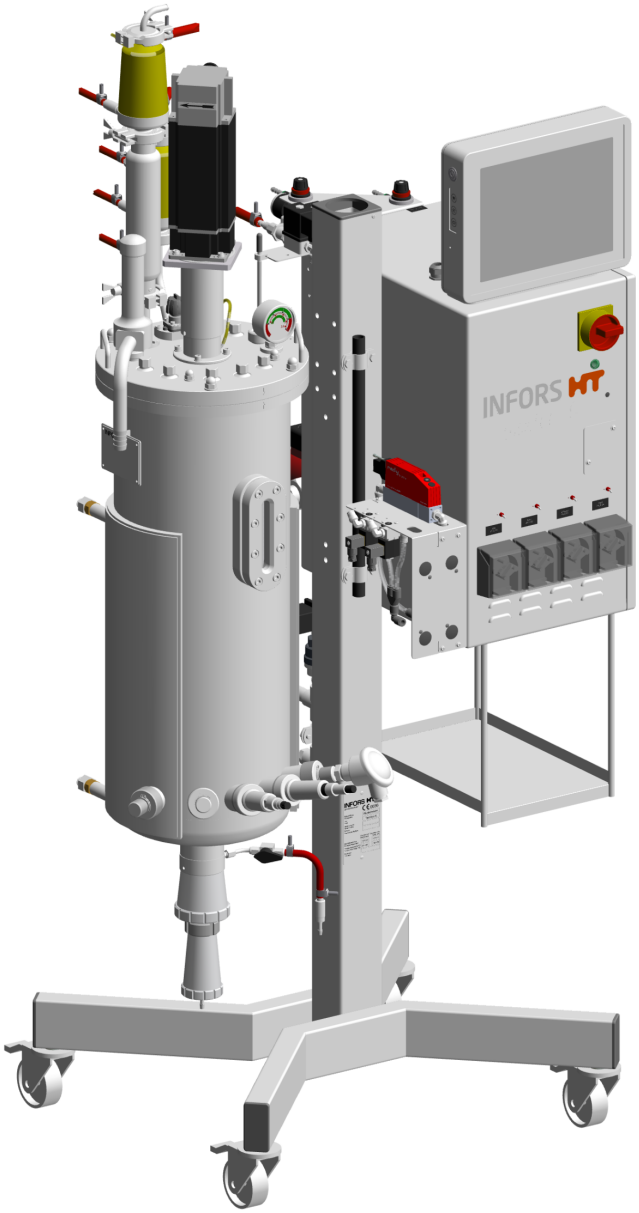
Techfors-S

Betriebsanleitung



Wir bringen Leben in Ihr Labor.

INFORS HT

Techfors-S – Rel. 2.0
Pilotbioreaktor
SW: 3.5

Doc-ID: D011, 1, de_CH – Original
Art. 79257

Weitere Informationen zum Produkt finden Sie online unter:
http://www.infors-ht.com/de/techfors-s

INFORS HT
Headoffice, Switzerland
Rittergasse 27
CH-4103 Bottmingen

T +41 (0)61 425 77 00

info@infors-ht.com
service@infors-ht.com

Ergänzende Anweisungen

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 aktuellen Standes der Technik verfasst.

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Geräts und muss in unmittelbarer Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Alle Personen, die mit oder am Gerät arbeiten, 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.

Kundendienst und Dienstleistungen

Für technische Auskünfte und spezielle Anfragen steht der Kundendienst des Herstellers oder des lokalen Vertragshändlers zur Verfügung (Kontaktdaten siehe ➦ https://www.infors-ht.com/de/contact/). 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.

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 im Sinne der Maschinenrichtlinie und Druckgeräterichtlinie sind in der mitgelieferten Gesamtdokumentation des Geräts enthalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit und Verantwortung 15

1.1 Erklärung besonderer Darstellungen 15

1.1.1 Warnhinweise 15

1.1.2 Weitere Hinweise 16

1.2 Bestimmungsgemässe Verwendung, Fehlgebrauch und Missbrauch 16

1.3 Qualifiziertes Personal 17

1.3.1 Bediener 17

1.3.2 Fachkraft 18

1.3.3 INFORS HT Service-Techniker oder Vertragshändler 18

1.4 Unbefugte 18

1.5 Verantwortung des Betreibers 18

1.6 Restrisiken 19

1.7 Warnsymbole am Gerät 22

1.8 Dekontaminationserklärung 23

2 Grundgerät 24

2.1 Übersicht über das Grundgerät 24

2.2 Bedien- und Anzeigeelemente 26

2.2.1 Hauptschalter 26

2.2.2 Bedieneinheit 26

2.3 Pumpen 29

2.3.1 Aufbau und Funktion 29

2.3.2 Pumpenschläuche einlegen 29

2.4 Kessel 32

2.4.1 Aufbau und Funktion 32

2.4.2 Kesseldeckel entfernen und montieren 36

2.4.3 Rührer, Strömungsbrecher und Deckeldichtung überprüfen 38

2.4.4 Ports mit Septum und Flammkorb bestücken 39

2.4.5 Unbenutzte Ports und Stutzen verschliessen 40

Inhaltsverzeichnis

2.4.6 Kessel reinigen 41
2.4.7 Kesseldeckel reinigen 42
2.5 Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil) 43
2.5.1 Aufbau und Funktion 43
2.5.2 Ernte-/Probenahmeventil verwenden 45
2.6 Kesseldruckanzeige (Manometer) 49
2.6.1 Aufbau und Funktion 49
2.6.2 Manometer montieren 49
2.7 Rührwerk 50
2.7.1 Aufbau und Funktion 50
2.7.2 Motor ab- und ankuppeln 53
2.7.3 Gleitringdichtung schmieren 55
2.8 Temperiersystem und Sterilisation 56
2.8.1 Aufbau und Funktion 56
2.8.2 Temperatursensor montieren 59
2.9 Begasungssystem 60
2.9.1 Aufbau und Funktion 60
2.9.2 Zuluftfilter demontieren und montieren 64
2.10 Abgassystem 65
2.10.1 Aufbau und Funktion 65
2.10.2 Abgaskühler mit -Filter demontieren und montieren 67
2.10.3 Abgaskühler reinigen 69
2.11 pH-Regelung 71
2.11.1 Aufbau und Funktion 71
2.11.2 pH-Sensor montieren und anschliessen 72
2.12 pO_2-Regelung 74
2.12.1 Aufbau und Funktion 74
2.12.2 pO_2-Sensor montieren und anschliessen 75

Inhaltsverzeichnis

2.13 Antischaumregelung ... 78
2.13.1 Aufbau und Funktion ... 78
2.13.2 Antischaumsensor für Kultivierung vorbereiten ... 78
2.13.3 Antischaumsensor montieren und anschliessen ... 81
2.14 Sicherheitsventile ... 82
2.14.1 Allgemeine Informationen ... 82
2.14.2 Sicherheitsventil Temperierkreislauf ... 82
2.14.3 Sicherheitsventil Kessel ... 83
2.14.4 Sicherheitsventil Kessel montieren ... 84
2.15 Identifizierung des Geräts ... 86
2.15.1 Typenschild ... 86
2.15.2 Anlagenschild ... 86
2.15.3 Kessel-Typenschild ... 87
3 Optionen ... 88
3.1 Übersicht über die Optionen ... 88
3.2 Probenahmeventil ... 89
3.2.1 Aufbau und Funktion ... 89
3.2.2 Probenahmeventil verwenden ... 90
3.3 Resterilisierbare Feedstrecke ... 91
3.3.1 Aufbau und Funktion ... 91
3.3.2 Resterilisierbare Feedstrecke für Kultivierung vorbereiten ... 92
3.4 Dampferzeuger ... 95
3.5 Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser ... 96
3.6 Umlaufkühler ... 96
3.7 Hebevorrichtung Kesseldeckel ... 97
3.8 Grenzstanddetektion (Level) ... 98
3.8.1 Aufbau und Funktion ... 98
3.8.2 Levelsensor montieren und anschliessen ... 98
3.9 Druckregelung ... 101
3.9.1 Aufbau und Funktion ... 101
3.9.2 Drucksensor montieren und anschliessen ... 101

Inhaltsverzeichnis

3.10 Gewichtsmessung Kessel – Wägezelle ... 103
3.11 Trübungsmessung ... 104
3.11.1 Aufbau und Funktion ... 104
3.11.2 Trübungssensor montieren und anschliessen ... 105
3.12 Abgasanalyse ... 106
3.13 pCO_2-Messung ... 108
3.14 Redoxmessung ... 109
3.15 Permittivitätsmessung ... 110
3.16 Pumpen ... 110
3.17 Waagen ... 111
3.18 Mobile CIP-Einheit TechCIP ... 111
4 Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche ... 112
4.1 Übersicht über das Zubehör ... 112
4.2 Starter-Set ... 112
4.3 Anschluss-Set ... 113
4.4 Vorlageflaschen ... 114
4.4.1 Aufbau und Funktion ... 114
4.4.2 Vorlageflaschen für Kultivierung vorbereiten ... 115
4.4.3 Spezifikationen ... 117
4.5 Push Valves ... 118
4.5.1 Aufbau und Funktion ... 118
4.5.2 Push Valves für Kultivierung vorbereiten ... 119
4.5.3 Spezifikationen ... 121
4.6 Anstechnadeln ... 122
4.6.1 Aufbau und Funktion ... 122
4.6.2 Anstechnadeln für Kultivierung vorbereiten ... 123
4.6.3 Spezifikationen ... 124
4.7 Kessellampe ... 125
4.7.1 Aufbau und Funktion ... 125
4.7.2 Kessellampe montieren ... 126

Inhaltsverzeichnis

5 Transport und Lagerung ... 127
5.1 Transport ... 127
5.2 Transportsicherung ... 128
5.3 Lagerung ... 128
6 Installation und Inbetriebnahme ... 129
6.1 Betriebsbedingungen am Aufstellort ... 129
6.2 Mindestabstände um das Gerät ... 130
6.3 Anforderungen an den Netzanschluss ... 130
6.4 Anforderungen an Anschlüsse und Schnittstellen ... 130
6.5 Sicherheitsventile ... 133
7 Kultivierung ... 134
7.1 Bioreaktor vorbereiten ... 134
7.2 In-situ-Sterilisation ... 137
7.3 Medium vorbereiten ... 138
7.4 Probenahme ... 138
7.5 Inokulation ... 139
7.6 Ernte ... 139
7.7 Kessel entleeren ... 140
7.8 Sterilisation nach der Kultivierung ... 140
8 Bedienung ... 142
8.1 Bildschirm, Menüführung und Bedienelemente ... 143
8.2 Hauptmenüs ... 146
8.2.1 Main – Übersicht ... 146
8.2.2 Batch – Startmenü ... 149
8.2.3 Controller – Wertanzeige ... 150
8.2.4 Cascades – Kaskaden ... 152
8.2.5 Trends – Trendlinien ... 153
8.2.6 System – Systemeinstellungen ... 155
8.2.7 Alarms – Alarmanzeige ... 157
8.2.7.1 Übersicht Menü ... 157
8.2.7.2 Parameter-Alarme ... 158
8.2.7.3 Übersicht System-Alarme ... 158

Inhaltsverzeichnis

8.3 Untermenüs ... 160
8.3.1 Valves – digitale Ausgänge ... 160
8.3.2 Security – Benutzerverwaltung ... 161
8.3.2.1 Übersicht Menü ... 161
8.3.2.2 Benutzergruppen ... 161
8.3.2.3 Zugriffsrechte ... 162
8.3.2.4 Login/Logout – am/vom System anmelden und abmelden ... 167
8.3.2.5 Change Own Password – (eigenes) Passwort ändern ... 167
8.3.2.6 New User – neuen Benutzer hinzufügen ... 168
8.3.2.7 Edit User – Benutzereinstellungen ändern ... 169
8.3.2.8 Remove User – Benutzer löschen ... 170
8.3.2.9 Set / Clear Default User – automatische Benutzeranmeldung einstellen ... 170
8.3.2.10 Passwortsicherheit – Passwortregeln einstellen ... 171
8.3.3 Settings – Grundeinstellungen Gerät ... 173
8.3.3.1 Übersicht Menü ... 173
8.3.3.2 IP-Settings – Netzwerkeinstellungen ... 174
8.3.3.3 Change Time – Datum und Uhrzeit ändern. 175
8.3.3.4 Backup – Daten sichern ... 176
8.3.3.5 Restore – gesicherte Daten wiederherstellen ... 178
8.3.3.6 Export Logs – Logdateien exportieren ... 179
8.3.3.7 Balance Settings – Waagen-Einstellungen ... 180
8.3.4 Wipe Screen – Bildschirm (temporär) sperren ... 182
8.3.5 Shutdown – System herunterfahren ... 183
8.4 Recipes – Rezepte ... 184
8.4.1 Allgemeine Informationen ... 184
8.4.2 Save Recipe – Rezept speichern ... 184
8.4.3 Load/Start Recipe – Rezept laden und starten ... 184
8.4.4 Delete Recipe – Rezept löschen ... 185
8.5 Parameter ... 187

Inhaltsverzeichnis

8.6 Parameter-Optionen ... 193

8.6.1 Übersicht Einstellmenüs ... 193

8.6.2 Setpoint – Sollwert ... 194

8.6.2.1 Inhalt Menü ... 194

8.6.2.2 Sollwerte einstellen, Parameter ein- und ausschalten ... 195

8.6.2.3 Alarmgrenzen und kritische Werte einstellen ... 197

8.6.3 Calibrate – Kalibrieren ... 198

8.6.3.1 Inhalt Menü ... 198

8.6.3.2 Allgemeines zum Kalibrieren ... 198

8.6.3.3 Digitalen pH-Sensor kalibrieren ... 199

8.6.3.4 Produktkalibrierung digitaler pH-Sensor ... 202

8.6.3.5 Analogen pH-Sensor kalibrieren ... 204

8.6.3.6 Analogen pH-Sensor nachkalibrieren ... 207

8.6.3.7 Digitalen pO_2-Sensor kalibrieren ... 208

8.6.3.8 Analogen pO_2-Sensor kalibrieren ... 211

8.6.3.9 Trübungssensor kalibrieren ... 212

8.6.4 PID – Reglereinstellungen ... 213

8.6.4.1 Inhalt Menü ... 213

8.6.4.2 Tabelle mit Einstellwerten für PID-Regler ... 213

8.6.4.3 Erklärungen zur PID-Regelung ... 214

8.6.4.4 Tipps zur Neujustierung eines PID-Reglers ... 216

8.6.5 Funktion Tare Weight – Gewichtsanzeige tarieren ... 217

8.7 Kaskadenregelung ... 218

8.7.1 Erklärungen zur Kaskadenregelung ... 218

8.7.2 Kaskade einstellen ... 219

8.7.2.1 Menü und Funktionen ... 219

8.7.2.2 Anzeige Kaskadenverlauf ... 221

8.7.2.3 Kaskade löschen ... 222

8.7.2.4 Besondere Konfigurationen ... 223

Inhaltsverzeichnis

8.8 Pumpen ... 224
8.8.1 Steuerung und Einstellungen ... 224
8.8.2 Pumpen kalibrieren ... 224
8.8.3 Pumpenzähler auf null zurückstellen ... 226
8.8.4 Pumpenschläuche füllen und entleeren ... 227
8.9 Prozesse ... 229
8.9.1 Allgemeine Informationen ... 229
8.9.2 Sicherheitshinweise ... 230
8.9.3 Full Sterilisation – Vollsterilisation ... 231
8.9.3.1 Prozess-Sequenz ... 231
8.9.3.2 Prozesskonfiguration ... 232
8.9.3.3 Vor Prozessbeginn ... 233
8.9.3.4 Prozess durchführen ... 233
8.9.3.5 Prozess beenden ... 235
8.9.3.6 Prozess abbrechen ... 235
8.9.4 SIP Harvest/Sample Valve – Sterilisation Ernte-/ Probenahmeventil ... 235
8.9.4.1 Prozess-Sequenz ... 235
8.9.4.2 Prozesskonfiguration ... 235
8.9.4.3 Vor Prozessbeginn ... 236
8.9.4.4 Prozess durchführen ... 236
8.9.4.5 Prozess abbrechen ... 237
8.9.5 SIP Sample Valve – Sterilisation Probenahmeventil. 237
8.9.5.1 Prozess-Sequenz ... 237
8.9.5.2 Prozesskonfiguration ... 237
8.9.5.3 Vor Prozessbeginn ... 238
8.9.5.4 Prozess durchführen ... 238
8.9.5.5 Prozess abbrechen ... 239
8.9.6 SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke ... 239
8.9.6.1 Prozess-Sequenz ... 239
8.9.6.2 Prozesskonfiguration ... 239
8.9.6.3 Vor Prozessbeginn ... 240

Inhaltsverzeichnis

8.9.6.4 Prozess durchführen ... 240
8.9.6.5 Prozess abbrechen ... 241
8.9.7 Bioreactor Operation – Kultivierung ... 242
8.9.7.1 Prozess-Sequenz ... 242
8.9.7.2 Prozesskonfiguration ... 242
8.9.7.3 Vor Prozessbeginn ... 243
8.9.7.4 Prozess starten ... 243
8.9.7.5 Prozess beenden ... 244
8.10 System herunterfahren, Gerät ausschalten ... 245
8.11 Not-Aus – Stillsetzen im Notfall ... 246
8.12 Wiedereinschalten nach Not-Halt ... 246
9 Störungsbehebung ... 247
9.1 Störungstabellen ... 247
9.1.1 Allgemeine Störungen ... 247
9.1.2 Störungen Antriebssystem ... 248
9.1.3 Störungen Temperiersystem ... 249
9.1.4 Störungen Begasungssystem ... 250
9.1.5 Störungen pH-Regelung ... 251
9.1.6 Störungen pO_2-Regelung ... 253
9.1.7 Störungen Antischaumregelung ... 254
9.1.8 Störungen Feed und Pumpe ... 255
9.1.9 Störungen Trübungsmessung ... 256
9.1.10 Verhalten des Geräts bei Stromunterbrechung ... 256
9.2 Rücksendung zur Reparatur ... 257
10 Reinigung und Wartung ... 258
10.1 Reinigungs- und Desinfektionsmittel ... 258
10.2 Bioreaktor reinigen ... 259
10.3 Wartungsplan ... 260
11 Demontage und Entsorgung ... 263
11.1 Demontage ... 263
11.2 Entsorgung ... 263

Inhaltsverzeichnis

12 Technische Daten ... 265
12.1 Abmessungen ... 265
12.2 Anschlüsse und Anschlusswerte ... 266
12.3 Spezifikationen Grundgerät ... 268
12.3.1 Schaltschrank ... 268
12.3.2 Bedieneinheit ... 268
12.3.3 Kessel ... 268
12.3.4 Temperiersystem ... 270
12.3.5 Rührwerk ... 271
12.3.6 Begasungssystem ... 272
12.3.6.1 Komponenten ... 272
12.3.6.2 Begasungsvarianten ... 274
12.3.7 Abgassystem ... 275
12.3.8 pH-Regelung ... 275
12.3.9 pO_2-Regelung ... 277
12.3.10 Antischaumregelung ... 278
12.3.11 Pumpen ... 278
12.3.12 Kesseldruckanzeige (Manometer) ... 279
12.3.13 Sicherheitsventile ... 280
12.4 Spezifikationen Optionen ... 280
12.4.1 Dampferzeuger ... 280
12.4.2 Umlaufkühler ... 281
12.4.3 Grenzstanddetektion (Level) ... 281
12.4.4 Druckregelung ... 282
12.4.5 Gewichtsmessung Kessel – Wägezelle ... 282
12.4.6 Trübungsmessung ... 283
12.4.7 Abgasanalyse ... 283
12.4.8 pCO_2-Messung ... 284
12.4.9 Redoxmessung ... 284
12.4.10 Permittivitätsmessung ... 285
12.5 Betriebsbedingungen ... 285

Inhaltsverzeichnis

12.6 Betriebsstoffe 285
12.7 Emissionen 286

1 Sicherheit und Verantwortung

Dieses Kapitel beinhaltet allgemeine Informationen zur Sicherheit im Umgang mit dem Gerät. 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.

1.1 Erklärung besonderer Darstellungen

1.1.1 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.

⚠ VORSICHT

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

! HINWEIS

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

1.1.2 Weitere Hinweise



Texte, die so gekennzeichnet sind, liefern nützliche Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb des Geräts.

1.2 Bestimmungsgemässe Verwendung, Fehlgebrauch und Missbrauch

Bestimmungsgemässe Verwendung

Der in-situ-sterilisierbare Pilotbioreaktor Techfors-S 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.

⚠ WARNUNG

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

Jede über die bestimmungsgemässe Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung des Geräts gilt als Fehlgebrauch und kann zu gefährlichen Situationen führen.

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

- den Aufstellort
- die Qualifikation des Personals
- die korrekte Bedienung und Wartung
- die Verwendung von unversehrten Vorlageflaschen und Schläuchen

Fehlgebrauch/Missbrauch

Das Nichteinhalten von Vorgaben in dieser Anleitung gilt als Fehlgebrauch.

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

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, konfiguriert und zugelassen werden.

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

1.3 Qualifiziertes Personal

1.3.1 Bediener

Der Bediener bedient das Gerät im Rahmen der bestimmungsgemässen Verwendung. Als Bediener sind nur Personen zugelassen, die für die Arbeit in einem Biotechnologielabor ausgebildet sind. Dazu gehören beispielsweise Folgende:

- 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 das Gerät bedienen zu dürfen, muss der Bediener 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 Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Personen, die sich in der Ausbildung befinden, dürfen das Gerät nur unter Aufsicht und gemäss Anweisung einer ausgebildeten und qualifizierten Fachkraft benutzen.

1.3.2 Fachkraft

Die Fachkraft ist eine Einzelperson, die aufgrund ihrer einschlägigen fachlichen Ausbildung, Schulung und/oder Erfahrung befähigt ist, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die bei der Nutzung des Geräts auftreten. Die Fachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Zu den Fachkräften zählen beispielsweise die folgenden Personengruppen:

- Elektrofachkräfte
- Fachkräfte für Dekontamination
- Fachkräfte für Demontage, Entsorgung und Recycling

1.3.3 INFORS HT Service-Techniker oder Vertragshändler

Bestimmte Arbeiten dürfen nur durch Fachpersonal des Herstellers oder durch autorisiertes Fachpersonal eines Vertragshändlers durchgeführt werden. Andere Personen sind nicht befugt, diese Arbeiten auszuführen.

1.4 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.

1.5 Verantwortung des Betreibers

Betreiber

Unter "Betreiber" wird jener Personenkreis verstanden, der das Gerät und die dafür notwendige Infrastruktur zur Verfügung stellt. Dem Betreiber kommt eine besondere Verantwortung in Bezug auf die Prozesse sowie die Qualifikation und die Sicherheit der Bediener zu.

Betreiberpflichten

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 qualifiziertes Personal am Gerät arbeitet und dieses ausreichend geschult wird.
- 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.

1.6 Restrisiken

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

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 den elektrischen Komponenten das Gerät von der Stromversorgung trennen.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten nur von Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.

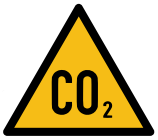
Heisse Oberflächen



Kessel, Rohrleitungen und Motor können im Betrieb heiss werden. Bei Kontakt mit heissen Oberflächen besteht Gefahr von Verbrennungen.

- Kontakt mit heissen Oberflächen vermeiden.
- Bei Anwendungen mit hohen Temperaturen sich entsprechend schützen.

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 jeder Kultivierung unter Einsatz von gefährlichen Gasen die Gasanschlüsse am Gerät kontrollieren.
- Die am Gerät vorhandenen Dichtungen in regelmässigen Abständen prüfen und gegebenenfalls ersetzen.
- Gasführende Schläuche in regelmässigen Abständen auf Dichtheit prüfen.
- Abgase sicher ableiten.

Brennbare oder explosive Stoffe



Die Verwendung oder Herstellung von brennbaren 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.

Bei Verwendung von verunreinigten Prozessgasen besteht Explosionsgefahr. Daher ausschliesslich Prozessgase ohne Verunreinigung verwenden.

Ätzende oder giftige Stoffe



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

- Kontaminiertes Kondensat sicher ableiten.
- Flüssigkeitsführende Schläuche in regelmässigen Abständen auf Dichtheit prüfen.
- Bei Verwendung oder Herstellung von ätzenden oder giftigen Stoffen sich entsprechend schützen.
- Interne Sicherheitsvorschriften im Umgang mit ätzenden und giftigen Stoffen befolgen.

Bioaktive 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 des Personals erforderlich macht.

- Kondensat sicher ableiten.
- Interne Sicherheitsvorschriften im Umgang mit bioaktiven Substanzen, pathogenen Organismen oder gentechnisch veränderten Kulturen befolgen.

Überdruck oder Vakuum



Der Kessel kann unter Druck stehen. Bei Fehlmanipulationen oder Überschreitung des zulässigen Arbeitsdrucks können Einbauteile weggeschleudert werden. Dadurch können Flüssigkeiten und Gase in hohem Druck austreten.

- Den auf dem Kesselschild spezifizierten Arbeitsdruck einhalten.
- Die spezifizierten Vordrücke einhalten. Die werkseitig eingestellten Drücke der Druckminderer dürfen nicht verstellt werden.
- Gerät niemals ohne installiertes Sicherheitsventil betreiben.
- Vor jeder Manipulation am Kesseldeckel und an Einbauteilen sicherstellen, dass der Kessel drucklos ist.
- Vor Arbeiten an druckführenden Komponenten sicherstellen, dass das System drucklos ist.
- Vor Gebrauch sicherstellen, dass die Einbauteile und druckführenden Komponenten korrekt montiert sind.
- Druckführende Leitungen und Anschlüsse in regelmässigen Abständen auf Dichtheit prüfen.

Dampf oder heisse Flüssigkeiten



Der Austritt von Dampf oder heissen Flüssigkeiten kann zu schweren Verbrühungen und Verbrennungen führen.

- Alle dampfführenden Komponenten vor jedem Gebrauch auf Beschädigungen und korrekten Sitz überprüfen.
- Stadtwasser und Kondensat sicher ableiten.

Gefahren für Umwelt



Bei falschem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere bei falscher Entsorgung, können erhebliche Schäden für die Umwelt entstehen.

- Kontaminierte Flüssigkeiten umweltgerecht entsorgen.

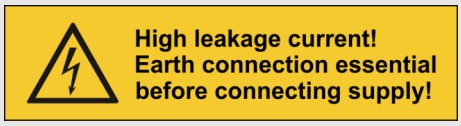
Zubehör und Ersatzteile



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.

1.7 Warnsymbole am Gerät

Folgende Warnsymbole (Aufkleber) sind am Gerät angebracht:

Warnsymbol	Position	Bedeutung
	Am Schaltschrank	Gefahr durch hohen Ableitstrom. Vor dem Anschliessen an den Versorgungsstromkreis muss zwingend die Erdverbindung hergestellt werden.
	Am Schaltschrank	Gefahr durch elektrische Spannung. Vor dem Öffnen des Gehäuses das Gerät ausschalten und den Netzstecker ziehen.
	▪ Kessel ▪ Heizelement (Temperiersystem)	Vorsicht, Verbrennungsgefahr durch heisse Oberflächen.

⚠ WARNUNG

Unleserliche oder fehlende Warnsymbole am Gerät führen dazu, dass das Personal den Gefahren ausgesetzt wird, wovor diese warnen sollen.

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

1.8 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:

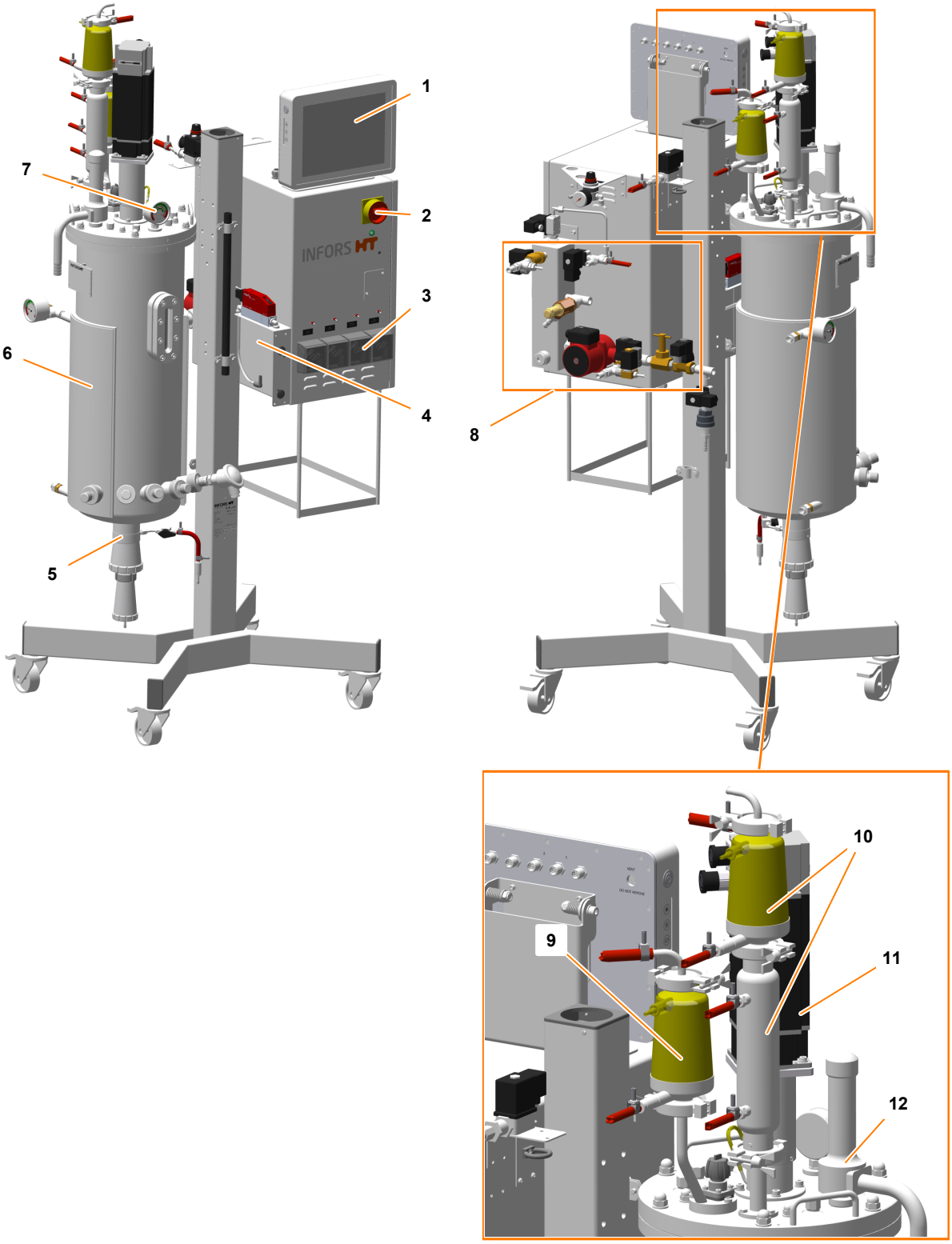
- Das Gerät, Bauteil oder Zubehör darf nur vollständig dekontaminiert an den Hersteller zurückgeschickt werden.
- Der Betreiber ist dazu verpflichtet, eine Dekontaminationserklärung vollständig und wahrheitsgetreu auszufüllen sowie von der verantwortlichen Person unterzeichnen zu lassen.
- Die Dekontaminationserklärung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



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).

2 Grundgerät

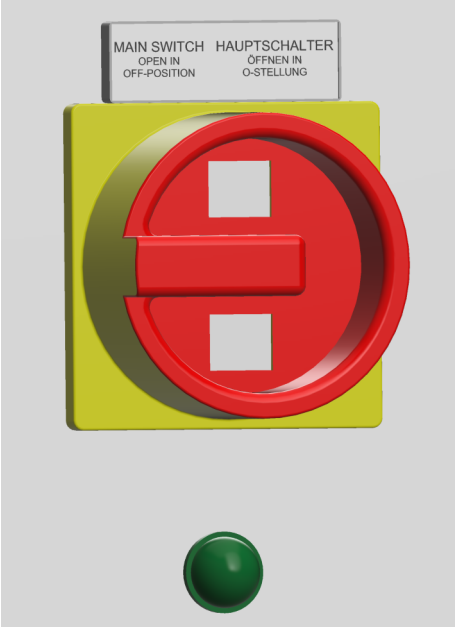
2.1 Übersicht über das Grundgerät



Pos.	Bezeichnung	Weiterführende Informationen
1	Bedieneinheit	➦ Kapitel 2.2.2, Seite 26
2	Hauptschalter	➦ Kapitel 2.2.1, Seite 26
3	Pumpen	➦ Kapitel 2.3.1, Seite 29
4	Begasungssystem	➦ Kapitel 2.9.1, Seite 60
5	Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)	➦ Kapitel 2.5.1, Seite 43
6	Kessel	➦ Kapitel 2.4.1, Seite 32
7	Kesseldruckanzeige (Manometer)	➦ Kapitel 2.6.1, Seite 49
8	Temperiersystem	➦ Kapitel 2.8.1, Seite 56
9	Zuluftfilter (Begasungssystem)	➦ Kapitel 2.9.1, Seite 60
10	Abgasfilter und Abgaskühler (Abgassystem)	➦ Kapitel 2.10.1, Seite 65
11	Motor (Rührwerk)	➦ Kapitel 2.7.1, Seite 50
12	Sicherheitsventil	➦ Kapitel 2.14.1, Seite 82
n/a	pH-Sensor (nicht abgebildet) für pH-Regelung	➦ Kapitel 2.11.1, Seite 71
n/a	pO_2-Sensor (nicht abgebildet) für pO_2-Regelung	➦ Kapitel 2.12.1, Seite 74
n/a	Antischaumsensor (nicht abgebildet) für Antischauschaumregelung	➦ Kapitel 2.13.1, Seite 78

2.2 Bedien- und Anzeigeelemente

2.2.1 Hauptschalter



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

- Zum 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.
- Zum 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 (nicht im Lieferumfang enthalten) sichern und zusätzlich den Netzstecker ziehen.

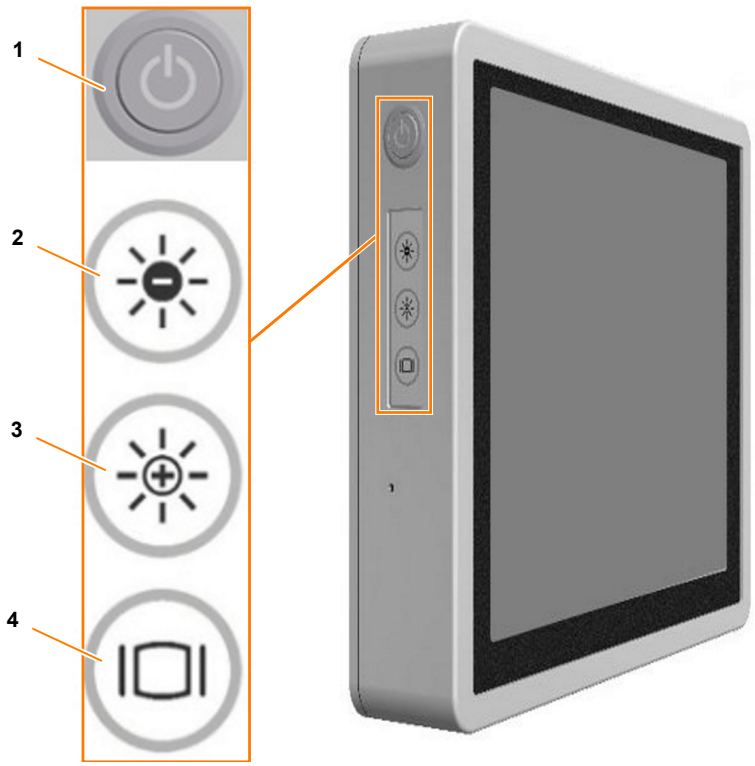
! HINWEIS

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

2.2.2 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.

Monitortasten Bedieneinheit

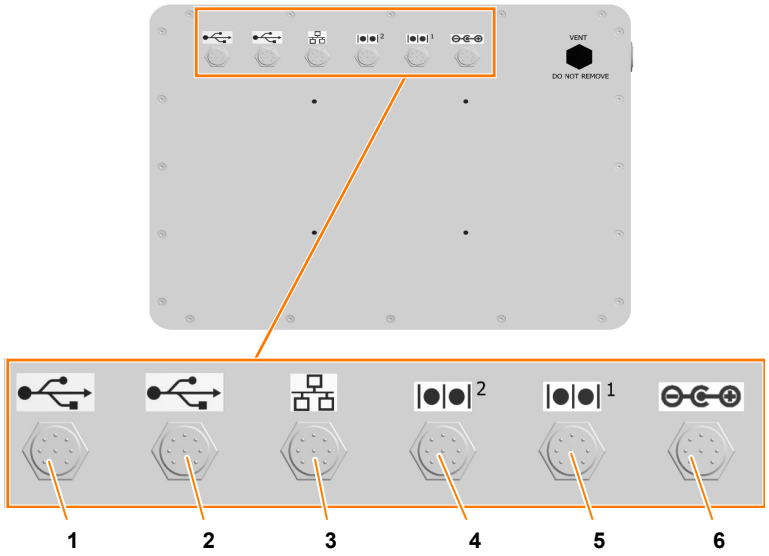


1 **EIN/AUS**-Taste
2 **DUNKEL**-Taste: Bildschirmbeleuchtung dunkler einstellen
3 **HELL**-Taste: Bildschirmbeleuchtung heller einstellen
4 **DISPLAY**-Taste: Bildschirm ein- und ausschalten

Die **EIN/AUS**-Taste leuchtet bei eingeschalteter Bedieneinheit. Da das Ein-/Ausschalten über den Hauptschalter geschieht, entfällt separates Ein-/Ausschalten über die **EIN/AUS**-Taste. Ausschalten über die **EIN/AUS**-Taste während eines laufenden Prozesses entspricht einem Stromausfall!

Grundgerät

Anschlüsse Bedieneinheit

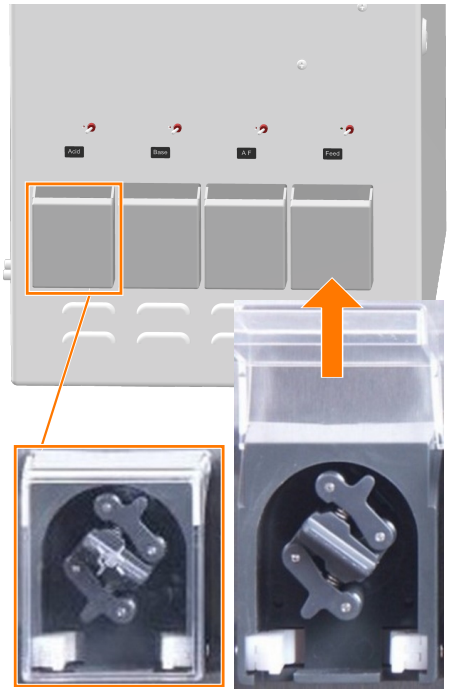


1 USB2.0 x 2: für Backups und Servicezwecke
2 USB2.0 x 2: Reserve
3 Ethernet
4 COM2: Reserve
5 COM1: Anschluss Displaykabel
6 DC: Anschluss Stromspeisungskabel

2.3 Pumpen

2.3.1 Aufbau und Funktion

Funktion

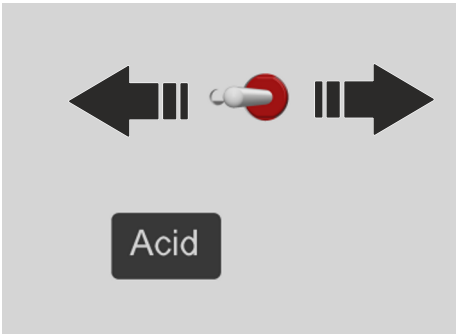


Im unteren Bereich des Schaltschranks befinden sich standardmässig vier peristaltische Pumpen mit klappbarer Abdeckung. Die Pumpen werden von Schrittmotoren angetrieben und laufen im automatischen Betrieb im Uhrzeigersinn. Die Pumpen sind entsprechend ihrer Funktion von links nach rechts beschriftet:

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

Optional sind zwei weitere Feedpumpen integrierbar.

Bedienung



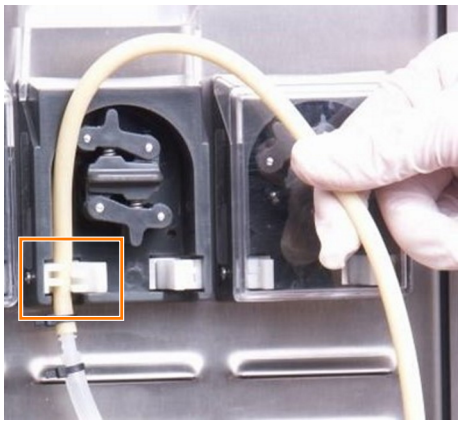
Die Pumpen können bei eingeschaltetem Gerät auch manuell über die oberhalb der Pumpenköpfe angebrachten Wippschalter betätigt werden:

- Wippschalter nach rechts drücken: die Pumpe läuft im Uhrzeigersinn.
- Wippschalter nach links drücken: die Pumpe läuft gegen den Uhrzeigersinn.

2.3.2 Pumpenschläuche einlegen

Um die Pumpenschläuche einzulegen, wie folgt vorgehen:

1. Pumpenabdeckung am Schaltschrank hochklappen.
2. Linke weisse Klemme gegen innen drücken und gleichzeitig Pumpenschlauch entsprechend der Pumpendrehrichtung (im Uhrzeigersinn) einlegen.



3. Klemme loslassen.

➡ Der Pumpenschlauch wird nun von der linken Klemme fixiert.



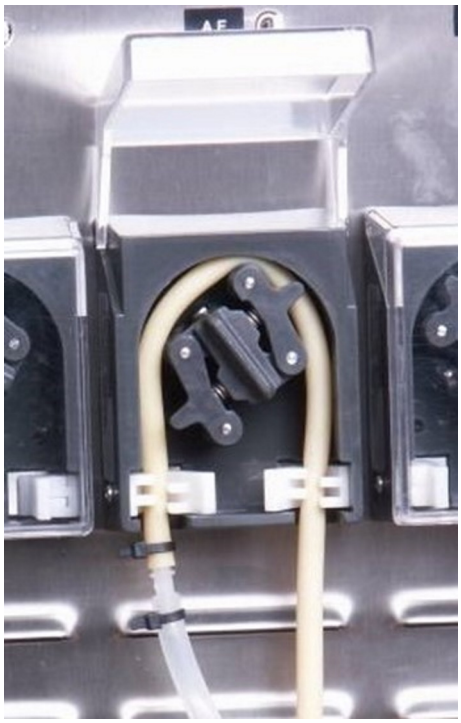
4. Pumpenschlauch um den Pumpenkopf legen und leicht hineindrücken.



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

> **⚠ VORSICHT**
>
> Quetschgefahr für Finger!
>
> Wird beim Einlegen des Pumpenschlauchs die Pumpe elektrisch (Wippschalter) betrieben, kann dies zu Quetschungen der Finger und Beschädigungen des Pumpenschlauchs führen.
>
> Beim Einlegen des Pumpenschlauchs den Pumpenkopf immer mit der Hand drehen.

6. Rechte weisse Klemme gegen innen drücken und gleichzeitig den Pumpenschlauch einlegen.



7. Klemme loslassen.

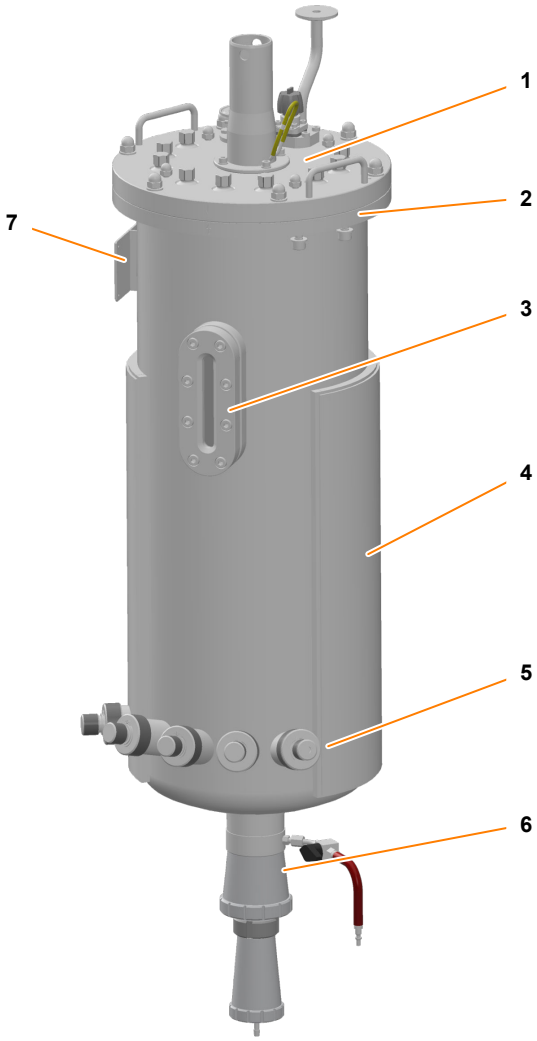
   ➡ Der Pumpenschlauch ist eingelegt und wird von beiden Klemmen fixiert.

8. Pumpenabdeckung herunterklappen.
9. Schläuche manuell oder über Touchscreen-Software befüllen.

2.4 Kessel

2.4.1 Aufbau und Funktion

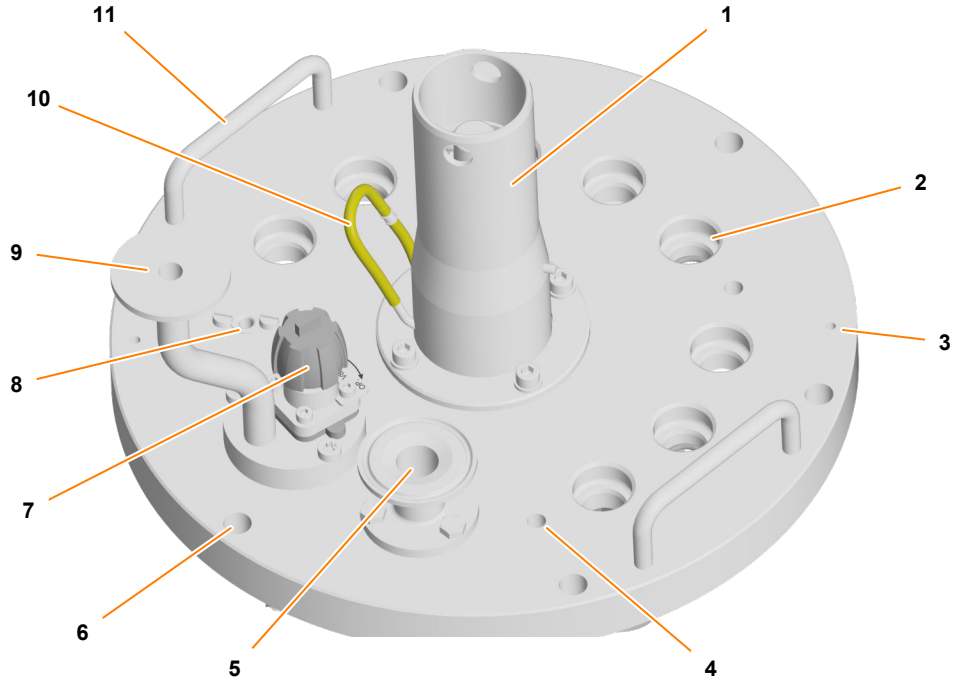
Übersicht



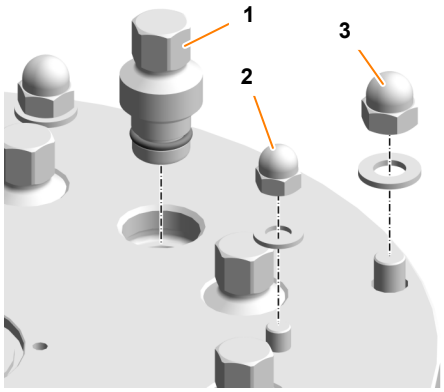
1 Kesseldeckel
2 Kesselflansch mit sechs Stiftschrauben
3 Schauglas (Mitte des Schauglases = Arbeitsvolumen)
4 Kesselmantel
5 Ingold-Stutzen
6 Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil) (➥ Kapitel 2.5.1, Seite 43)
7 Kesselschild (➥ Kapitel 2.15.3, Seite 87)

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 durch den Typ des Ernte-/Probenahmeventils (Bodenventil). Die Standardbestückung der drei Kesselgrössen wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Kesseldeckel



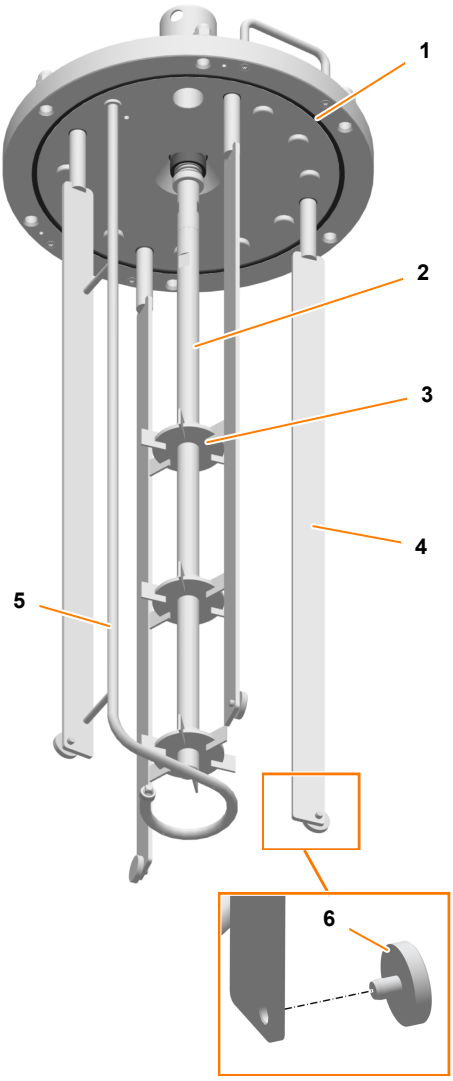
1 Antriebsnabe für Motor
2 19 mm Port (8 oder 9 x) für Einbauteile/Zubehör
3 4 mm Bohrloch (2 x) für Masseanschluss Anti-schaumsensor
4 Bohrloch (4 x) für Strömungsbrecher
5 Anschlussflansch (Tri-Clamp) Abgas
6 Bohrloch (6 x) für Deckelbefestigung
7 Ventil *02.16.01*
8 10 mm Port mit Tauchhülse für Temperatursensor (Pt100) (nur 15 l TV und 30 l TV)
9 Anschlussflansch (Tri-Clamp) Zuluft
10 Anschlussstutzen und Silikonschlauch für Schmierung der Gleitringdichtung
11 Handgriff (2 x)



Des Weiteren ist der Kesseldeckel bestückt mit folgenden Komponenten:

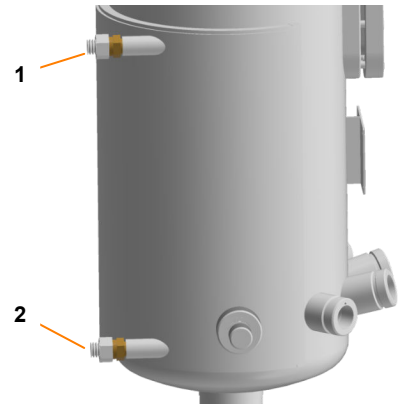
1 Blindstopfen mit O-Ringen für 19 mm Ports (8 oder 9 x)
2 Hutmuttern M8 (4 x) mit Unterlegscheiben für Befestigung der Strömungsbrecher
3 Hutmuttern M10 (6 x) mit Unterlegscheiben für Deckelbefestigung

Grundgerät



1 O-Ring (Deckeldichtung)
2 Rührwelle
3 Scheibenrührer (2 oder 3 x)
4 Strömungsbrecher (4 x)
5 Ringsparger
6 Gleitschuh, demontierbar (4 x)

Kesselmantel

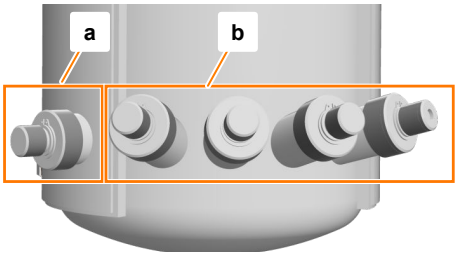


1 Wasserausgang
2 Wassereingang

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 2.8.1 «Temperiersystem und Sterilisation» auf Seite 56).

Die Druckschläuche für den Wassereingang und Wasserausgang des Kesselmantels sind ab Werk angeschlossen.

Ingold-Stutzen

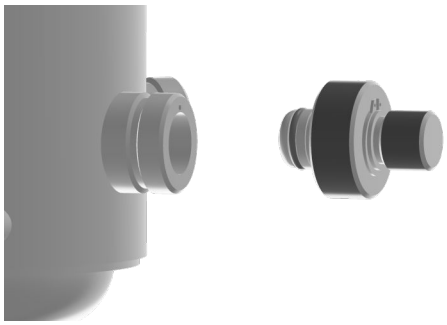


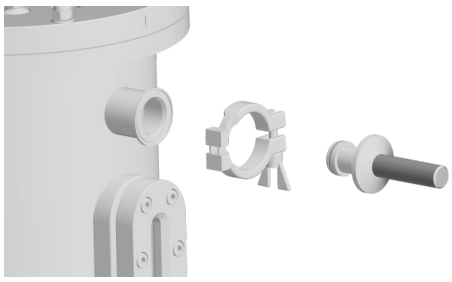
Die Ingold-Stutzen befinden sich gut zugänglich an der unteren Vorderseite des Kessels. Die Anzahl der Ingold-Stutzen variiert je nach Kesselgrösse, siehe Tabelle.

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

Die schrägen Ingold-Stutzen sind standardmässig für die pH- und pO_2-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.

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





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.

2.4.2 Kesseldeckel entfernen und montieren

Allgemeine Informationen

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

Zum Heben und Senken des Kesseldeckels ist eine optional Hebevorrichtung des Geräteherstellers erhältlich (Details siehe ➦ Kapitel 3.7 «Hebevorrichtung Kesseldeckel» auf Seite 97). Der Einsatz der Hebevorrichtung ist aufgrund des Gewichts des Kesseldeckels empfehlenswert. Im Folgenden wird das Vorgehen ohne Hebevorrichtung beschrieben. Montage, Bedienung und Wartung der Hebevorrichtung sind ausführlich in der separaten Betriebsanleitung beschrieben.

⚠ VORSICHT

Der Kesseldeckel ist schwer. Bei unsachgemässer Handhabung besteht Verletzungsgefahr!

Kesseldeckel entfernen

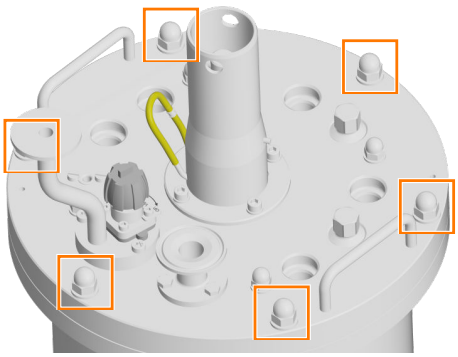
Vor dem Entfernen des Kesseldeckels Folgendes sicherstellen:

- Das Gerät ist am Hauptschalter ausgeschaltet.
- Der Kessel ist drucklos.
- Alle Kabel- oder Schlauchverbindungen zwischen Kesseldeckel und Grundgerät oder Schaltschrank sind getrennt.
- Der Motor ist abgekuppelt.
- Zuluftfilter sowie Abgaskühler mit Abgasfilter sind entfernt.

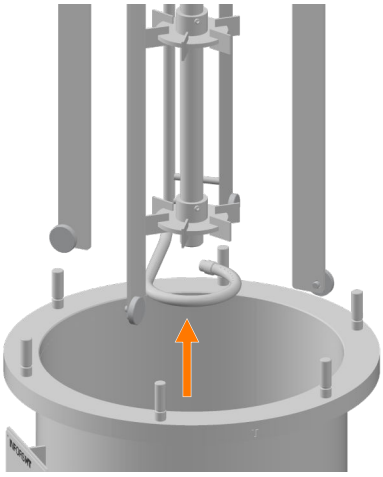
! HINWEIS

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.

Um den Kesseldeckel zu entfernen, wie folgt vorgehen:



1. Hutmuttern (M10) mit Schraubenschlüssel (SW17) lösen.
2. Hutmuttern und Unterlegscheiben entfernen.
3. Sämtliche Kabel- und Schlauchverbindungen zwischen Kesseldeckel und Grundgerät oder Schaltschrank trennen.



4. Kesseldeckel an beiden Handgriffen vorsichtig senkrecht aus dem Kessel heben. Dabei sicherstellen, dass Strömungsbrecher, Sparger und Rührwelle nicht die Innenseite des Kessels berühren.

HINWEIS

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

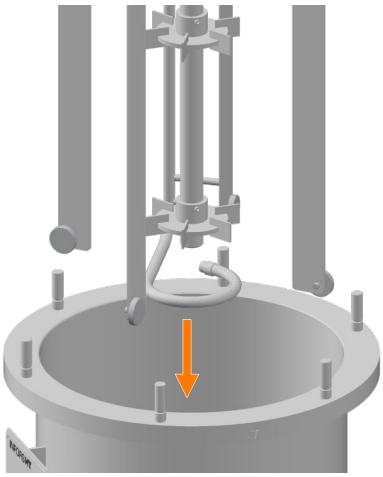
5. Kesseldeckel vorsichtig mit der Deckelinnenseite nach oben auf geeigneter Abstellfläche ablegen und sicherstellen, dass er nicht wegkippen oder herunterfallen kann.

HINWEIS

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 Rührwellennabe beschädigt werden können.

Kesseldeckel montieren

Um den Kesseldeckel zu montieren, wie folgt vorgehen:

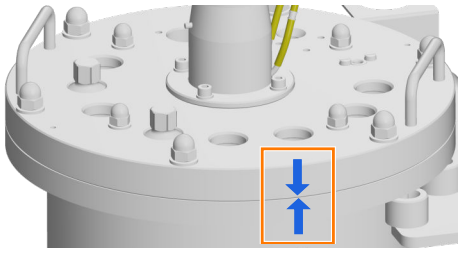


1. Kesseldeckel an beiden Handgriffen hochheben.
2. Kesseldeckel mittig über Kessel ausrichten und langsam absenken.

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

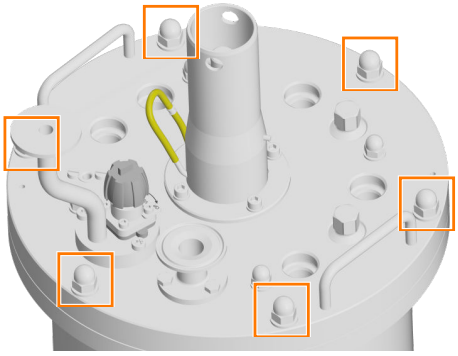
HINWEIS

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



3. Stiftschrauben am Kesselflansch in die Bohrlöcher 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) festziehen.

2.4.3 Rührer, Strömungsbrecher und Deckeldichtung überprüfen

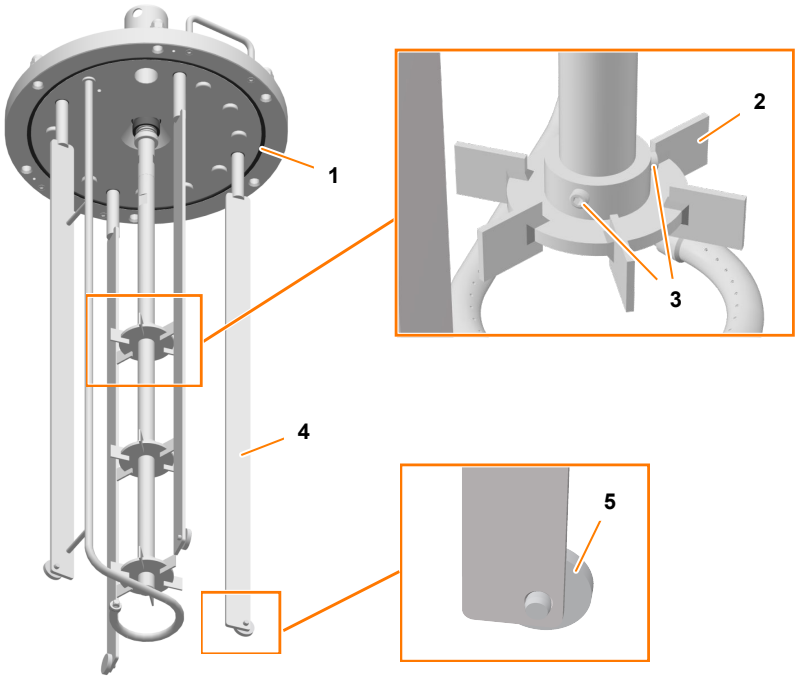
HINWEIS

Manipulationen an der Gleitringdichtung können zu deren Beschädigung führen!

Voraussetzung:

- Der Kesseldeckel ist demontiert.

Vor der Kultivierung müssen die Rührer, Strömungsbrecher und die Deckeldichtung auf korrekten Sitz überprüft werden. Dazu wie folgt vorgehen:



Rührwelle und Rührer

1. Sicherstellen, dass die Rührer (2) an der Rührwelle auf die gewünschte Höhe eingestellt sind und fest sitzen.

   Nötigenfalls die zwei Gewindestifte (M5x6) je Rührer (3) an den Rührern lösen, Rührer korrekt positionieren und Gewindestifte wieder festziehen.

Strömungsbrecher

2. Sicherstellen, dass alle vier Gleitschuhe (5) an den Strömungsbrechern angebracht sind und fest sitzen.

3. Sicherstellen, dass die vier Strömungsbrecher (4) korrekt am Kesseldeckel befestigt sind: Unterlegscheiben sind angebracht und Hutmuttern (M8) festgezogen.

Deckeldichtung (O-Ring)

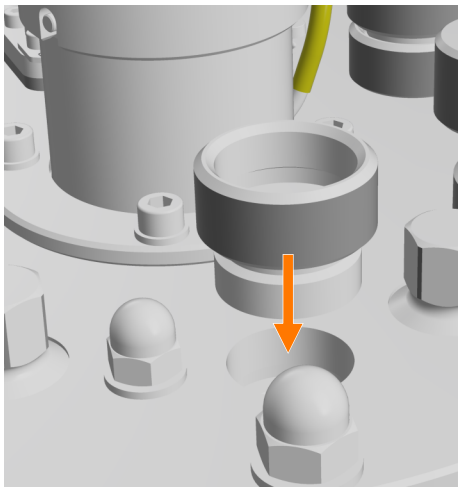
4. Sicherstellen, dass der O-Ring (Deckeldichtung) (1) fest in der Nut an der Innenseite sitzt und intakt ist.

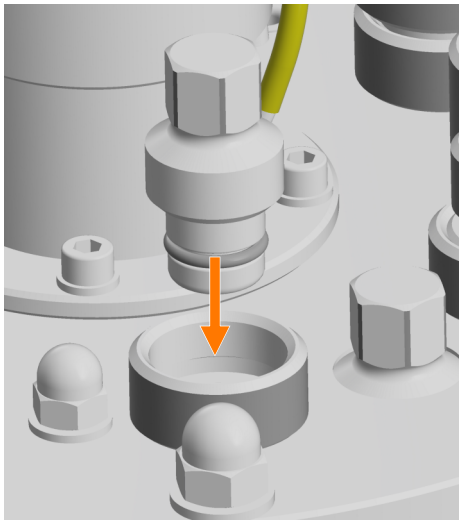
2.4.4 Ports mit Septum und Flammkorb bestücken

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:

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



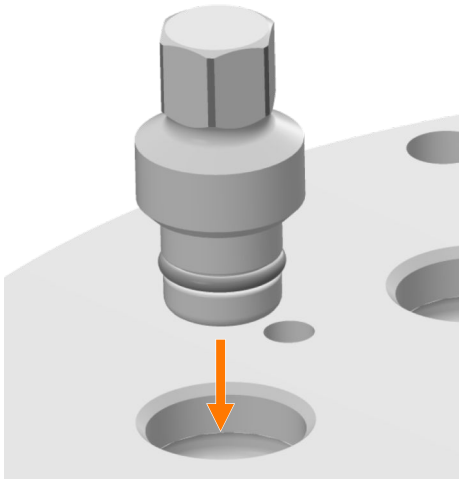


4. Blindstopfen mit O-Ring von Hand in Flammkorb eindrehen.
5. Blindstopfen mit Sechskant-Steckschlüssel handfest anziehen.

2.4.5 Unbenutzte Ports und Stutzen verschliessen

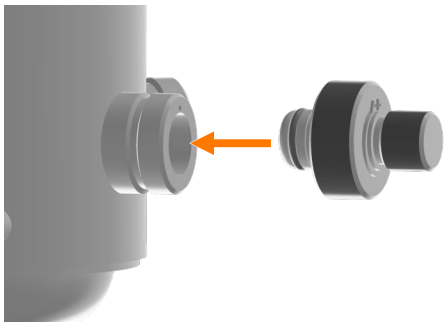
Alle unbenutzten Ports und Stutzen im Kesseldeckel und am Kessel müssen vor der Sterilisation mit Blindstopfen verschlossen werden. Dazu wie folgt vorgehen:

Blindstopfen Kesseldeckel



1. Blindstopfen mit O-Ring von Hand in 19 mm Port eindrehen.
2. Blindstopfen mit Sechskant-Steckschlüssel handfest anziehen.

Blindstopfen Ingold-Stutzen



1. Blindstopfen mit O-Ring in Ingold-Stutzen einführen.
2. Blindstopfen von Hand anziehen.

2.4.6 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:

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. Kultivierung starten und die Flüssigkeit während zwei Stunden mittels Rührfunktion stark rühren.

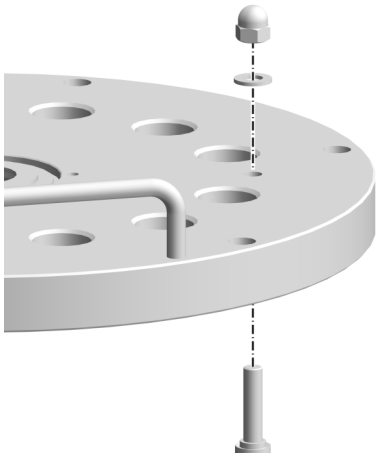
   Eine zusätzliche Temperierung bei z. B. 40 °C bis 60 °C erhöht den Reinigungseffekt, gegebenenfalls die Rührdauer verlängern.
5. Kultivierung stoppen, System herunterfahren, und Gerät am Hauptschalter ausschalten.
6. Kessel leeren.
7. Kessel gründlich mit Wasser spülen.
8. Bei starken Verschmutzungen den Vorgang gegebenenfalls wiederholen.

Wird der Kessel nach der Reinigung anschliessend nicht gleich wieder für eine weitere Kultivierung gebraucht, sollte für genügend Luftzirkulation im Kessel gesorgt werden.

2.4.7 Kesseldeckel reinigen

Je nach Anwendung kann eine separate Reinigung des Kesseldeckels notwendig sein. Um den Kesseldeckel gründlich zu reinigen, wie folgt vorgehen:

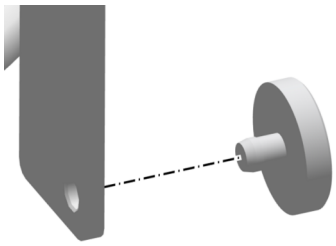
1. Kesseldeckel abheben, abschwenken, absenken und mit Deckelinnenseite nach oben auf geeigneter Unterlage ablegen (Details siehe ➦ Kapitel 2.4.2 «Kesseldeckel entfernen und montieren» auf Seite 36).



2. Gegebenenfalls Strömungsbrecher demontieren:

- Die vier Hutmuttern (M8) an der Aussenseite des Kesseldeckels lösen und zusammen mit Unterlegscheiben entfernen.
- Strömungsbrecher von der Innenseite des Kesseldeckels abziehen.

> 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.

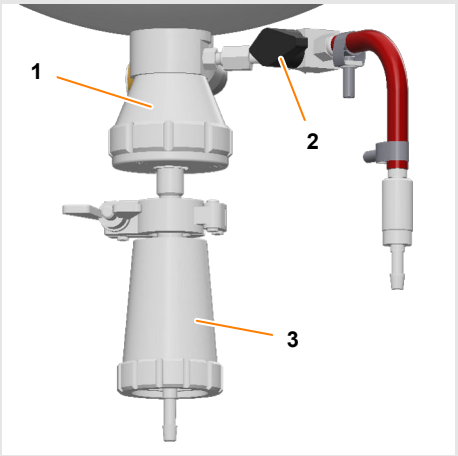
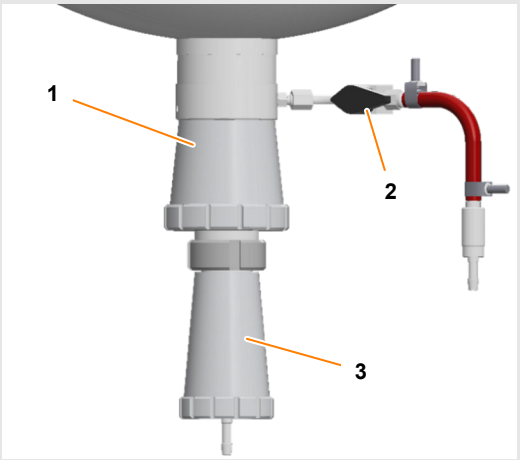
9. Kesseldeckel sauber, trocken und geschützt (z. B. vor Herunterfallen oder anderer Beschädigungen) lagern, sofern er nicht für die nächste Kultivierung genutzt wird.

2.5 Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)

2.5.1 Aufbau und Funktion

Übersicht

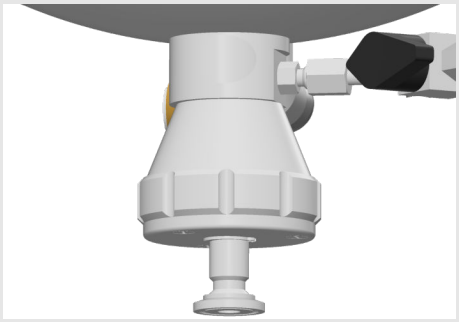
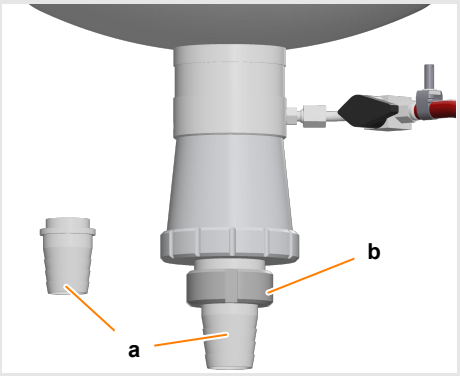
Das kombinierte Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil) *05.12.01* ist ab Werk in den Anschlussstutzen am Kesselboden eingebaut. Ebenso sind der Kondensatableiter und die Reindampfleitung (Druckschlauch) mit dem manuellen Ventil *05.10.01* bereits montiert. Je nach Kesselgrösse ist ein anderer Ventiltyp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

Ventiltyp 15 l TV und 30 l TV	Ventiltyp 42 l TV
	

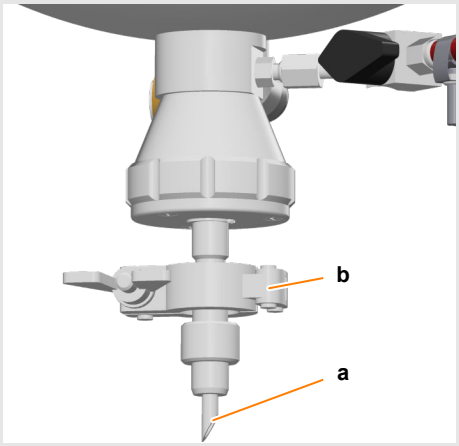
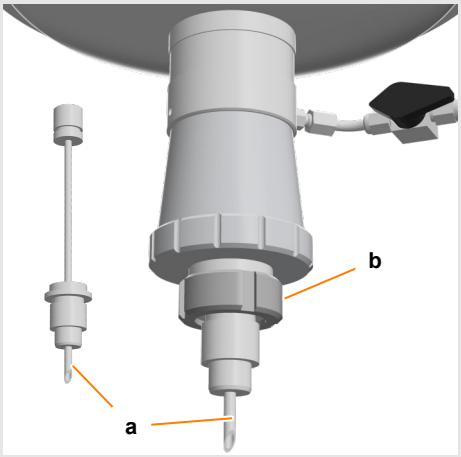
1 Ernte-/Probenahmeventil *05.12.01*
2 Reindampfventil (Ventil *05.10.01*) mit Dampfleitung (Druckschlauch)
3 Kondensatableiter

Grundgerät

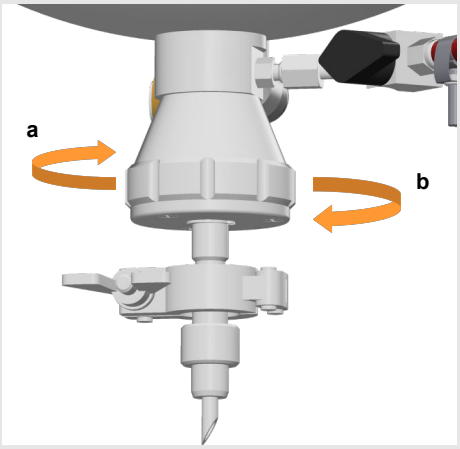
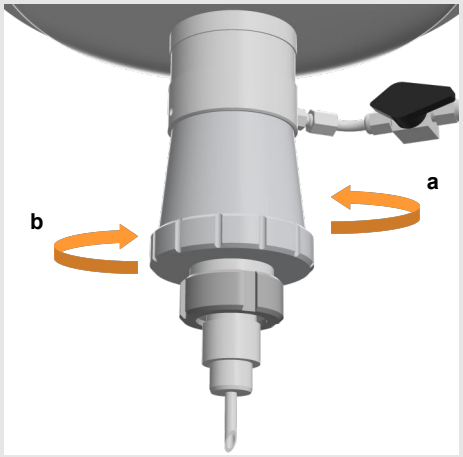
Ernte/Entleerung

Ventiltyp 15 l TV und 30 l TV	Ventiltyp 42 l TV
	
Für die Ernte/Entleerung kann die betreiberseitige Schlauchleitung mit Klammer und Flachdichtung am Ernte-/Probenahmeventil befestigt werden.	Für die Ernte/Entleerung wird ein Ventileinsatz mit Stutzen (a) für den Anschluss der betreiberseitigen Schlauchleitung eingesetzt. Dieser wird mit Hilfe der Nutmutter (b) befestigt.

Probenahme

Ventiltyp 15 l TV und 30 l TV	Ventiltyp 42 l TV
	
Dieser Ventiltyp verfügt über eine Nadel (a) für die Probenahme. Die Nadel wird mit einer Klammer (b) und Flachdichtung am Ernte-/Probenahmeventil befestigt. Zur Probenahme muss der Kondensatab-leiter von der Nadel abgeschraubt werden.	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. Zur Probenahme muss der Kondensatableiter vom Ventileinsatz mit Nadel abgeschraubt werden.

Ventil öffnen/schliessen

Ventiltyp 15 l TV und 30 l TV	Ventiltyp 42 l TV
	
▪ Ventil öffnen: im Uhrzeigersinn (a) drehen. ▪ Ventil schliessen: gegen den Uhrzeigersinn (b) drehen.	▪ Ventil öffnen: gegen den Uhrzeigersinn (a) drehen. ▪ Ventil schliessen: im Uhrzeigersinn (b) drehen.

2.5.2 Ernte-/Probenahmeventil verwenden

Sicherheitshinweise

⚠ VORSICHT

Das Ernte-/Probenahmeventil wird während der Sterilisation sehr heiss. Je nach Kultivierungstemperatur kann dieses auch während des Betriebs heiss werden. Dadurch besteht Gefahr von Verbrennungen bei Berühren des Ernte-/Probenahmeventils.

– Nach der Sterilisation das Ernte-/Probenahmeventil abkühlen lassen.
– Beim Bedienen des Ernte-/Probenahmeventils hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.

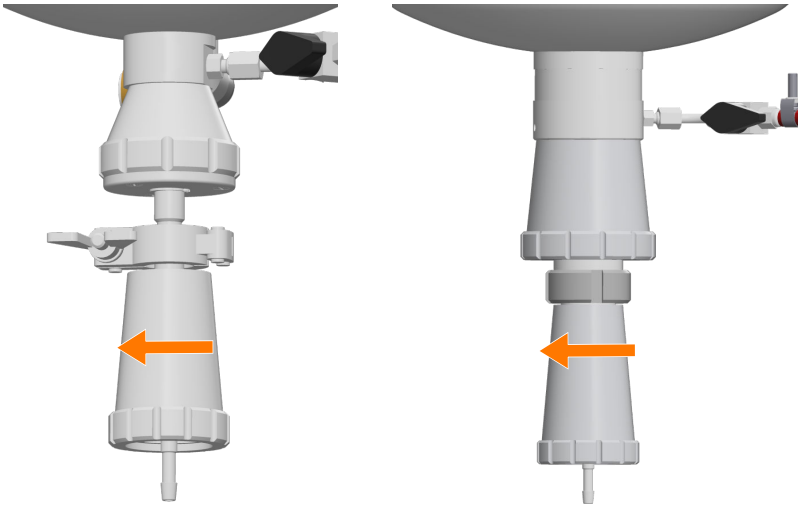
Probenahme (beide Ventiltypen)

Ist das in einen der Ingold-Stutzen montierte optionale Probenahmeventil *17.13.01* vorhanden, kann auch dieses für die Probenahme genutzt werden (➥ Kapitel 3.2.1 «Probenahmeventil» auf Seite 89).

Um eine Probe zu entnehmen, wie folgt vorgehen:

1. Probenahmeflasche/-behältnis bereithalten.

2. Kondensatableiter gegen den Uhrzeigersinn von der Nadel im Ventil abschrauben.



➡ Die Nadel ist nun sichtbar.

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

4. Ventil öffnen:
   - Ventiltyp 15 l und 30 l TV: Ventil im Uhrzeigersinn drehen.
   - Ventiltyp 42 l TV: Ventil gegen den Uhrzeigersinn drehen.

5. Probenahmeflasche mit der benötigten Menge Flüssigkeit befüllen.

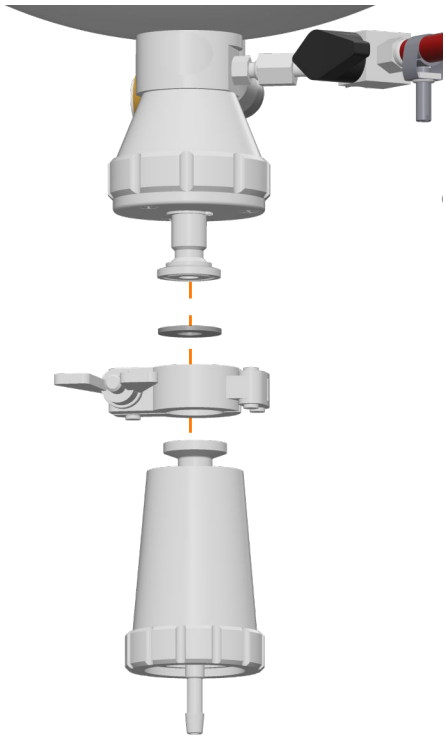
6. Ventil schliessen:
   - Ventiltyp 15 l und 30 l TV: Ventil gegen den Uhrzeigersinn drehen.
   - Ventiltyp 42 l TV: Ventil im Uhrzeigersinn drehen.

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.

Ernte: Ventiltyp 15 l TV und 30 l TV

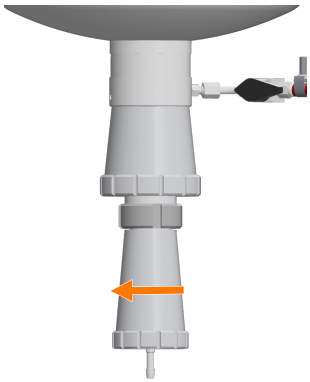


Um die Kultur zu ernten, wie folgt vorgehen:

1. Klammer öffnen und Kondensatableiter mit Flachdichtung von Anschlussflansch des Ernte-/Probenahmeventils entfernen.
2. Ernteschlauch mit Flachdichtung und Klammer an Ernte-/Probenahmeventil befestigen oder Gefäss unter Ernte-/Probenahmeventil platzieren.
3. Ernte-/Probenahmeventil im Uhrzeigersinn öffnen.

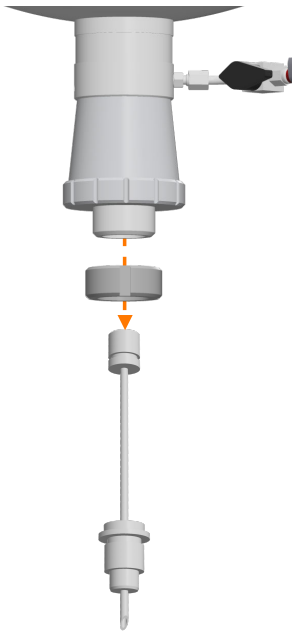
Grundgerät

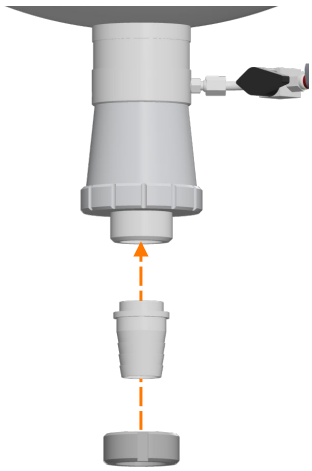
Ernte: Ventiltyp 42 l TV

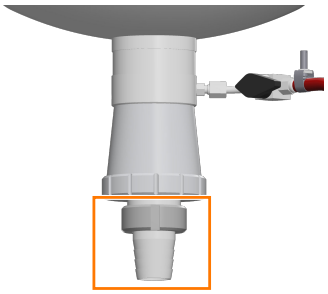


Um die Kultur zu ernten, wie folgt vorgehen:

1. Kondensatableiter gegen den Uhrzeigersinn von Nadel im Ernte-/Probenahmeventil abschrauben.
2. Nutmutter lösen und Ventileinsatz mit Nadel entfernen.
3. Ventileinsatz mit Stutzen mit Hilfe der Nutmutter befestigen.







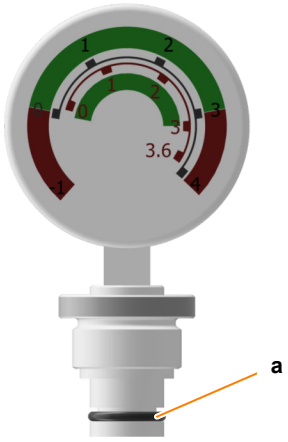
4. Ernteschlauch an Stutzen des Ernte-/Probenahmeventils befestigen oder Gefäss unter Ernte-/Probenahmeventil platzieren.

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

5. Ernte-/Probenahmeventil gegen den Uhrzeigersinn öffnen.

2.6 Kesseldruckanzeige (Manometer)

2.6.1 Aufbau und Funktion



Der maximal zulässige Kesseldruck beträgt 3,0 bar. Das Manometer *08.30.01* zeigt den Druck im Kessel in einem Bereich von 0 bar bis 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.

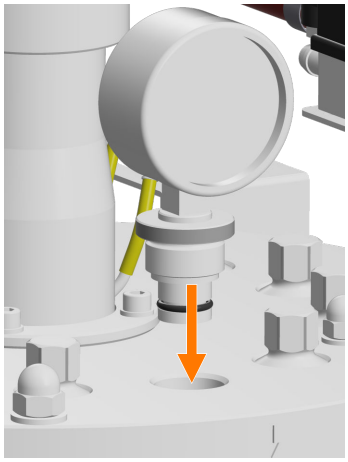
2.6.2 Manometer montieren

HINWEIS

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

Manometer vorsichtig und von Hand montieren!

Das Manometer *08.30.01* für die Anzeige des Kesseldrucks muss vor der Sterilisation in einen 19 mm Port im Kesseldeckel montiert werden. Dazu, wie folgt vorgehen:



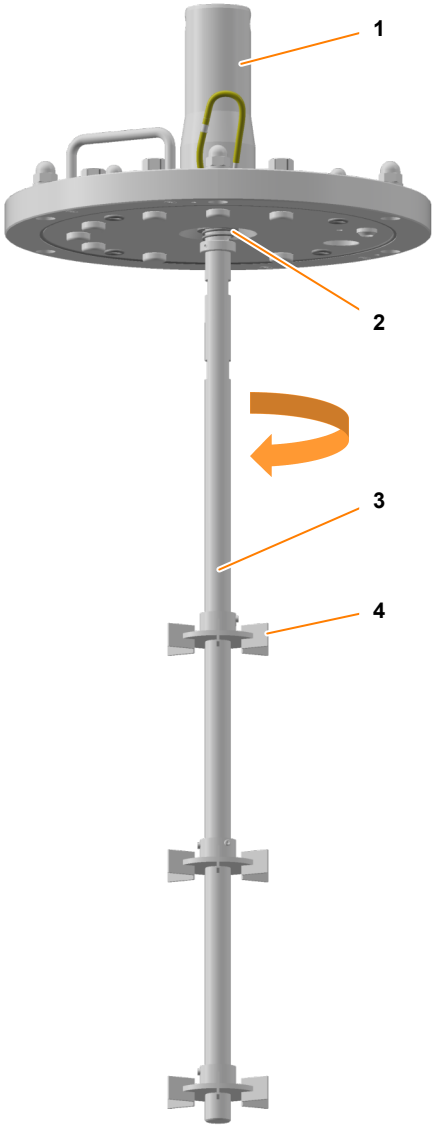
1. Manometer mit O-Ring vorsichtig in Port einführen.
2. Manometer von Hand festschrauben.

   Sicherstellen, dass das Manometer gerade eingeschraubt ist.

2.7 Rührwerk

2.7.1 Aufbau und Funktion

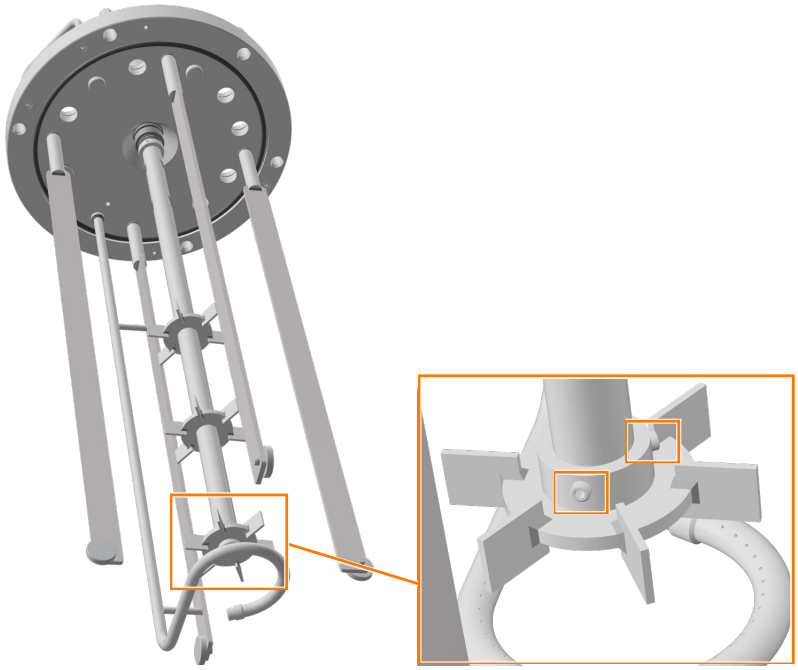
Übersicht



1 Antriebsnabe
2 Gleitringdichtung
3 Rührwelle
4 Rührer

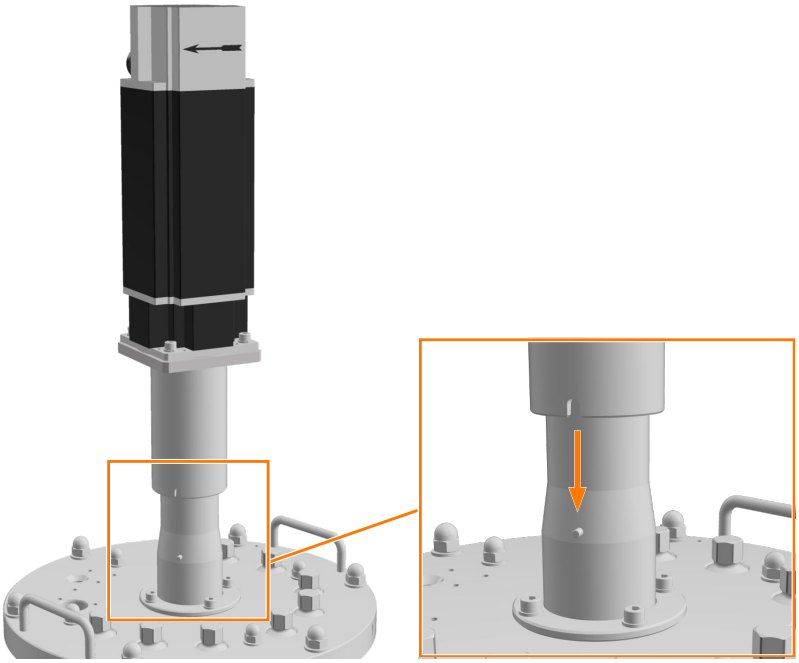
Die Rührwelle wird von oben angetrieben und im Uhrzeigersinn (Rechtslauf/Draufsicht) gedreht. Die Rührwelle ist an die Antriebsnabe im Deckel geschraubt und wird über eine einfach wirkende Gleitringdichtung abgedichtet.

Rührer



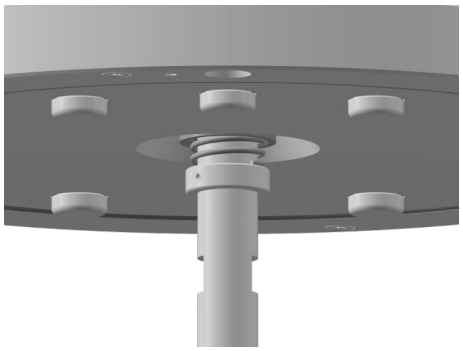
Je nach Kesselgrösse sind zwei (15 l TV) oder drei (30 l und 42 l TV) Scheibenrührer mit Hilfe von Gewindestiften an der Rührwelle befestigt.

Motor



Als Antrieb 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.

Gleitringdichtung



Die Gleitringdichtung muss zu jeder Zeit geschmiert sein. Dafür befinden sich zwei Anschlussstutzen mit einem Silikonschlauch an der Antriebsnabe (↪ Kapitel 2.7.3 «Gleitringdichtung schmieren» auf Seite 55).

! HINWEIS

Manipulationen an der Gleitringdichtung können zu deren Beschädigung führen!

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 Glyzerin	Durch normalen Abrieb der Gleitringdichtung entsteht auch schon nach kurzer Betriebszeit der Rührwelle eine dunkle Verfärbung des Glyzerins, die im Silikonschlauch ersichtlich ist. Diese Verfärbung ist völlig normal und ist kein Anzeichen für fortschreitenden Verschleiss der Gleitringdichtung.
Glyzerin-Verlust	Tritt ein signifikanter Glyzerin-Verlust während oder zwischen zwei Kultivierungen auf, kann dies auf eine verstellte oder defekte Gleitringdichtung hinweisen. Ein signifikanter Glyzerin-Verlust ist dadurch erkennbar, dass entweder beim Nachfüllen der Kammer wesentlich mehr Glyzerin verbraucht wird, und/oder die Kulturlösung sich dunkel verfärbt durch austretendes Glyzerin, das der Rührwelle entlang in die Kultur gelaufen ist.
Austausch Gleitringdichtung	Tritt ein signifikanter Glyzerin-Verlust auf, muss ein INFORS HT Service-Techniker überprüfen, ob der Austausch der Gleitringdichtung notwendig ist.

2.7.2 Motor ab- und ankuppeln

Sicherheitshinweise

⚠ VORSICHT

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

⚠ VORSICHT

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

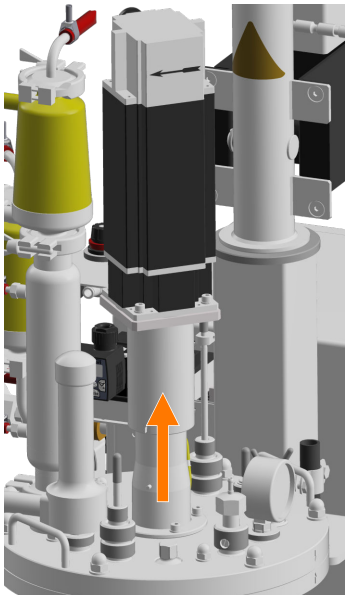
Motor abkuppeln

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 Ab- und Ankuppeln des Motors erforderlich.

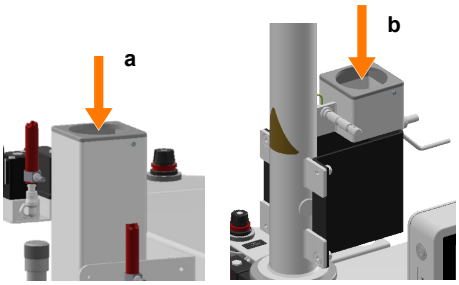
Vor dem Abkuppeln des Motors von der Antriebsnabe folgende Punkte sicherstellen:

- Das Gerät ist am Hauptschalter ausgeschaltet.
- Der Kessel ist drucklos.
- Der Motor ist abgekühlt.

Wie folgt vorgehen:

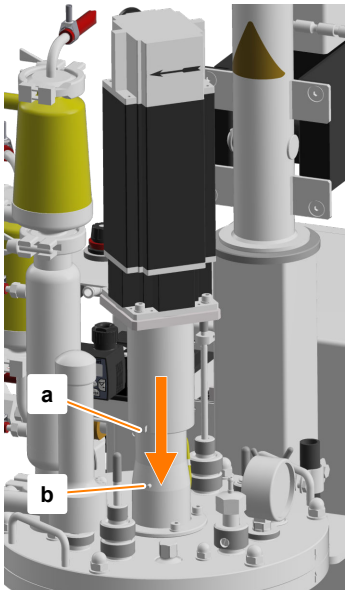


1. Zu zweit den Motor anheben. Den Motor nötigenfalls durch leichtes Rütteln von der Antriebsnabe lösen.



2. Den Motor entweder in den Halter an der Zentralsäule (a) oder (falls vorhanden) in den Halter der Hebevorrichtung für Kesseldeckel (b) stecken.

Motor ankuppeln

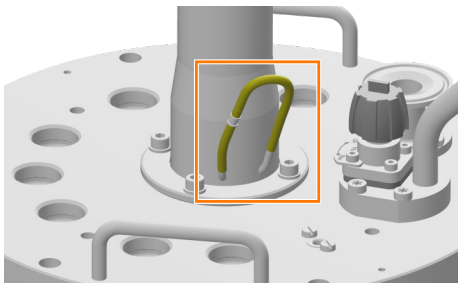


1. Motor aus dem Halter an der Zentralsäule oder aus dem Halter an der Hebevorrichtung für Kesseldeckel (falls vorhanden) heben.

2. Motor auf die Antriebsnabe des Kesseldeckels stecken. Dabei die Nut am Motor (a) auf den Stift an der Antriebsnabe (b) ausrichten. Eine andere Position ist nicht möglich.

   ➡ Der Motor ist damit in seiner Position arretiert.

2.7.3 Gleitringdichtung schmieren



Damit eine Schmierung der mechanischen Gleitringdichtung gewährleistet ist, muss der Silikonschlauch am Boden der Antriebsnabe des Deckels immer mit Flüssigkeit (Glyzerin) aufgefüllt sein.

HINWEIS

Eine nicht geschmierte Gleitringdichtung wird durch Trockenlaufen zerstört!

- Vor jeder Kultivierung Füllstand Glyzerin in Schlauch überprüfen.
- Gegebenenfalls Glyzerin nachfüllen.

Zum Nachfüllen wie folgt vorgehen:

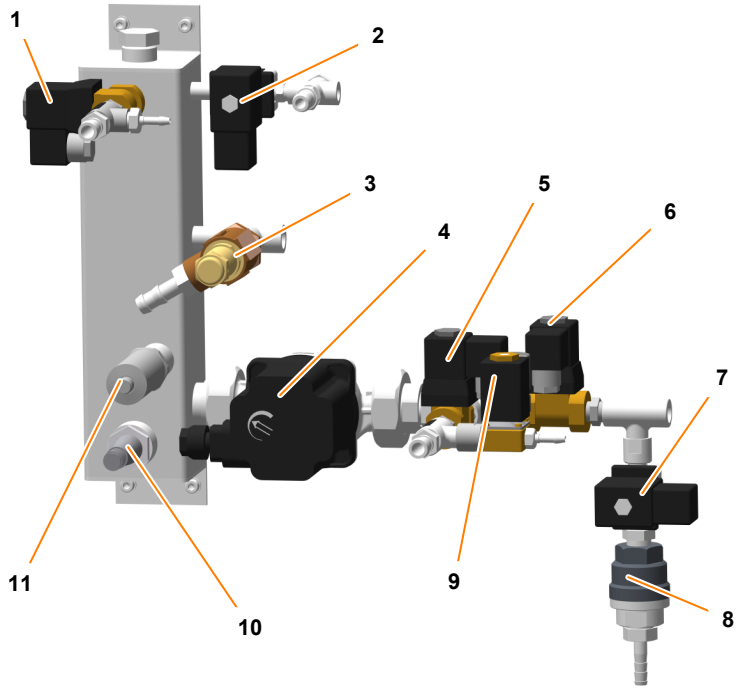
1. Das längere Schlauchteil vorsichtig vom Kupplungsstück des kürzeren Schlauchteils abziehen.
2. Eine Spritze mit Glyzerin aufziehen.
3. Spritze in das offene Schlauchstück stecken.
4. Glyzerin in Schlauch spritzen.
5. Langes Schlauchteil auf Kupplungsstück des kurzen Schlauchteils stecken.
6. Gegebenenfalls ausgetretenes Glyzerin mit Tuch abwischen.

2.8 Temperiersystem und Sterilisation

2.8.1 Aufbau und Funktion

Übersicht

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 *01.06.02* (Wasserausgang)
2 Magnetventil *01.06.03* (Reindampf in Kesselmantel)
3 Sicherheitsventil *01.08.01* mit Schlauchtülle (D = 13 mm)
4 Kreislaufpumpe *01.22.01*
5 Magnetventil *01.06.01* (Wassereingang)
6 Magnetventil *01.06.04* (Temperiersystem)
7 Magnetventil *01.06.05* (Kondensat)
8 Kondensatableiter *01.20.01*
9 Magnetventil *01.06.06* (Wassereingang Abgaskühler)
10 Heizpatrone *01.25.01*
11 Levelsensor *01.38.01*

Heizung

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

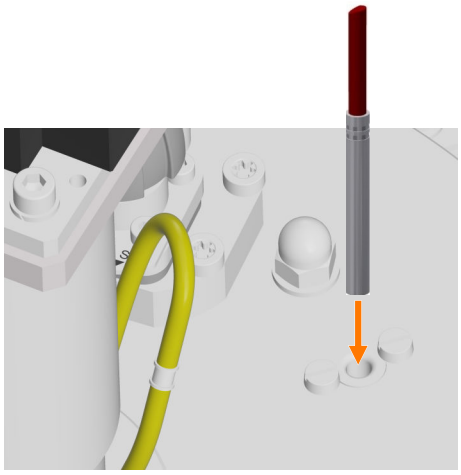
Kühlung

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

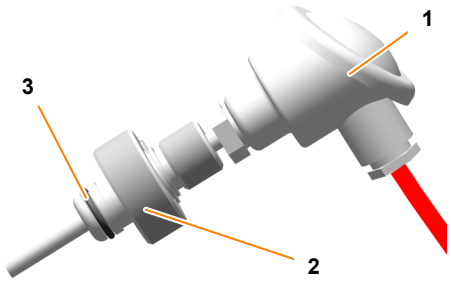
Optionale 3-Wege-Kugelhähne am Wassereingang und Wasserausgang ermöglichen ein manuelles Umschalten zwischen Stadtwasser und gekühltem Wasser (➦ Kapitel 3.5 «Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser» auf Seite 96).

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.



- 42 l TV: Hier verfügt das Widerstandsthermometer über einen Anschlusskopf (1) und Einschraubstutzen mit Überwurfmutter (2) für die Montage in einen schrägen Ingold-Stutzen am Kessel.

  Als Dichtung dient ein O-Ring (3) am Einschraubstutzen. Durch Festschrauben der Überwurfmutter wird der Temperatursensor im Ingold-Stutzen fixiert.

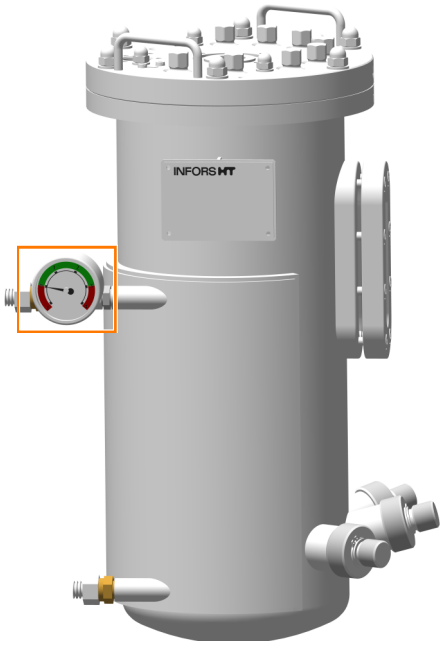
Temperaturregelung

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.

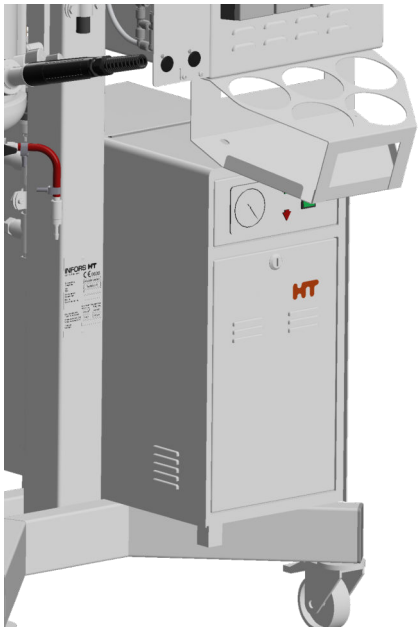
Grundgerät

Druckanzeige



Der maximal zulässige Druck im Temperiersystem beträgt 3,0 bar. Das am Wasserausgang des Kesselmantels installierte Manometer *01.30.01* zeigt den Druck in einem Bereich von -1,0 bar bis +4,0 bar an.

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.

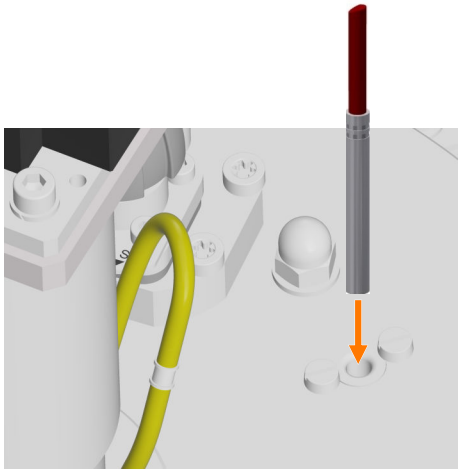
Die Dampfeinspeisung erfolgt entweder über die betreiberseitige Dampfversorgung oder einen optionalen integrierten Dampferzeuger (Beispiel Abbildung links).

Das Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil *05.12.01*) wird über eine separate Leitung mit Reindampf von derselben Dampfversorung sterilisiert. Dasselbe gilt für das optionale Probenahmeventil *17.13.01* (➦ Kapitel 3.2.1 «Aufbau und Funktion» auf Seite 89) und die optionale resterilisierbare Feedstrecke (➦ Kapitel 3.3.1 «Aufbau und Funktion» auf Seite 91).

2.8.2 Temperatursensor montieren

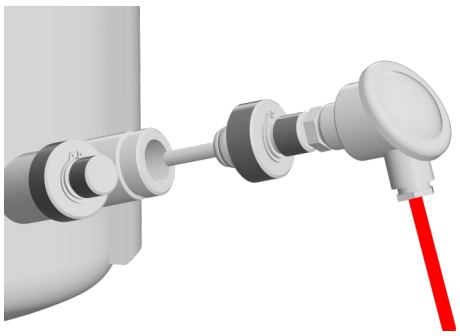
Je nach Kesselgrösse ist die Montage des Temperatursensors unterschiedlich. Bei Kesseln mit 15 l und 30 l TV erfolgt diese in den Kesseldeckel. Bei Kesseln mit 42 l TV erfolgt diese in einen Ingold-Stutzen.

15 l und 30 l TV

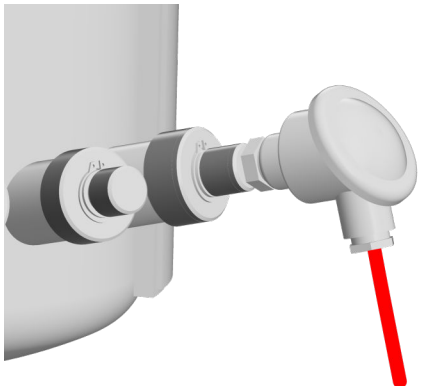


→ Den Temperatursensor bis zum (fühlbaren) Anschlag in die Tauchhülse im 10 mm Port im Kesseldeckel einführen.

42 l TV



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



2. → Überwurfmutter von Hand im Uhrzeigersinn festschrauben und gleichzeitig den Sensor gerade ausrichten.

3. → Sicherstellen, dass der Temperatursensor gerade eingeschraubt ist und fest sitzt.

2.9 Begasungssystem

2.9.1 Aufbau und Funktion

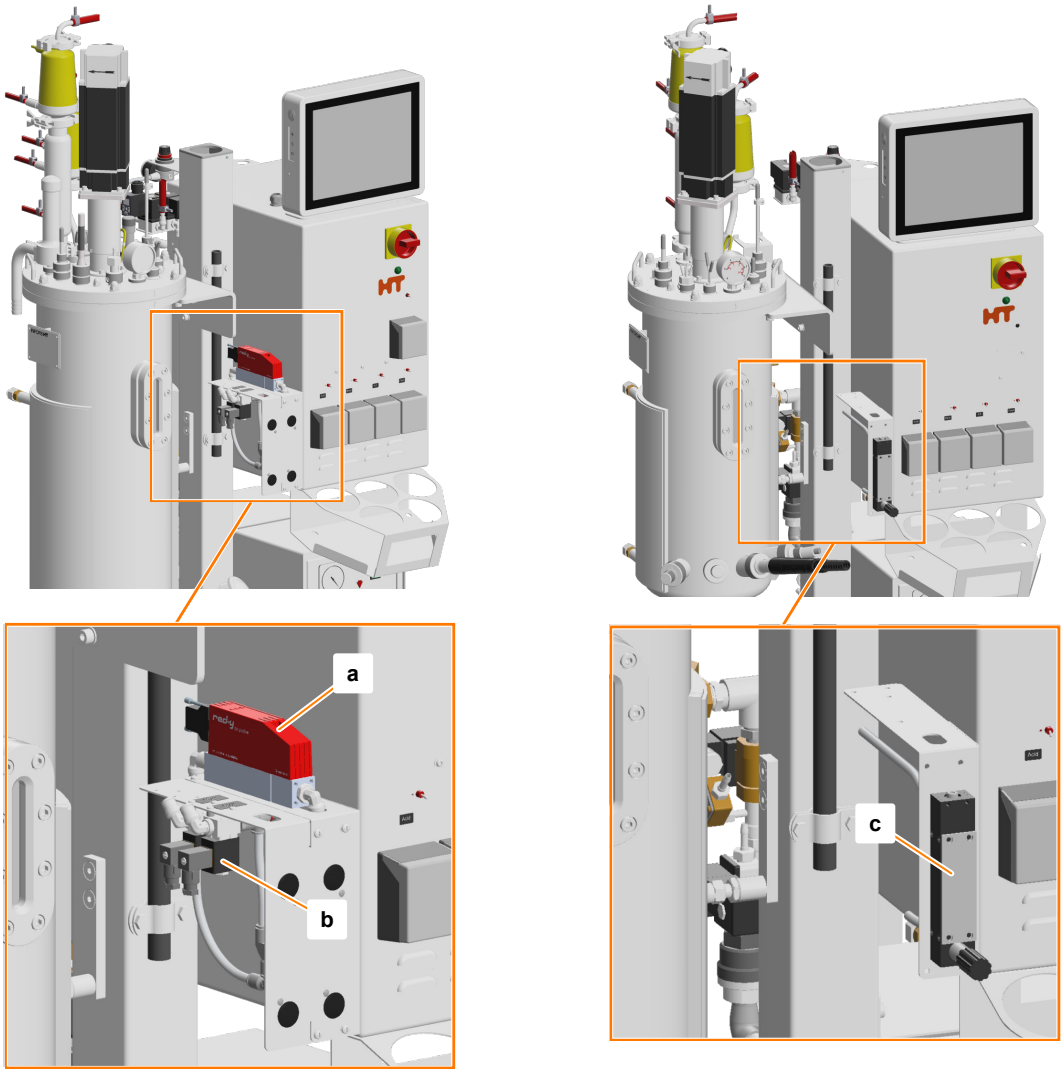
Gase

Folgende Gase können eingesetzt werden:

- Luft (Air)
- Sauerstoff (O_2)
- Stickstoff (N_2)

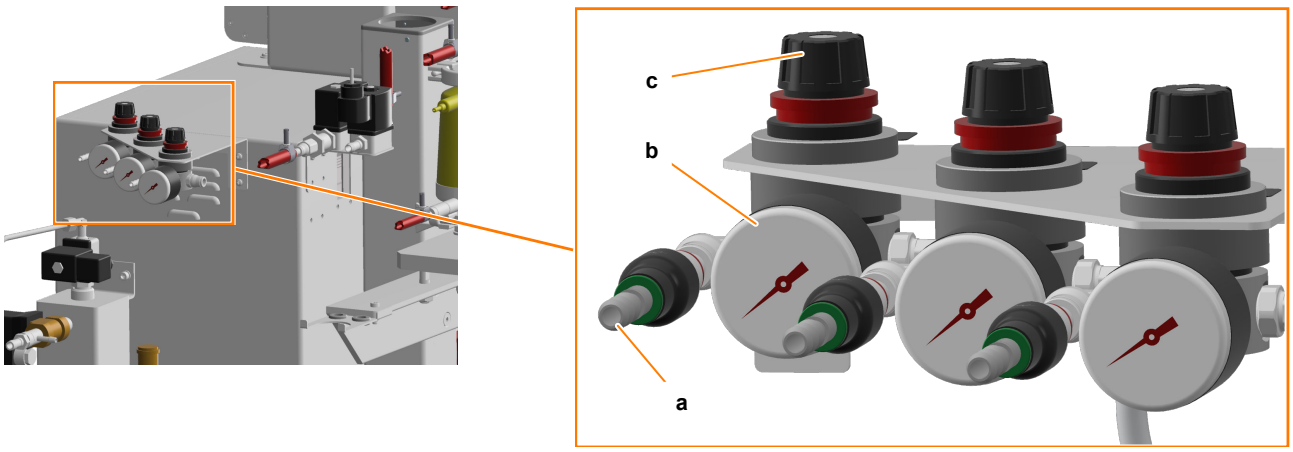
Begasungseinheiten

Das Gerät ist je nach gewählter Begasungsstrategie mit den entsprechenden Begasungseinheiten, das heisst Rotameter, Magnetventile und Massendurchflussregler, ausgerüstet und konfiguriert. Im Beispiel unten ist links eine Variante mit Massendurchflussregler (a) und zwei Magnetventilen (b) und rechts eine Variante mit Rotameter (c) abgebildet.

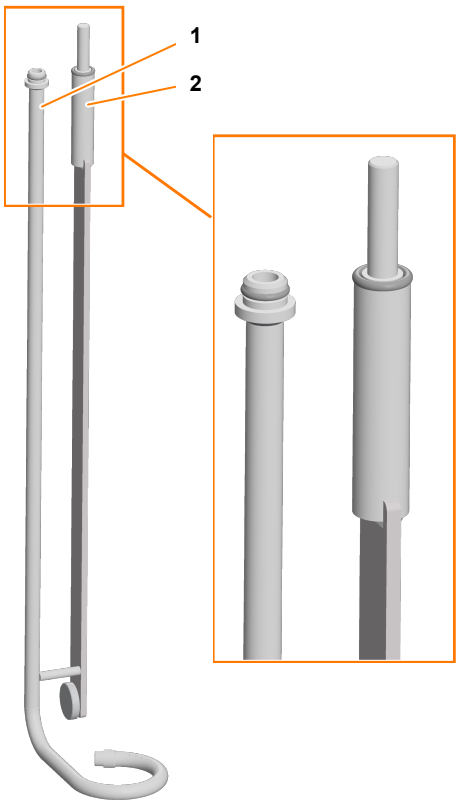


Gasanschlüsse

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



Gaseintrag

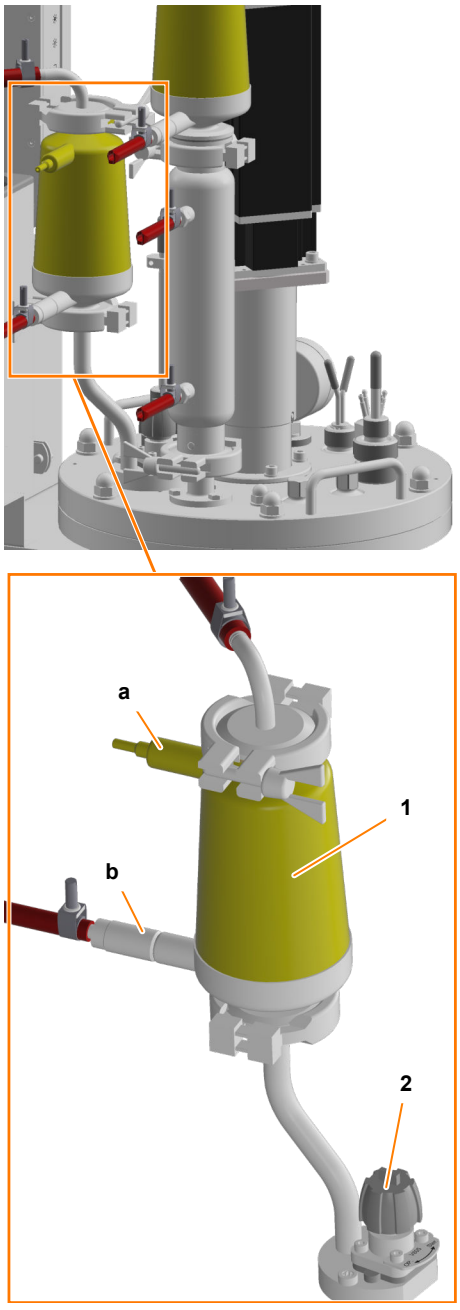


1 Ringsparger
2 Strömungsbrecher (Prallblech)

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 mit O-Ring ist in das entsprechende Bohrloch im Kesseldeckel eingefügt. Er wird wie die restlichen drei Strömungsbrecher mit Unterlegscheiben und Sechskantmuttern (M8) am Kesseldeckel befestigt.

Zuluftfilter und Ventil *02.16.01*



1 Zuluftfilter
2 Ventil *02.16.01*

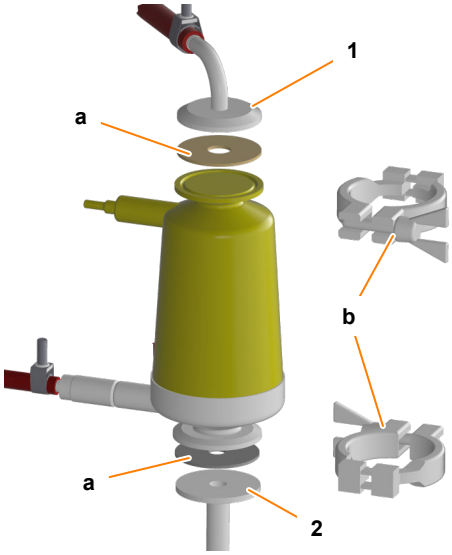
In der Begasungsstrecke wird ein dampfsterilisierbarer Membranfilter eingesetzt. Der Filter besitzt zwei manuelle Drehventile. Am unteren Drehventil (b) ist der Kondensatschlauch angeschlossen. Dieses Ventil muss offen sein. Das obere Drehventil (a) wird nicht genutzt und muss geschlossen sein.

Das Ventil *02.16.01* am Kesseldeckel leitet das Prozessgas während der laufenden Kultivierung 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 die Kultivierung muss das Ventil wieder auf Position *OP* gestellt werden.

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

Montage



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.

Begasungsstrategie

Als Begasungsstrategie stehen folgende Varianten zur Auswahl:

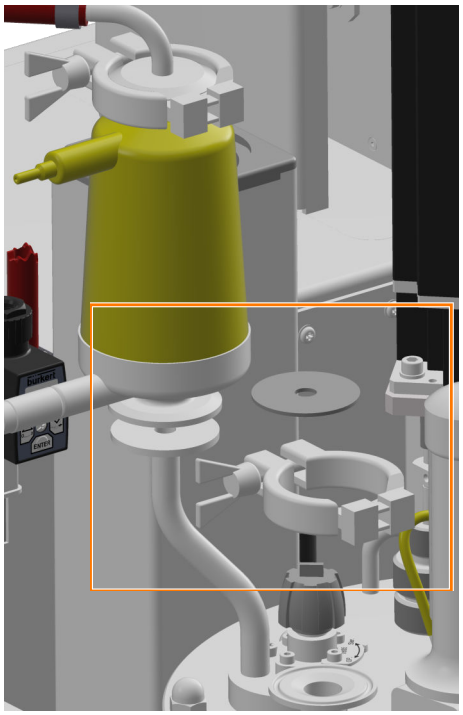
Strategie	Eigenschaften
Basic	▪ Manuelle Durchfluss-Steuerung über Rotameter ▪ Gasmix über Magnetventile
Standard	▪ Durchflussregelung über einen elektronischen Massendurchflussregler ▪ Gasmix über Magnetventile
High End	Durchflussregelung und Gasmix über elektronische Massendurchflussregler, pro Gas 1 Stück

Gasmischsystem

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

2.9.2 Zuluftfilter demontieren und montieren

Zuluftfilter demontieren

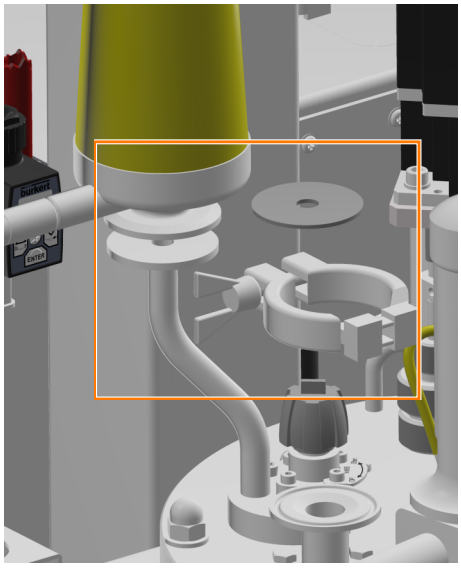


1. Klammer zwischen Zuluftfilter und Anschlussflansch am Kesseldeckel öffnen und entfernen.
2. Zuluftfilter und Flachdichtung entfernen.
3. Klammer und Flachdichtung für Montage sicher aufbewahren.

Die Zuluft-/Gasschlauchleitung muss nicht zwingend entfernt werden.

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

Zuluftfilter montieren

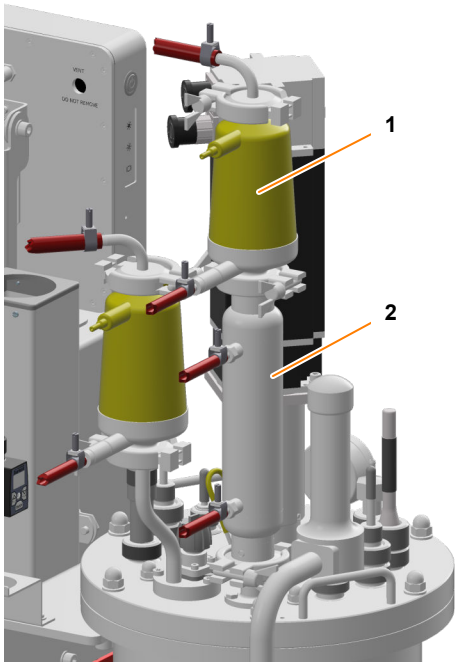


1. Flachdichtung und Flansch des Zuluftfilters bündig auf Flansch am Kesseldeckel aufsetzen.
2. Klammer um beide Flansche legen, zuklappen und festschrauben.
3. Falls Zuluft-/Gasschlauchleitung entfernt wurde, diese auf dieselbe Weise montieren.

2.10 Abgassystem

2.10.1 Aufbau und Funktion

Übersicht



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

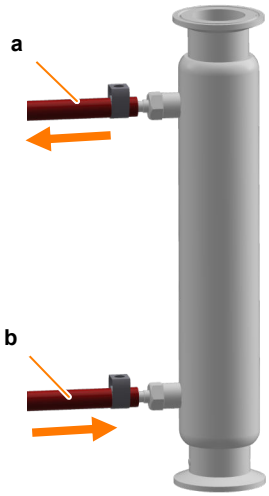
1 Abgasfilter
2 Abgaskühler

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 (➦ Kapitel 3.9.1 «Druckregelung» auf Seite 101).

Ebenfalls optional ist die Analyse des Abgases während der laufenden Kultivierung möglich (➦ Kapitel 3.12 «Abgasanalyse» auf Seite 106).

Abgaskühler

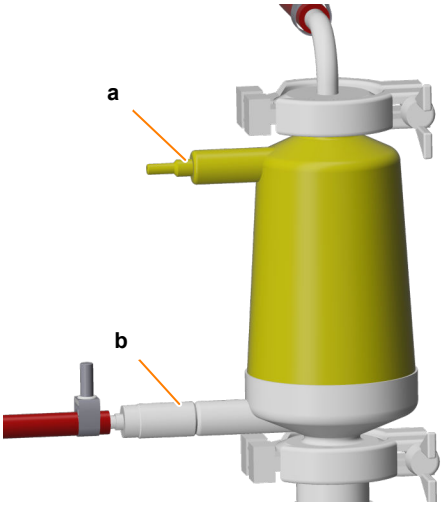


Der Abgaskühler trocknet das Abgas durch Kondensation und verhindert so, dass Feuchtigkeit den Abgasfilter blockiert. Gleichzeitig verhindert er Wasserverlust im Kulturmedium.

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 der Kultivierung und der Vollsterilisation gemäss der entsprechend programmierten Prozess-Sequenzen.

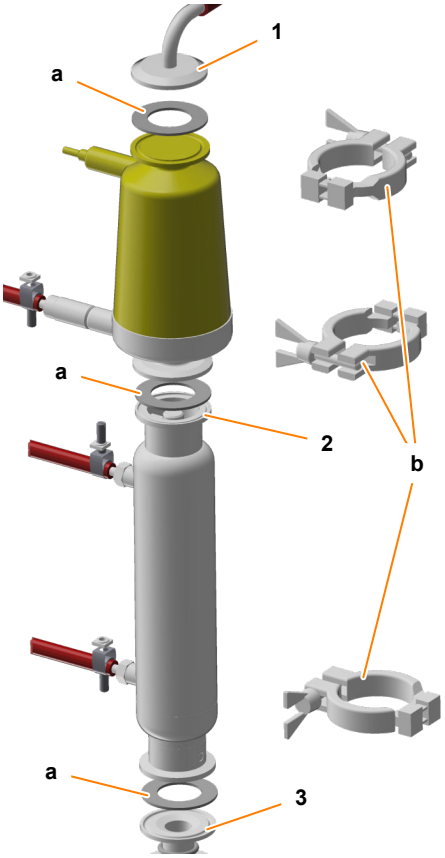
Grundgerät

Abgasfilter



Als Abgasfilter wird ein dampfsterilisierbarer Membranfilter 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.

Montage



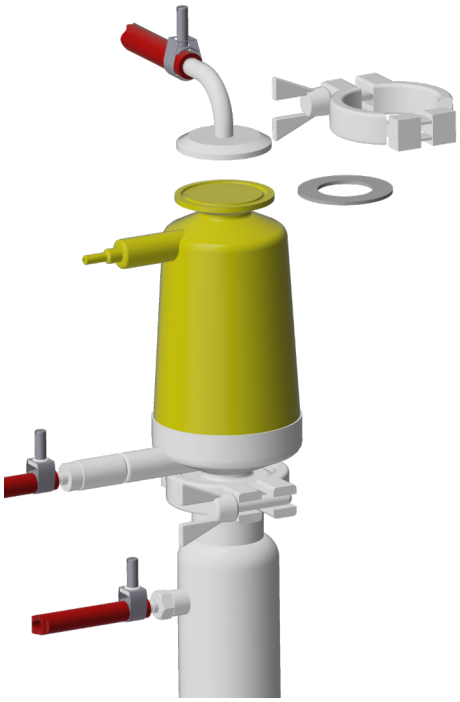
1 Flansch Abgasschlauch
2 Oberer Flansch Abgaskühler
3 Flansch Kesseldeckel

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.

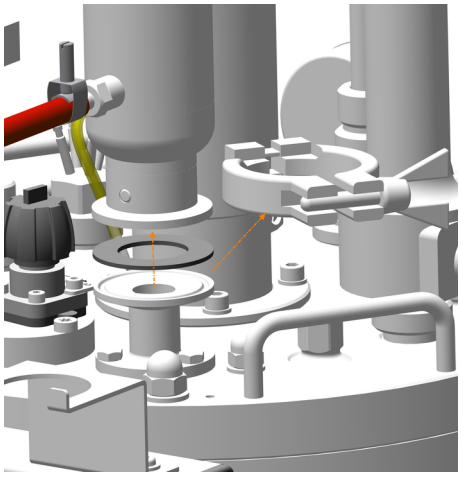
2.10.2 Abgaskühler mit -Filter demontieren und montieren

Abgaskühler mit -Filter demontieren

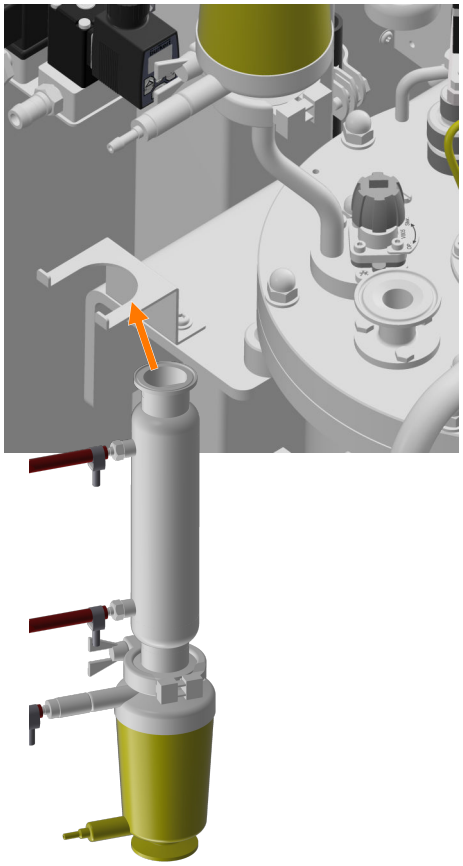
Der Abgaskühler und Abgasfilter können als Einheit demontiert werden. Die Abgasschlauchleitung muss jedoch demontiert werden. Wie folgt vorgehen:



1. Klammer zwischen Abgasfilter und Abgasschlauch öffnen und entfernen.
2. Abgasschlauch und Flachdichtung entfernen.



3. Klammer, Abgaskühler und Flachdichtung zwischen Abgaskühler und Anschlussflansch am Kesseldeckel auf die gleiche Weise entfernen .
4. Klammern und Flachdichtungen für Montage sicher aufbewahren.

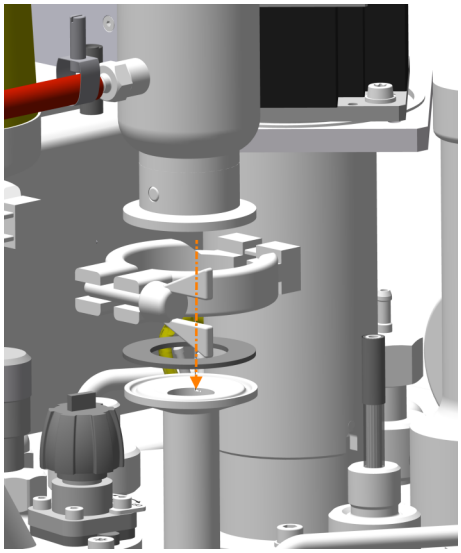


5. Abgaskühler umdrehen und in die Haltevorrichtung an der Kesselhalterung einhängen.

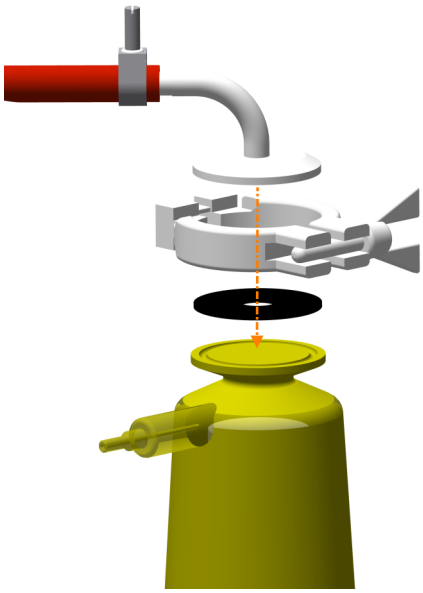
Abgaskühler mit -Filter montieren



1. Abgaskühler aus Halterung entfernen und umdrehen.



2. Flachdichtung und Abgaskühler bündig auf Flansch am Kesseldeckel aufsetzen und mit Klammer befestigen.

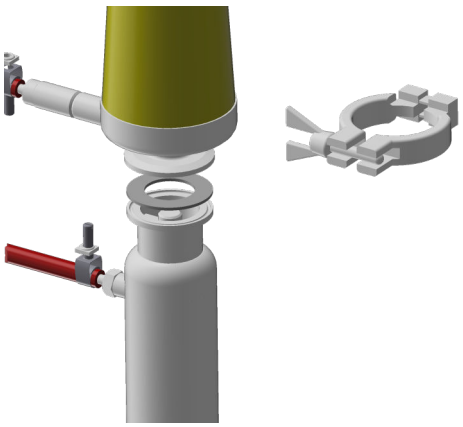


3. Flachdichtung und Flansch des Abgasschlauchs bündig auf Flansch am Abgasfilter aufsetzen und mit Klammer befestigen.

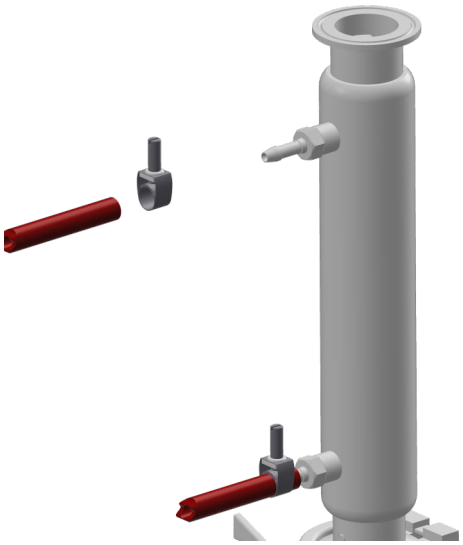
2.10.3 Abgaskühler reinigen

Um den Abgaskühler gründlich zu reinigen, kann dessen Schikanenkörper ausgebaut werden. Für die Demontage, das Zerlegen und die Reinigung des Abgaskühlers wie folgt vorgehen:

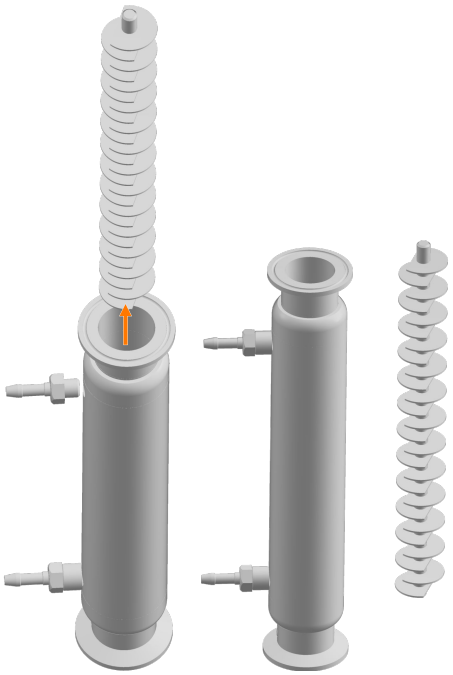
Grundgerät



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.



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.

2.11 pH-Regelung

2.11.1 Aufbau und Funktion

Funktion

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.

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.



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

Mess-System	Eigenschaften
METTLER analog	■ Klassischer pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz) ■ Typ: 405-DPAS-SC-K8S/120
METTLER digital	■ Klassischer pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik ■ Typ: InPro 3253i, ISM
HAMILTON digital	■ Klassischer pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik ■ Typ: Easyferm Plus ARC

Kalibrierung

Generell gilt: Die Kalibrierung eines pH-Sensors erfolgt immer VOR der Sterilisation.



Nur gültig für die digitalen pH-Sensoren:

Sollte der pH-Sensor bereits extern kalibriert worden sein, verwendet der Bioreaktor diese Daten und der Kalibriervorgang an der Bedieneinheit entfällt.

Montage

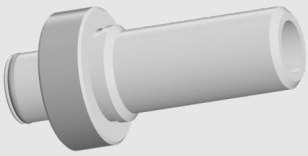
Der pH-Sensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Die passenden Einbauarmaturen der Sensorhersteller werden mit den Sensoren mitgeliefert.

2.11.2 pH-Sensor montieren und anschliessen

Einbauarmaturen

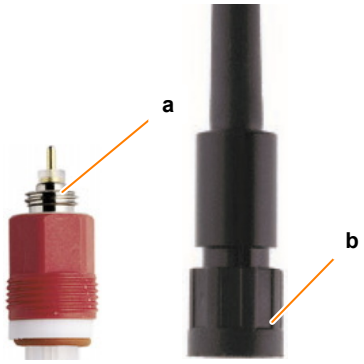
Einbauarmaturen dienen als Sensoradapter und schützen den Sensor gleichzeitig vor physischem Schaden.

Die je nach vorhandenem pH-Mess-System unterschiedlichen pH-Sensoren werden mit den passenden Einbauarmaturen für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert.

	Variante Mettler: Der pH-Sensor wird mit der passenden Einbauarmatur des Typs InFit 761 mit Kabelknickschutz für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert.
	Variante HAMILTON: Der pH-Sensor wird mit der passenden Einbauarmatur des Typs Flexifit U Bio für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert.

Sensor- und Kabelanschlüsse

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

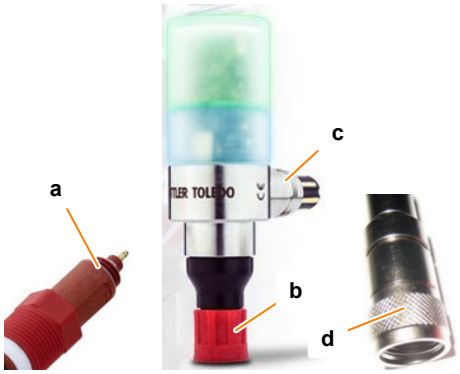


METTLER analog, Typ 405-DPAS-SCK8S/ 120	
Sensorkopfanschluss (a)	K8S
Kabelbuchse (b)	AK9

HINWEIS

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

Grundgerät

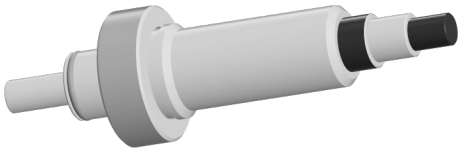


METTLER digital, Typ InPro 3253i mit Kopftransmitter M100	
Sensorkopfanschluss (a)	ISM
Kabelbuchse (d)	VP8
Kopftransmitter M100: Steckanschluss für Sensor (b)	
Kopftransmitter M100: Steckanschluss für Kabel (c)	

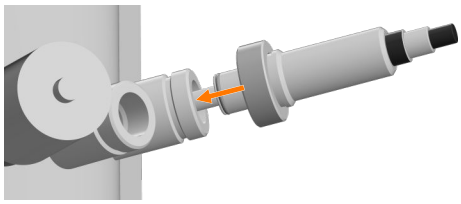


HAMILTON digital, Typ Easyferm Plus ARC	
Sensorkopfanschluss (a)	VP8
Kabelbuchse (b)	VP8

pH-Sensor montieren und anschliessen



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.

2.12 pO_2-Regelung

2.12.1 Aufbau und Funktion

Funktion

Die Sauerstoffsättigung des (Kultur-)Mediums wird vom pO_2-Sensor gemessen und kann wie folgt beeinflusst werden:

pO_2-Erhöhung	Der Gehalt des im Medium gelösten Sauerstoffs (pO_2) kann durch folgende Massnahmen erhöht werden: ▪ Erhöhung der Drehzahl des Rührwerks ▪ Erhöhung des Gasvolumenstroms (Luft und/oder Sauerstoff) ▪ Erhöhung des Sauerstoffanteils im Gasmix Die Massnahmen können kombiniert eingesetzt werden.
pO_2-Reduktion	Bei anaeroben Prozessen kann mit Stickstoff begast werden, wodurch der im Medium gelöste Sauerstoff verdrängt wird.

Mess-System

Das Mess-System für pO_2 ist je nach gewählter Variante für analoge oder digitale Sensoren des Herstellers METTLER oder für digitale Sensoren des Herstellers HAMILTON ausgerüstet und konfiguriert.



Digitale pO_2-Sensoren sind vom Gerätehersteller INFORS HT vorkonfiguriert. Ersatz-Sensoren müssen vor Gebrauch neu konfiguriert werden!

Mess-System	Eigenschaften
METTLER analog	▪ Klassischer, amperometrischer/polarographischer pO_2-Sensor ▪ Typ: InPro 6820 Polarographische pO_2-Sensoren müssen bei der Inbetriebnahme oder nach einer Trennung von der Spannungsquelle polarisiert werden.
METTLER digital	▪ pO_2-Sensor mit integrierter Opto-Elektronik ▪ Typ: InPro6860i, ISM
HAMILTON digital	▪ pO_2-Sensor mit integrierter Opto-Elektronik ▪ Typ: Visiferm DO ARC / Visiferm RS485-ECS

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 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.

Je nach anwenderseitiger Vorgabe wird der pO_2-Sensor vor dem Einfüllen des Mediums oder danach im vorbereiteten Medium kalibriert.

Montage

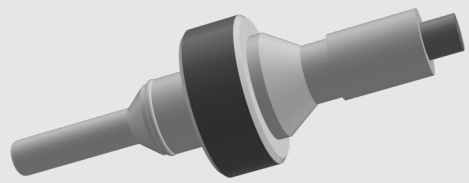
Der pO_2-Sensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Je nach Sensortyp wird er direkt oder mit der passenden mitgelieferten Einbauarmatur des Sensorherstellers montiert.

2.12.2 pO_2-Sensor montieren und anschliessen

Einbauarmaturen

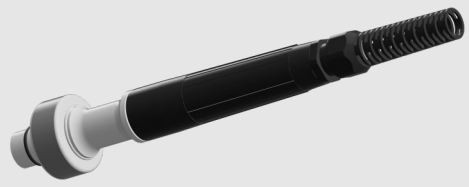
Einbauarmaturen dienen als Sensoradapter und schützen den Sensor gleichzeitig vor physischem Schaden.

Die je nach vorhandenem pO_2-Mess-System unterschiedlichen pO_2-Sensoren werden mit den passenden Einbauarmaturen für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert.



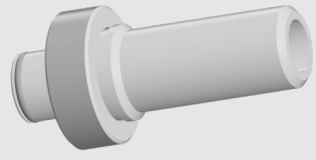
Variante Mettler analog:

Der pO_2-Sensor ist so ausgeführt, dass er direkt in den Ingold-Stutzen montiert werden kann ohne Einbauarmatur.



Variante Mettler digital:

Der pO_2-Sensor wird mit der passenden Einbauarmatur des Typs InFit 761 mit Kabelknickschutz für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert.



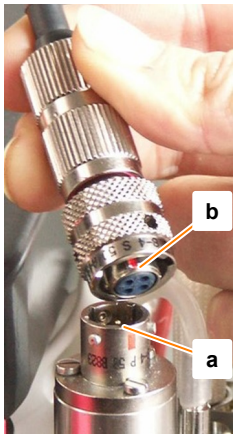
Variante Hamilton:

Der pO_2-Sensor wird mit der passenden Einbauarmatur des Typs Flexifit U Bio für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert..

Grundgerät

Sensor- und Kabelanschlüsse

Je nach vorhandenem pO_2-Mess-Systeme sind die Sensor- und Kabelanschlüsse der pO_2-Sensoren unterschiedlich.



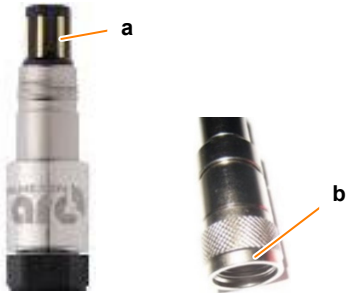
METTLER analog, Typ InPro 6820/25/080 (amperometrisch, polarographisch)	
Sensorkopfanschluss (a)	T-82
Kabelbuchse (b)	T-82

HINWEIS

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

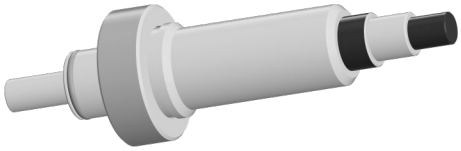


METTLER digital, Typ InPro6860i	
Sensorkopfanschluss (a)	VP8
Kabelbuchse (b)	VP8

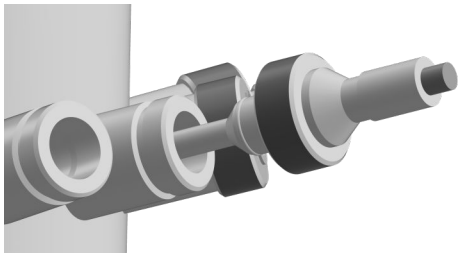


HAMILTON digital, Typ Visiferm DO ARC / RS485-ECS	
Sensorkopfanschluss (a)	VP8
Kabelbuchse (b)	VP8

pO_2-Sensor montieren und anschliessen



1. Sensor gegebenenfalls 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.

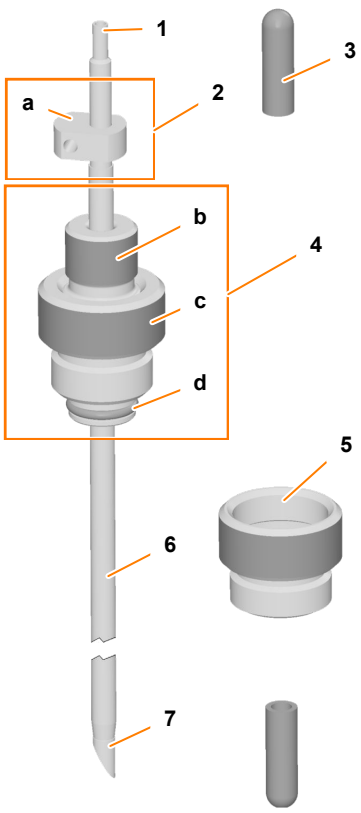
2.13 Antischaumregelung

2.13.1 Aufbau und Funktion

Funktion

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.

Antischaumsensor



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

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

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

2.13.2 Antischaumsensor für Kultivierung vorbereiten

Der Antischaumsensor wird 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.

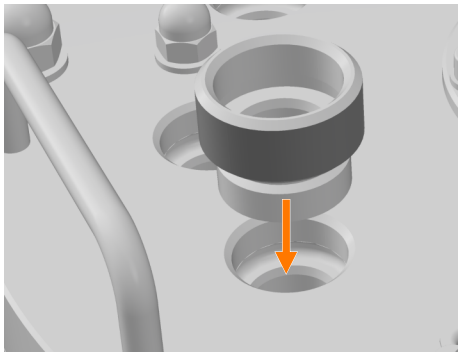
HINWEIS

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

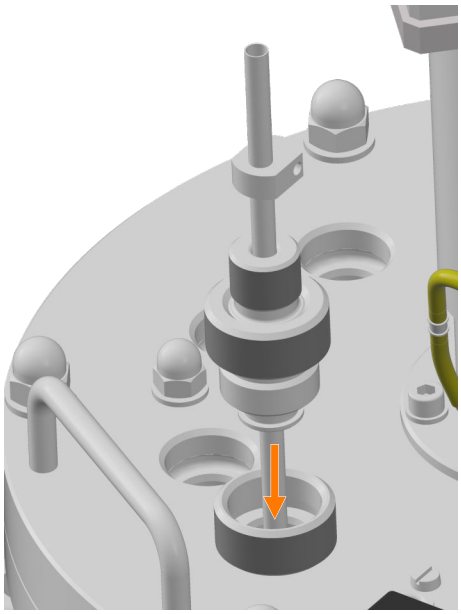
Voraussetzungen:

- Die Vorlageflasche für Antischaummittel ist ausgerüstet (↪ Kapitel 4.4.2 «Vorlageflaschen für Kultivierung vorbereiten» auf Seite 115).

Um den Antischaumsensor für den Gebrauch vorzubereiten, wie folgt vorgehen:

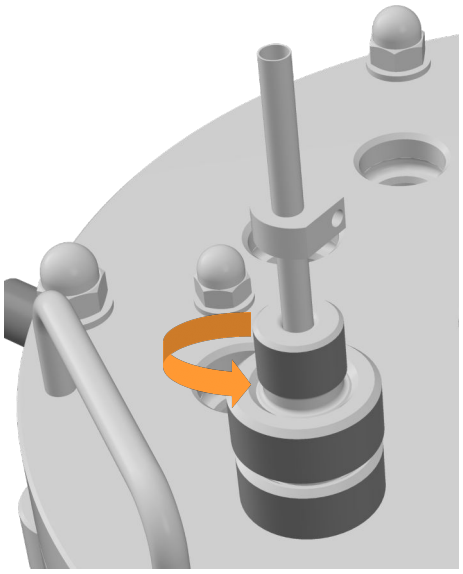


1. Flammkorb von Hand in 19 mm Port im Kesseldeckel einschrauben.
2. Schutzkappen vom Antischaumsensor entfernen.

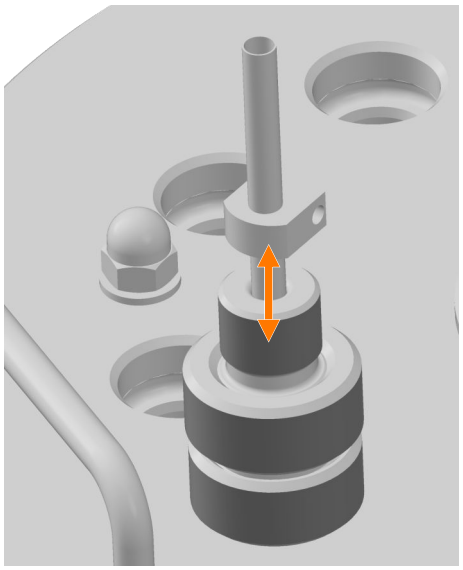


3. Antischaumsensor von Hand in den Flammkorb einschrauben.

Grundgerät



4. Hohlschraube vorsichtig von Hand lösen.



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 herausschrauben.

8. Flammkorb von Hand aus Port herausschrauben und für den späteren Gebrauch bereitlegen.

9. Schlauch der Vorlageflasche für Antischaummittel an Antischaumsensor anschliessen.

10. Alle Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.

11. Filter der Vorlageflasche und Antischaumsensor leicht mit Aluminiumfolie abdecken, oder Nadel in Sterilhülse packen.

12. Schlauch mit Schlauchklemme abklemmen.

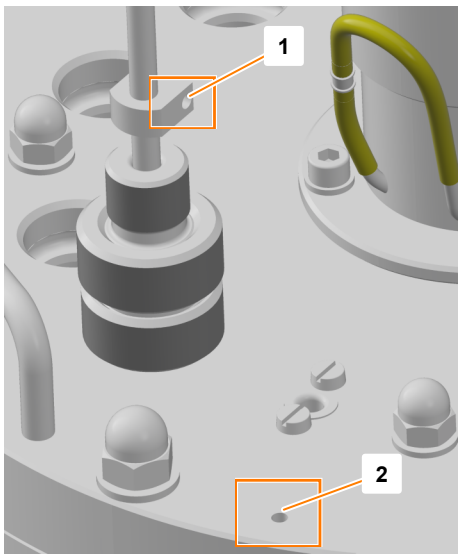
13. Alles zusammen während z.B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

2.13.3 Antischaumsensor montieren und anschliessen

Nach dem Autoklavieren und nach der in-situ-Sterilisation mit der Montage des Antischaumsensors wie mit einer Anstechnadel verfahren. Details dazu, siehe ➦ «Anstechnadeln verwenden» auf Seite 124.



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



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

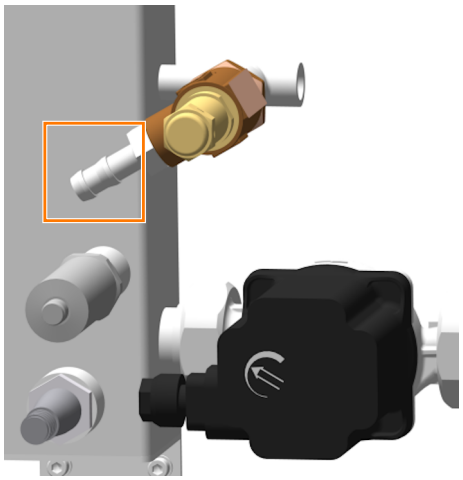
2.14 Sicherheitsventile

2.14.1 Allgemeine Informationen

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

2.14.2 Sicherheitsventil Temperierkreislauf

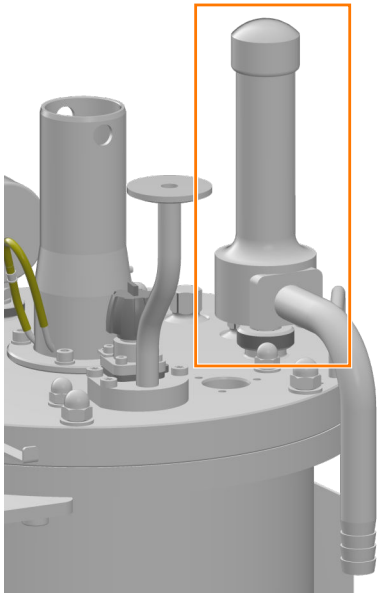


Das Sicherheitsventil im Temperierkreislauf sichert den Kesselmantel gegen unzulässigen Überdruck ab. Es wird durch den Gerätehersteller angebracht und eingestellt. Eine Bedienung des Ventils durch den Bediener ist im normalen Betrieb des Geräts nicht erforderlich.

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. Für Details zur Ableitung, siehe auch ➦ Kapitel 2.14.1 «Sicherheitsventile» auf Seite 82.

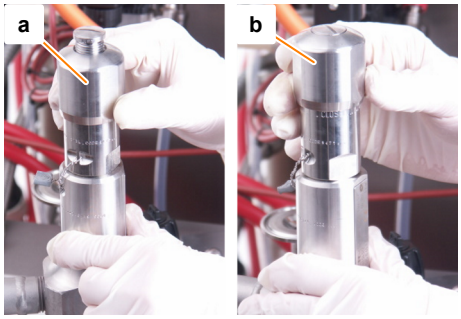
2.14.3 Sicherheitsventil Kessel

Aufbau und Funktion



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.

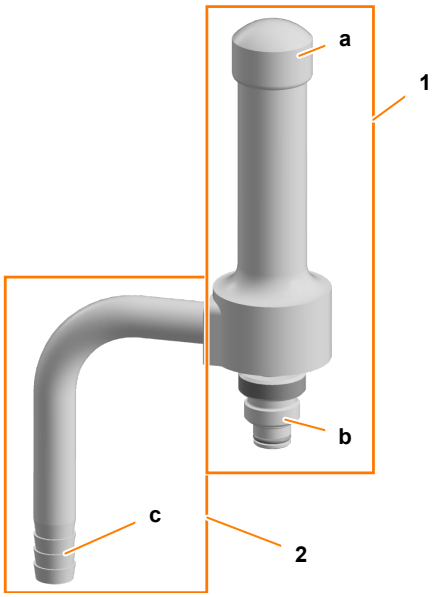
Im Normalfall bleibt das Sicherheitsventil in geschlossenem Zustand. Um zu gewährleisten, dass während der Sterilisation die Luft aus sämtlichen Hohlräumen des Sicherheitsventils vollständig entfernt und durch Dampf ersetzt wird, besteht die Möglichkeit, das Sicherheitsventil während der Heizphase bis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



- 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.

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 Ø = 21 mm (c)

Das offene Ende des Überdruck-Ableitrohrs hat eine Schlauchtülle (Ø 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. Für Details zur Ableitung, siehe auch ➦ Kapitel 2.14.1 «Sicherheitsventile» auf Seite 82.

2.14.4 Sicherheitsventil Kessel montieren

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

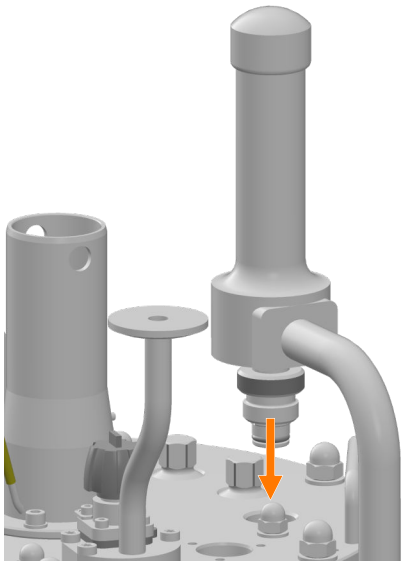
⚠ WARNUNG

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

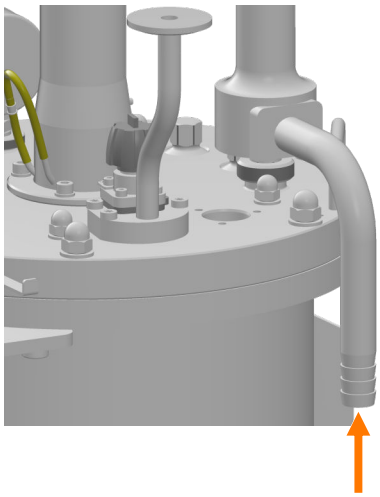
Dies kann zum Bersten oder Herumschleudern von druckführenden Komponenten führen!

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

Wie folgt vorgehen:



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 zur Ableitung siehe auch ➦ Kapitel 2.14.1 «Sicherheitsventile» auf Seite 82.

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

   Für Details zur Anlüftvorrichtung siehe auch ➦ «Aufbau und Funktion» auf Seite 83.

2.15 Identifizierung des Geräts

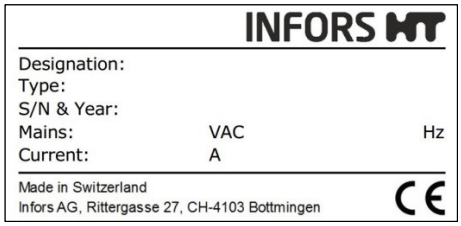
2.15.1 Typenschild

Position

Das Typenschild zur Identifikation des Geräts befindet sich am Schaltschrank und am Bodenständer.

Inhalt

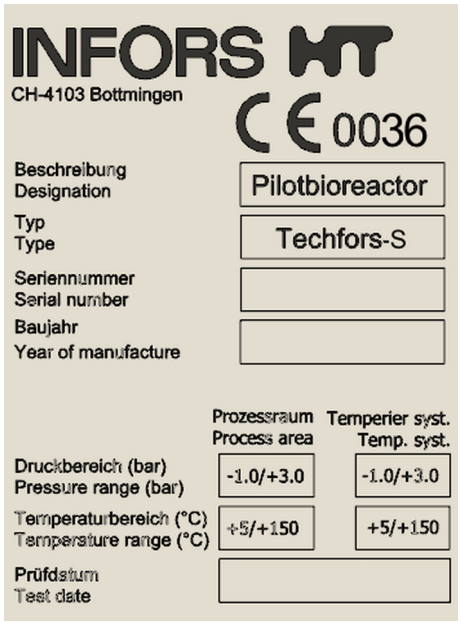
Das Typenschild dient der eindeutigen Identifizierung des Geräts und enthält folgende Informationen:



- 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

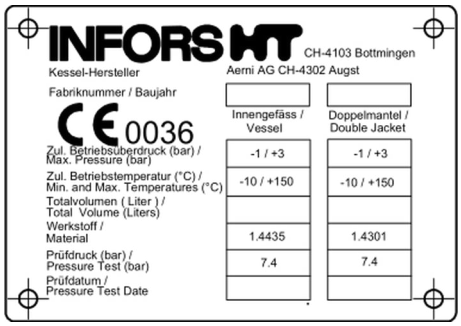
2.15.2 Anlagenschild

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



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

2.15.3 Kessel-Typenschild



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

- Gerätehersteller mit Adresse
- Kesselhersteller mit Adresse
- Fabriknummer / Baujahr
- Identifikationsnummer der Prüfstelle

Es enthält ebenso verschiedene Werte für Kessel und Kesselmantel:

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

3 Optionen

3.1 Übersicht über die Optionen

Die folgenden Optionen sind zusätzlich zur Standardausstattung des Geräts erhältlich.

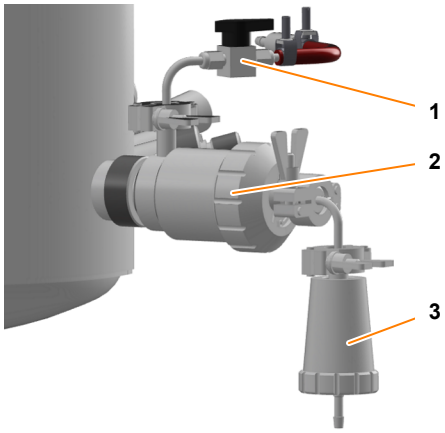
Bezeichnung	Weiterführende Informationen
Seitliches Probenahmeventil	➦ Kapitel 3.2.1, Seite 89
Resterilisierbare Feedstrecke	➦ Kapitel 3.3.1, Seite 91
Dampferzeuger	➦ Kapitel 3.4, Seite 95
Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser	➦ Kapitel 3.5, Seite 96
Umlaufkühler	➦ Kapitel 3.6, Seite 96
Hebevorrichtung Kesseldeckel	➦ Kapitel 3.7, Seite 97
Grenzstanddetektion (Level)	➦ Kapitel 3.8.1, Seite 98
Druckregelung	➦ Kapitel 3.9.1, Seite 101
Gewichtsmessung	➦ Kapitel 3.10, Seite 103
Trübungsmessung	➦ Kapitel 3.11.1, Seite 104
Abgasanalyse	➦ Kapitel 3.12, Seite 106
pCO_2-Messung	➦ Kapitel 3.13, Seite 108
Redoxmessung	➦ Kapitel 3.14, Seite 109
Permittivitätsmessung	➦ Kapitel 3.15, Seite 110
Pumpe(n)	➦ Kapitel 3.16, Seite 110
Mobile CIP-Einheit TechCIP	➦ Kapitel 3.18, Seite 111

3.2 Probenahmeventil

3.2.1 Aufbau und Funktion

Übersicht

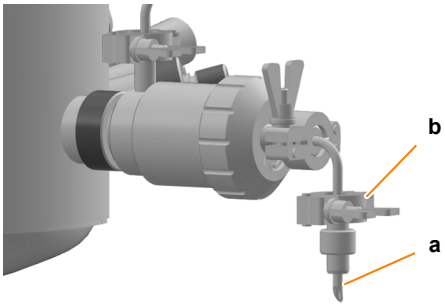
Das Probenahmeventil *17.13.01* ist in den seitlichen Ingold-Stutzen am Kessel eingebaut. Ebenso sind der Kondensatableiter mittels Kondensatbogen und Klammern am Ventil befestigt, und die Reindampfleitung (Druckschlauch) mit dem manuellen Ventil *17.10.01* ist montiert.



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

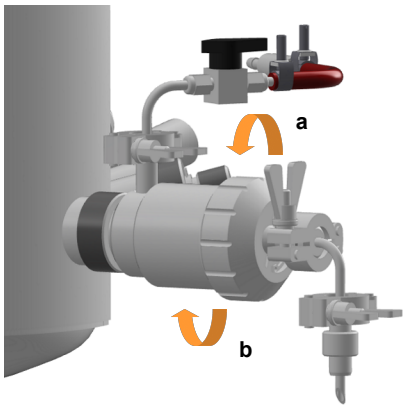
Die Sterilisation des Ernte-/Probenahmeventils wird über die Touchscreen-Software an der Bedieneinheit gestartet, siehe ➦ Kapitel 8.9.5 «SIP Sample Valve – Sterilisation Probenahmeventil» auf Seite 237.

Probenahme



Das Probenahmeventil verfügt über eine Nadel (a) für die Probenahme. Die Nadel wird mit einer Klammer (b) und Flachdichtung am Kondensatbogen befestigt. Zur Probenahme muss der Kondensatableiter von der Nadel abgeschraubt werden.

Ventil öffnen/schliessen



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

3.2.2 Probenahmeventil verwenden

Sicherheitshinweise

⚠ VORSICHT

Das Probenahmeventil wird während der Sterilisation sehr heiss. Je nach Kultivierungstemperatur kann dieses auch während des Betriebs heiss werden. Dadurch besteht Gefahr von Verbrennungen bei Berühren des Probenahmeventils.

- Nach der Sterilisation das Probenahmeventil abkühlen lassen.
- Beim Bedienen des Probenahmeventils hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.

Probenahme

Um eine Probe zu entnehmen, wie folgt vorgehen:

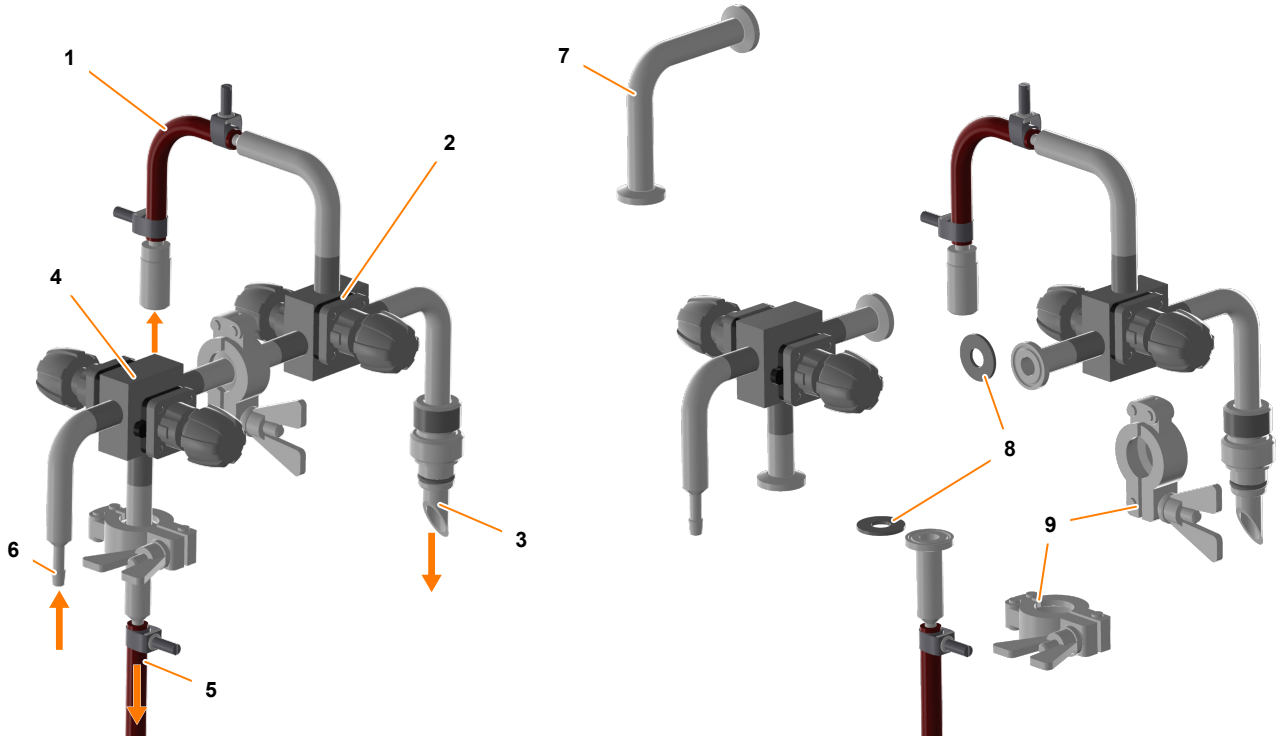
1. Probenahmeflasche/-behältnis bereithalten.
2. Kondensatableiter gegen den Uhrzeigersinn von der Nadel im Ventil abschrauben.

   ➡ Die Nadel ist nun sichtbar.
3. Probenahmeflasche unter die Nadel halten. Oder gegebenenfalls mit der Nadel das Septum an der Probenahmeflasche durchstechen.
4. Ventil öffnen. Dazu das Ventil gegen den Uhrzeigersinn drehen.
5. Probenahmeflasche mit der benötigten Menge Flüssigkeit befüllen.
6. Ventil schliessen. Dazu das Ventil im Uhrzeigersinn drehen.
7. Gegebenenfalls Nadel aus Septum in Probenahmeflasche ziehen.
8. Kondensatableiter im Uhrzeigersinn an die Nadel schrauben.

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

3.3 Resterilisierbare Feedstrecke

3.3.1 Aufbau und Funktion



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

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

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.

3.3.2 Resterilisierbare Feedstrecke für Kultivierung vorbereiten

Sicherheitshinweise

⚠ VORSICHT

Die Komponenten der Feedstrecke werden sehr heiss während den Sterilisationen.

- Nach den Sterilisationen die Feedstrecke abkühlen lassen.
- Beim Bedienen der Ventile der Feedstrecke hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.

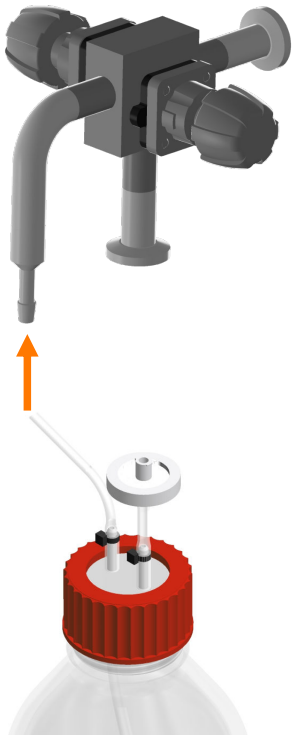
Blockventil *13.16.02 / 13.16.04* und Vorlageflasche autoklavieren

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

1. Vorlageflasche für Sterilisation im Autoklav ausrüsten/bestücken (➥ Kapitel 4.4.2 «Vorlageflaschen für Kultivierung vorbereiten» auf Seite 115).

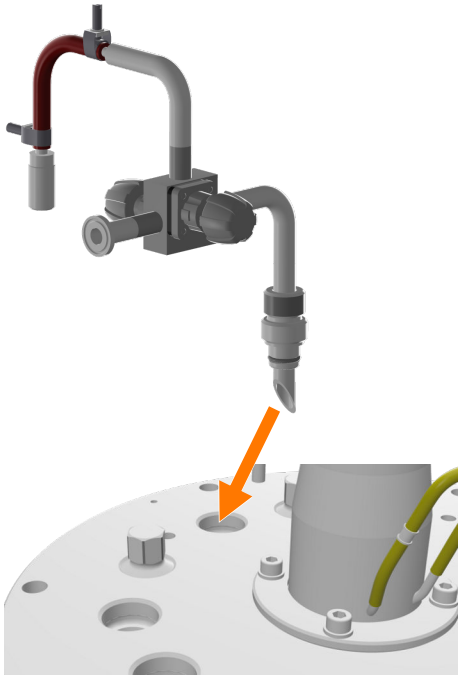
   Schlauchlängen so wählen, dass bei montierter Feedstrecke die Schläuche ohne Spannung oder Knicke von der Vorlageflasche über die Pumpe zum Blockventil *13.16.02 / 13.16.04* reichen.

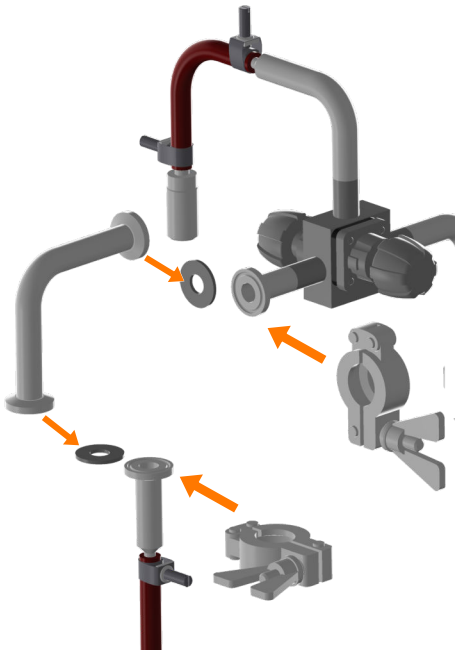
2. Je nach Anwendung: Vorlageflasche befüllen und mit Deckel verschliessen und entsprechend ihres Inhalts beschriften, oder gegebenenfalls Vorlageflasche nach Autoklavieren unter sterilen Bedingungen befüllen.



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.

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:

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.

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

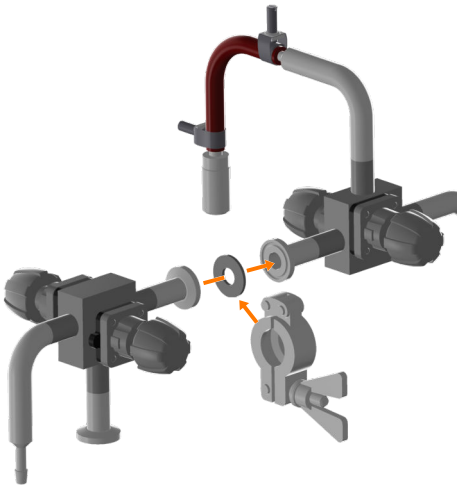
   Sicherstellen, dass die Flachdichtungen zwischen den Anschlussflanschen platziert sind.

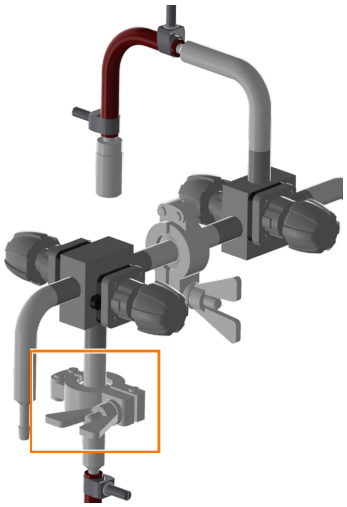
3. Zusammen mit dem Kessel sterilisieren.

   Für eine detaillierte Beschreibung zum Sterilisationsprozess siehe ➥ Kapitel 8.9.3 «Full Sterilisation – Vollsterilisation» auf Seite 231.

Optionen

Feedstrecke sterilisieren





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

1. Klammern lösen und zusammen mit Kondensatbogen von Blockventil *13.16.01* / *13.16.03* entfernen.
2. 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.

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

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

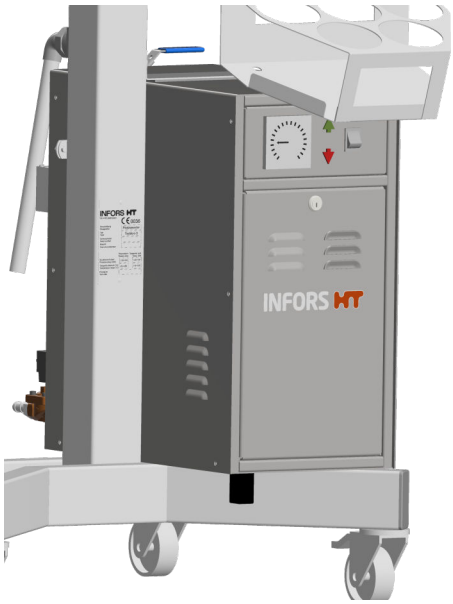
   Sicherstellen, dass die Flachdichtung zwischen den Anschlussflanschen platziert ist.
4. Vorlageflasche an Pumpe anschliessen (➥ Kapitel 2.3.2 «Pumpenschläuche einlegen» auf Seite 29).
5. Feedstrecke sterilisieren.

   Für eine detaillierte Beschreibung zum Sterilisationsprozess siehe ➥ Kapitel 8.9.6 «SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke» auf Seite 239.

Nach Abschluss der Sterilisation sind alle Komponenten der resterilisierbaren Feedstrecke steril und bereit für die Kultivierung.

3.4 Dampferzeuger

Funktion



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

Der Dampferzeuger ist in zwei Varianten mit unterschiedlicher Leistung erhältlich. Welche Variante eingesetzt wird, ist abhängig vom Kesselvolumen:

- 6 kW: Totalvolumen Kessel 15 l
- 10 kW: Totalvolumen Kessel 30 und 42 l

Anforderungen an den Netzanschluss

Der Dampferzeuger verfügt über einen eigenen Netzanschluss.

Um Gefahren durch elektrischen Strom zu vermeiden, muss der hausseitige Netzanschluss folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Dreiphasige, konstante Stromversorgung
- Die Stromversorgung muss hausseitig durch einen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD – Residual Current Device) abgesichert sein.

Die elektrischen Anschlusswerte sind den technischen Daten zu entnehmen, siehe ➦ «Elektrische Anschlusswerte» auf Seite 267.

Detaillierte Informationen zum Dampferzeuger befinden sich in der separater Dokumentation des Herstellers. Die Anleitung vor Inbetriebnahme durchlesen und Anweisungen befolgen.

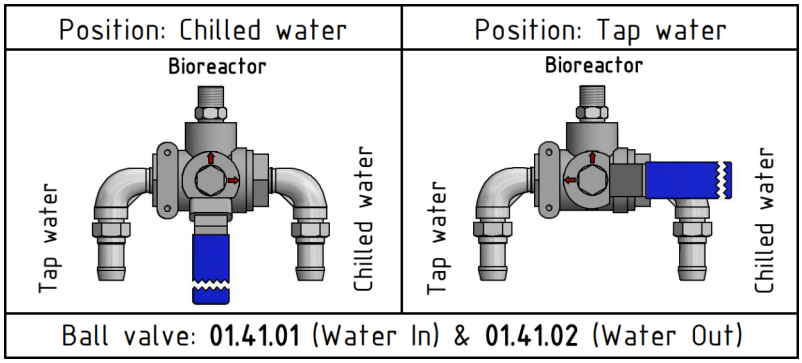
3.5 Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser

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.

HINWEIS

Eine falsche Position der Kugelhähne (Stadtwasser EIN offen / Kühlwasser AUS offen) für Stadtwasser/Kühlwasser kann zum Überfüllen oder Überlaufen des Kühlkreislaufs führen!

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

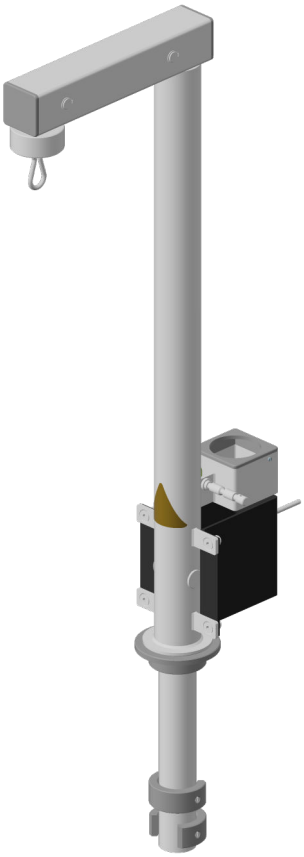


Passende Anweisungen werden dem Prozess entsprechend auch in der Touchscreen-Software in den verschiedenen Dialogfenstern gegeben.

3.6 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.

3.7 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.

3.8 Grenzstanddetektion (Level)

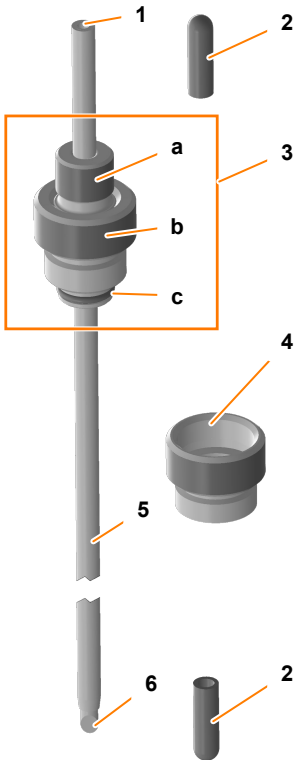
3.8.1 Aufbau und Funktion

Funktion

Der Levelsensor detektiert Flüssigkeit im Kessel. Sobald der Sensor Flüssigkeit detektiert, wird ein Signal generiert. Der *Output* des Parameters *Level* zeigt "100" an.

Dieses Signal kann nach Bedarf für eine Füllstandsregelung im Kessel genutzt werden, um das Arbeitsvolumen im Kessel konstant zu halten. Konfigurationen dieser Art sind auf Anfrage erhältlich.

Levelsensor



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

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

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.

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.

3.8.2 Levelsensor montieren und 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.

Vor der Montage Folgendes beachten:

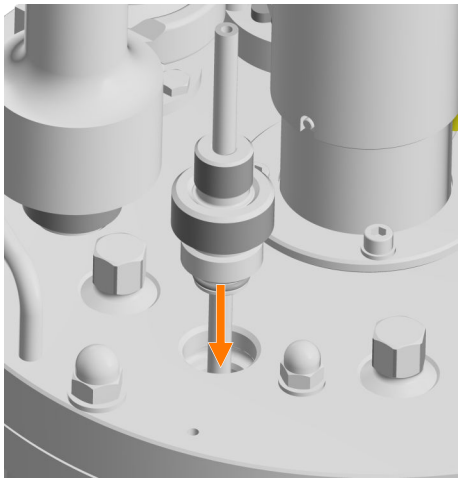
- Der Levelsensor ist mit einer transparenten Isolierung versehen, die stets intakt sein muss, andernfalls wird ein Dauersignal generiert.
- Der Klemmstutzen muss mit einem intakten O-Ring versehen sein.

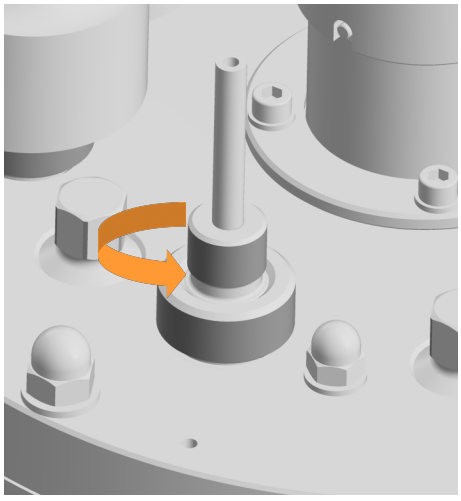
! HINWEIS

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:

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

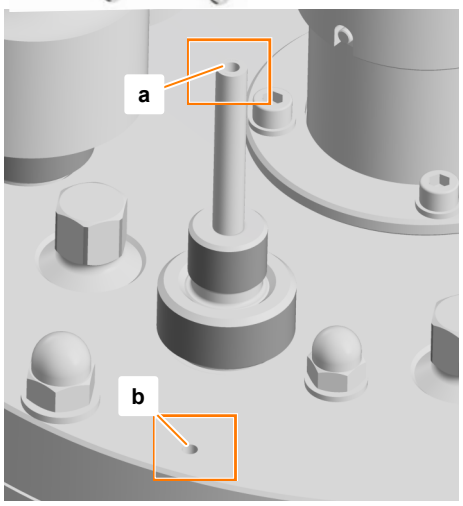




3. Hohlschraube vorsichtig von Hand lösen.
4. Levelsensor auf die gewünschte Einbautiefe einstellen.
5. Hohlschraube vorsichtig von Hand anziehen.

Optionen





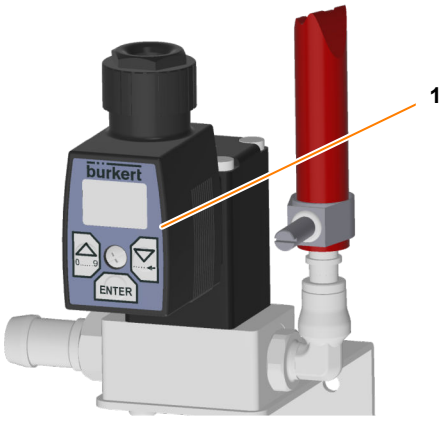
6. Sensorkabel mit den beiden Bananensteckern anschliessen:

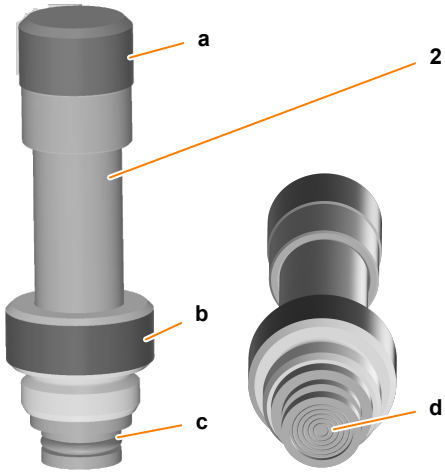
- Roten Bananenstecker in den Anschluss (a) auf dem Sensor stecken.
- Schwarzen Bananenstecker in den Masseanschluss (b) im Kesseldeckel stecken.

3.9 Druckregelung

3.9.1 Aufbau und Funktion

Funktion





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

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

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

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

Wartung

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

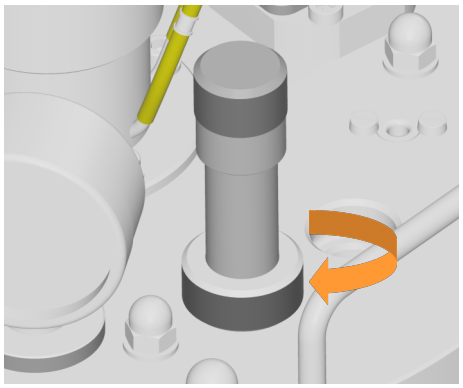
3.9.2 Drucksensor montieren und anschliessen

Der Drucksensor muss vor der Sterilisation montiert und angeschlossen werden. Dazu wie folgt vorgehen:

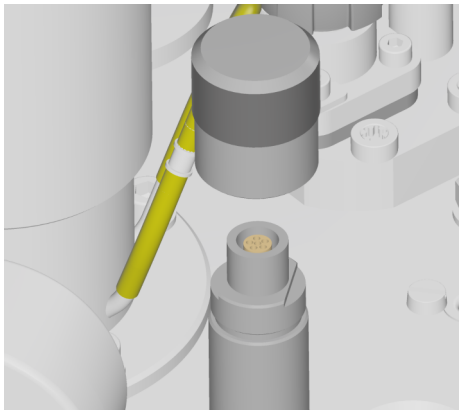
Optionen

1. Vorsichtig Schutzkappe von Stahlmembrane des Drucksensors abziehen.

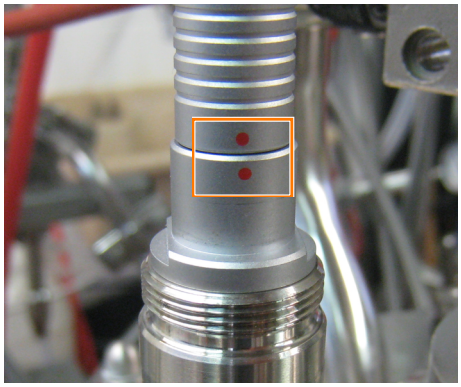
> **HINWEIS**
>
> Die Stahlmembrane ist sehr empfindlich und kann durch Reiben oder Schlagkontakt mit harten Gegenständen beschädigt werden!



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



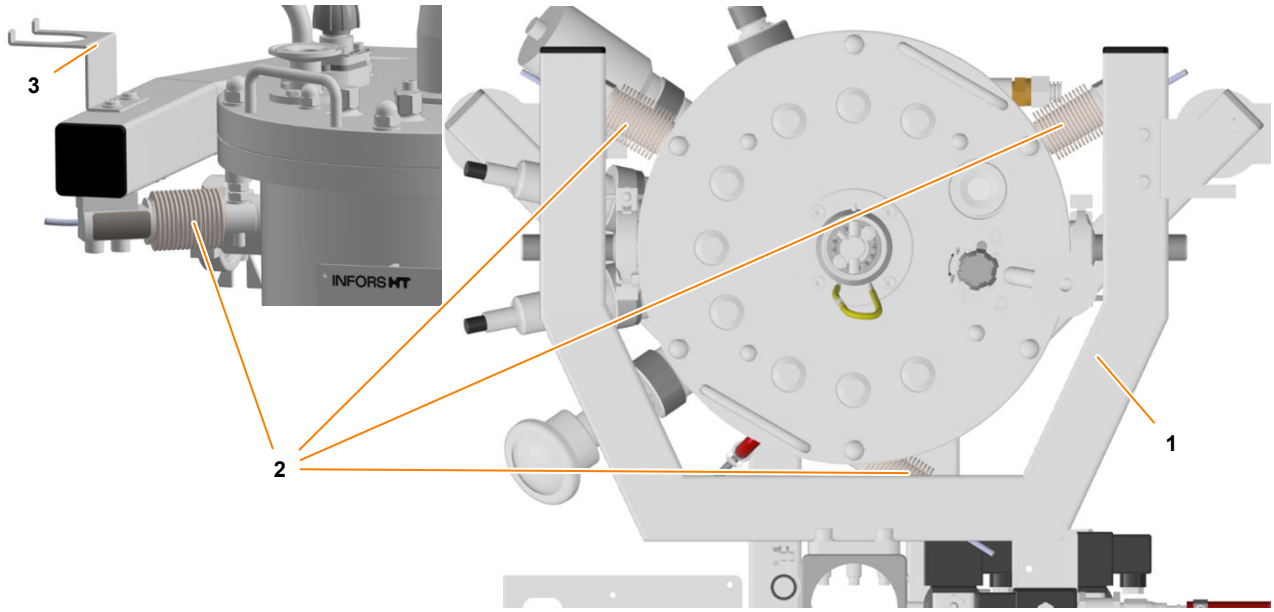
3. Stahlkappe von Hand vom Sensorkopfanschluss abschrauben.



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

3.10 Gewichtsmessung Kessel – Wägezelle

Aufbau und Funktion



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.

3.11 Trübungsmessung

3.11.1 Aufbau und Funktion

Funktion

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.

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.

Je nach Zelldichte stehen Sensoren mit unterschiedlichen Pfadlängen zur Auswahl:

- OPL01: für sehr hohe Zelldichten
- OPL05: für höhere Zelldichten
- OPL10: für niedrigere Zelldichten



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.

Kalibrierung

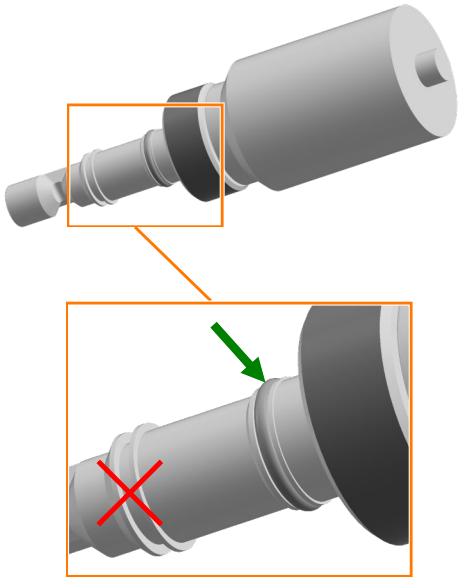
Die Trübungssensoren sind ab Werk vorkalibriert. Es sind Einsätze zur Referenzmessung verfügbar.

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 in-situ-Sterilisation erfolgen.

Montage

Der Trübungssensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert.

3.11.2 Trübungssensor montieren und 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:

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

> 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.

3.12 Abgasanalyse

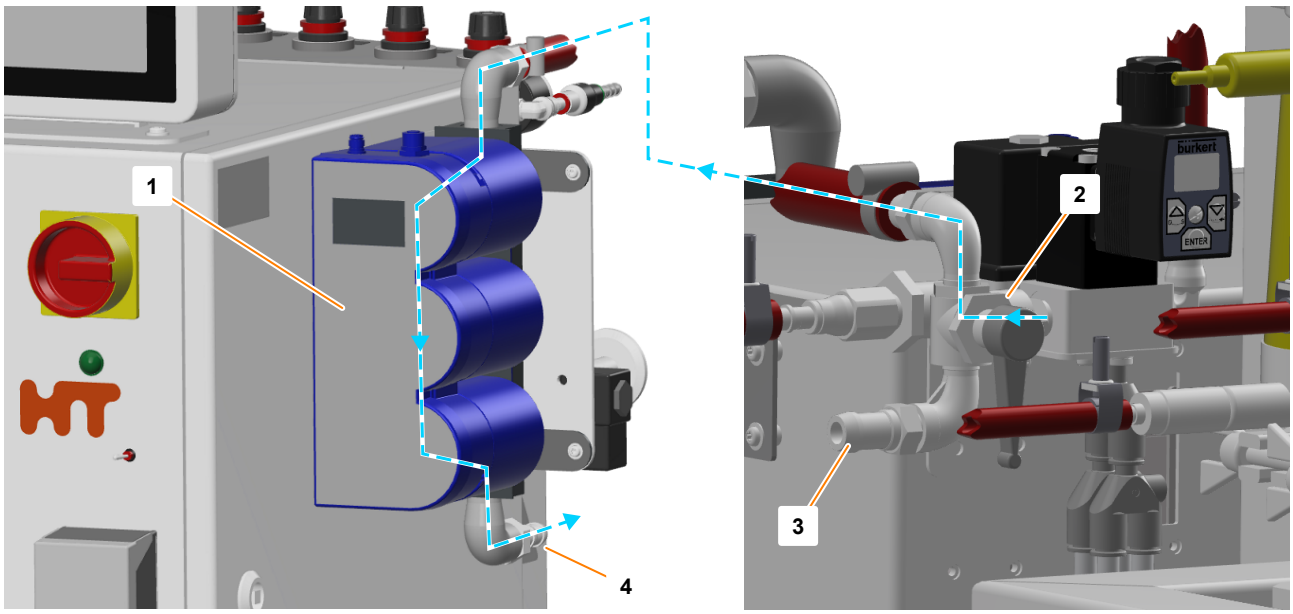
Aufbau und Funktion

Um während des Bioprozesses Rückschlüsse auf den Zustand der Kultur ziehen zu können, werden oft die Messwerte von CO_2 und O_2 im Abgasstrom des Bioreaktors ermittelt und analysiert.

Für die Abgasanalyse stehen kombinierte CO_2- und O_2-Sensoren des Typs BlueInOne Ferm oder Cell sowie BlueVary des Herstellers BlueSens zur Verfügung.

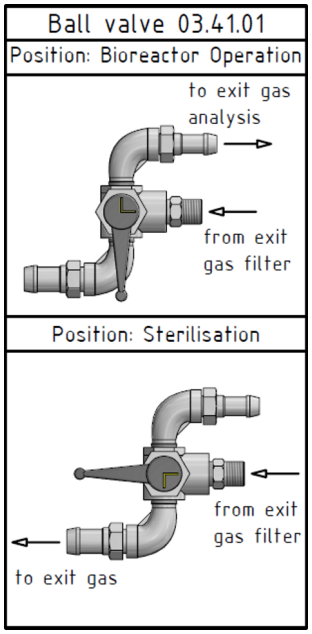
Anschluss und Abgasführung

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



1 Gassensoren BlueVary
2 3-Wege-Kugelhahn *03.41.01* (hier: Position Bioreactor Operation = Abgasanalyse)
3 Ausgang Abgas direkt (ohne Abgasanalyse)
4 Ausgang Abgas von Abgasanalyse

(beide Anschlüsse für betreiberseitiges/n Abgassystem/- schlauch)



Während einer Kultivierung 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*.

HINWEIS

Eindringen von Feuchtigkeit in Gassensoren für Abgasanalyse kann diese beschädigen oder die Messresultate verfälschen.

Die Abgasleitung, welche durch die Abgasanalyse führt, muss während der Sterilisation geschlossen sein.

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.

Kalibrierung

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.

Austausch BlueVary Gassensor-Kartusche

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.

3.13 pCO_2-Messung

Aufbau und Funktion

Die Sättigung von gelöstem Kohlenstoffdioxid (CO_2) in der Kultur wird mit einem digitalen CO_2-Sensor mit integriertem Temperaturfühler gemessen. Messwerte in hPa werden am zugehörigen Transmitter und ebenso in der Touchscreen-Software angezeigt.

Die Messanzeige des Parameters pCO_2 in der Touchscreen-Software ist analog der Messanzeige des Transmitters auf einen Bereich von 0 hPa bis 1000 hPa eingestellt.

Mess-System	Eigenschaften
METTLER digital	▪ Messprinzip: Potentiometrisch ▪ Typ: InPro5000i, ISM (digital)

Montage

Der pCO_2-Sensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Dazu wird der Sensor mit der passenden Einbauarmatur des Sensorherstellers geliefert.

Kalibrierung

Die Kalibrierung des Sensors erfolgt direkt am Transmitter und gemäss Angaben des Sensor- und Transmitterherstellers.

3.14 Redoxmessung

Übersicht

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.

Mess-System	Eigenschaften
METTLER analog	▪ Klassischer kombinierter Sensor (Oxidations-Reduktionspotentialmessung gegen Referenz) ▪ Typ: Pt4805-DPAS-SC-K8S Zur Verwendung des Sensors muss das Gerät mit einem entsprechenden Anschluss ausgerüstet werden.
HAMILTON digital	▪ Klassischer kombinierter Sensor (Oxidations-Reduktionspotentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik ▪ Typ: Easyferm Plus ORP ARC Ist das Gerät für HAMILTON-Sensoren konfiguriert, kann der Redoxsensor anstelle des pO_2-Sensors angeschlossen werden. Wird der Sensor zusätzlich zum HAMILTON-pO_2-Sensor verwendet oder ist das Gerät für METTLER-Sensoren konfiguriert, wird ein zusätzliches Anschlusskabel benötigt.

Montage

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

Kalibrierung

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.

3.15 Permittivitätsmessung

Aufbau und Funktion

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 HTbietet für den Transmitter einen Anschluss am Grundgerät an.

Kalibrierung

Die Kalibrierung wird gemäss Herstellerangaben direkt am Transmitter durchgeführt.

3.16 Pumpen

Zusätzlich zu den vier standardmässig integrierten Pumpen am Gerät sind weitere Peristaltikpumpen erhältlich. Integrierbar sind maximal zwei weitere analoge Pumpen. Die Anzahl möglicher externer Pumpen ist abhängig von den bereits vorhandenen Optionen.

Angaben	Integrierbar	Extern, Watson Marlow	Extern, Masterflex
			
Typ	Analog (*Feed 2* und *Feed 3*)	120 U/DV	L/S Cytoflow, 3-Rollen-Pumpenkopf
Max. Geschwindigkeit	150 min^{-1}	200 min^{-1}	600 min^{-1}
Einstellbereich	0 % bis 100 %	0 % bis 100 %	0 % bis 100 %
Inkrement	0,1 %	0,1 %	0,1 %

Für weiterführende Informationen zu den externen Pumpen, siehe separate Dokumentationen der Pumpenhersteller.

3.17 Waagen

Die Touchscreen-Software erlaubt den Anschluss einer Waage an den Bioreaktor. Soll mehr als eine Waage angeschlossen werden, ist die Anbindung über die Bioprozess-Software eve® von INFORS HT erforderlich.

Waagen des folgenden Typs sind vom Gerätehersteller erhältlich:

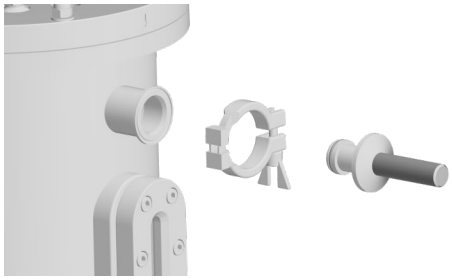
- Kern DS 30K0.1-A
- Kern FKB 6K0.02-B
- Mettler MA6002
- Mettler MA32001L

Diese Waagen benötigen nebst einer bestimmten Gerätefirmware auch eine passende Konfiguration, welche durch den Gerätehersteller vorgenommen wird. Nur so kann eine reibungslose Funktionalität sichergestellt werden.

Nicht konfigurierte, sowie nicht gelistete Modelle werden nicht unterstützt. Soll dennoch eine nicht gelistete Waage eingebunden bzw. mehrere Waagen eines kompatiblen Typs verwendet werden, besteht die Möglichkeit einer Integration in die Bioprozess-Software eve®. Wenden Sie sich hierfür an den Gerätehersteller INFORS HTfür weitere Informationen.

3.18 Mobile CIP-Einheit TechCIP

Für die automatische Reinigung des Bioreaktors ist die mobile CIP-Einheit TechCIP des Gerätehersteller 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.

4 Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

4.1 Übersicht über das Zubehör

Das Gerät wird standardmässig (Spalte S) mit einigem Zubehör und Verbrauchsmaterial ausgeliefert. Weiteres Zubehör ist optional (Spalte O) erhältlich.

Bezeichnung	S	O	Weiterführende Informationen
Starter-Set	x		➦ Kapitel 4.2, Seite 112
Anschluss-Set	x		➦ Kapitel 4.3, Seite 113
Vorlageflaschen	x	x	➦ Kapitel 4.2, Seite 112 ➦ Kapitel 4.4.1, Seite 114
Push Valves		x	➦ Kapitel 4.5.1, Seite 118
Anstechnadeln		x	➦ Kapitel 4.6.1, Seite 122
Kessellampe		x	➦ Kapitel 4.7.1, Seite 125

4.2 Starter-Set

Das Starter-Set enthält für alle drei verfügbaren Kesselgrössen dasselbe Material.

Bezeichnung	Verwendung
Vorlageflasche, 500 ml	Zugabe von Korrekturmitteln und Nährlösung
Sechskantsteckschlüssel SW 17	Blindstopfen in 19 mm Ports
Septum, 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

4.3 Anschluss-Set

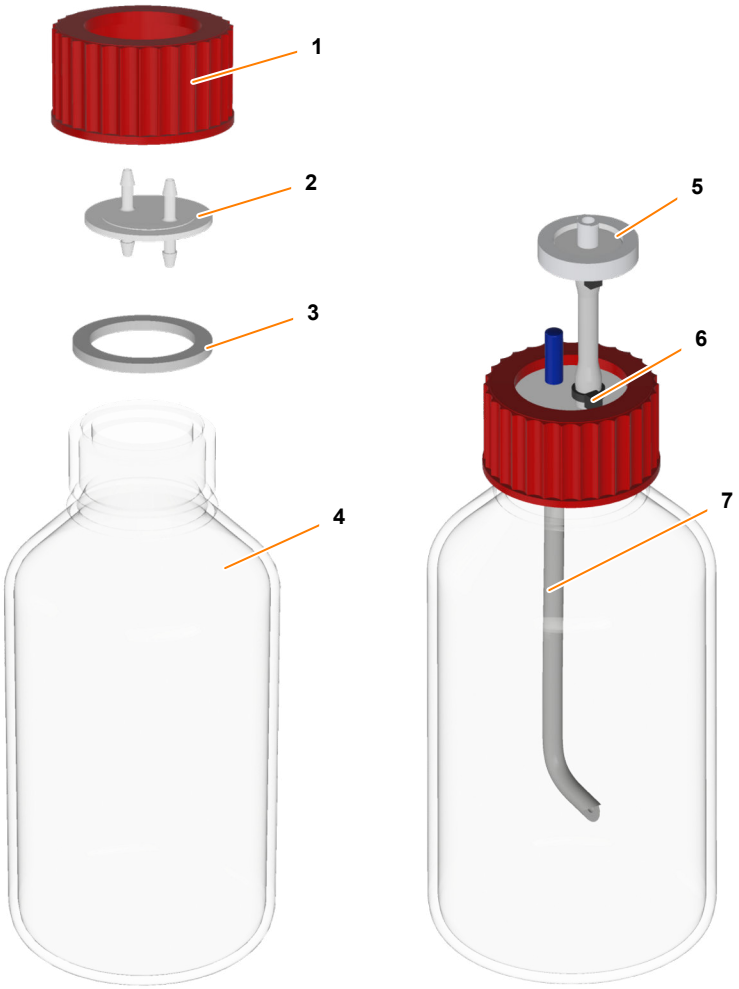
Das Anschluss-Set enthält für alle Kesselgrössen dasselbe Schlauch- und Befestigungsmaterial.

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

4.4 Vorlageflaschen

4.4.1 Aufbau und Funktion

Übersicht



1 Schraubkappe
2 Schlauchanschlussplatte
3 Flachdichtung
4 Laborflasche
5 Filter
6 Kabelbinder
7 Silikonschlauch

Funktion

Vorlageflaschen dienen als Behältnis für Korrekturmittel und Nährlösung. Verbunden mit der entsprechenden Peristaltikpumpe und einem Zugabeutensil, z. B. einer Anstechnadel, wird die Flüssigkeit in den Kessel gefördert. Vorlageflaschen stehen in verschiedenen Grössen zur Verfügung. Sie werden mit Filter bestückt geliefert.

Silikonschläuche oder je nach betriebsinternen Vorgaben schweissbare Schläuche für sterile Schlauchverbindungen sind nicht im Lieferumfang enthalten. Pumpenschläuche sind im Starter-Set enthalten (➥ Kapitel 4.2 «Starter-Set» auf Seite 112).

4.4.2 Vorlageflaschen für Kultivierung vorbereiten

Vorlageflaschen werden zusammen mit den Zugabeutensilien (z. B. Anstechnadeln) separat autoklaviert. Dasselbe gilt für die Flasche, die zeitnah vor der Inokulation aseptisch mit der Stammkultur (Inokulum) gefüllt wird.

HINWEIS

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.

Um eine Vorlageflasche für den Gebrauch auszurüsten, wie folgt vorgehen:

1. Schraubkappe zusammen mit Schlauchanschlussplatte abschrauben.
2. Ein Stück Silikonschlauch auf einen Schlauchanschluss an der Innenseite der Platte 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.

   Alternativ kann das Schlauchende auch schräg zugeschnitten werden. In diesem Fall darf das Schlauchende den Boden der Flasche berühren.
3. Schlauchverbindung mit Kabelbinder sichern.

4. Langes Stück Silikonschlauch auf gleichseitigen Anschluss an Aussenseite der Schlauchanschlussplatte stecken.

   Die Länge des Schlauchs so wählen, dass er ohne Spannung oder scharfe Knicke von der Vorlageflasche zur Pumpe am Schaltschrank reicht.

5. Kurzes Stück Silikonschlauch auf den zweiten Anschluss an Aussenseite der Schlauchanschlussplatte stecken.

6. Filter auf kurzes Schlauchstück stecken.

7. Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.

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

9. Je nach Anwendung die Vorlageflasche befüllen und mit Schraubkappe verschliessen oder die Vorlageflasche nach dem Autoklavieren unter sterilen Bedingungen befüllen.

HINWEIS

Der Gebrauch stark korrosiver Korrekturmittel, wie z. B. Salzsäure HCl, kann zu Beschädigung von Bauteilen führen, die damit in Berührung kommen.

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

10. Sicherstellen, dass die Flachdichtung zwischen Flaschenhals und Schraubkappe richtig sitzt und so korrekt abdichtet.

11. Vorlageflasche entsprechend ihres Inhalts beschriften.

12. Passendes Stück Pumpenschlauch (Marprene/Bioprene empfehlenswert) mit Schlauchverbinder an Silikonschlauch der Vorlageflasche anschliessen.

13. Passendes Stück Silikonschlauch mit Schlauchverbinder an das offene Ende des Pumpenschlauchs anschliessen.

14. Silikonschlauch an Zugabeutensil (z. B. Anstechnadel) anschliessen.

15. Alle Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.

16. Vorlageflasche mit Zugabeutensil autoklavieren. Für Details zum Autoklavieren von Zugabeutensilien das entsprechende Kapitel des Zugabeutensils beachten.

4.4.3 Spezifikationen

Volumen / Schläuche

Grösse / Volumen	Silikonschlauch Durchmesser
500 ml	2 x 6 mm
1000 ml	3 x 5 mm
2000 ml	3 x 5 mm
5000 ml	3 x 5 mm
10000 ml	3 x 5 mm

Filter

Angabe	Wert	Einheit
Durchmesser Filter (hydrophob)	25	mm
Rückhalterate Filter	0,45	µm

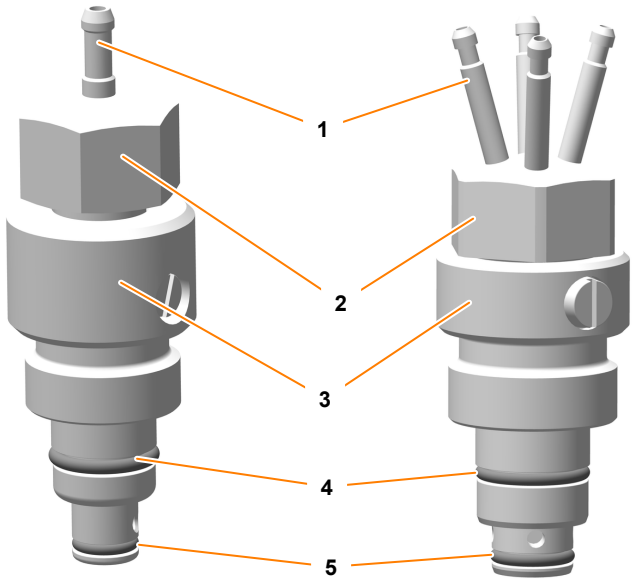
Materialien

Angabe	Wert
Laborflasche	Borosilikat
Flachdichtung	Silikon
Filtermembrane	PTFE
Schlauchanschlussplatte	PDVE

4.5 Push Valves

4.5.1 Aufbau und Funktion

Übersicht



1 Schlauchanschluss, 1 x oder 4 x
2 Drehkolben
3 Ventilkörper
4 O-Ring Ventilkörper
5 O-Ring Drehkolben

Funktion

Push Valves dienen der sterilen Zugabe von Flüssigkeiten wie z. B. Korrekturmittel oder Nährlösung in den Kessel.

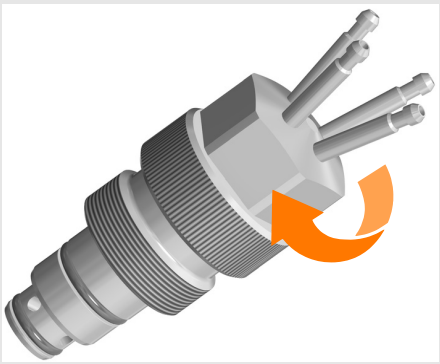
Push Valves sind in zwei Ausführungen erhältlich. Die Abbildung zeigt links ein Push Valve mit einem Schlauchanschluss und rechts ein 4-fach Push Valve mit vier Schlauchanschlüssen. Beide Push Valves sind in geöffnetem Zustand abgebildet.

Montage

Zur Montage in den 19 mm Port dient ein Gewinde.

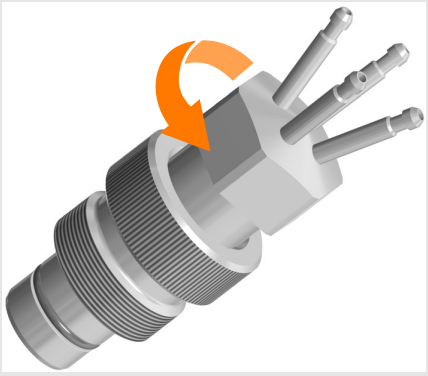
Schlauchanschluss Push Valve	Innen-Ø	3,0 mm
	Aussen-Ø	6,0 mm
Schlauchanschlüsse 4-fach Push Valve	Innen-Ø	2,0 mm
	Aussen-Ø	4,0 mm

Push Valves öffnen/schliessen



- Push Valve öffnen: Drehkolben im Uhrzeigersinn drehen.

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



- Push Valve schliessen: Drehkolben gegen den Uhrzeigersinn drehen.

Der untere Teil des Drehkolbens ist eingezogen. Der obere Teil steht vom Ventilkörper ab.

4.5.2 Push Valves für Kultivierung vorbereiten

Vorbereitung und Verwendung

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

- Sterilisation im Autoklav: Geschlossenes Push Valve zusammen mit der vorbereiteten Vorlageflasche/Laborflasche separat im Autoklav sterilisieren.
- In-situ-Sterilisation: Vorlageflasche mit (kalibrierter) Pumpe verbinden und geschlossenes Push Valve zusammen mit Kessel in situ sterilisieren.
- Kultivierung: Push Valve öffnen.

Für weiterführende Informationen folgende Kapitel beachten:

- ➦ Kapitel 4.4.2 «Vorlageflaschen für Kultivierung vorbereiten» auf Seite 115
- ➦ Kapitel 8.8.2 «Pumpen kalibrieren» auf Seite 224

Push Valves autoklavieren

Wie folgt vorgehen:

1. Schlauch der Vorlageflasche an Push Valve anschliessen.

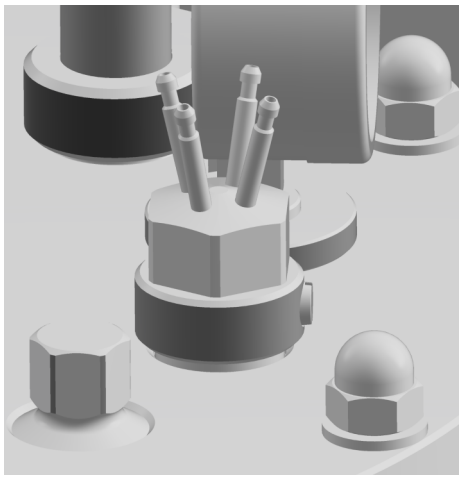
   Bei Verwendung eines 4-fach Push Valves können bis zu vier Vorlageflaschen angeschlossen werden.

2. Gegebenenfalls unbenutzte Anschlüsse am 4-fach Push Valve schliessen.

3. Sicherstellen, dass das Push Valve geschlossen ist, gegebenenfalls schliessen.
4. Alle Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.
5. Filter der Vorlageflasche(n) leicht mit Aluminiumfolie abdecken.
6. Push Valve in Aluminiumfolie einpacken.
7. Schlauch/Schläuche mit Schlauchklemmen abklemmen.
8. Alles zusammen während z. B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

Push Valves in-situ sterilisieren

Nach dem Autoklavieren und genügend Abkühlzeit wie folgt vorgehen:



1. Das geschlossene Push Valve 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. Vorlageflasche(n) mit Pumpe(n) verbinden (Kapitel 2.3.2, Seite 29).
3. Push Valve zusammen mit Kessel in situ sterilisieren.

   ➡ Der nach dem Autoklavieren exponierte Teil des Push Valves ist nun auch wieder steril.

Push Valves verwenden

Wie folgt vorgehen:

1. Push Valve am Drehkolben im Uhrzeigersinn öffnen.
2. Schlauchklemme öffnen.
3. Schlauch über entsprechende Pumpe bis zum sichtbaren Eintritt ins Push Valve mit zu fördernder Flüssigkeit befüllen (Kapitel 8.8.4, Seite 227).
4. Kultivierung starten (Kapitel 8.9.7, Seite 242).

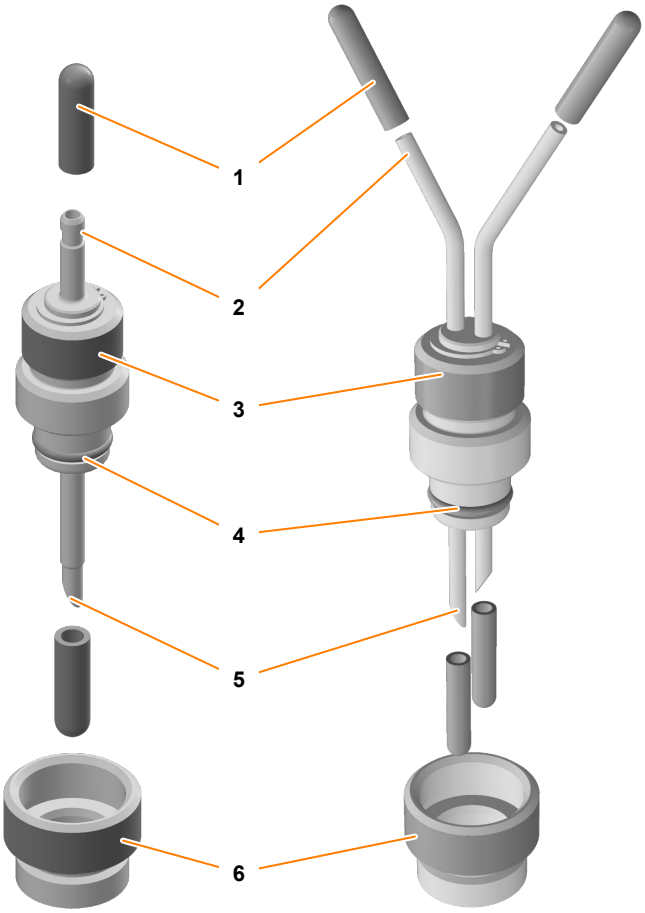
4.5.3 Spezifikationen

Angabe	Wert
Werkstoff produktberührt	316L
Oberfläche produktberührt	Ra 0,8 µm, elektropoliert
Werkstoff O-Ringe	EPDM

4.6 Anstechnadeln

4.6.1 Aufbau und Funktion

Übersicht



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

Funktion

Anstechnadeln dienen der Zugabe von Flüssigkeiten wie Korrekturmittel, Nährlösung oder auch der Impfkultur (Inokulum) in den Kessel. Dazu wird ein Septum, welches mit einem Flammkorb im Port im Kesseldeckel fixiert ist, mit der Anstechnadel durchstochen.

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.

Anstechnadeln sind in zwei Ausführungen erhältlich. Die Abbildung zeigt links eine einfache und rechts eine doppelte Anstechnadel.

Montage

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

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

4.6.2 Anstechnadeln für Kultivierung vorbereiten

Vorbereitung und Verwendung

Vorbereitung und Verwendung einer Anstechnadel beinhalten im Wesentlichen folgende drei Teilschritte:

- Sterilisation im Autoklav: Anstechnadel zusammen mit vorbereiteter Vorlageflasche/Laborflasche separat im Autoklav sterilisieren.
- Vor in-situ-Sterilisation: Port im Kesseldeckel mit Septum und Flammkorb bestücken.
- Nach in-situ-Sterilisation: Vorlageflasche mit (kalibrierter) Pumpe verbinden und Anstechnadel durch Septum stechen und in Flammkorb einschrauben.

Für weiterführende Informationen folgende Kapitel beachten:

- ➦ Kapitel 4.4.2 «Vorlageflaschen für Kultivierung vorbereiten» auf Seite 115
- ➦ Kapitel 8.8.2 «Pumpen kalibrieren» auf Seite 224
- ➦ Kapitel 2.4.4 «Ports mit Septum und Flammkorb bestücken» auf Seite 39

Anstechnadeln autoklavieren

Wie folgt vorgehen:

1. Vorsichtig Schutzkappen von Anstechnadel abziehen.
2. Flammkorb bereitlegen für Bestückung des Ports im Kesseldeckel.
3. Schlauch der Vorlageflasche an Anstechnadel anschliessen.

4. Alle Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.
5. Filter der Vorlageflasche leicht mit Aluminiumfolie abdecken.
6. Anstechnadel in Aluminiumfolie einpacken.
8. Schlauch mit Schlauchklemme abklemmen.
9. Alles zusammen während z. B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

Anstechnadeln verwenden

Nach der in-situ Sterilisation wie folgt vorgehen:

1. Blindstopfen lösen und aus Flammkorb im Port herausschrauben.

> Als zusätzlicher Schutz gegen Kontamination können einige Tropfen Ethanol (70 %) auf das Septum gegeben werden.

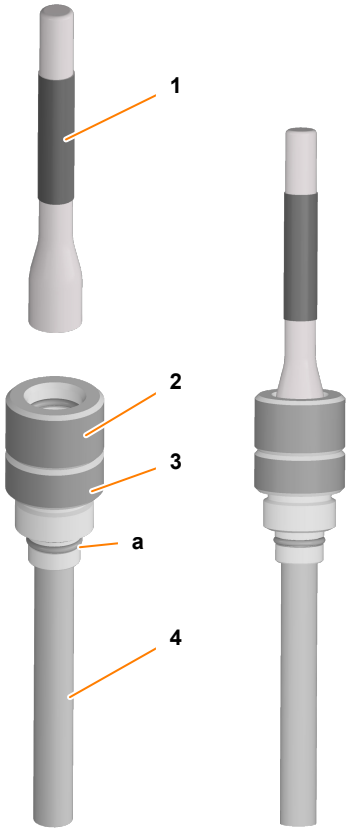
3. Aluminiumfolie von der Anstechnadel entfernen.
4. Anstechnadel sofort durch das Septum stechen.
5. Anstechnadel in Flammkorb einschrauben.
6. Schlauchklemme öffnen.
7. Schlauch über entsprechende Pumpe bis zum sichtbaren Eintritt in Anstechnadel mit zu fördernder Flüssigkeit befüllen (➥ Kapitel 8.8.4, Seite 227).
8. Kultivierung starten (➥ Kapitel 8.9.7, Seite 242).

4.6.3 Spezifikationen

Angabe	Wert
Werkstoff produktberührt	316L
Oberfläche produktberührt	Ra 0.8 µm, elektropoliert
O-Ring	EPDM

4.7 Kessellampe

4.7.1 Aufbau und Funktion

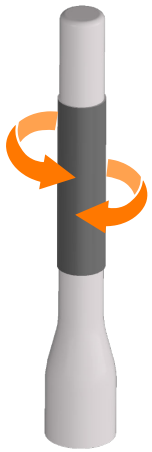


1 Taschenlampe
2 Klemmschraube
3 Klemmhülse mit O-Ring (a)
4 Glaslinse

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.

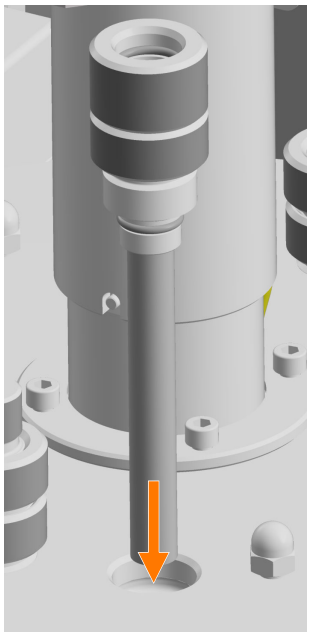
Kessellampe ein- und ausschalten

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

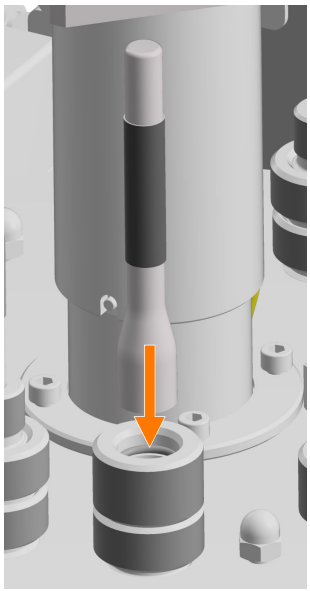


4.7.2 Kessellampe montieren

Die Kessellampe wird in einen 19 mm Port im Kesseldeckel montiert. Dazu wie folgt vorgehen:



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



2. Taschenlampe in Klemmschraube stecken.

5 Transport und Lagerung

Die Anlieferung sowie der Transport zum Montageort erfolgt ausschliesslich durch INFORS HT Mitarbeiter oder durch von INFORS HT autorisierte Personen. Dennoch kann es vorkommen, dass das Personal des Betreibers im Rahmen von innerbetrieblichen Transporten mit Transportaufgaben betraut wird. In diesem Fall die folgenden Punkte beachten.

5.1 Transport

⚠ WARNUNG

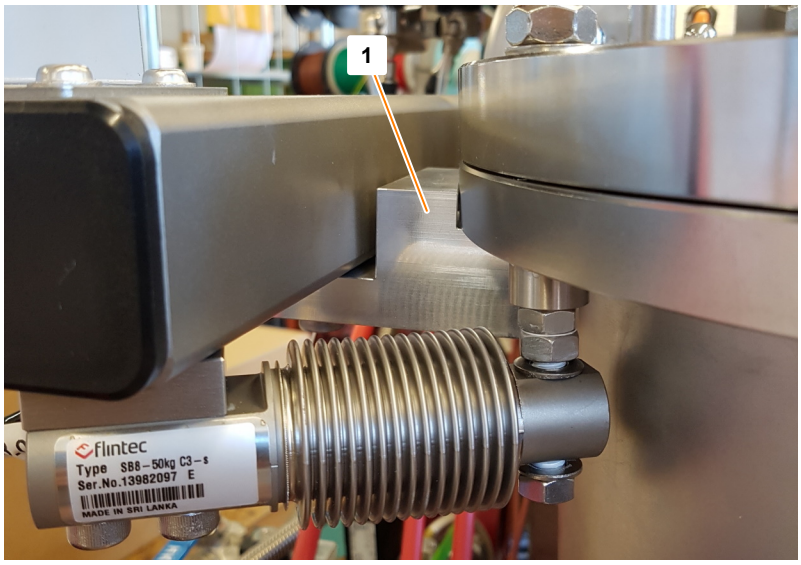
Ein unsachgemässer Transport, die Verwendung falscher Hilfsmittel oder die unsorgfältige Handhabung des Geräts können zu Verletzungen und erheblichem Sachschaden führen.

Beim internen Transport (Umplatzierung) des Geräts 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.

5.2 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 (1) 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.

5.3 Lagerung

- Den Kessel und sämtliches Zubehör vor jeder Lagerung dekontaminieren, gründlich reinigen und trocknen.
- Sensoren von Fremdherstellern gemäss Herstellerangaben warten und lagern.
- 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 Luftfeuchte, aber geschützt vor Frost lagern.
  - Lagertemperatur: 5 °C bis 55 °C
  - Relative Luftfeuchte, nicht kondensierend: 10 % bis 95 %
- Das Gerät vor aggressiven Medien, Sonneneinstrahlung und mechanischer Erschütterung schützen.

6 Installation und Inbetriebnahme

Installation und Inbetriebnahme des Geräts dürfen ausschliesslich von qualifiziertem 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 einzuhaltenden Anschlussbedingungen und bereitzustellenden Energien aufgeführt.

⚠ WARNUNG

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

- Installation und Erstinbetriebnahme ausschliesslich durch Fachpersonal des Herstellers oder durch ihn autorisierte Personen ausführen lassen.
- Auch bei nachträglichen Ortsveränderungen den Hersteller hinzuziehen.

6.1 Betriebsbedingungen am Aufstellort

Folgende Voraussetzungen müssen für die Installation des Geräts gegeben sein:

- Die in den technischen Daten angegebenen Werte und Bereiche unbedingt einhalten (➥ Kapitel 12.2 «Anschlüsse und Anschlusswerte» auf Seite 266 und ➥ Kapitel 12.5 «Betriebsbedingungen» auf Seite 285).
- 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.
- Die Arbeitsumgebung ist je nach Anwendung mit einem ausreichenden Ventilations-/Belüftungssystem ausgerüstet.

6.2 Mindestabstände um das Gerät

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.

6.3 Anforderungen an den Netzanschluss

Um Gefahren durch elektrischen Strom zu vermeiden, muss der hausseitige Netzanschluss folgende Voraussetzungen erfüllen:

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

Des Weiteren müssen folgende Punkte sichergestellt werden:

- Der hausseitige Netzanschluss ist jederzeit zugänglich.
- Die Spannungswerte des Geräts stimmen mit der örtlichen Netzspannung überein. Angaben auf dem Typenschild beachten.

Die elektrischen Anschlusswerte sind den technischen Daten zu entnehmen.

6.4 Anforderungen an Anschlüsse und Schnittstellen

Um einen störungsfreien Betrieb des Geräts zu gewährleisten, müssen betreiberseitig bestimmte Bedingungen erfüllt sein. Dazu gehören nebst Einhalten der Anschlussdrücke weitere Anforderungen an Zu- und Ableitungen der verschiedenen Energien sowie an Prozessluft und Dampf. Diese werden in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

Für weiterführende Informationen zu den Anschlussdrücken und Anschlussgrössen, siehe ➦ Kapitel 12.2 «Anschlüsse und Anschlusswerte» auf Seite 266.

Prozessgas

- Prozessgase müssen trocken, sauber, öl- und staubfrei sein (empfohlener Vorfilter: 10 µm).
- Druckluft als Prozessgas: empfohlene Druckluft-Qualität nach DIN ISO 8573-1: Klasse 1,2,3,4

HINWEIS

Wasser- oder ölhaltige Druckluft kann zu Sachschäden an Massendurchflussreglern führen!

Abgas

- Das Abgas muss mit einem passenden, gasdichten Schlauch sicher abgeleitet werden.
- Die Abgasleitung muss höher als der Abgasfilter sein.

Wasser für Temperierkreislauf

Wasser für den Temperierkreislauf muss folgende Qualität aufweisen: $CaCO_3$-Konzentration 0 mmol l^{-1} bis 1,5 mmol l^{-1}

HINWEIS

Alkoholhaltiger Kühlwasserzusatz kann Komponenten des Temperiersystems beschädigen!

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.

HINWEIS

Eine falsche Position der Kugelhähne (Stadtwasser EIN offen / Kühlwasser AUS offen) für Stadtwasser/Kühlwasser kann zum Überfüllen oder Überlaufen des Kühlkreislaufs führen!

Dampf

Die Dampfversorgung des Geräts erfolgt hausseitig oder über einen optionalen integrierten Dampferzeuger.

Der Dampf muss Reindampf-Qualität aufweisen und kann über einen 5 µm Filter geleitet werden.

Installation und Inbetriebnahme

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

Wasser für integrierten Dampferzeuger (falls vorhanden)

Wasser für den integrierten Dampferzeuger muss folgende Qualität aufweisen: $CaCO_3$ Konzentration 0 mmol L^{-1} bis max. 0.53497mmol 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.

Ausgänge

- Sämtliche Abflüsse müssen hitzebeständig (max. 100 °C) sein.
- Aus Sicherheitsgründen dürfen die Abflüsse sich nicht in unmittelbarer Nähe des Bedieners befinden.
- Kontaminierte Flüssigkeiten müssen sicher abgeleitet und umweltgerecht entsorgt werden.

Schläuche

Bedingungen für alle verwendeten Schläuche:

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

6.5 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 verlegt, dass der Inhalt sicher abgeleitet wird.
- Die Ableitungen der Sicherheitsventile weisen keine, beziehungsweise maximal folgende Gegendrücke auf:
  - Sicherheitsventil Kessel: 15 % des Einstelldrucks
  - Sicherheitsventil Temperiersystem: 10 % des Einstelldrucks

7 Kultivierung

In diesem Kapitel werden die Arbeiten beschrieben, die für die Vorbereitung, die Durchführung und den Abschluss einer Kultivierung notwendig sind. Zudem wird beschrieben, wie der Kessel erneut sterilisiert, gereinigt und für eine neue Kultivierung vorbereitet wird.

7.1 Bioreaktor vorbereiten

⚠ VORSICHT

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

- Lenkrollen stets mit Feststellbremsen arretieren!
- Vor Beginn aller Arbeiten sicherstellen, dass das Gerät sicher steht und nicht wegrollen kann.

! HINWEIS

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.

Die folgende Checkliste listet alle Tätigkeiten zur Vorbereitung des Kessels für die Kultivierung auf. Die Reihenfolge der Tätigkeiten entspricht der eines typischen Vorgehens zur Vorbereitung des Bioreaktors.

Die Checkliste dient lediglich als Beispiel. Es sind in jedem Fall die betriebsinternen Vorgaben zu den auszuführenden Tätigkeiten und deren Reihenfolge zu beachten!

1. Kessel prüfen und füllen

Um den Sitz der Dichtung (O-Ring) am Kesseldeckel, die Strömungsbrecher 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.

Nr.	Tätigkeit	Weiterführende Informationen	☑
1.1	Motor abkuppeln.	➦ Kapitel 2.7.2, Seite 53	☐
1.2	Abgaskühler mit -Filter entfernen.	➦ Kapitel 2.10.2, Seite 67	☐
1.3	Zuluftfilter entfernen.	➦ Kapitel 2.9.2, Seite 64	☐
1.4	Kesseldeckel entfernen.	➦ Kapitel 2.4.2, Seite 36	☐
1.5	Rührer, Strömungsbrecher und Deckeldichtung überprüfen.	➦ Kapitel 2.4.3, Seite 38	☐
1.6	Kesseldeckel montieren.	➦ Kapitel 2.4.2, Seite 37	☐
1.7	Schmierung der Gleitringdichtung überprüfen, ggf. schmieren.	➦ Kapitel 2.7.3, Seite 55	☐
1.8	Abgaskühler und -Filter montieren. Drehventile an Abgasfilter überprüfen: ▪ Drehventil mit angeschlossenem Schlauch ist offen. ▪ Unbenutztes Drehventil ist geschlossen.	➦ Kapitel 2.10.2, Seite 68	☐
1.9	Zuluftfilter montieren. Drehventile an Zuluftfilter überprüfen: ▪ Drehventil mit angeschlossenem Schlauch ist offen. ▪ Unbenutztes Drehventil ist geschlossen.	➦ Kapitel 2.9.2, Seite 64	☐
1.10	Motor ankuppeln.	➦ Kapitel 2.7.2, Seite 54	☐

2. Einbauteile vorbereiten und montieren

Nachdem der Kessel geprüft und wieder geschlossen wurde, müssen alle erforderlichen Einbauteile montiert und Zubehör wie Anstechnadeln, Vorlageflaschen usw. vorbereitet werden.

Nr.	Tätigkeit	Weiterführende Informationen	☑
2.1	Manometer montieren.	➦ Kapitel 2.6.2, Seite 49	☐
2.2	Sicherheitsventil montieren.	➦ Kapitel 2.14.4, Seite 84	☐
2.3	Falls vorhanden: Kessellampe montieren.	➦ Kapitel 4.7.2, Seite 126	☐

Nr.	Tätigkeit	Weiterführende Informationen	☑
2.4	Bei Bedarf die Pumpen kalibrieren. Dies ermöglicht die Anzeige des tatsächlich geförderten Volumens in ml bzw. in g. Die Kalibrierung der Pumpen muss vor dem Autoklavieren der Vorlageflaschen durchgeführt werden.	➦ Kapitel 8.8.2, Seite 224	☐
2.5	Vorlageflaschen ausrüsten und mit Zugabeutensil (Anstechnadel, Push Valve, Antischaumsensor) autoklavieren.	➦ Kapitel 4.4.2, Seite 115	☐
2.6	Falls vorhanden: Anstechnadeln für Gebrauch vorbereiten und zusammen mit den Vorlageflaschen autoklavieren.	➦ Kapitel 4.6.2, Seite 123	☐
2.7	Falls vorhanden: Push Valves zusammen mit den Vorlageflaschen autoklavieren und montieren.	➦ Kapitel 4.5.2, Seite 119	☐
2.8	Falls vorhanden: Resterilisierbare Feedstrecke für den Gebrauch vorbereiten: ▪ Blockventil *13.16.02* / *13.16.04* zusammen mit Vorlageflasche autoklavieren. ▪ Blockventil *13.16.01* / *13.16.03* montieren.	➦ Kapitel 3.3.2, Seite 92	☐
2.9	Pumpen mit Vorlageflaschen verbinden und Schläuche der Vorlageflaschen füllen.	➦ Kapitel 2.3.2, Seite 29	☐
2.10	Falls benötigt: Ports mit Septum und Flammkorb bestücken.	➦ Kapitel 2.4.4, Seite 39	☐
2.11	Unbenutzte Ports und Stutzen verschliessen.	➦ Kapitel 2.4.5, Seite 40	☐

3. Sensoren vorbereiten

Vor der in-situ-Sterilisation müssen alle erforderlichen Sensoren vorbereitet, ggf. kalibriert und montiert werden.

Nr.	Tätigkeit	Weiterführende Informationen	☑
3.1	Antischaumsensor für Gebrauch vorbereiten. Der Antischaumsensor ist nicht in situ sterilisierbar und muss daher separat mit zugehöriger Vorlageflasche autoklaviert werden.	➦ Kapitel 2.13.2, Seite 78	☐
3.2	Temperatursensor montieren.	➦ Kapitel 2.8.2, Seite 59	☐
3.3	pH-Sensor kalibrieren.	➦ Kapitel 8.6.3.5, Seite 204 ➦ Kapitel 8.6.3.3, Seite 199	☐
3.4	pH-Sensor montieren und anschliessen.	➦ Kapitel 2.11.2, Seite 73	☐

Nr.	Tätigkeit	Weiterführende Informationen	☑
3.5	pO_2-Sensor kalibrieren.	➦ Kapitel 8.6.3.8, Seite 211 ➦ Kapitel 8.6.3.7, Seite 208	☐
3.6	pO_2-Sensor montieren und anschliessen.	➦ Kapitel 2.12.2, Seite 75	☐
3.7	Sämtliche weiteren (optionalen) Sensoren (z. B. Level, Druck, Trübung, Redox, pCO_2, Permittivität oder O_2 / CO_2 im Abgas) vorbereiten. Dies ist im Kapitel des jeweiligen Sensors in Hauptkapitel "Optionen" beschrieben.		☐

7.2 In-situ-Sterilisation

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 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

- Kessel mit Wasser füllen, 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.

Für detaillierte Informationen zu den programmierten Sterilisationsprozessen, siehe ➦ Kapitel 8.9 «Prozesse» auf Seite 229.

7.3 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 pO_2-Konzentration und der pH eingestellt. Die dafür benötigte Zeit ist vom Arbeitsvolumen abhängig.



Je nach anwenderseitiger Vorgabe wird der pO_2-Sensor vor dem Einfüllen des Mediums oder danach im vorbereiteten Medium kalibriert.

7.4 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.

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.

- Für Details zur Funktion und Nutzung des Ernte-/Probenahmeventils, siehe ➦ Kapitel 2.5.1 «Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)» auf Seite 43.
- Für Details zur Funktion und Nutzung des optionalen Probenahmeventils, siehe ➦ Kapitel 3.2.1 «Probenahmeventil» auf Seite 89.

7.5 Inokulation

Voraussetzungen

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.
- Die Sensoren sind kalibriert und die Regelung ist korrekt konfiguriert (gegebenenfalls noch nicht aktiviert).
- Utensilien für die Inokulation sowie Behältnis mit Inokulum sind bereit.

Methoden

Es gibt verschiedene Methoden, um Inokulum zuzufügen. Die genaue Methode hängt von den internen Richtlinien und vom verwendeten System ab und wird vom Bediener definiert.

7.6 Ernte

Am Ende der Kultivierung kann die Kultur geerntet werden. Dazu zum Beispiel ein geeignetes Gefäss bereitstellen oder einen Schlauch an das Ernteventil anschliessen.

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden:

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

Für Informationen zur Funktion und Nutzung des Ernteventils, siehe ➦ Kapitel 2.5.1 «Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)» auf Seite 43.

7.7 Kessel entleeren

Der Kessel kann je nach anwenderseitigen Vorgaben vor oder nach der erneuten Sterilisation geleert werden. Ein vorgängig entleerter 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 7.6 «Ernte» auf Seite 139.

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.

7.8 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.



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

Wie folgt vorgehen:

1. Alle Schläuche der Vorlageflaschen mit Hilfe der Pumpen vollständig entleeren.
2. Schläuche abklemmen und von den Pumpen entfernen.
3. Falls in Gebrauch: Anstechnadeln unter sterilen Bedingungen aus Ports im Kesseldeckel entfernen und Ports mit Blindstopfen vor in-situ-Sterilisation verschliessen.
4. Falls in Gebrauch: Push Valves schliessen und zusammen mit Kessel in-situ-sterilisieren und anschliessend separat autoklavieren.

5. 

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 neue benutzt.

Gegebenenfalls Restflüssigkeit aus Vorlageflaschen umweltgerecht entsorgen.

6. Alle Komponenten zusammen (Vorlageflaschen, Schläuche und Anstechnadeln) autoklavieren.

   ➡ Bei erfolgreichem Prozess sind diese Komponenten steril und bergen kein mikrobielles Kontaminationsrisiko mehr.

7. In-situ-Sterilisation erneut durchführen.

8 Bedienung

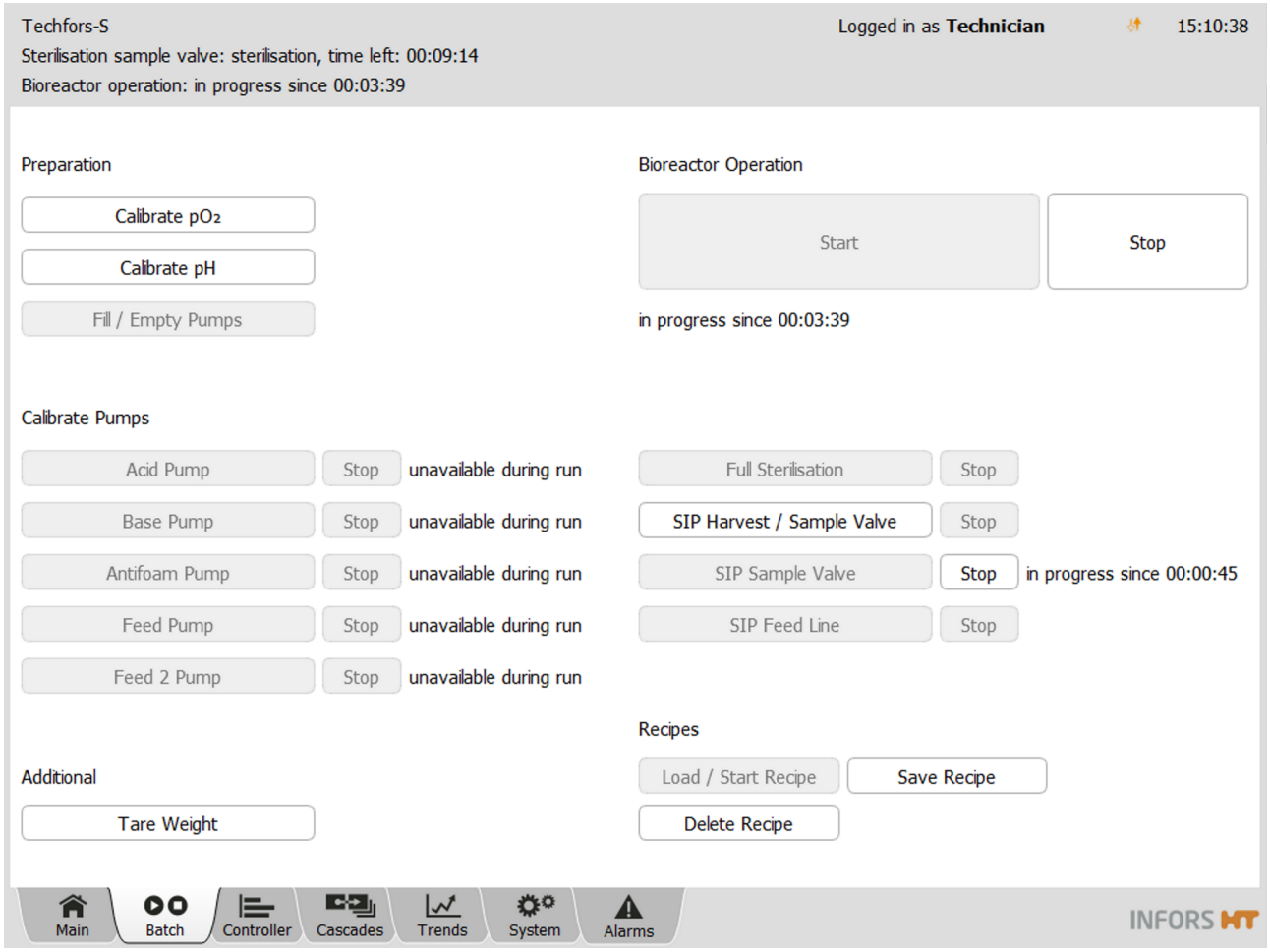
In diesem Kapitel werden sämtliche dem Bediener zugänglichen Funktionen der Touchscreen-Software detailliert beschrieben. Ebenso wird der Not-Aus sowie das Wiedereinschalten nach dem Not-Aus beschrieben.

! HINWEIS

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

Die meisten Abbildungen der verschiedenen Menüs, Dialogfenster und Registerkarten der Touchscreen-Software in dieser Anleitung entsprechen der Ansicht eines Benutzers der Benutzergruppe *Technicians* und dienen als Beispiel. Für weiterführende Informationen zu Benutzergruppen und Zugriffsrechten, siehe ➦ Kapitel 8.3.2.2 «Benutzergruppen» auf Seite 161 und Kapitel ➦ Kapitel 8.3.2.3 «Zugriffsrechte» auf Seite 162

8.1 Bildschirm, Menüführung und Bedienelemente



Bereiche

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. Eingaben werden ausschliesslich im Hauptbereich getätigt.
Fusszeile	Die Fusszeile besteht aus 7 Reitern, die Zugang zu den 7 Hauptmenüs bieten. Der Reiter eines ausgewählten Hauptmenüs wird hellgrau hinterlegt dargestellt.

Hauptmenüs

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

- *Main*: Zeigt Parameter und deren Werte, Pumpen und einzelne Ventile des Bioreaktors.
- *Batch*: Hier werden die Kultivierung 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- und System-Alarme an.

Schaltflächen

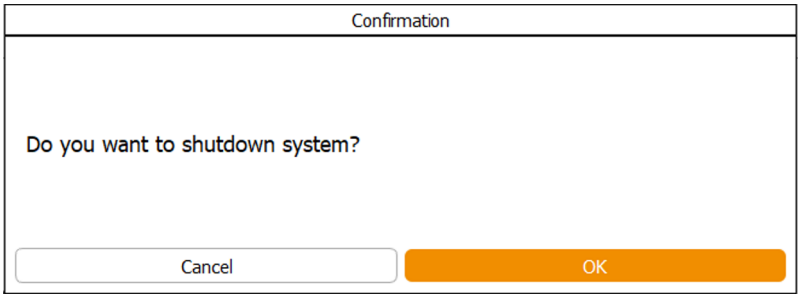


Je nach ausgewähltem Hauptmenü oder Untermenü und Zugriffsrechten sind verschiedene Schaltflächen ersichtlich und verfügbar. Drücken von Schaltflächen öffnet Untermenüs, Dialogfenster oder Registerkarten. Verfügbare Schaltflächen sind weiss, nicht verfügbare Schaltflächen weisen einen grauen Farbton auf.

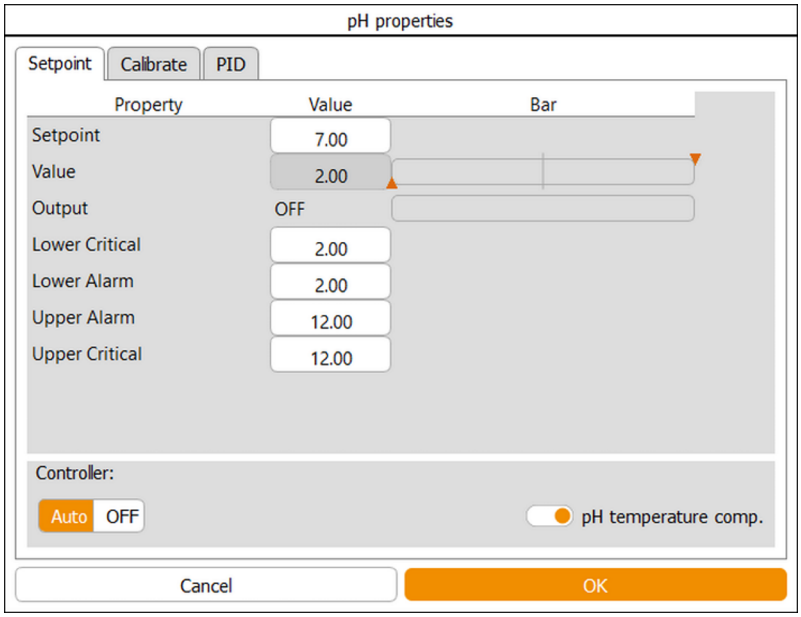
Schaltflächen, die als nächster logischer Schritt vorgesehen sind, werden mit oranger Farbe hervorgehoben, siehe Abbildung in nächstem Abschnitt.

Dialogfenster und Registerkarten

Ein Dialogfenster kann Anweisungen, Hinweise, Warnungen und 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.

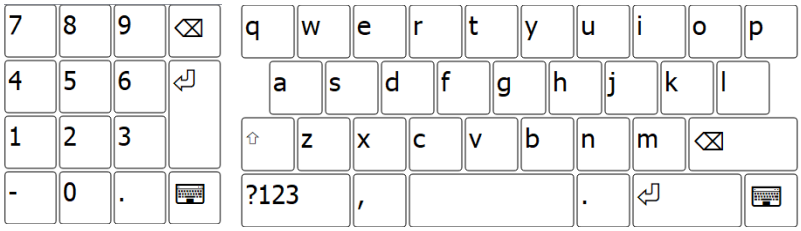


Eingabe- und Anzeigefelder

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 Schreibtastatur

Numerische Werte werden über einen Zahlenblock und alphanumerische Werte über eine Schreibtastatur eingegeben. Nach Drücken eines Eingabefelds erscheint je nach Art des Felds der entsprechende Block für die Eingabe.



EIN/AUS-Schalter



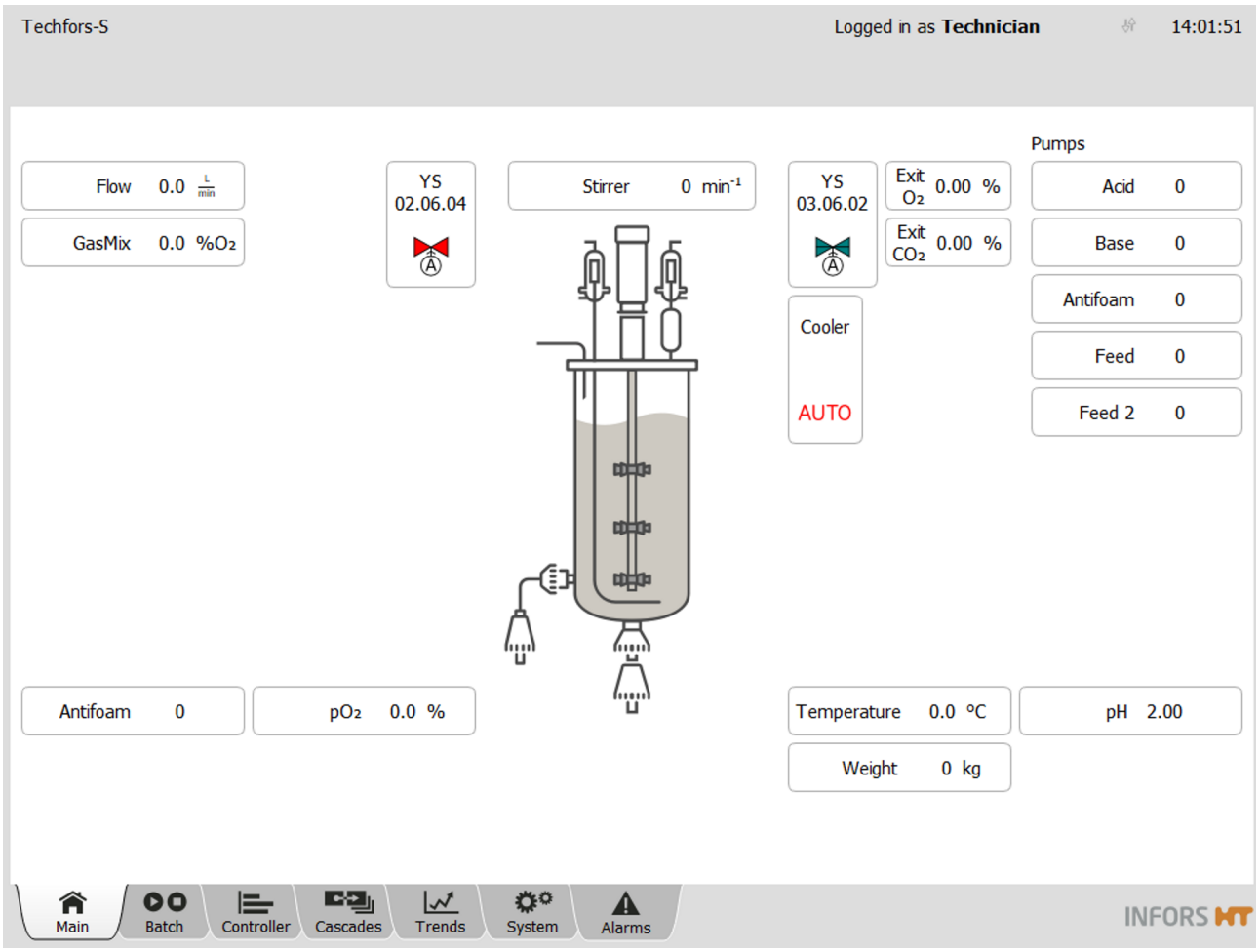
Der **EIN/AUS**-Schalter dient dem Ein- oder Ausschalten einer Funktion.

EIN: Der Schalter ist orange.

AUS: Der Schalter ist weiss.

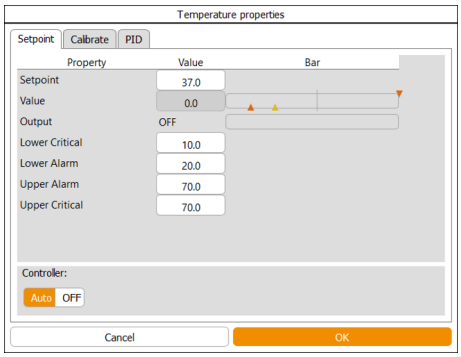
8.2 Hauptmenüs

8.2.1 Main – Übersicht



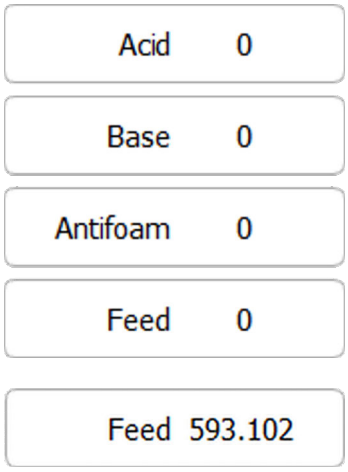
Das Hauptmenü *Main* stellt den Bioreaktor und einige seiner Ventile grafisch dar und bietet eine Übersicht über die je nach Gerätekonfiguration unterschiedlichen Prozess-Parameter und Pumpen.

Parameter



Geregelte Prozess-Parameter und deren Istwerte werden in Form von Schaltflächen dargestellt. Drücken einer Schaltfläche eines Parameters führt zu den Parameter-Optionen. Beispiel links: Parameter *Temperature*, Option *Setpoint*.

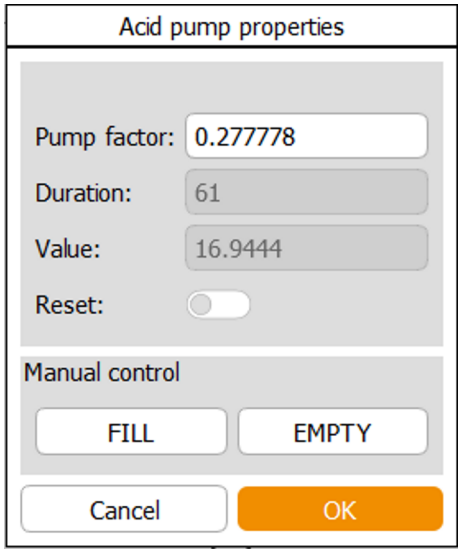
Pumpen



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*

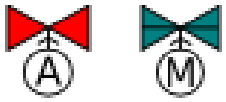
Bei einer kalibrierten Pumpe wird die Fördermenge (in ml) während einer Kultivierung laufend angezeigt. Dieser Zahlenwert ist auf der Schaltfläche der entsprechenden Pumpe ersichtlich. Bei nicht kalibrierten Pumpen wird die Anzahl Umdrehungen angezeigt.



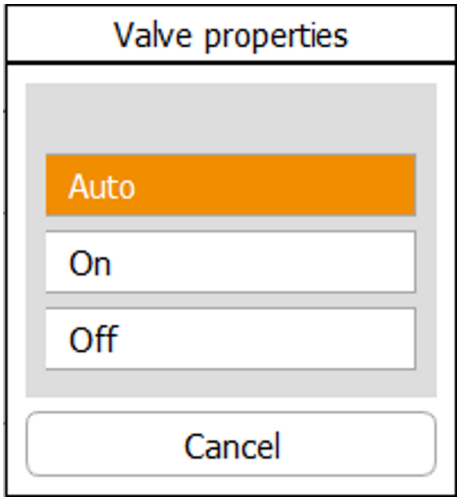
Drücken einer der Pumpen-Schaltflächen öffnet das Dialogfenster *pump properties* der ausgewählten Pumpe, worin die Anzahl Umdrehungen auf null zurückgesetzt werden kann. Der bei einer Pumpenkalibrierung errechnete Pumpenfaktor ist ebenfalls hier ersichtlich und kann manuell verändert werden. Zusätzlich erlauben die beiden Schaltflächen **FILL** / **EMPTY** das manuelle Füllen oder Leeren des Pumpenschlauchs.

Bedienung

Ventile



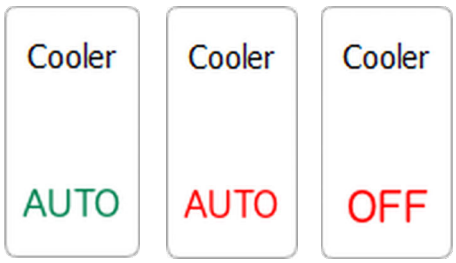
- Die rote Farbe signalisiert ein geschlossenes Ventil.
- Die grüne Farbe signalisiert ein offenes Ventil.
- Der Buchstabe *A* signalisiert, dass sich das Ventil im automatischen Modus befindet.
- Der Buchstabe *M* signalisiert, dass sich das Ventil im manuellen Modus befindet, d.h. im „gezwungenen/forcierten"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



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

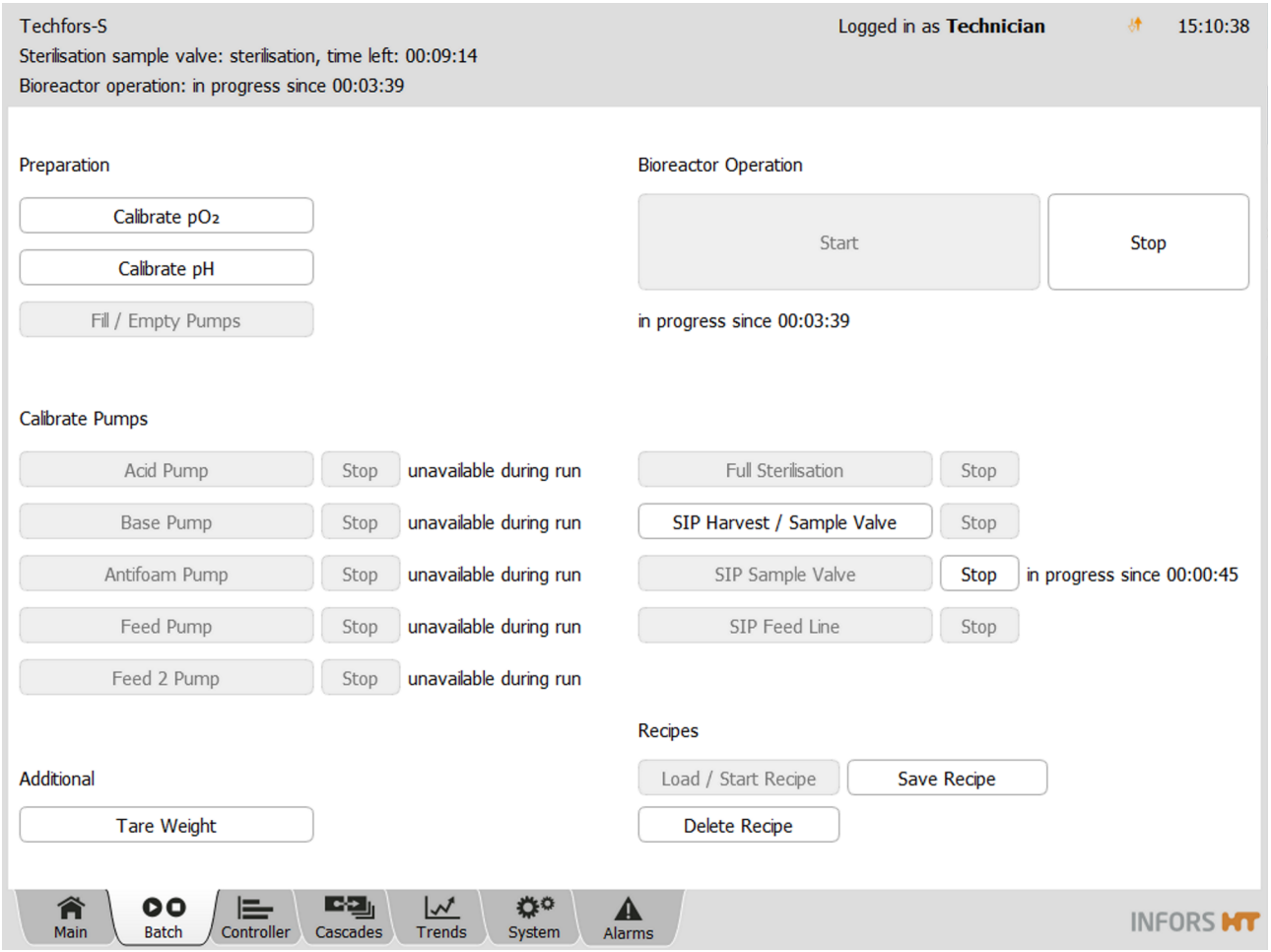
> **HINWEIS**
>
> Ab Werk sind alle Ventile in den automatischen Modus (*Auto*) geschaltet. Diese Einstellungen dürfen nicht verändert werden!

Abgaskühler



Die Schaltfläche **Cooler** signalisiert das Ventil *01.06.06* für die Wassereinspeisung des Abgaskühlers. Im automatischen Modus öffnet sich das Ventil während der laufenden Kultivierung und während der Vollsterilisation in der Abkühlphase. Bei manuell geschaltetem Ventil kann keine Wassereinspeisung stattfinden, das Ventil bleibt geschlossen! Dies wird mit *OFF* in roter Schrift signalisiert.

8.2.2 Batch – Startmenü

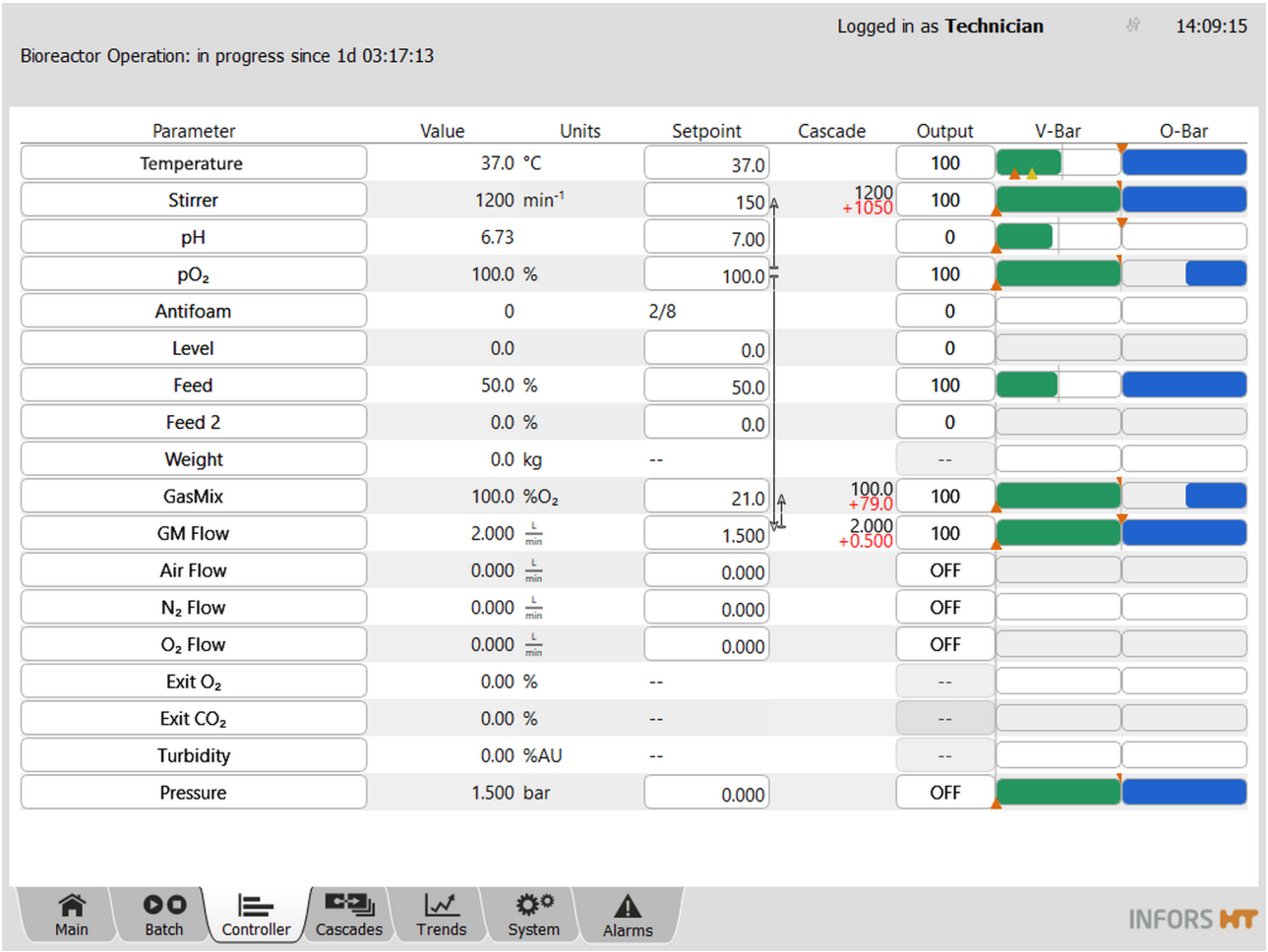


Im Hauptmenü *Batch* können folgende Tätigkeiten durchgeführt werden:

- Prozesse starten und stoppen.
- pH- und pO_2-Sensoren und Pumpen kalibrieren.
- Pumpenschläuche füllen/leeren.
- Rezepte speichern, laden und löschen.
- Gewichtsanzeige tarieren (nur wenn optionales Kessel-Wägesystem vorhanden).

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.

8.2.3 Controller – Wertanzeige



Das Hauptmenü *Controller* zeigt Istwerte, Sollwerte und Reglerausgänge der Parameter des Bioreaktors. Einstellungen der Parameter einer Kultivierung können hier verändert werden.

Übersicht Menü

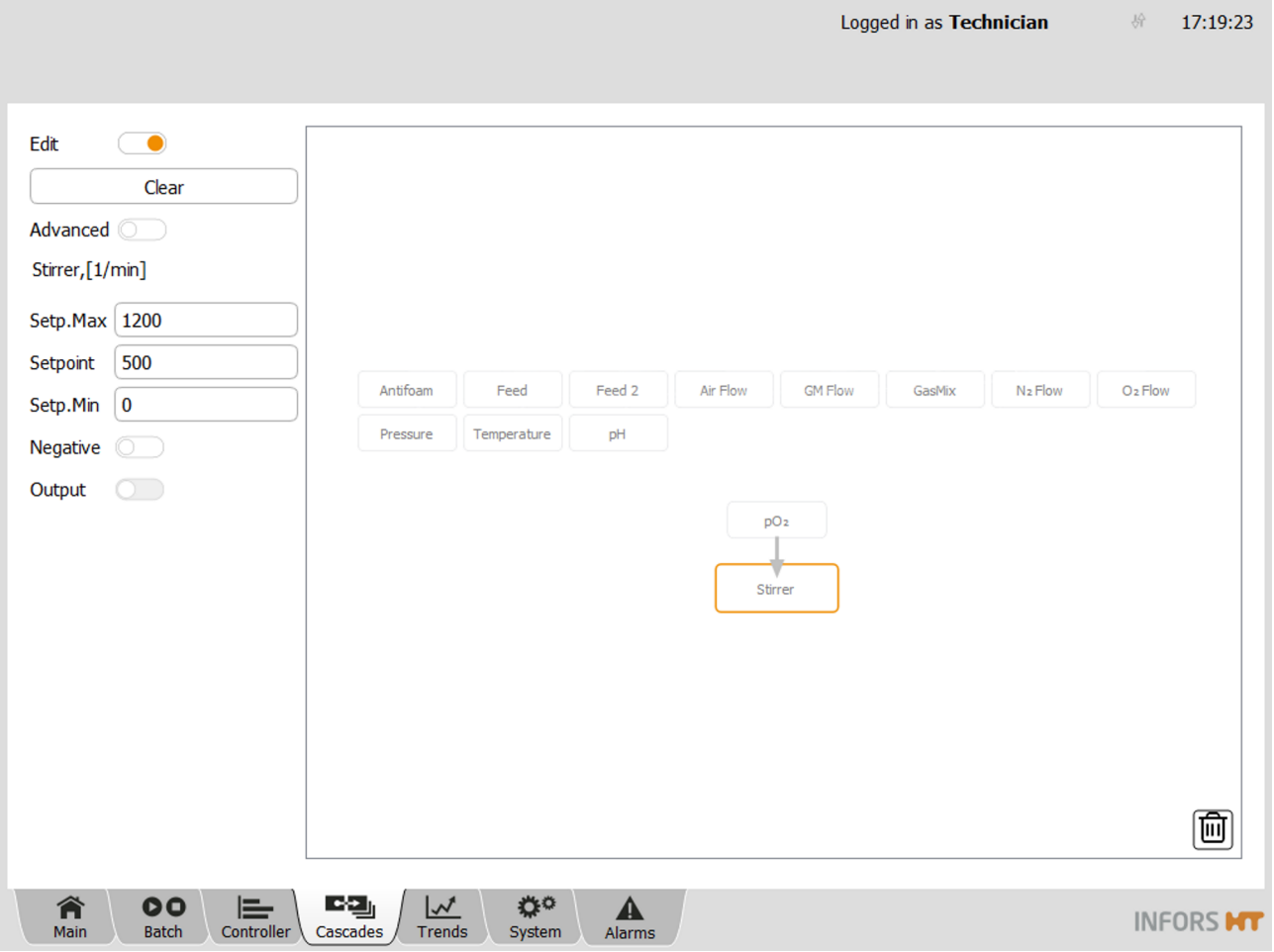
Bezeichnung	Beschreibung
Parameter	Listet die Parameter auf. Drücken einer Parameter-Schaltfläche führt in dessen Einstellmenü (➥ Kapitel 8.6, Seite 193).
Value	Zeigt Istwert der Parameter an.
Units	Zeigt Einheiten der Parameter an.
Setpoint	Eingabe/Änderung Sollwert der Parameter (➥ Kapitel 8.6.2.2, Seite 195).

Bezeichnung	Beschreibung
Cascade	Zeigt, ob und wie eine Kaskadenregelung aktiv ist und welche Prozessparameter verwendet werden. Einstellungen für eine Kaskadenregelung werden in Hauptmenü *Cascade* vorgenommen (➦ Kapitel 8.7, Seite 218).
Output	Zeigt den Reglerausgang eines Parameters in % an. Ein ausgeschalteter Parameter wird mit *OFF* angezeigt. Läuft kein Prozess sind alle Parameter automatisch ausgeschaltet. Während einer laufenden Kultivierung können Parameter durch Drücken der Reglerausgang-Schaltfläche (**.. %**) oder **OFF** ein- und ausgeschaltet werden, sofern der automatische Modus in der Parameter-Option *Setpoint* eingestellt ist (➦ Kapitel 8.6.2.2, Seite 195).
V-Bar (Wertebalken)	Stellt grafisch den Vergleich zwischen Istwert, Sollwert und Alarmgrenzen dar: ▪ Graue durchgehende Markierung: eingestellter Sollwert ▪ Gelbe Markierung: Eingestellte Alarmgrenzen (*lower alarm* / *upper alarm*) ▪ Rote Markierung: Eingestellte kritische Werte (*lower critical* / *upper critical)* ▪ Grüner Balken: Istwert befindet sich innerhalb der Alarmgrenzen. ▪ Gelber Balken: Istwert hat obere Alarmgrenze überschritten oder untere Alarmgrenze unterschritten. ▪ Roter Balken: Istwert hat kritischen oberen Wert überschritten oder unteren kritischen Wert unterschritten.
O-Bar (Reglerausgang-Balken)	Stellt grafisch den aktuellen Reglerausgang in % dar. Zweiseitig geregelte Parameter (z. B. pH und Temperatur) werden als zweiteilige Balken dargestellt.



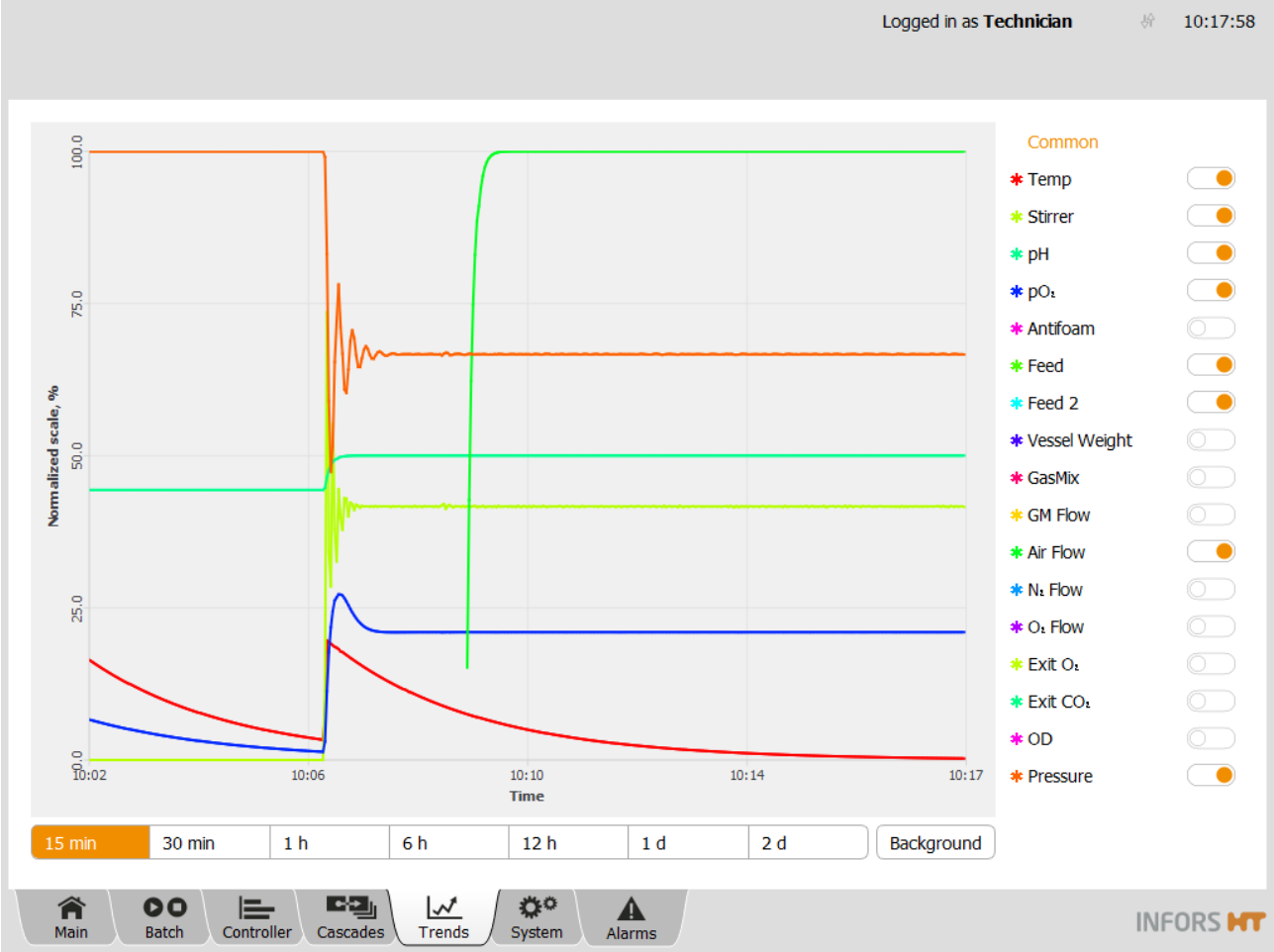
Gerändert Einstellungen in Hauptmenü *Controller* gelten nur für die laufende Kultivierung. Eine Kultivierung wird immer mit den Einstellungen im Konfigurationsdialog gestartet.

8.2.4 Cascades – Kaskaden



Das Hauptmenü *Cascades* bietet die Möglichkeit, eine serielle, parallele oder gemischte Kaskaden-Regelung eines Parameters einzustellen. Diese Funktion wird meist für die pO_2-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 (➥ Kapitel 8.7, Seite 218).

8.2.5 Trends – Trendlinien



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

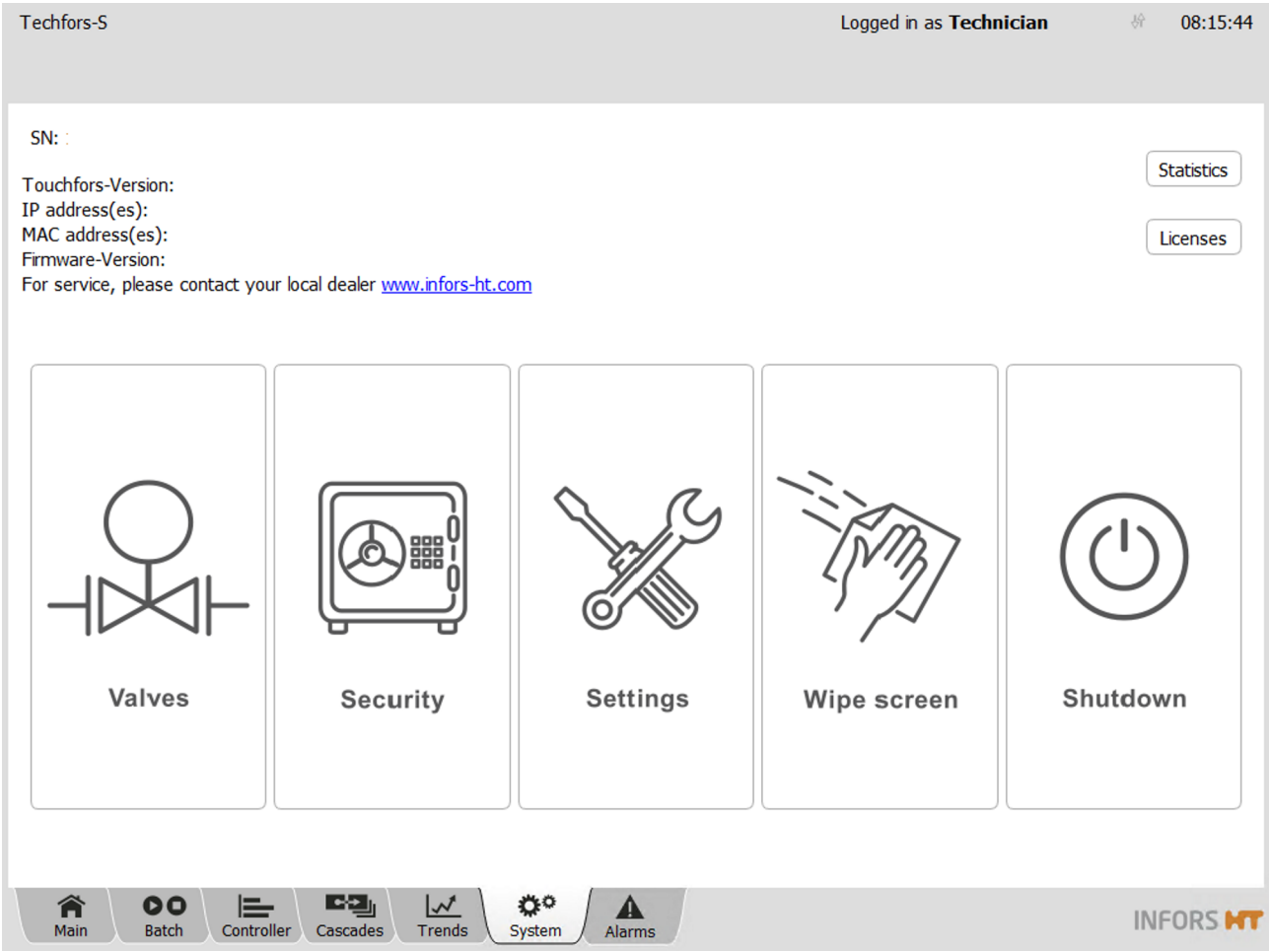
Auf der rechten Bildschirmseite sind die Parameter aufgelistet. Über die **EIN/AUS**-Schalter lassen sich Trendlinien ein- oder ausblenden.

- Y-Achse: Ist die Ansicht *Common* ausgewählt (*Common* über Parameterliste drücken), werden alle Trendlinien der Parameter auf einer normalisierten Skala angezeigt. Das heisst, minimal und maximal zulässige Werte werden als 0 % und 100 % angezeigt.

Wird ein Parameter in der Liste ausgewählt (Parameternamen drücken), ändert die Y-Achsenbeschriftung auf den Wertebereich in der Einheit des Parameters.

- X-Achse: Die zeitliche Spreizung der Anzeige von 15 min bis 2 Tage über die Schaltflächen unter dem Diagramm auswählen.
- **Background**: Hintergrundfarbe weiss, grau oder schwarz einstellen.

8.2.6 System – Systemeinstellungen



Informationen zum Gerät

Im Hauptmenü *System* sind folgende Informationen zum Gerät aufgeführt:

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

Schaltflächen

Oben rechts im Bildschirm befinden sich zwei Schaltflächen:

- **Statistics**: Erlaubt die Ansicht einiger Statistiken der Softwarekommunikation mit dem Steuerprint, bzw. der Hardware. Die Funktion dient einzig der Fehlerdiagnose für den technischen Support des Herstellers.
- **Licenses**: Öffnet ein Menü mit den Lizenzen der verwendeten Software-Bibliotheken

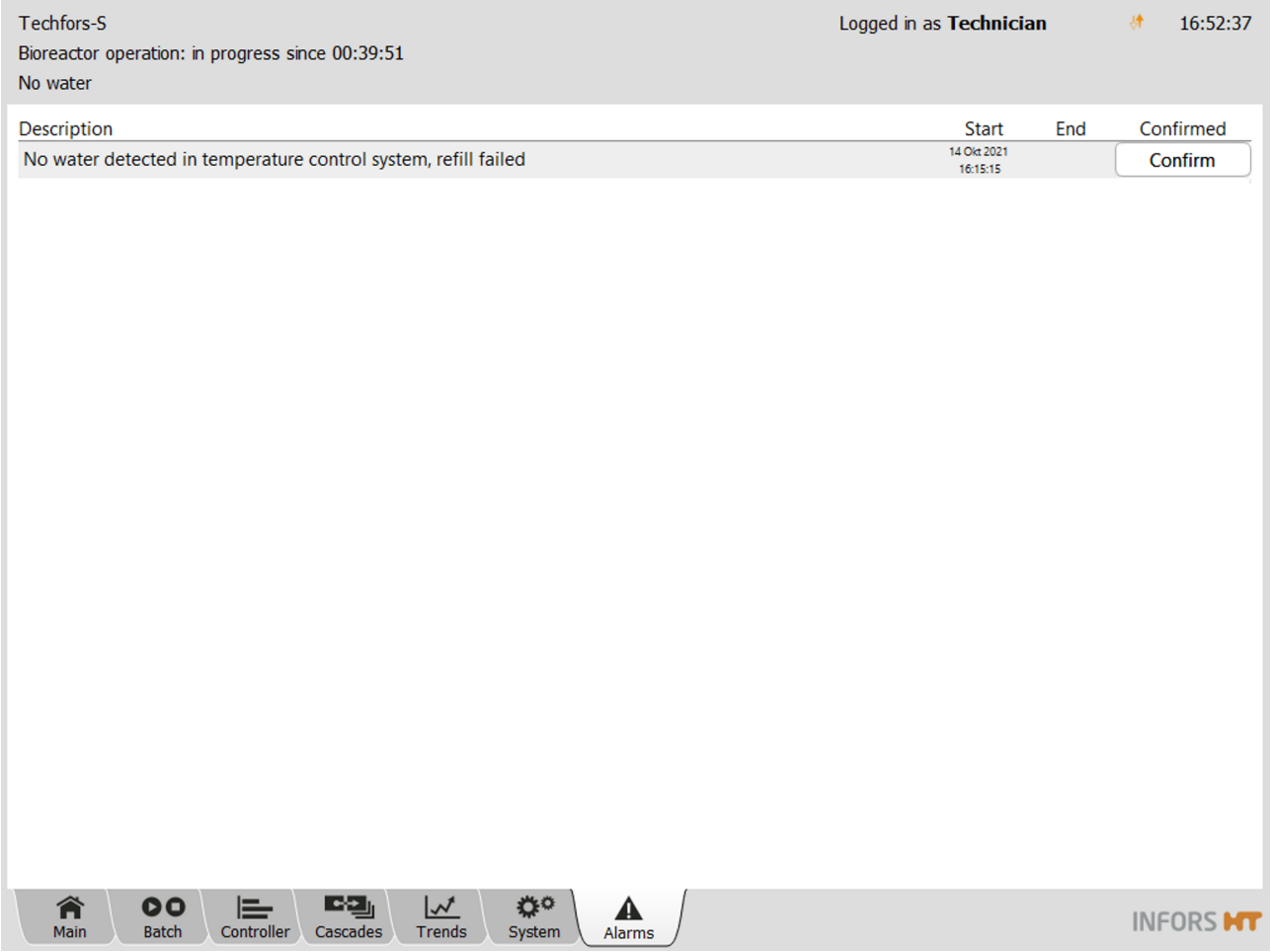
Untermenüs

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 Geräts.
- *Wipe Screen*: Bildschirm für 20 Sekunden sperren, z.B. für Bildschirmreinigung
- *Shutdown*: Zum Herunterfahren des Systems.

8.2.7 Alarms – Alarmanzeige

8.2.7.1 Übersicht Menü



Das Hauptmenü Alarms listet alle Alarme der Prozessparameter sortiert nach Eintrittszeit auf. Ebenso werden hier alle System-Alarme angezeigt.

Alarmanzeige



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 Alarme mit Datum, Uhrzeit und Benutzer an.

8.2.7.2 Parameter-Alarme

Ein Parameter-Alarm tritt auf, sobald sich der Istwert eines Parameters ausserhalb der eingestellten Alarmgrenzen oder kritischen Werte befindet.

Beispiel

- Angezeigter Alarm: *pO_2: lower (14.3 < 15)*
- Bedeutung: der Istwert des Parameters pO_2 (= 14.3 %) hat die untere Alarmgrenze (= 15 %) unterschritten.



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

8.2.7.3 Übersicht System-Alarme

Die folgenden System-Alarme können auftreten.

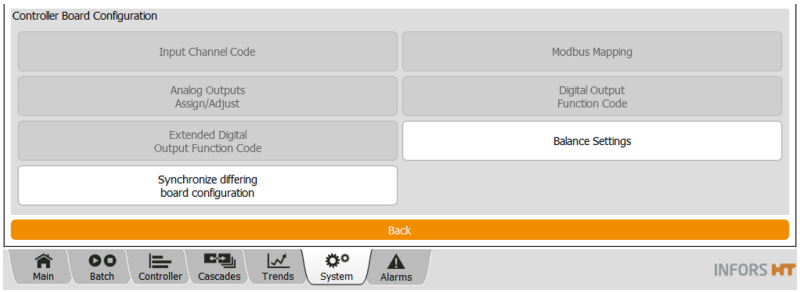
System-Alarm	Kurzbeschreibung	Weiterführende Informationen
Password Expiry	Passwort läuft ab. Der Alarm für den Ablauf des Passworts wird während 10 Tagen vor Ablauf angezeigt. Die Gültigkeitsdauer des Passworts wird beim Anlegen eines neuen Benutzer Logins eingestellt.	➥ Kapitel 8.3.2.10, Seite 171
Difference in board configuration	Unterschiedliche Konfiguration(en) des Steuerprints festgestellt.	➥ Kapitel 8.2.7.3, Seite 159
Invalid modbus map for Parameter xy	Ungültige Modbus-Einstellung für Parameter xy	Dieser Alarm kann nur erscheinen, sofern in den Modbus-Einstellungen Änderungen vorgenommen worden sind. Modbus- Einstellungen sind nur durch die Benutzergruppe *Service* veränderbar.
Requested specialized configuration not installed	Fehler beim Wiederherstellen von gesicherten Daten über **Restore** oder beim Installieren von Software-Updates über **Update**.	➥ Kapitel 8.2.7.3, Seite 159
No communication	Keine Kommunikation zwischen Steuerprint und Bedieneinheit.	➥ Kapitel 9.1.1, Seite 247
System restarted after power failure	System-Neustart nach Stromausfall.	➥ Kapitel 9.1.10, Seite 256

System-Alarm	Kurzbeschreibung	Weiterführende Informationen
No water detected in temperature control system, refill failed	Kein Wasser im Temperiersystem detektiert.	➦ Kapitel 9.1.3, Seite 249

System-Alarm *Difference in board configuration*

Für das Gerät wird im Touchscreen ein Backup der Konfiguration des Steuerprints abgelegt. Nach einem Firmware-Update / Austausch eines Steuerprints bzw. des Touchscreens kann der Alarm *Difference in board configuration* erscheinen. Das bedeutet, 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 des Steuerprints synchronisieren).



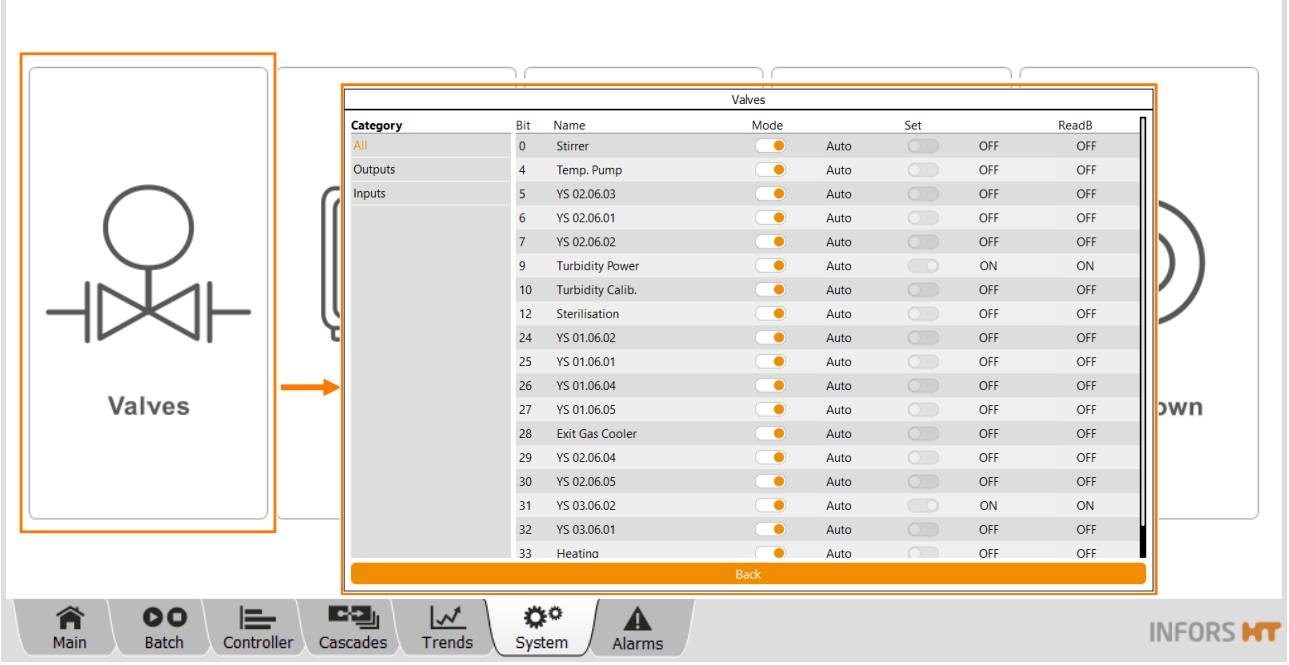
Nach Auswahl dieser Funktion (Drücken der Schaltfläche) erscheint das Menü mit folgenden zwei Möglichkeiten:

- **Use board configuration**: Backup im Touchscreen mit aktueller Konfiguration des Steuerprints ersetzen. Diese Wahl ist sinnvoll nach Tausch eines Touchscreens.
- **Use stored board configuration**: Konfiguration des Steuerprints mit der aus dem Backup überschreiben. Diese Wahl ist sinnvoll nach einem Firmware-Update bzw. Tausch eines Steuerprints.

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

8.3 Untermenüs

8.3.1 Valves – digitale Ausgänge

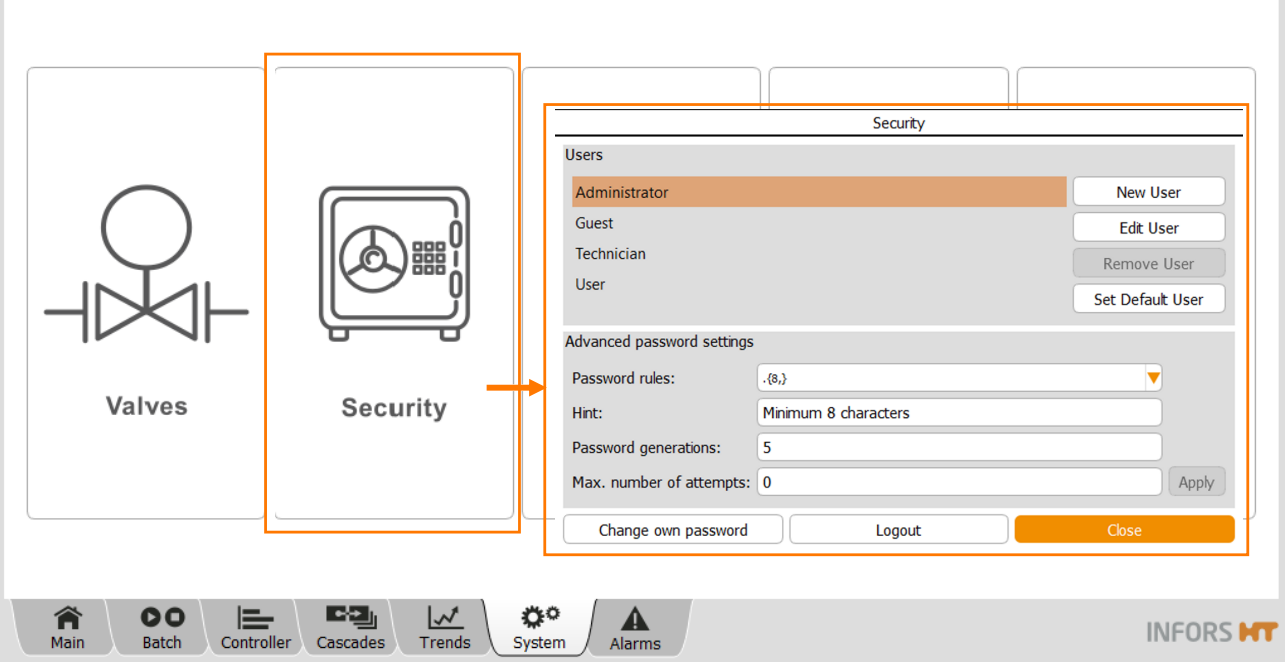


Das Untermenü *Valves* zeigt die digitalen Aus- und -Eingänge des Steuerprints an. Die Übersicht dient vor Allem der Fehlerdiagnose. Ab Werk sind alle Ventile und digitalen Ausgänge in den automatischen (*Auto*) Modus geschaltet. Diese Einstellungen dürfen nicht verändert werden! Die Ansicht aller (*All*) digitalen Ein-/Ausgänge kann in der linken Spalte (*Category*) ausgewählt werden. Die Hauptspalte enthält:

Bit / Name	Kanalnummer und -Bezeichnung	
Mode (Modus)	*Auto*	Automatische Schaltung
	Manual	Manuelle Schaltung, Ausgänge sind gezwungen/forciert. Das heisst, die automatische Schaltung ist damit ausser Kraft gesetzt.
Set (Schaltzustand)	*OFF / ON*	Ausgang ist ausgeschaltet / eingeschaltet
ReadB (Elektronischer Rückkanal, der das Ändern eines Zustands bestätigt)	*OFF / ON*	Rückkanal ist ausgeschaltet / eingeschaltet
Ist die elektrische Verbindung gestört, wird dies mit *FALSE* angezeigt.		

8.3.2 Security – Benutzerverwaltung

8.3.2.1 Übersicht Menü



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.

Die verschiedenen Benutzergruppen, Zugriffsrechte und Funktionen werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

8.3.2.2 Benutzergruppen

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.*



Die ab Werk definierten Passwörter sollten von der dazu autorisierten Person (*Administrator*) nach Erstinbetriebnahme entsprechend geändert und verwaltet werden.

8.3.2.3 Zugriffsrechte

Legende

- V (=View) = Sichtbar, Funktion nicht ausführbar. Sichtbar bedeutet, dass je nach Funktion nur die Schaltfläche oder das Menü/das Dialogfenster sichtbar ist.
- E (=Execute) = Sichtbar und Funktion ausführbar.
- Leeres Feld = Weder sichtbar noch Funktion ausführbar.

KULTIVIERUNG (*Bioreactor Operation*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Starten / Stoppen (**Start**/**Stop**)	V	E	E	E	E

STERILISATION	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Standard: Vollsterilisation (**Full Sterilisation**)	V	E	E	E	E
Standard: Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil (**SIP Harvest / Sample Valve**)	V	E	E	E	E

STERILISATION	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Option: Sterilisation Probenahmeventil (**SIP Sample Valve**)	V	E	E	E	E
Option: Sterilisation Feedstrecke (**SIP Feed Line**)	V	E	E	E	E

REZEPTE (*Recipes*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Laden / Starten (**Load** / **Start**)	V	E	E	E	E
Speichern (**Save**)	V	V	E	E	E
Löschen (**Delete**)	V	V	E	E	E

PUMPEN	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Kalibrieren (*Calibrate Pumps*)	V	E	E	E	E
Zähler zurückstellen (*Reset*)	V	E	E	E	E
Pumpenfaktor manuell einstellen	V	E	E	E	E
Schläuche füllen/entleeren (**FILL**/ **EMPTY**)	V	E	E	E	E

PARAMETER-Optionen	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Sollwerteingabe (*Setpoint*)	V	E	E	E	E
Alarmwerte und kritische Werte *Upper/Lower Alarm, Upper/Lower Critical*)	V	E	E	E	E
Parameter ein- und ausschalten (*Output active ON / OFF*)	V	E	E	E	E
pH-Sensor kalibrieren (**Calibrate pH**)	V	E	E	E	E

PARAMETER-Optionen	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
pH analog: *Slope* und/oder *Offset* ändern (Kalibriermodus **Manual**)		E	E	E	E
pO_2-Sensor kalibrieren (**Calibrate pO_2**)	V	E	E	E	E
pO_2 analog: Funktion **Use As Setpoint** in Kalibriermenü		E	E	E	E
Funktion **Use As Setpoint** (sofern vorhanden) in allen anderen Kalibriermenüs.				E	E
Kalibrieren (*Calibrate*), alle ausser obenerwähnte			V	E	E
Kalibrieren, manuell (Kalibriermodus **Manual**), alle ausser obenerwähnte				E	E
Option: Trübungssensor, Nullpunkt kalibrieren (*Turbidity, Calibrate*)	V	E	E	E	E
Option: Gewichtsanzeige Kessel tarieren (**Tare Weight**)	V	E	E	E	E
PID			E	E	E
Optionen (*Options*)					E

KASKADEN (*Cascades*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Kaskade einstellen	V	E	E	E	E
Erweiterte Kaskade einstellen (*Advanced*)			E	E	E

TRENDLINIEN (*Trends*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Einstellungen Anzeige verändern	E	E	E	E	E

ALARME (*Alarms*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Alarm bestätigen (**Confirm**)	V	E	E	E	E

SYSTEM (*System*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Statistik Kommunikation Software mit Bioreaktor-Hardware ansehen (**Statistics**)	E	E	E	E	E
Lizenzen Software-Bibliotheken ansehen (**Licenses**)	E	E	E	E	E

DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE (*System, Valves*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Ein- Ausgänge manuell schalten (*Outputs / Inputs*)	V	V	E	E	E

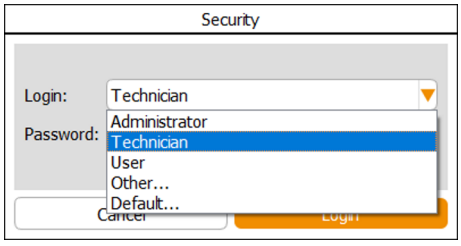
BENUTZERVERWALTUNG (*System, Security*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Einloggen (**Login**)	E	E	E	E	E
Ausloggen (**Logout**)		E	E	E	E
Passwort ändern (**Change Password**)		E	E	E	E
Passwortregeln einstellen (*Advanced password settings*)				E	E
Neuen Benutzer hinzufügen (**New User**)		V	V	E	E
Benutzer entfernen (**Remove User**)		V	V	E	E
Benutzereinstellungen ändern (**Edit User**)		V	V	E	E
Automatische Benutzereinstellung einstellen (**Set Default User**)		V	V	E	E
Liste aller vorhandener Benutzer (*Users*)				V	V

SYSTEMEINSTELLUNGEN (*System/ Settings*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Netzwerkeinstellungen (**IP Settings**)	V	V	V	E	E
Datum und Uhrzeit ändern (**Change Time**)	V	V	V	E	E
Daten sichern (**Backup**)			V	E	E
Gesicherte Daten wiederherstellen (**Restore**)			V	E	E
Service Menü		V	V	V	E
Logdateien exportieren (**Export Logs**)		E	E	E	E
Codes für Eingangskanäle einstellen (**Input Channel Code**)			V	V	E
Analoge Ausgänge zuweisen/ändern (**Analog Outputs Assign/Adjust**)			V	V	E
Erweiterte Funktionscodes für digitale Ausgänge einstellen (**Extended Digital Output Function Code**)			V	V	E
Unterschiedliche Konfigurationen der Steuerplatine synchronisieren (**Synchronize differing board configuration**)			E	E	E
Modbus Einstellungen (**Modbus Mapping**)			V	V	E
Funktionscodes für digitale Ausgänge einstellen (**Digital Output Function Code**)			V	V	E
Waagen Einstellungen (**Balance Settings**)	V	V	V	E	E

BILDSCHIRMSPERRE (*System, Wipe Screen*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
Temporäre Bildschirmsperre aktivieren (**Wipe Screen**)	V	E	E	E	E

SYSTEM HERUNTERFAHREN (*System, Shutdown*)	**Benutzergruppen**				
	Guests	**Users**	**Techn.**	**Admin.**	**Serv.**
System herunterfahren (**Shutdown**)	V	E	E	E	E

8.3.2.4 Login/Logout – am/vom System anmelden und abmelden



Um sich am System anzumelden, wie folgt vorgehen:

1. Hauptmenü *System* aufrufen und **Security** drücken.

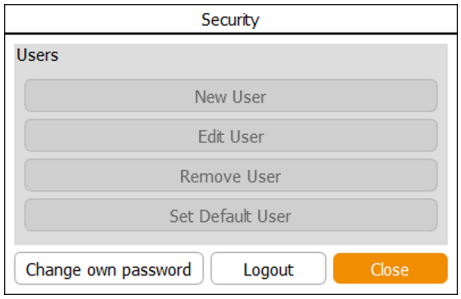
   ➡ Untermenü *Security* erscheint.

   Die Dropdown-Liste in Feld *Login* enthält alle ab Werk vor-eingestellten und auswählbaren Benutzer:

   - *User*
   - *Technician*
   - *Administrator*
   - *Other*: Nur für INFORS HTService-Mitarbeiter
   - *Default*: Automatische Benutzeranmeldung ohne Pass-worteingabe, sofern vorgängig über **Set Default User** ein-gestellt.

2. Gewünschten Benutzer auswählen, z.B. *Technician*.
3. Passwort eingeben und **Login** drücken.

   ➡ Benutzer ist angemeldet.



   ➡ Menü *Scurity* 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 Benutzer *Guest*).



Für die Benutzergruppe *Administrators* sind hier zusätzlich Passwortregeln einstellbar, siehe ➦ Kapitel 8.3.2.10 «Passwortsicherheit – Passwortregeln einstellen» auf Seite 171.

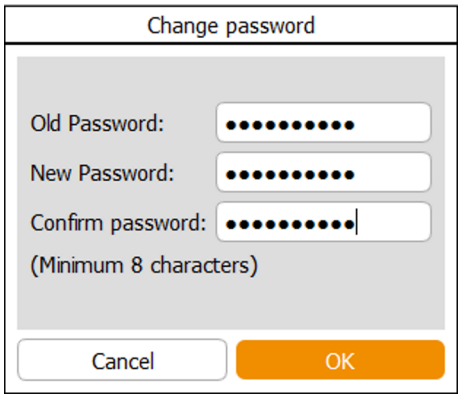
8.3.2.5 Change Own Password – (eigenes) Passwort ändern

Benutzer aller Benutzergruppen können ihr eigenes Passwort ändern. Um sein Passwort ändern zu können, muss der Benutzer am System angemeldet sein.

Um das eigene Passwort zu ändern, wie folgt vorgehen:

1. Untermenü *Security* aufrufen und **Change own password** drü-cken.

   ➡ Dialogfenster *Change password* erscheint.



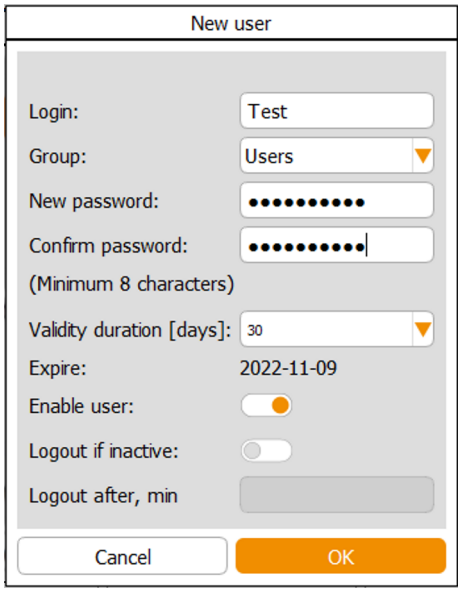
2. Altes Passwort eingeben.
3. Neues Passwort eingeben und durch erneute Eingabe bestätigen.
   ➡ Alle Eingaben werden als Punkte angezeigt.

   Je nach eingestellten Passwortregeln, muss das Passwort unterschiedliche Bedingungen erfüllen. Passwortregeln sind als Benutzer *Administrator* konfigurierbar.
4. **OK** drücken.
   ➡ Dialogfenster verschwindet, neues Passwort ist gespeichert.

8.3.2.6 New User – neuen Benutzer hinzufügen

Um einen neuen Benutzer hinzuzufügen, wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Security* aufrufen und **New User** drücken.
   ➡ Dialogfenster *New User* erscheint.



2. Neuen Benutzer eingeben (*Login*).
3. Benutzergruppe in Dropdown-Liste *Group* auswählen.
4. Passwort in *New password* eingeben und durch erneute Eingabe in *Confirm password* bestätigen.

   Je nach eingestellten Passwortregeln, muss das Passwort unterschiedliche Bedingungen erfüllen. Passwortregeln sind als Benutzer *Administrator* konfigurierbar.
5. 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.
6. Zugriffsrechte des neuen Benutzers ein- oder ausschalten (*Enable user*), standardmässig sind diese eingeschaltet.

   Bei ausgeschalteter Funktion verfügt der Benutzer über keinerlei Zugriffsrechte und eine Passwort-Vergabe ist nicht möglich.

7. Automatische Benutzerabmeldung (*Logout if inactive*) nach Ablauf einer definierten Zeitdauer bei Bildschirminaktivität ein- oder ausschalten und gegebenenfalls Ablaufdauer in Minuten (*Logout after, min*) einstellen.

8. **OK** drücken.

   ➡ Dialogfenster verschwindet, neuer Benutzer erscheint in Benutzerliste von Untermenü *Security*.

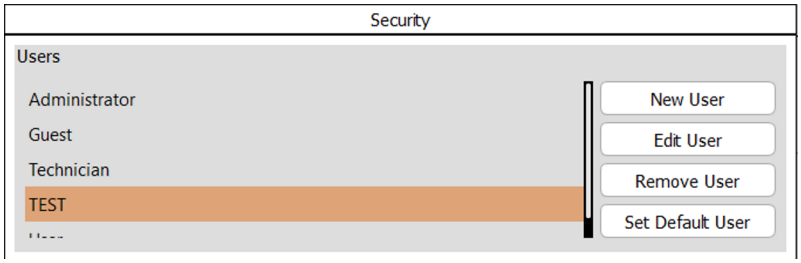
8.3.2.7 Edit User – Benutzereinstellungen ändern

Über **Edit User** können folgende Einstellungen eines bestehenden Benutzers geändert werden:

- Neue Benutzergruppe zuweisen.
- Passwort ändern.
- Automatische Benutzerabmeldung bei Bildschirminaktivität nach Ablauf einer vordefinierten Zeit in Minuten einstellen. Die unterste Benutzergruppe *Guests* wird danach automatisch eingestellt.

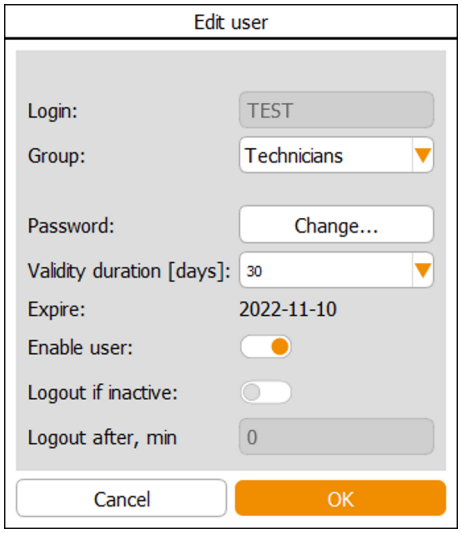
Um Änderungen vorzunehmen, wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Security* aufrufen.



2. Den gewünschten Benutzer (hier: *TEST*) in der Auswahlliste auswählen und **Edit User** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Edit User* erscheint mit fast identischen Optionen wie beim Erfassen eines neuen Benutzers.



3. Gewünschte Einstellungen vornehmen.

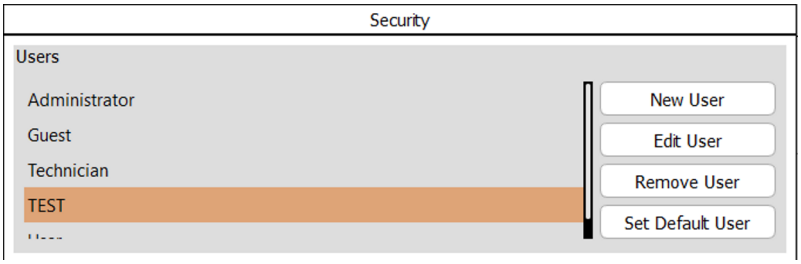
4. **OK** drücken.

   ➡ Einstellungen werden übernommen, Dialogfenster verschwindet.

8.3.2.8 Remove User – Benutzer löschen

Um einen Benutzer zu löschen, wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Security* aufrufen.



2. Den zu löschenden Benutzer (hier: *TEST*) in der Auswahlliste auswählen und **Remove User** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Information und Aufforderung, Löschen des Benutzers zu bestätigen.



3. Löschen über **OK** bestätigen.

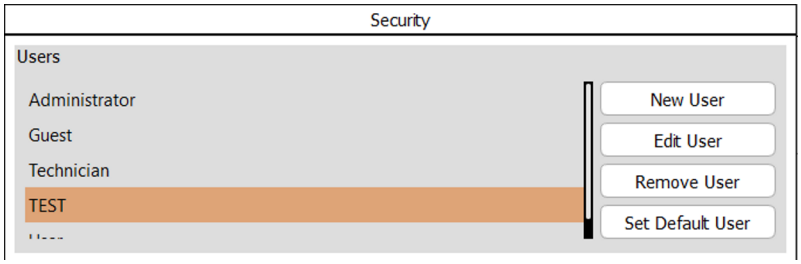
   ➡ Dialogfenster verschwindet, Benutzer *TEST* ist gelöscht.

8.3.2.9 Set / Clear Default User – automatische Benutzeranmeldung einstellen

Über **Set Default User** lässt sich die automatische Benutzeranmeldung einstellen. Das heisst, es kann definiert werden, welcher Benutzer ab dem nächsten Einschalten automatisch am System angemeldet wird. Über **Clear Default User** kann dies wieder aufgehoben werden.

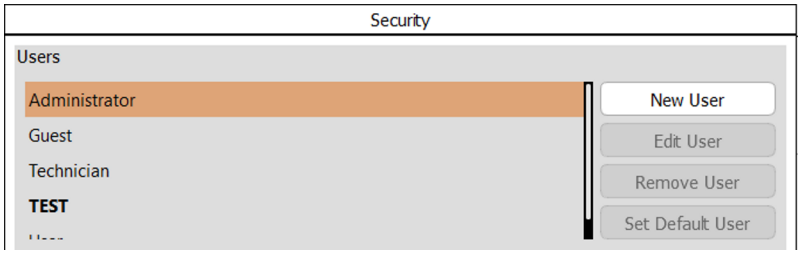
Dazu wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Security* aufrufen.



2. Den gewünschten Benutzer (hier: *TEST*) in der Auswahlliste auswählen und **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.



Durch Auswahl eines beliebigen anderen Benutzers werden alle Schaltflächen wieder verfügbar für Änderungen.

Durch Auswahl des definierten Benutzers mit automatischer Benutzeranmeldung, wird die Schaltfläche **Clear Default User** anstelle von **Set Default User** verfügbar.

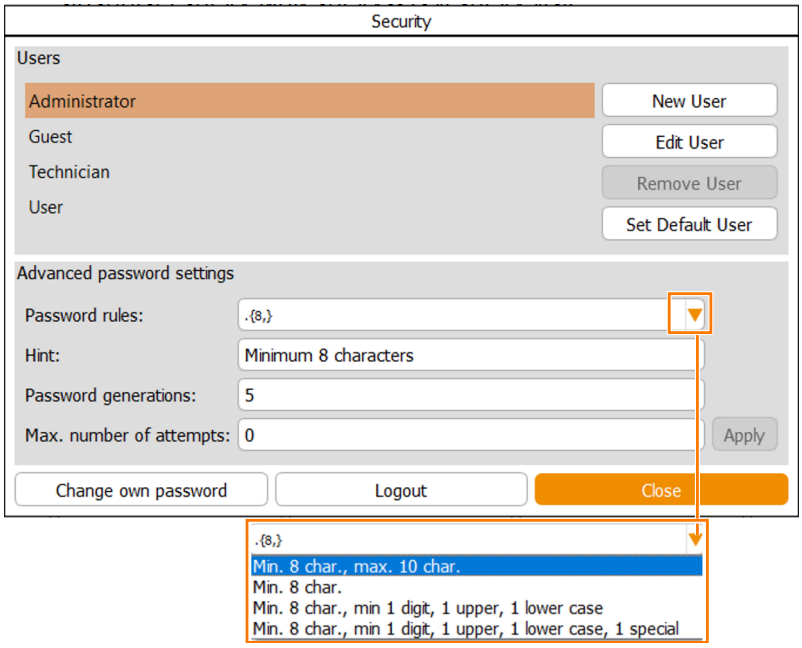
8.3.2.10 Passwortsicherheit – Passwortregeln einstellen

Als Benutzer *Administrator* können in Untermenü *Security* die Bedingungen für die Erstellung von neuen Passwörtern der Benutzer konfiguriert werden.

Dazu wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Security* aufrufen.

   ➡ Der untere Menübereich *Advanced password settings* ist nun sicht- und verfügbar.



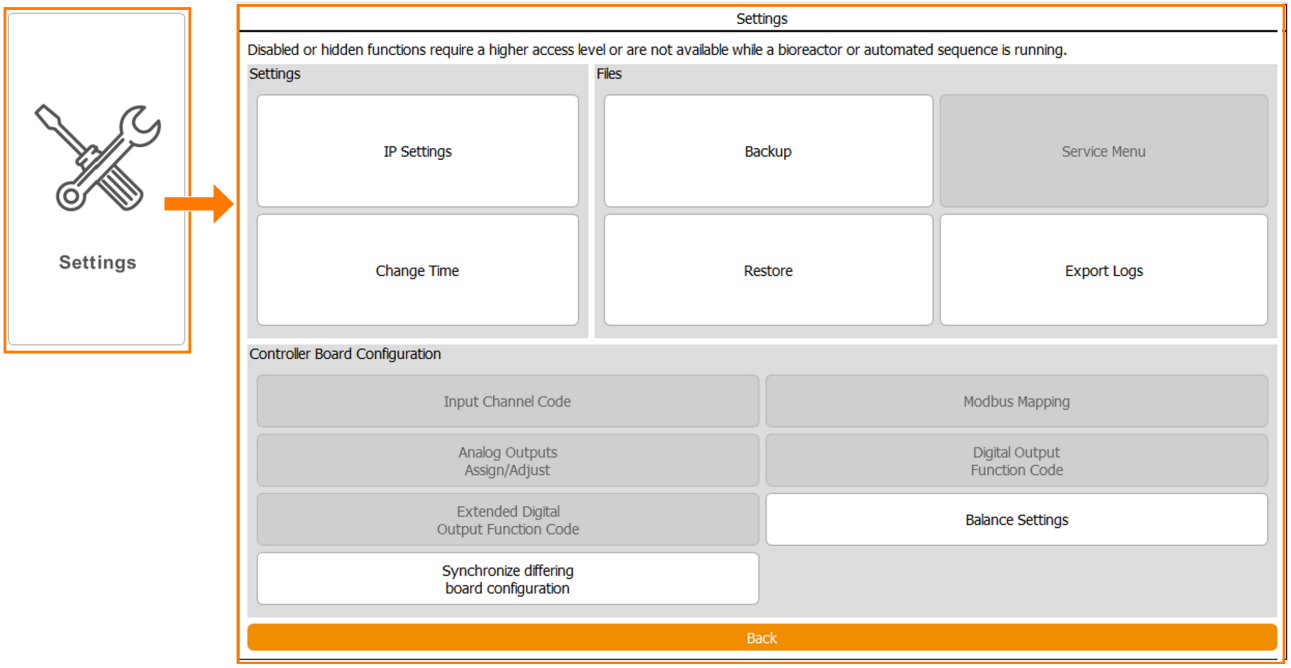
- *Password rules*: Dropdown-Liste mit vier Passwortregeln zur Auswahl (siehe Abbildung oben). Das Passwort muss mindestens enthalten:
  - 8 Zeichen, worin mindestens 1 Zahl, 1 Grossbuchstabe und 1 Kleinbuchstabe vorkommen müssen
  - 8 Zeichen, worin mindestens 1 Zahl, 1 Grossbuchstabe, 1 Kleinbuchstabe 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. Untermenü *Security* über **Close** schliessen.

8.3.3 Settings – Grundeinstellungen Gerät

8.3.3.1 Übersicht Menü



Im Untermenü *Settings* werden Grundeinstellungen des Geräts vorgenommen. Je nach Zugriffsrecht des angemeldeten Benutzers sind in diesem Menü mehr oder weniger Schaltflächen sicht- und verfügbar. Die Abbildung oben zeigt das Menü für einen *Administrator*. Das Menü ist in drei Bereiche aufgeteilt mit unterschiedlichen 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 HT Service-Techniker oder autorisierte Vertragshändler.
- **Export Logs**: Logdateien exportieren.

Controller Board Configuration (Steuerprint-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.
- **Synchronize differing board configuration**: Unterschiedliche Konfigurationen des Steuerprints synchronisieren.



Diese Schaltfläche erscheint nur, wenn ein entsprechender Alarm (*Difference in board configuration*) nach einem Firmware-Update / Wechsel eines Steuerprints, bzw. Austausch des Touchscreens ausgelöst worden ist und in Hauptmenü *Alarms* angezeigt wird.

- **Modbus mapping**: Modbus-Einstellungen vornehmen.
- **Digital Output Function Code**: Funktionscodes für digitale Ausgänge einstellen.



Auf sämtliche Funktionen betreffend Ein- und Ausgänge, Funktionscodes sowie Modbus-Mappings wird in dieser Anleitung nicht näher eingegangen. Auf diese Funktionen haben nur INFORS HT Service-Techniker oder autorisierte Vertragshändler Zugriff.

- **Balance Settings**: Waagen-Einstellungen.

8.3.3.2 IP-Settings – Netzwerkeinstellungen

Über *IP-Settings* kann eine Netzwerkverbindung konfiguriert werden. Dies ist entweder automatisch oder manuell möglich.

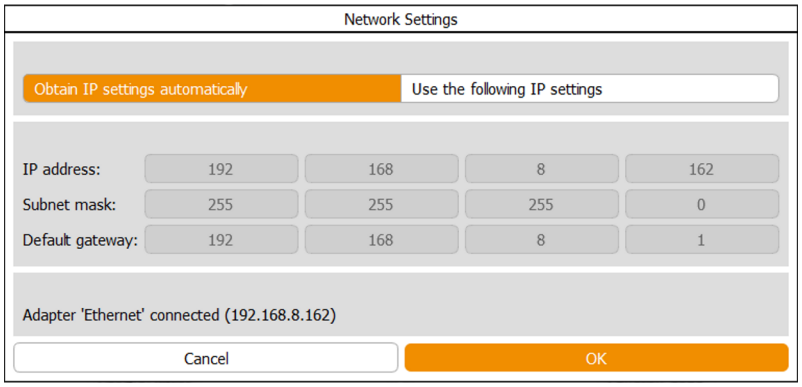


Einstellungen können nur bei angeschlossenem Netzwerkkabel vorgenommen werden. Wie ein Netzwerk aufgebaut oder eine Netzwerkverbindung hergestellt wird, ist nicht Gegenstand dieser Anleitung.

Um das Menü aufzurufen, wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Settings* aufrufen.
2. **IP-Settings** drücken.

   ➡ Das Menü *Network Settings* erscheint.



- **Obtain IP settings automatically**: IP-Einstellungen automatisch übernehmen (Standardeinstellung). Voraussetzung: im Netzwerk ist ein DHCP-Server [1] 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*: 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.

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*

8.3.3.3 Change Time – Datum und Uhrzeit ändern

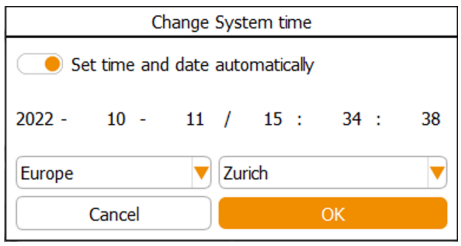
Change Time erlaubt, Datum und Uhrzeit des Systems auf lokale Verhältnisse anzupassen. Ab Werk ist das System auf automatische Synchronisation mit dem Zeitserver eingestellt, das heisst, die Anzeige entspricht der ausgewählten Zeitzone. Alternativ können die Einstellungen auch manuell vorgenommen werden.

Um Einstellungen vorzunehmen, wie folgt vorgehen:

1. Als *Administrator* Untermenü *Settings* aufrufen.

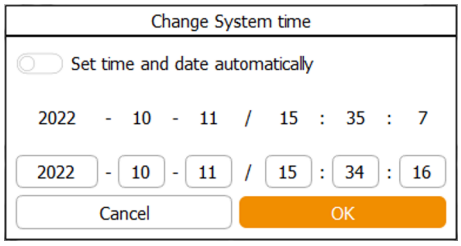
2. **Change Time** drücken.

➡ Dialogfenster *Change System time* erscheint mit der ab Werk eingestellten Konfiguration:



- *Set time and date automatically*: Automatische Zeit- und Datumseinstellung ein- oder ausschalten. Diese Funktion ist als als Standard eingeschaltet. Dadurch können Zeitzone und entsprechend zugeordnete Städte ausgewählt werden.
- Dropdown-Listen für die Auswahl der Zeitzonen und Städte: *Europe* und *Zurich* sind als Standard eingestellt.

Um eine manuelle Einstellung vorzunehmen, wie folgt vorgehen:



3. Automatische Zeit- und Datumseinstellung ausschalten.

➡ Anstelle der Dropdown-Listen erscheinen nun Eingabefelder für Jahr / Monat / Tag sowie Stunden / Minuten / Sekunden.

4. Gewünschte Werte einstellen und über **OK** bestätigen.

➡ Eingaben werden gespeichert, das Dialogfenster verschwindet.

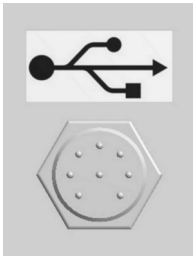
8.3.3.4 Backup – Daten sichern

Über die *Backup*-Funktion können die gesamten Einstellungen der Touchscreen-Software und des Steuerprints gesichert werden. Diese Daten lassen sich über die *Restore*-Funktion wiederherstellen.

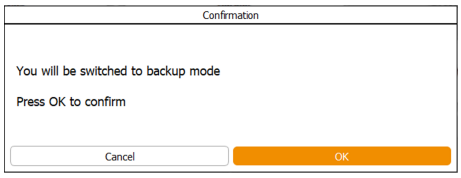
Folgendes beachten:

- Die Datensicherung kann auf den internen Speicher oder auf einen USB-Stick erfolgen.
- Eine Datensicherung ist nur ausführbar, wenn alle Prozesse gestoppt sind.
- Schritt 1 in der folgenden Beschreibung überspringen, falls die Datensicherung nicht auf einen USB-Stick erfolgt.

Um eine Datensicherung vorzunehmen, wie folgt vorgehen:



1. Das vom Gerätehersteller mitgelieferte Spezialkabel in die Anschlussbuchse auf der Rückseite der Bedieneinheit einstecken und den USB-Stick anschliessen.
2. Als *Administrator* Untermenü *Settings* aufrufen.

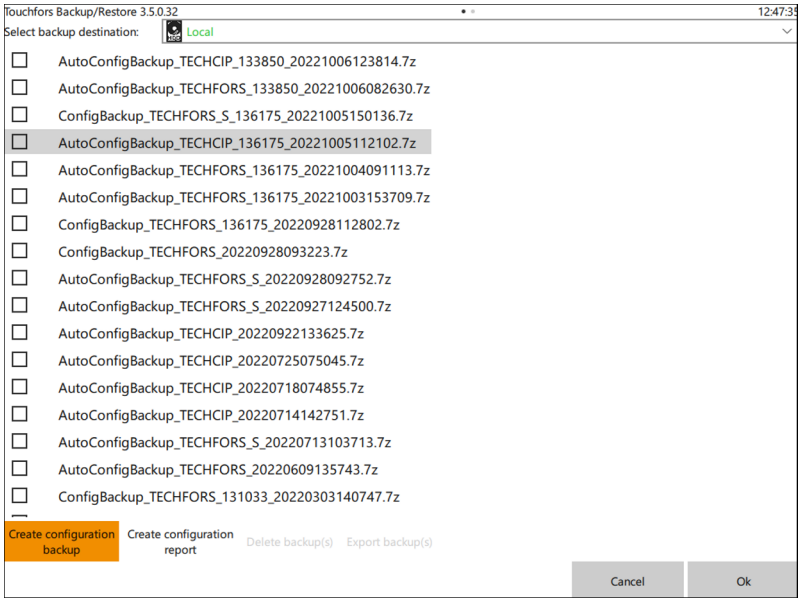


3. Im Bereich *Files* **Backup** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Hinweis und Bestätigungsaufforderung für Umschalten in den Backup-Modus.

4. **OK** drücken.

   ➡ Das Menü für Datensicherung erscheint.



   - *Select backup destination*: Speicherort *local* (lokal) oder *external* (extern, auf angeschlossenem USB-Stick) auswählen.
   - **Create configuration backup**: Sicherungsdatei der aktuellen Konfiguration erstellen.
   - **Create configuration report**: Konfigurationsdaten in CSV-Datei ausgeben.
   - **Delete backup(s)**: Gespeicherte Sicherungsdatei(en) löschen.
   - **Export backup(s)**: Sicherungsdatei(en) von lokalem Speicherort auf USB-Stick exportieren.

5. Speicherort auswählen und **Create configuration backup** drücken, um Datensicherung zu erstellen.

   ➡ Backup der Konfiguration ist als 7zip-Datei am ausgewählten Speicherort abgelegt.

6. **OK** drücken, um Menü zu verlassen.

7. Gegebenenfalls USB-Stick entfernen.

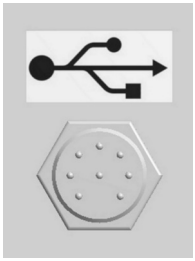
8.3.3.5 Restore – gesicherte Daten wiederherstellen

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, die Werkseinstellungen wiederherzustellen.

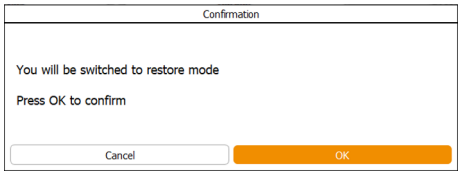
Folgendes beachten:

- Die Daten werden entweder vom internen Speicher oder von einem USB-Stick geladen, siehe ➦ Kapitel 8.3.3.4 « Backup – Daten sichern» auf Seite 176.
- Die *Restore*-Funktion ist nur ausführbar, wenn alle Prozesse gestoppt sind.
- Schritt 1 in der folgenden Beschreibung überspringen, falls die Daten nicht von einem USB-Stick geladen werden.

Um gesicherte Daten auf das System zu laden, wie folgt vorgehen:



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.
2. Als *Administrator* Untermenü *Settings* aufrufen.



3. Im Bereich *Files* **Restore** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Hinweis und Bestätigungsaufforderung für Umschalten in den *Restore*-Modus.

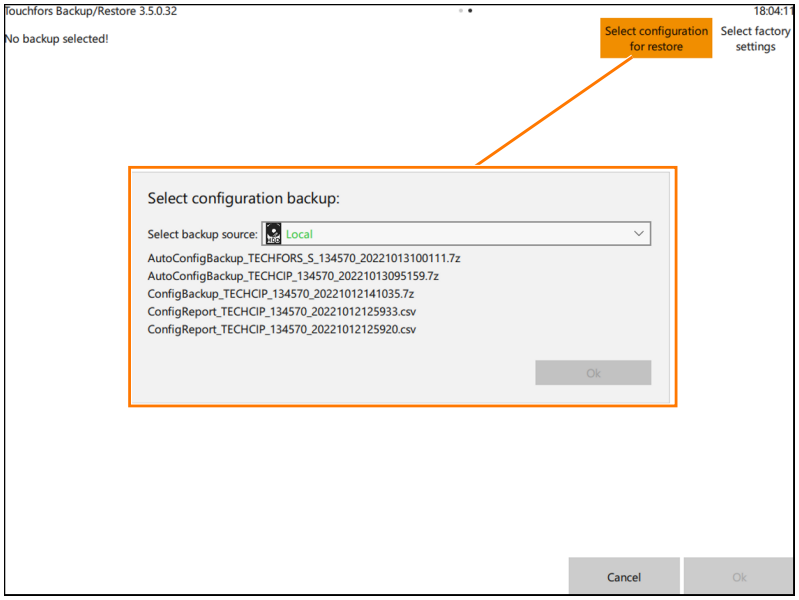
4. **OK** drücken.

   ➡ Das Menü für die Datensicherung/Datenwiederherstellung erscheint.

   - **Select configuration for restore**: Gesicherte Konfigurationsdaten für Datenwiederherstellung auswählen.
   - **Select factory settings**: Werkseinstellungen auswählen.

5. **Select configuration for restore** drücken.

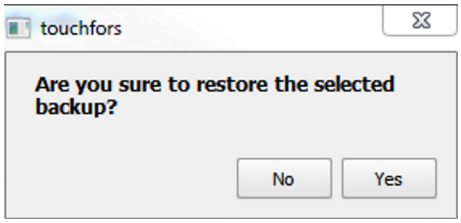
   ➡ Das Fenster für die Auswahl der Datenquelle erscheint im Menü:



- *Local*: lokal, interner Speicher.
- XY/: (Laufwerk): erkannter angeschlossener USB-Stick.

6. Datenquelle auswählen und **OK** drücken.

➡ Ein Dialogfenster mit Bestätigungsaufforderung **No** oder **Yes** zum Wiederherstellen der Daten erscheint.



7. **Yes** drücken.

➡ Die Menüansicht wechselt und die Auflistung des Konfigurationsvergleichs erscheint (hier nicht abgebildet).

Die Ansicht der Unterschiede innerhalb einer Datei ist vorwiegend als Information für den INFORS HT Service-Techniker gedacht. Sie stellt die Unterschiede der zu wiederherstellenden Einstellungsdatei gegenüber der aktuell verwendeten Version im unified format (auch unidiff) dar.

8. Über **Cancel** den Prozess abbrechen oder über **OK** die Datenwiederherstellung ausführen.

9. Gegebenenfalls USB-Stick entfernen.

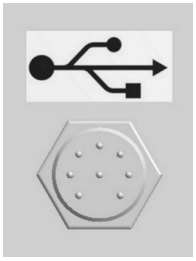
8.3.3.6 Export Logs – Logdateien exportieren

Über die *Export Log*-Funktion können alle Logdateien (Protokolldateien) sowie Alarme und Fehlermeldungen auf einem USB-Stick gespeichert werden.

Folgendes beachten:

- Für den Datenexport wird ein USB-Stick benötigt.
- Ein Datenexport ist nur ausführbar, wenn alle Prozesse gestoppt sind.

Um die Logdateien zu exportieren, wie folgt vorgehen:



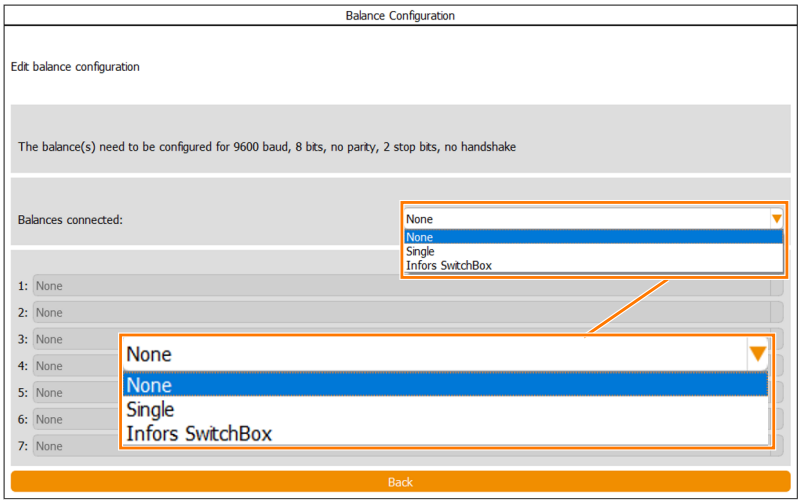
1. Das vom Gerätehersteller mitgelieferte Spezialkabel in die Anschlussbuchse auf der Rückseite der Bedieneinheit einstecken und den USB-Stick anschliessen.
2. Als *Administrator* oder *Technician* Untermenü *Settings* aufrufen.
3. Im Bereich *Files* **Export Logs** drücken.
   ➡ Der Datenexport wird gestartet. Sobald fertiggestellt, erscheint ein Dialogfenster *Information* mit der Meldung, dass die Logdateien erfolgreich als Zip-Datei exportiert worden sind (*Log files successfully exported to: xxxxx*).
4. **OK** drücken, um Dialogfenster zu schliessen.

8.3.3.7 Balance Settings – Waagen-Einstellungen

Über die *Balance Settings*-Funktion werden die bis zu maximal 7 anschliessbaren Waagen (via Switchbox des Geräteherstellers) eingestellt. Waagen müssen mit den korrekten Werten konfiguriert werden: *Baudrate 9600* / *8 Bits* / Keine Parität / *2 Stop Bits*.

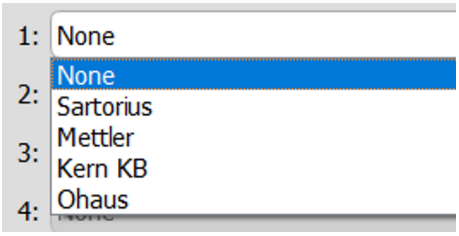
Für die Einstellungen wie folgt vorgehen:

1. Waage(n) oder Switchbox anschliessen.
2. Als *Administrator* Untermenü *Settings* aufrufen.
3. **Balance Settings** drücken.
   ➡ Das Menü *Balance Configuration* erscheint mit den erwähnten Konfigurationswerten für Waagen sowie Drop-down-Listen zum Auswählen der Anzahl und des Typs angeschlossener Waagen.



4. Anzahl Waagen auswählen in *Balances connected*:

- *None*: Keine
- *Single*: Eine Waage, damit wird die erste Dropdown-Liste im unteren Menübereich verfügbar.
- *Infors Switchbox*: Switchbox, damit werden alle 7 Dropdown-Listen im unteren Menübereich verfügbar.

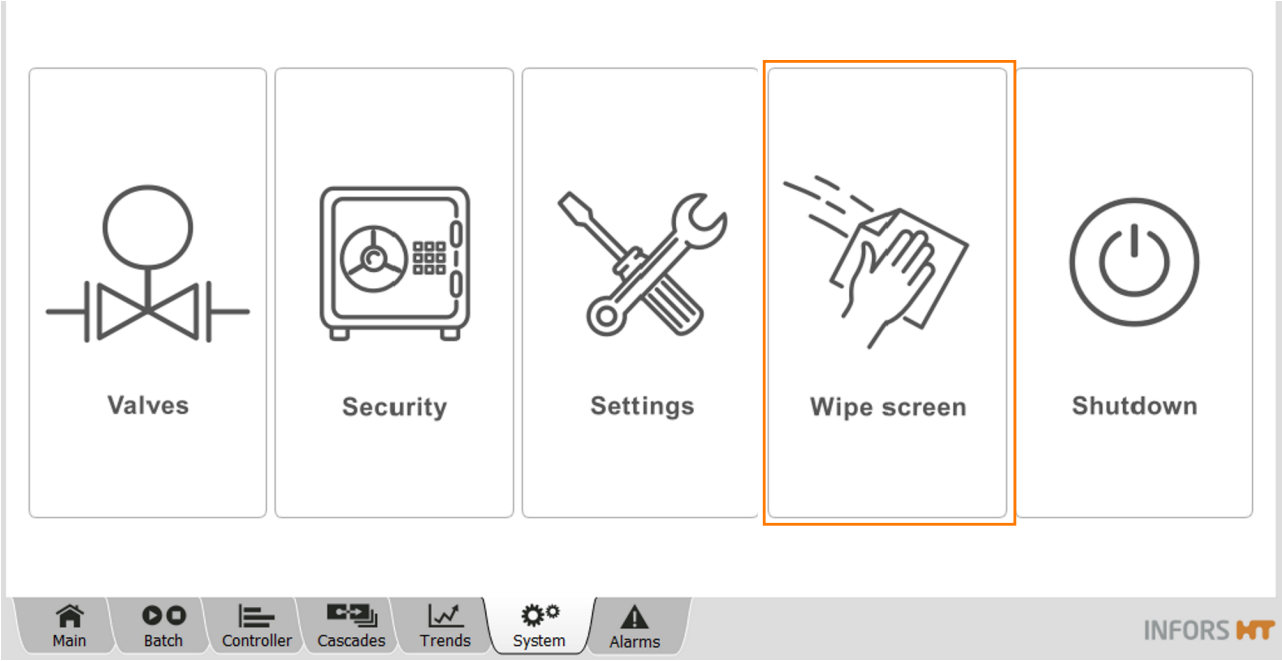


5. Typ Waage(n) aus Dropdown-Liste(n) auswählen.

6. **Back** drücken.

➡ Einstellungen sind übernommen, Konfigurationsmenü verschwindet.

8.3.4 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:

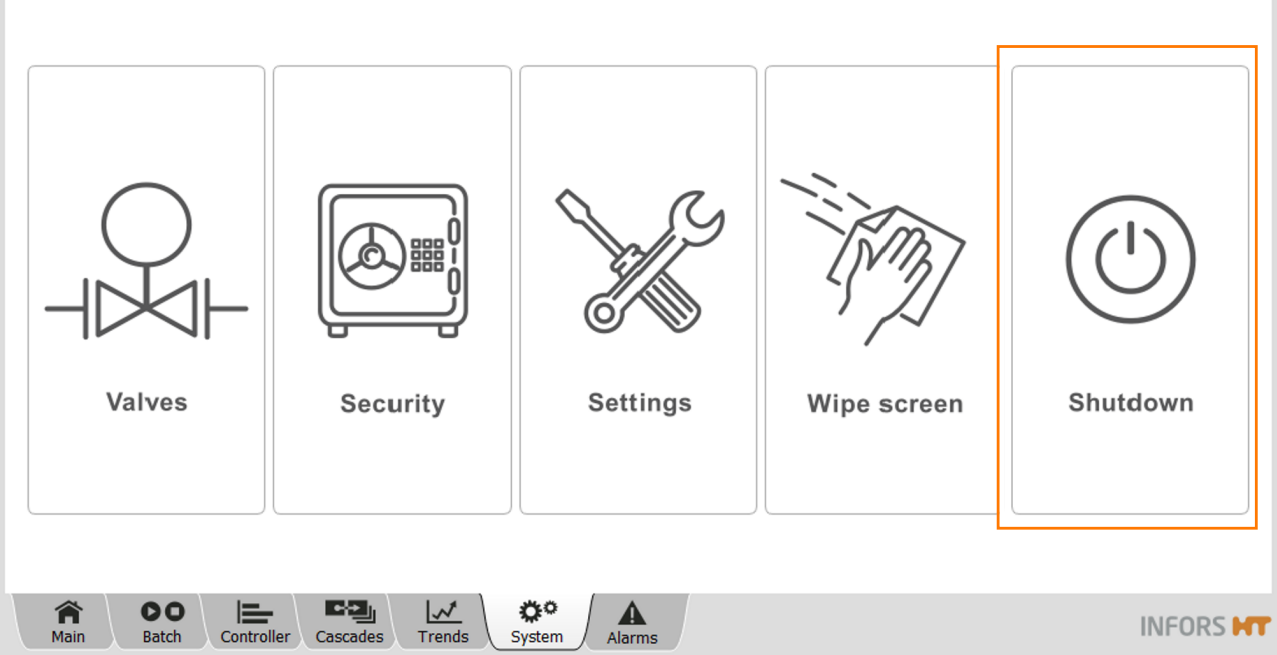
→ **Wipe screen** drücken.

➡ Der Bildschirm wird weiss, die verbleibende Zeit (*Wipe time left*) wird angezeigt.

Wipe time left: 17 seconds...

➡ Nach Ablauf der Zeit erscheint automatisch wieder die letzte Bildschirmanzeige.

8.3.5 Shutdown – System herunterfahren



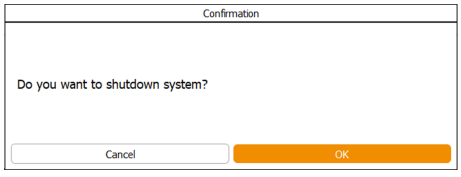
Das Untermenü *Shutdown* hat eine einzige Funktion: Es fährt das System herunter. Dies ist nur möglich, wenn sämtliche Prozesse gestoppt sind.

IMMER zuerst System herunterfahren, erst dann das Gerät am Hauptschalter ausschalten!

Wie folgt vorgehen:

1. Hauptmenü *System* aufrufen und **Shutdown** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Abfrage/Aufforderung zum Bestätigen des Herunterfahrens.



2. **OK** drücken.

   ➡ System fährt herunter.

8.4 Recipes – Rezepte

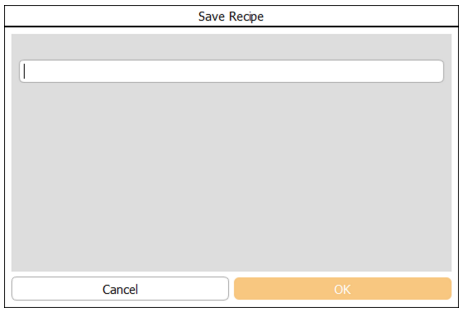
8.4.1 Allgemeine Informationen

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.

Alle Parameter-Einstellungen, Kaskadeneinstellungen und Sensor- Kalibrierdaten werden gespeichert. Pumpen-Kalibrierdaten werden nicht gespeichert. Sensor-Kalibrierdaten werden nicht geladen.

8.4.2 Save Recipe – Rezept speichern

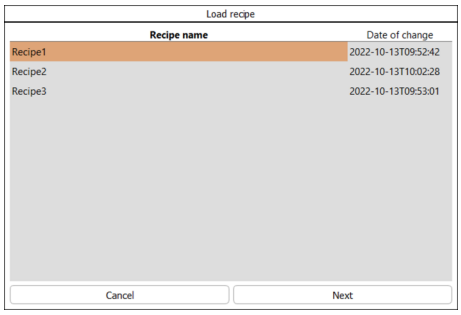
Rezepte können bei laufender oder gestoppter Kultivierung gespeichert werden.



1. Am System als *Technician* oder *Administrator* anmelden.
2. Hautmenü *Batch* aufrufen und **Save Recipe** drücken.
   - ➡ Dialogfenster *Save Recipe* erscheint für Benennung des zu speichernden Rezepts.
3. Gewünschten Dateinamen eingeben.
4. **OK** drücken.
   - ➡ Rezept ist abgespeichert.

8.4.3 Load/Start Recipe – Rezept laden und starten

Vor dem Laden und Starten eines Rezepts sollten alle Vorbereitungen für eine Kultivierung ausgeführt worden sein.



1. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Load/Start Recipe** drücken.

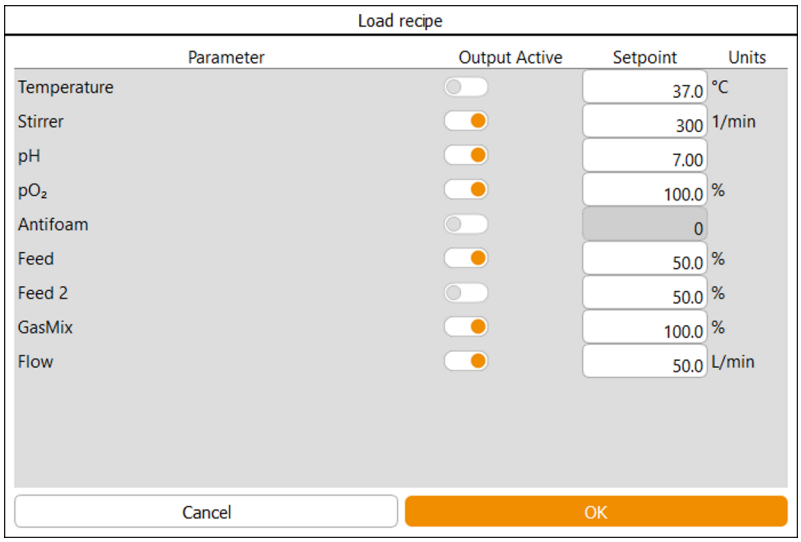
   ➡ Dialogfenster *Load recipe* erscheint mit der Auflistung aller gespeicherter Rezepte mit Datum und Uhrzeit.

2. Rezept auswählen.

   ➡ Rezept wird orange hinterlegt angezeigt.

3. **Next** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Load Recipe* wechselt die Ansicht.



Hier werden alle im Rezept verwendeten Parameter aufgelistet. Sollwerte können nachträglich verändert, und Parameter ein- oder ausgeschaltet werden. Die Kultivierung wird mit **OK** gestartet.

4. Gegebenenfalls Sollwerte verändern und/oder Parameter ein- / ausschalten.

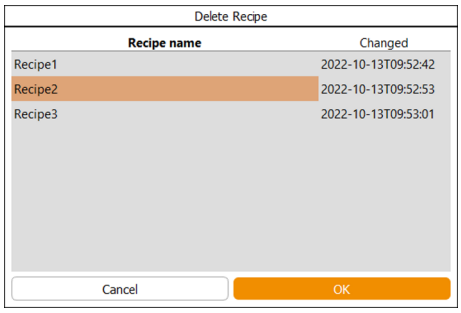
5. **OK** drücken.

   ➡ Die Kultivierung wird gestartet.

8.4.4 Delete Recipe – Rezept löschen

Rezepte können nur einzeln gelöscht werden. Ein Rezept kann auch während einer laufenden Kultivierung gelöscht werden.

1. Am System als *Technician* oder *Administrator* anmelden.



2. Hautmenü *Batch* aufrufen und **Delete Recipe** drücken.

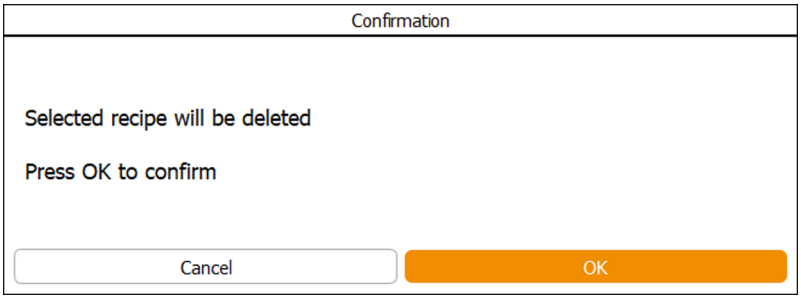
➡ Dialogfenster *Delete Recipe* erscheint mit der Auflistung aller gespeicherter Rezepte mit Datum und Uhrzeit.

3. Rezept auswählen.

➡ Ausgewähltes Rezept wird orange hinterlegt angezeigt.

4. **OK** drücken.

➡ Dialogfenster *Confirmation* erscheint zum Bestätigen des Löschvorgangs.



5. **OK** drücken.

➡ Rezept ist gelöscht.

8.5 Parameter

Dieses 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.

Temperature

Misst und regelt die Temperatur im Kessel. Messwerte in °C werden mit einem Platinwiderstand-Temperatursensor (Pt100-Sensor) erfasst.

Stirrer

Misst und regelt die Drehzahl der Rührwelle in min^{-1}. Der Drehzahlbereich ist von Faktoren wie Kesselvolumen, Anzahl Rührer und Viskosität der Kultur abhängig.

pH

Misst und regelt den pH. Die Regelung erfolgt über die beiden Peristaltikpumpen *Acid* (Säure) und *Base* (Lauge). Deren Aktivität 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.

pO_2

Misst und regelt die Sättigung von gelöstem Sauerstoff. 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 *pO_2* wird meist in Kombination mit anderen Parametern wie *Stirrer*, *Flow*, *Feed* oder *GasMix* kaskadiert.

Antifoam

Detektiert Schaum und steuert die Zugabe von Antischaummittel. Sobald der Antischaumsensor in Kontakt mit Schaum kommt, wird die Antischaumpumpe aktiviert. Der Parameterausgang (*Output*) zeigt 100 %anstelle von 0 %. Die Aktivität der Pumpe ist zeitabhängig. Das heisst, sie läuft immer mit der gleichen Geschwindigkeit im Start/Stop-Betrieb:

- Anstelle des Sollwerts wird die Zugabedauer (*Dose Time*) in Sekunden eingestellt.
- Anstelle der Alarmgrenze wird die Pausenzeit (*Wait Time*) in Sekunden eingestellt.

Level

Detektiert Flüssigkeit im Kessel mit Hilfe des Levelsensors. Sobald dieser Flüssigkeit detektiert, wird ein Signal generiert, der Parameter-ausgang (*Output*) zeigt 100 %anstelle von 0 %. Dieses Signal kann nach Bedarf für eine Füllstandsregelung im Kessel genutzt werden. Konfigurationen dieser Art sind auf Anfrage erhältlich.

Feed

Steuert die entsprechende analoge Peristaltikpumpe für die Zugabe der Nährlösung. Die Geschwindigkeit der Pumpe ist variabel einstellbar in %.

Parameter	Gesteuerte Pumpe
Feed	Feed
Feed 2	Feed 2
Feed 3	Feed 3

Flow Parameter

Messen und regeln den Volumenstrom der Prozessgase über einen oder mehrere Massendurchflussregler. Das Mess-System ist vollständig elektronisch, und Messwerte werden in L min^{-1} angezeigt.

Parameter	
Flow	Misst und regelt den Volumenstrom von zwei oder mehr Prozessgasen in den Kessel über einen einzigen Massendurchflussregler (thermischer Massemesser mit integriertem Regelventil). Ist der Parameter *Flow* vorhanden, bedeutet dies, dass die einzelnen Prozessgasstrecken mit Magnetventilen bestückt sind, die über den Parameter *GasMix* geschaltet werden.
Air Flow, O_2 Flow und/oder N_2 Flow	Messen und regeln den Volumenstrom des entsprechenden Prozessgases in den Kessel über einen Massendurchflussregler pro Gas.

GasMix

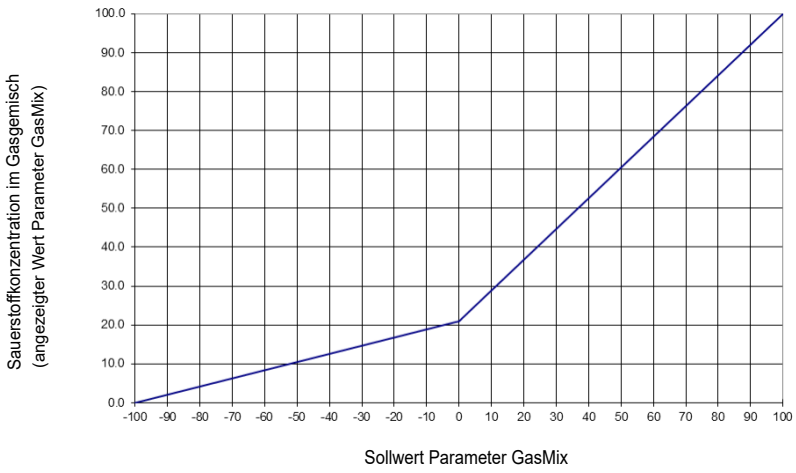
Steuert die Sauerstoffkonzentration in der Zuluft. Dies geschieht durch Umschalten zwischen Luft und Sauerstoff oder Luft und Stickstoff bei einem 2-Gas-Mischsystem oder Luft, Sauerstoff und Stickstoff bei einem 3-Gas-Mischsystem. Je nach vorhandener Konfiguration bedeutet dies, dass dabei die entsprechenden Magnetventile geschaltet oder die einzelnen Gas-*Flow*-Parameter gesteuert werden.



Ist der Parameter *GasMix* in Kombination mit Parameter *GM Flow* sowie den Parametern *Air Flow*, *O_2 Flow* oder/und *N_2 Flow* installiert und konfiguriert, sind diese Parameter ab Werk des Geräteherstellers in einer erweiterten Kaskade für die pO_2-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



Beispiel für 2-Gas-Mischsystem mit Luft und O_2 mit Magnetventilen

Die Schaltung der Magnetventile geschieht entsprechend der voreingestellten Zyklusdauer in Parameter-Option *PID* des Parameters *GasMix*.

Einstellungen:

- Zyklusdauer: 10 Sekunden (sichtbar in Eingabefeld *Eval. Time (s)* in Option *PID* des Parameters *GasMix*)
- Sollwert in Parameter *GasMix*: 20

Dies bedeutet:

- Magnetventil für Sauerstoff öffnet 2 Sekunden
- Magnetventil für Prozessluft öffnet 8 Sekunden
- Sollwert 100 entspricht 10 Sekunden
- Sollwert 20 entspricht 2 Sekunden

Bei dieser beschriebenen Konfiguration kann der Sauerstoffanteil im Gasgemisch nicht unter 20,95 % fallen.

GM Flow

Stellt die Begasungsrate des Gasgemisches (Parameter *GasMix*) ein. Der *GM Flow* ist nur in Verbindung mit den Parametern *GasMix, Air Flow* sowie *O_2 Flow* oder/und *N_2 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. Es ist lediglich eine Sollwerteingabe bei Parameter *GM Flow* erforderlich, die Werte der oben erwähnten Parameter werden automatisch ermittelt und gesteuert.

Pressure

Misst und regelt den Druck in bar im Kessel. Die Messung erfolgt über einen piezoresistiven Drucksensor und die Regelung über das Regelventil in der Abgasleitung.

Weight

Misst das Gewicht des Kessels und seines Inhalts in kg. Die Gewichtsanzeige wird über **Tare Weight** tariert.

Turbidity

Dient der Bestimmung der Trübung der Kultur. Über die Trübung kann auf die Biomassekonzentration in der Kultur rückgeschlossen werden. Der Messbereich und die Messgrösse CU des Parameters *Turbidity* sind analog zu Messgrösse und -bereich des in den Sensor integrierten Transmitters eingestellt.

Exit CO_2 und Exit O_2

Messen die Gaskonzentration von Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Sauerstoff (O_2) im Abgasstrom des Bioreaktors über einen kombinierten Gassensor und dienen der Abgasanalyse.

pCO_2

Misst die Sättigung von gelöstem Kohlenstoffdioxid (CO_2) in der Kultur mit einem digitalen CO_2-Sensor mit integriertem Temperaturfühler. Messwerte werden am zugehörigen Transmitter und in der Touchscreen-Software angezeigt. Der Messbereich und die Messgrösse hPa des Parameters pCO_2 sind analog zu Messgrösse und -bereich des Transmitters eingestellt.

Redox

Misst das Reduktions-/Oxidationspotential (Redox) im Medium in mV.

Conductivity

Ist der Bioreaktor mit einem ABER FUTURA Biomasse-Sensor ausgestattet, kann dieser auch für die Messung der Leitfähigkeit (Messgrösse mS cm^{-1}) verwendet werden. 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.

Capacitance

Misst die Kapazität (Messgrösse pF cm^{-1}), welche mit der Lebend-Biomasse korreliert. Die Messung findet mit einem ABER FUTURA Biomasse-Sensor statt. 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.

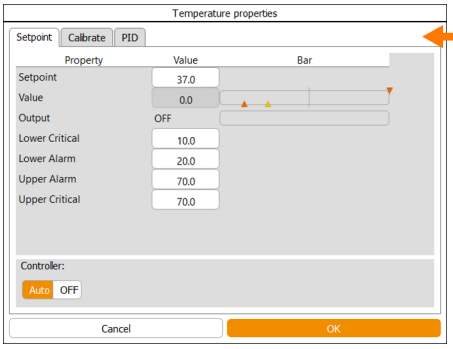
Ext. Pump

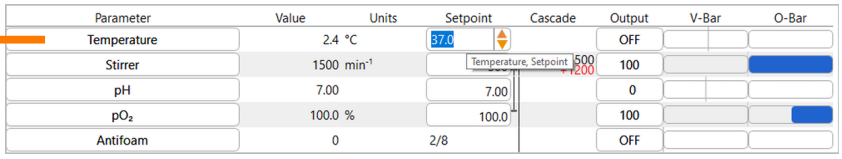
Steuert eine externe (optionale) Pumpe. Die Geschwindigkeit ist variabel in % einstellbar.

8.6 Parameter-Optionen

8.6.1 Übersicht Einstellmenüs

Parameter-Optionen werden über das Hauptmenü *Controller* aufgerufen. Die Einstellmenüs werden als Registerkarten im Dialogfenster *Properties* des ausgewählten Parameters dargestellt.





Jedes *Properties*-Dialogfenster verfügt über zwei Schaltflächen:

- **OK**: Eingaben speichern, Dialogfenster schliessen.
- **Cancel**: Dialogfenster ohne Änderungen schliessen.

Je nach Zugriffsberechtigung und Art des Parameters sind mehr oder weniger Optionen verfügbar:

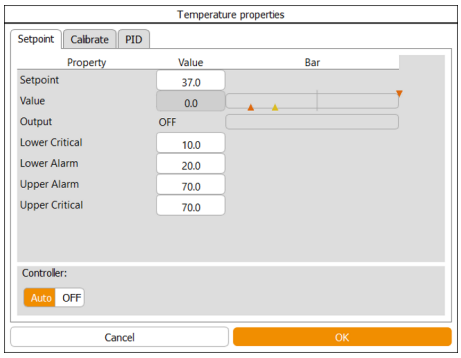
- *Setpoint*: Hier können Sollwerte, Alarmwerte und kritische Werte eingestellt, sowie Parameter ein- und ausgeschaltet werden.
- *Calibrate*: Hier werden Messwerte der Sensoren kalibriert und die Funktionalität der Mess-Strecken überprüft.
- *PID*: Hier werden Regler-Einstellungen vorgenommen.
- *Options*: Hier hat nur INFORS HT Fachpersonal Zugriff. Die Option ist für keine andere Benutzergruppe sicht- und verfügbar.

Ist die Gewichtsmessung für den Kessel vorhanden, kann die Gewichtsanzeige über **Tare Weight** in Hauptmenü *Batch* tariert werden. Diese Funktion ist nur dort ausführbar und ist nicht als Option in Parameter *Weight* vorhanden.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Einstellmenüs beschrieben. Anschliessend folgt entweder eine detaillierte Einstellanleitung oder ein Verweis auf das entsprechende Kapitel.

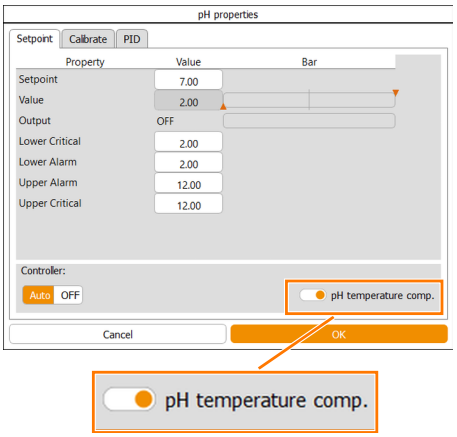
8.6.2 Setpoint – Sollwert

8.6.2.1 Inhalt Menü



- *Setpoint*: Sollwert einstellen.
- *Value*: Zeigt aktuellen Messwert (Istwert) an.
- *Output*: Zeigt Reglerausgang in % oder *OFF* (AUS) an.
- *Lower Critical* und *Upper Critical*: Unteren und oberen kritischen Wert einstellen.
- *Lower Alarm* und *Upper Alarm*: Untere und obere Alarmgrenze einstellen.
- *Controller* **AUTO**: Parameter einschalten, automatischer Modus. In diesem Modus kann der Parameter jederzeit während der laufenden Kultivierung in Hauptmenü *Controller* über den Reglerausgang (*Output*) ein- oder ausgeschaltet werden.
- *Controller* **OFF**: Parameter ausschalten. Dieser Modus deaktiviert auch den Reglerausgang in Hauptmenü *Controller*.

Funktion pH-Temperaturkompensation



Beim pH-Mess-System mit analogem pH-Sensor 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.

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. Für weiterführende Informationen zur Kalibrierung, siehe ➦ Kapitel 8.6.3.5 «Analogen pH-Sensor kalibrieren» auf Seite 204.

8.6.2.2 Sollwerte einstellen, Parameter ein- und ausschalten

Allgemeine Informationen

Sollwerte der Parameter werden grundsätzlich im Konfigurationsdialog der Kultivierung eingestellt. Diese können bei laufendem Prozess über Hauptmenü *Controller* verändert werden.

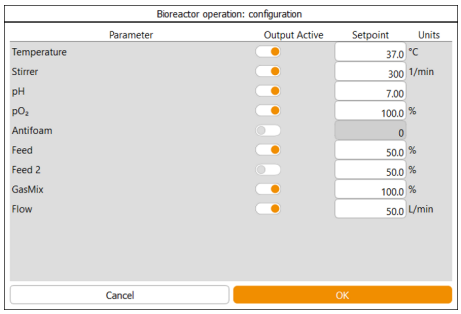
Für das Ein- und Ausschalten der Parameter gilt dasselbe. Dazu muss der Reglerausgang in den automatischen Modus geschaltet sein (Option *Setpoint, Controller* = **Auto**).

Bei gestoppter Kultivierung sind alle Parameter automatisch ausgeschaltet.



Die Kultivierung wird mit den Einstellungen im Konfigurationsdialog gestartet. Änderungen dieser Einstellungen werden gespeichert und in den nächsten Konfigurationsdialog übertragen. Änderungen an Parametereinstellungen bei laufendem Prozess werden nur für die aktuelle Kultivierung übernommen.

Einstellung im Konfigurationsdialog



Wie folgt vorgehen:

1. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Start** drücken.
   - ➡ Der Konfigurationsdialog erscheint:
     - Links werden alle geregelten Parameter aufgeführt. Die Anzahl vorhandener Parameter ist abhängig von der jeweiligen Gerätekonfiguration.
     - Rechts sind die Schalter zum Ein- oder Ausschalten der Parameter sowie die Start-Sollwerte in den zugehörigen Eingabefeldern aufgeführt.
2. Gegebenenfalls Sollwerte ändern und Parameter ein-/ausschalten.
3. **OK** drücken.
   - ➡ Einstellungen sind gespeichert, Kultivierung wird gestartet.
   - ➡ Geänderte Einstellungen werden in den nächsten Konfigurationsdialog übertragen.

Einstellung bei laufender Kultivierung

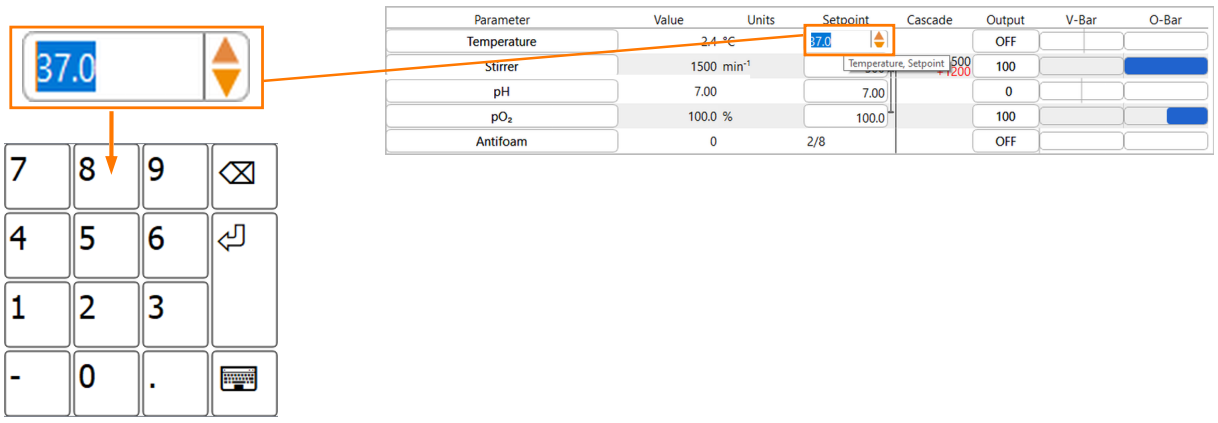
Um die Einstellungen bei laufender Kultivierung vorzunehmen, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Variante A: direkt über Eingabe-/Anzeigefeld *Setpoint* und Reglerausgang-Schaltfläche in Spalte *Output*
- Variante B: über Sollwert-Option (*Setpoint*) des ausgewählten Parameters in der Parameter-Spalte

> Geänderte Einstellungen werden nur für die laufende Kultivierung übernommen.

Bei Variante A) wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Controller* das Eingabe-/Anzeigefeld *Setpoint* des gewünschten Parameters, z. B. *Temperature* drücken.



2. Sollwert über Zahlenblock einstellen.

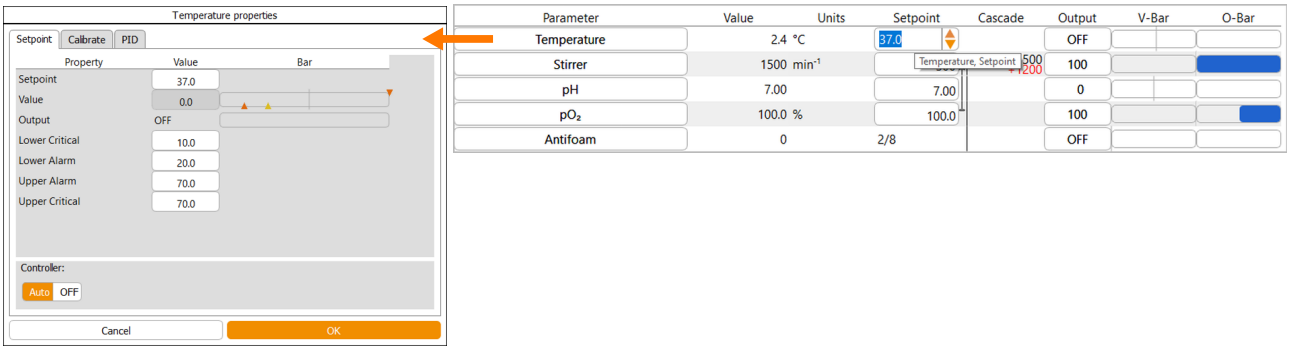
3. Parameter über die Reglerausgang-Schaltfläche einschalten.

➡ Der Reglerausgang wechselt von **OFF** (AUS) zum entsprechenden Zahlenwert in Prozent.

> Das Ein- oder Ausschalten des Parameters ist hier nur möglich, sofern der Reglerausgang in den automatischen Modus (Option *Setpoint*, *Controller* = **Auto**) geschaltet ist, siehe auch Vorgehen Variante B.

Bei Variante B) wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Controller* die Schaltfläche des gewünschten Parameters drücken.



➡ Registerkarte Sollwert (*Setpoint*) erscheint.

2. Sollwert einstellen und gegebenenfalls Alarmgrenzen und kritische Werte ändern.

3. Sicherstellen, dass der Reglerausgang im automatischen Modus ist, gegebenenfalls einschalten.

4. **OK** drücken.

➡ Einstellungen sind gespeichert.

8.6.2.3 Alarmgrenzen und kritische Werte einstellen

Alarmgrenzen und kritische Werte eines Parameters können symmetrisch oder asymmetrisch eingestellt werden:

- Symmetrisch = Differenz zwischen Sollwert und oberer Alarmgrenze bzw. oberem kritischem Wert = Differenz zwischen Sollwert und unterer Alarmgrenze bzw. unterem kritischem Wert.
- Asymmetrisch = Differenz zwischen Sollwert und oberer Alarmgrenze bzw. oberem kritischem Wert ≠ Differenz zwischen Sollwert und unterer Alarmgrenze bzw. unterem kritischem Wert.

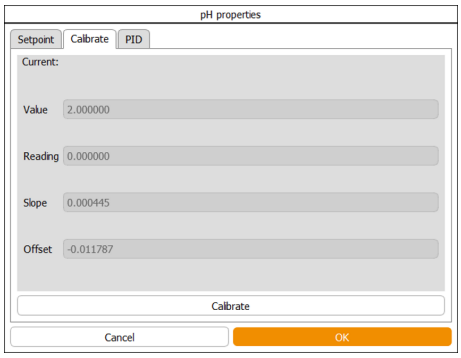
Obere Alarmgrenzen können ≤ obere kritische Werte eingestellt werden. Untere Alarmgrenzen können ≥ unter kritische Werte eingestellt werden.

Ein Parameter-Alarm wird ausgelöst, sobald die untere Alarmgrenze unterschritten, bzw. die obere Alarmgrenze überschritten ist. Für weiterführende Informationen, siehe ➦ Kapitel 8.2.7.2 «Parameter-Alarme» auf Seite 158.

Alarmgrenzen und kritische Werte müssen bei gestoppter oder laufender Kultivierung in Hauptmenü *Controller* über die Option *Setpoint* jedes Parameters eingestellt werden. Das Vorgehen bleibt gleich wie beim Einstellen der Sollwerte.

8.6.3 Calibrate – Kalibrieren

8.6.3.1 Inhalt Menü



- *Reading*: Zeigt den aktuellen Messwert in digitalen Einheiten.
- *Value*: Zeigt den aktuellen Messwert, abhängig von der letzten Kalibrierung.
- *Slope*: Zeigt den digitalen Wert der errechneten Steigung der Kalibriergeraden.
- *Offset*: Beschreibt den Schnittpunkt der Kalibriergeraden mit der X-Achse.

  Reading, *Slope* und *Offset* sind für die Mess-Systeme digitaler pH- und pO_2-Sensoren nicht relevant. Diese Werte werden direkt in der integrierten Elektronik des jeweiligen Sensors gespeichert.
- **Calibrate**: Kalibriermenü öffnen.

Die Kalibriermenüs für pH und pO_2 lassen sich auch direkt über die Schaltflächen **Calibrate pO_2** und **Calibrate pH** im Hauptmenü *Batch* öffnen.

8.6.3.2 Allgemeines zum Kalibrieren

Sensoren für die Messung des pH, pO_2 und der Trübung werden üblicherweise vor jeder Kultivierung neu kalibriert.

- pH-Sensoren: pH-Sensoren müssen vor der Sterilisation kalibriert werden. Das heisst, dies erfolgt vor dem Einbau in den Kessel.
- pO_2-Sensoren: 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 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 pH- und pO_2-Mess-System ausgerüstet und konfiguriert.

8.6.3.3 Digitalen pH-Sensor kalibrieren

Allgemeine Informationen

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.

Ist ein digitaler pH-Sensor bereits extern kalibriert worden, verwendet der Bioreaktor diese Daten und der Kalibriervorgang in der Touchscreen-Software entfällt.

Kalibrieren

Wie folgt vorgehen:

1. Sensorkabel anschliessen.
2. Kappe mit Aufbewahrungslösung vorsichtig vom pH-Sensor entfernen und Sensor mit destilliertem Wasser spülen, nicht abreiben!

HINWEIS

Trockenwischen oder Abreiben des pH-Sensors nach dem Spülen kann zu elektrostatischer Aufladung führen. Dies kann die Ansprechzeit stark erhöhen und falsche Messwerte generieren. pH-Sensor nach dem Spülen höchstens leicht abtupfen, NIEMALS abreiben oder abwischen!

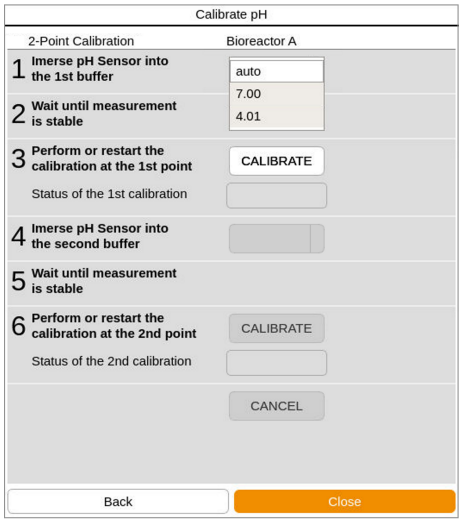
Nur Sensortyp Easyferm Plus ARC: ein nach der Initialisierung möglicherweise erscheinender *ERROR Glass resistance too high* kann ignoriert werden. Er kann auftreten, wenn der Sensor in Kontakt mit Luft oder mit nicht leitfähiger Flüssigkeit, wie z. B. destilliertes Wasser ist.



3. In Hauptmenü *Batch* **Calibrate pH** drücken.

➡ Das Kalibriermenü öffnet sich mit vier Optionen:

- **1-Point Calibration** und **2-Point Calibration**: 1-Punkt oder 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.
- **Product Calibration**: Produktkalibrierung auswählen.
- **Show Sensor Status**: Menü mit Daten und Werten, die von der in den Sensor integrierten Firmware des Sensorherstellers ausgegeben werden, aufrufen. (➦ «Sensor Status» auf Seite 202.



4. 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.

➡ Das Menü öffnet sich und führt Schritt für Schritt (1 bis 6) durch die Kalibrierung:

- Schritt 1 und 4: Ersten bzw. zweiten Referenzwert in Dropdown-Listen auswählen. 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.
- Schritt 2 und 5: Messwertanzeige, Stabilisierung abwarten.
- Schritt 3 und 6: Kalibriervorgang über **CALIBRATE** starten.

  Sobald der Balken der Statusanzeige aufgefüllt ist und *Ready* anzeigt, wechselt die Schaltfläche zu **CONFIRM** zum Speichern des Kalibrierpunkts. **CANCEL** wird für einen allfälligen Abbruch des Kalibrierprozesses verfügbar.

  Statusanzeige *Ready*:

  – Variante METTLER ISM: Messwert ist stabil, Kalibrierpunkt kann gespeichert werden.

  – Variante HAMILTON Easyferm Plus ARC: Kalibrierpunkt bereit zum Speichern, ungeachtet dessen, ob der Messwert stabil ist.

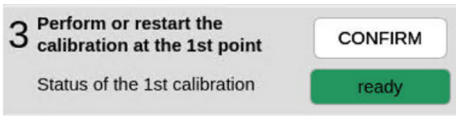
Der Kalibrierprozess kann jederzeit beim letzten gespeicherten Punkt fortgesetzt werden, wenn das Menü über **Close** verlassen worden ist. Dies gilt jedoch nicht, wenn ein anderer Kalibrierprozess gestartet wird.

5. pH-Sensor in die passende Pufferlösung des ersten Kalibrierpunkts halten und, falls möglich, Referenzwert oder automatische Puffererkennung in Dropdown-Liste auswählen (Schritt 1).

HAMILTON Easyferm Plus ARC: hier immer mit dem unteren Kalibrierpuffer (4.01) beginnen.

6. Warten, bis der Messwert stabil ist (Schritt 2).

7. **CALIBRATE** drücken (Schritt 3 a).



➡ Der Kalibriervorgang beginnt. Die Schaltfläche **CALIBRATE** wird zu **CONFIRM**. Die Statusanzeige färbt sich grün:

- Variante METTLER ISM: Sobald die Statusanzeige voll ist, kann der Kalibrierpunkt bestätigt werden.
- Variante HAMILTON Easyferm Plus ARC: Der Kalibrierpunkt kann bestätigt werden, wenn der Messwert in Zeile 2 vom Bediener als stabil definiert wird.

8. **CONFIRM** drücken (Schritt 3 b).

➡ Der Kalibrierpunkt wird gespeichert.

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 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 Sensor-Herstellers 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 Sensor-Hersteller vorgeingestellt.

8.6.3.4 Produktkalibrierung digitaler pH-Sensor

Allgemeine Informationen

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.



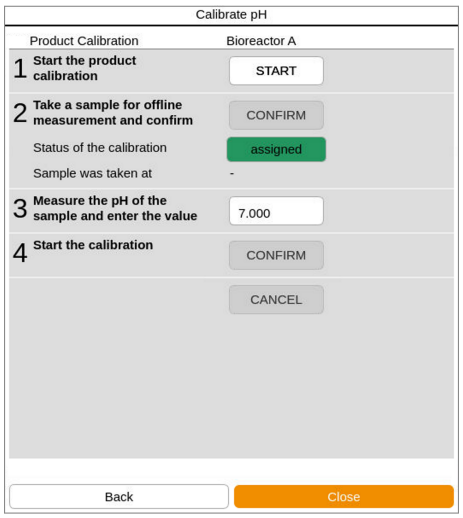
Die Produktkalibrierung kann nur durchgeführt und wirksam werden, sofern der extern gemessene und eingegebene pH-Wert nicht mehr als 2 pH Einheiten vom ursprünglichen pH Wert abweicht.

Kalibrieren

Wie folgt vorgehen:

1. Kalibriermenü des pH-Sensors aufrufen und **Product Calibration** drücken.

   ➡ Das Menü für die Produktkalibrierung öffnet sich und führt Schritt für Schritt (1 bis 4) durch die Produktkalibrierung:



- Schritt 1 und 2: Produktkalibrierung über **START** und Probenahme über **CONFIRM** bestätigen, um Zeitstempel zu generieren (*Sample was taken at*).

  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 und 4: Externen Messwert eingeben und über **CONFIRM** bestätigen, um Kalibrierung zu starten.



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:

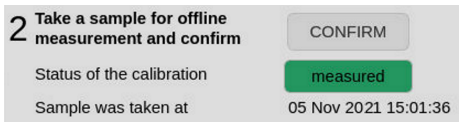
   - Variante a): Probenahme bestätigen (Zeitstempel generieren), Labormessung des pH-Werts für die Probe durchführen, Messwert eingeben und Produktkalibrierung durchführen.
   - Variante b): Probenahme bestätigen (Zeitstempel generieren), Kalibriermenü über **Close** verlassen und Produktkalibrierung mit externem Messwert zu späterem Zeitpunkt durchführen.
4. Menü über **Close** verlassen.

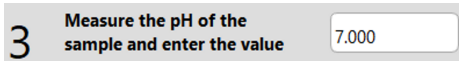


Eine neue Produktkalibrierung oder eine 1-Punkt- oder 2-Punkt-Kalibrierung hebt die aktive Produktkalibrierung auf.

Details Variante a)

Nach der Probenahme:





1. **CONFIRM** drücken.
   - ➡ Statusanzeige ändert zu *measured*. Datum und Uhrzeit der Probenahme werden nun darunter angezeigt.
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.
6. Menü über **Close** verlassen.

Details Variante b)

Nach der Probenahme:

1. **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.
2. Kalibriermenü über **Close** verlassen und Labormessung des pH-Werts für die Probe zu späterem Zeitpunkt durchführen.
3. Für die Durchführung der Produktkalibrierung fortfahren wie in Variante a) ab Schritt 2 beschrieben.

8.6.3.5 Analogen pH-Sensor kalibrieren

Allgemeine Informationen

Sind sehr exakte Kalibrierwerte erforderlich, sollte die genaue Temperatur der Pufferlösungen festgestellt werden. Die Messung kann direkt mit dem Temperatursensor des Geräts[1)] 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 des Parameters pH eingeschaltet sein. Damit wird die Temperaturabhängigkeit des Messprinzips korrigiert. Ohne Temperaturmessung oder Eingabe wird von einer Puffertemperatur von 20 °C ausgegangen.

[1)] *Nur mit Temperatursensor für Kesselgrössen 15 l und 30 l TV möglich.*

Kalibrieren

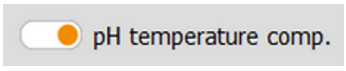
Wie folgt vorgehen:

1. Sensorkabel anschliessen.

   Sicherstellen, dass das Sensorkabel nicht verdrillt oder abknickt.

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

Soll die extern gemessene Temperatur der pH-Pufferlösungen eingegeben oder deren Temperatur mit dem Temperatursensor gemessen werden:

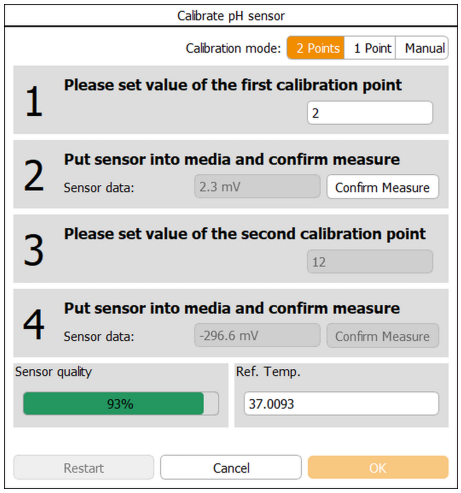


2. In der Parameter-Option *Setpoint* die Temperaturkompensation (*pH temperature comp.*) einschalten.

3. Kappe mit Aufbewahrungslösung vorsichtig vom pH-Sensor entfernen und Sensor mit destilliertem Wasser spülen, nicht abreiben!

> **HINWEIS**
>
> Trockenwischen oder Abreiben des pH-Sensors nach dem Spülen kann zu elektrostatischer Aufladung führen. Dies kann die Ansprechzeit stark erhöhen und falsche Messwerte generieren. pH-Sensor nach dem Spülen höchstens leicht abtupfen, NIEMALS abreiben oder abwischen!

4. In Hauptmenü *Batch* **Calibrate pH** drücken.



➡ Das Kalibriermenü öffnet sich und führt Schritt für Schritt (1 bis 4) durch die Kalibrierung.

Der 2-Punkt-Kalibriermodus ist automatisch ausgewählt. Das Anzeige-/Eingabefeld *Ref. Temp.* für Temperaturkompensation ist eingeblendet.

> 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.

> 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.

➡ Der 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.

> 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!

8.6.3.6 Analogen pH-Sensor nachkalibrieren

Allgemeine Informationen

Um eine Abweichung (Drift) eines Messwerts eines analogen pH-Sensors während einer Langzeitkultivierung auszugleichen, ist eine Nachkalibrierung möglich und ausreichend. Hierfür gibt es die folgenden zwei möglichen Vorgehensweisen:

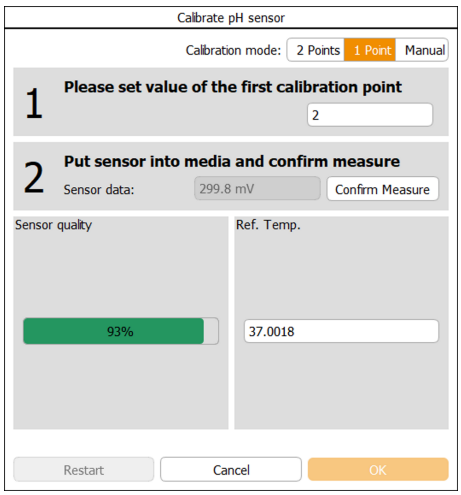
- 1-Punkt-Kalibrierung
- Manuelle Korrektur des "Offset"

Kalibrieren

Wie folgt vorgehen:

1. Im Kalibriermenü über **1 Point** den 1-Punkt-Kalibriermodus auswählen.

   ➡ Die Menüansicht wechselt.



2. Den extern gemessenen pH einer entnommenen Probe als Referenzwert auf Zeile 1 eingeben.
3. Wert über **Confirm Measure** bestätigen.

   ➡ Der Kalibrierwert wird übernommen.

4. **OK** drücken.

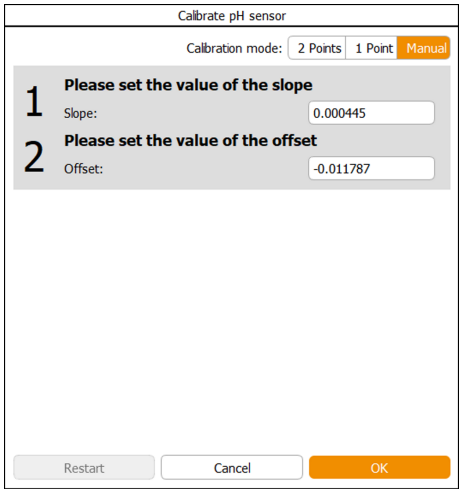
   ➡ Kalibriermenü verschwindet, Wert ist gespeichert.

Manuelle Korrektur

Wie folgt vorgehen:

1. Differenz zwischen dem über ein externes Messgerät gemessenen pH und dem über den angeschlossenen pH-Sensor gemessenen pH der Kultur ermitteln.
2. Im Kalibriermenü über **Manual** den manuellen Kalibriermodus auswählen.

   ➡ Die Menüansicht wechselt.



3. Je nach ermittelter Differenz zwischen den beiden pH-Messwerten, das Resultat entweder zum angezeigten "Offset" addieren oder davon subtrahieren und eingeben.

4. **OK** drücken.

➡ Kalibriermenü verschwindet, Wert ist gespeichert.

8.6.3.7 Digitalen pO_2-Sensor kalibrieren

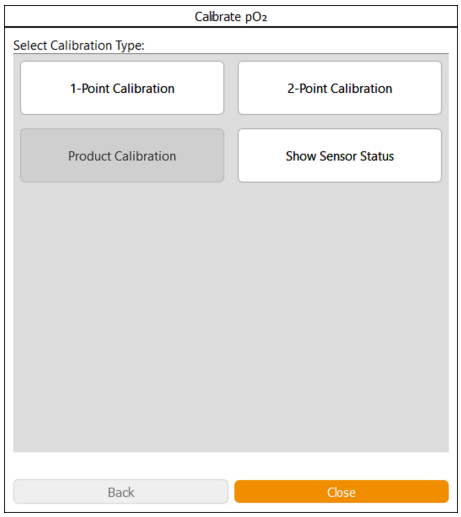
Allgemeine Informationen

Eine 2-Punkt-Kalibrierung ist nur in der korrekten Reihenfolge ausführbar: 1. Kalibrierpunkt = 100 %, 2. Kalibrierpunkt = 0 %. Im folgenden Beispiel wird eine 2-Punkt-Kalibrierung beschrieben.

Digitale pO_2-Sensoren werden vom Gerätehersteller auf die Messgrösse %-sat. vorkonfiguriert.

Kalibrieren

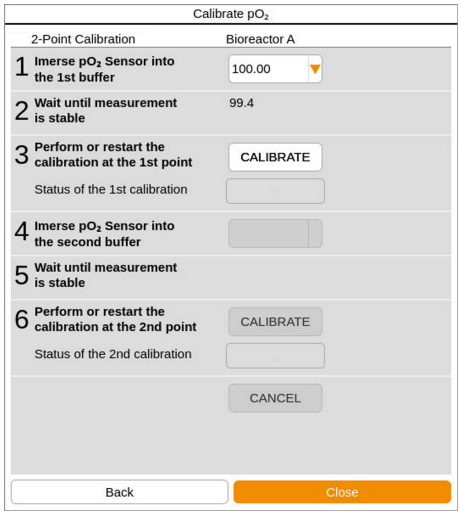
Sobald die gewünschten Kalibrierbedingungen für die 100 %-Kalibrierung erreicht sind, wie folgt vorgehen:



1. In Hauptmenü *Batch* **Calibrate pO_2** 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.



2. 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.

➡ Das Menü öffnet sich und führt Schritt für Schritt (1 bis 6) durch die 2- Punkt-Kalibrierung:

- Schritt 1 und 4: Ersten bzw. zweiten Referenzwert in Dropdown-Liste auswählen. 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
- Schritt 2 und 5: Messwertanzeige, Stabilisierung abwarten.
- Schritt 3 und 6: Kalibriervorgang über **CALIBRATE** starten.

  Sobald der Balken der Statusanzeige aufgefüllt ist und *Ready* anzeigt, wechselt die Schaltfläche zu **CONFIRM** zum Speichern des Kalibrierpunkts. **CANCEL** wird für einen allfälligen Abbruch des Kalibrierprozesses verfügbar.

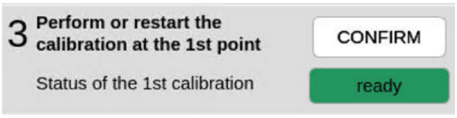
  Statusanzeige *Ready*:

  – METTLER ISM: Messwert ist stabil, Kalibrierpunkt kann gespeichert werden.

  – HAMILTON Visiferm DO ARC / RS485-ECS: Kalibrierpunkt bereit zum Speichern, ungeachtet dessen, ob der Messwert stabil ist.



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 grün:

   - Variante METTLER ISM: Sobald die Statusanzeige voll ist, kann der Kalibrierpunkt bestätigt werden.
   - Variante HAMILTON Visiferm DO ARC / RS485-ECS: Der Kalibrierpunkt kann bestätigt werden, wenn der Messwert in Zeile 2 vom Bediener als stabil definiert wird.

6. **CONFIRM** drücken (Schritt 3 b).

   ➡ Der Kalibrierpunkt wird gespeichert.

   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 zweiten 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.

Nach erfolgreich gespeichertem 2. Kalibrierpunkt über **CONFIRM** ist die Kalibrierung abgeschlossen und das Menü kann über **Close** verlassen werden.

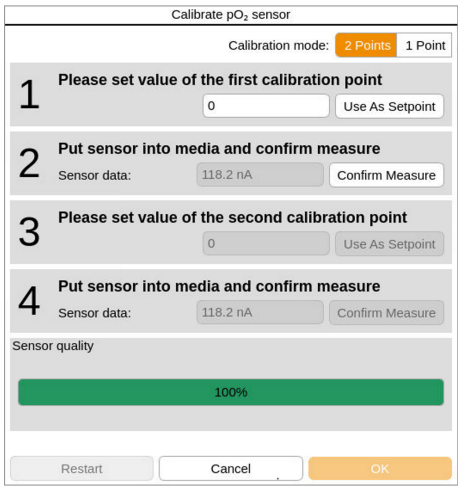
8.6.3.8 Analogen pO_2-Sensor kalibrieren

Allgemeine Informationen

Polarographische pO_2-Sensoren müssen bei Inbetriebnahme oder nach einer Trennung von der Spannungsquelle polarisiert werden. Andernfalls ist keine korrekte Kalibrierung möglich. Detaillierte Informationen zur Polarisation sind der separaten Dokumentation des Sensorherstellers zu entnehmen.

Eine 2-Punkt-Kalibrierung eines analogen pO_2-Sensors 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 %. Im folgenden Beispiel wird eine 2-Punkt-Kalibrierung beschrieben.

Kalibrieren



Sobald die gewünschten Kalibrierbedingungen für die 0 %-Kalibrierung erreicht sind, wie folgt vorgehen:

1. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Calibrate pO_2** drücken.
   - ➡ Das Kalibriermenü erscheint. Der 2-Punkt-Kalibriermodus ist automatisch ausgewählt. Das Menü führt Schritt für Schritt durch die Kalibrierung.

   Schaltfläche **Use As Setpoint** ist nur unter bestimmten Umständen nutzbar und relevant (➦ «Funktion Use As Setpoint » auf Seite 212).

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. **Confirm Measure** drücken.
   - ➡ Wert wird als 0 % Sauerstoff übernommen.
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

Die Schaltflächen **Use As Setpoint** sind im Kalibriermenü der analogen pO_2-Sensoren für den Bediener unter folgenden Umständen nutzbar:

- Konfiguration mit GasMix Luft/O_2/N_2 ist vorhanden.
- Parameter GasMix ist in einer Kaskade für die pO_2-Regelung konfiguriert.



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.

8.6.3.9 Trübungssensor kalibrieren

Allgemeine Informationen

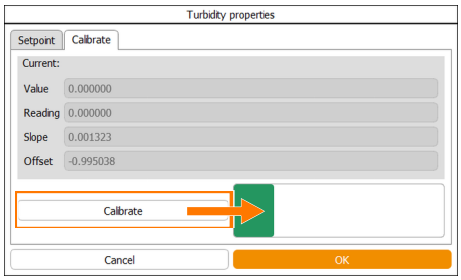
Trübungssensoren ASD25-N sind ab Werk vorkalibriert. Es sind Einsätze zur Referenzmessung verfügbar.Eine Nullpunkt-Kalibrierung des Trübungssensors sollte aufgrund der unterschiedlichen Lichtabsorption von Medien vor jeder Kultivierung durchgeführt werden. Diese kann je nach Anwendung vor oder nach der in-situ-Sterilisation erfolgen.

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.

Kalibrieren

Um den Nullpunkt des Trübungssensors (optional, nur System Optek) zu kalibrieren, wie folgt vorgehen:

1. Sensorkabel anschliessen.
2. Hauptmenü *Controller* aufrufen und warten bis der Messwert des Parameters *Turbidity* stabil ist.
3. Option *Calibrate* des Parameters aufrufen und **Calibrate** drücken.



   ➡ Nun erscheint kurzfristig rechts von der **Calibrate**-Schaltfläche ein Anzeigebalken, der den Kalibrierverlauf grafisch darstellt. Der Fortschritt wird mit grüner Farbe angezeigt.

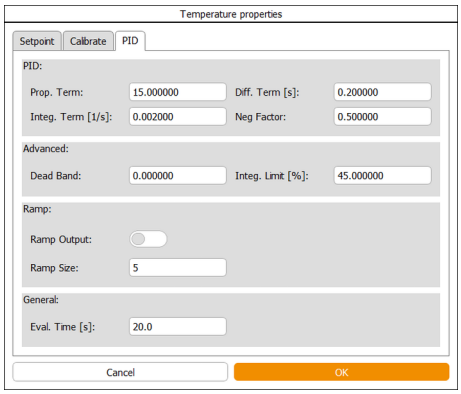
   Verschwindet der Balken nach einigen Sekunden, ist die Kalibrierung abgeschlossen.

4. **OK** drücken.

   ➡ Kalibrierung ist gespeichert, Menü verschwindet.

8.6.4 PID – Reglereinstellungen

8.6.4.1 Inhalt Menü



Menü *PID* 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.

Folgende Punkte beachten:

- Ist der Rampenausgang (*Ramp Output*) ausgeschaltet, ist der Wert in *Ramp Size* nicht relevant.
- Bei Parametern, die nicht geregelt, sondern nur gemessen werden, ist nur der Wert in *Eval Time [s]* relevant. Dieser ist immer > 0 (null).

8.6.4.2 Tabelle mit Einstellwerten für PID-Regler

Einstellwert	Beschreibung
P (Prop. Term)	Proportionaler Wert: Je grösser die Abweichung zwischen Sollwert und Istwert, desto grösser der Reglerausgang.
I (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.

Einstellwert	Beschreibung
D (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.
Deadband	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.
I Limit (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 Reglergeschwindigkeit bestimmt. Eine Abtastzeit von 10 Sekunden ist ein guter Durchschnittswert.

8.6.4.3 Erklärungen zur PID-Regelung

Die Funktion PID beruht auf der als Beispiel aufgeführten allgemeinen Formel:

$$Error_n = \frac{Set - Act}{Max.Value - Min.Value}$$

$$Output_n = P.Term * \left\{ Error_n + I.Term \cdot \int_{i=0}^{n} Error_i + D.Term \cdot (Error_n - Error_{n-1}) \right\}$$

Erklärungen 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 zu beachten:

Faktor	Erklärungen
Proportional-Faktor	Die Veränderung des Proportional-Faktors hat erhebliche Auswirkungen auf einen laufenden Prozess. Wird er zu stark erhöht, bewirkt dies Schwingungen des Regelkreises rund um den Sollwert. Beispiel Paramter 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. 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 eingegeben 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.
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.

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:

$1 / (50 s \times 2) = 0{,}01\ s^{-1}$

$1 / (50 s \times 4) = 0{,}005\ s^{-1}$

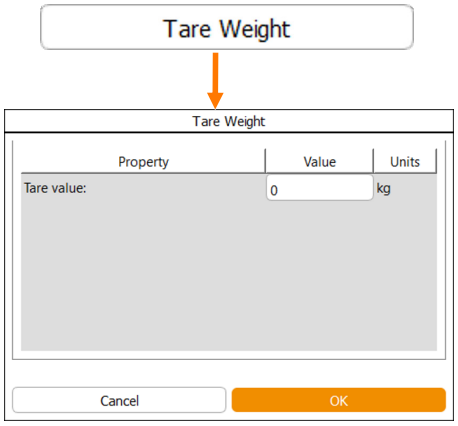
Integral-Faktor	Sekunden
0,1	10
0,05	20
0,001	100
0,005	200

8.6.4.4 Tipps zur Neujustierung eines PID-Reglers

Für die Neujustierung eines PID-Reglers wie folgt vorgehen:

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.
5. Schwingungsdauer messen, z.B. mit der Bioprozess Plattform Software eve® des Geräteherstellers.
6. Proportional-Faktor halbieren und Integral-Faktor zwischen Kehrwert der doppelten und vierfachen Schwingungsdauer variieren.

8.6.5 Funktion Tare Weight – Gewichtsanzeige tarieren



Über **Tare Weight** (Gewicht tarieren) 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.

Sofern es bestimmte Anwendungen erfordern, kann anstatt der Wert 0 ein beliebiger Zahlenwert als Tariergewicht eingegeben werden.

Punkte, die es zu beachten gilt

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 Tarieren 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.

8.7 Kaskadenregelung

8.7.1 Erklärungen zur 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 in der Kaskade.

Serielle Kaskade



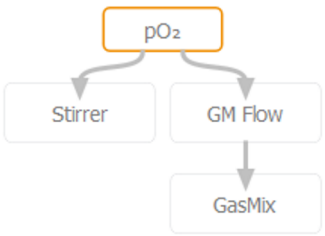
Der Parameter *Stirrer* wird als erster in der Kaskade aktiviert, um Parameter pO_2 zu regeln. Parameter *Air Flow* wird erst aktiviert, wenn der Sollwert des pO_2 nicht durch den *Stirrer* erreicht worden ist.

Parallele Kaskade



Die Parameter *Stirrer* und *Air Flow* werden gleichzeitig aktiviert, um Parameter pO_2 zu regeln.

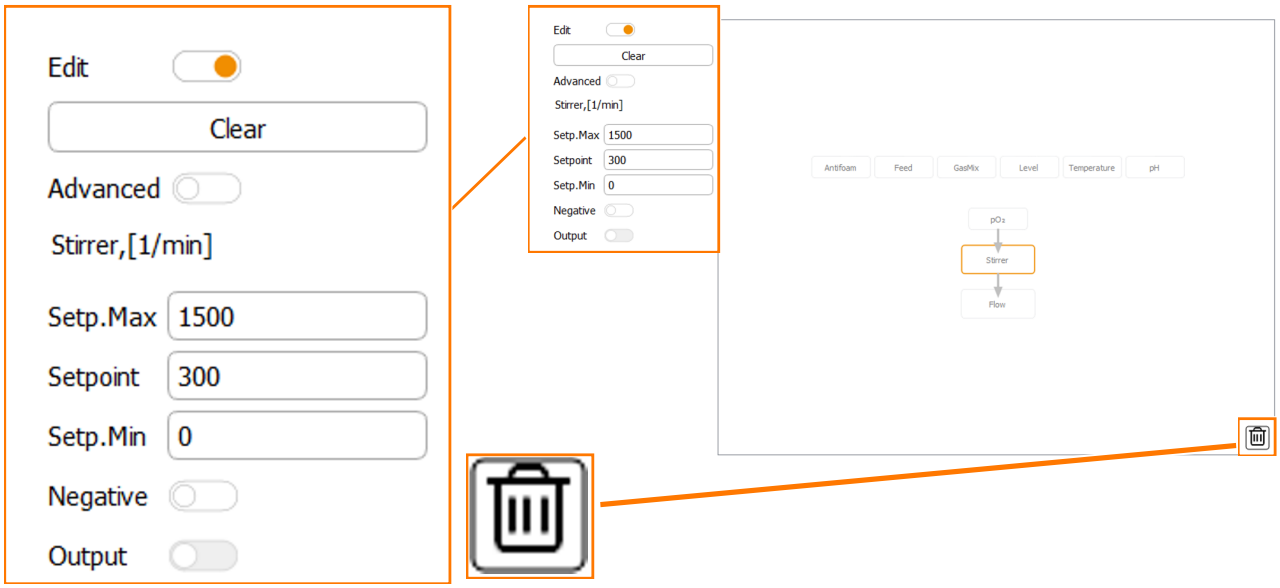
Parallel serielle Kaskade



Die Parameter *Stirrer* und *GM Flow* werden gleichzeitig aktiviert, um Parameter pO_2 zu regeln. Parameter *GasMix* wird erst aktiviert, wenn der Sollwert des *pO_2* nicht durch den *Stirrer* und den *GM Flow* erreicht worden ist.

8.7.2 Kaskade einstellen

8.7.2.1 Menü und Funktionen



Übersicht

Im linken Menübereich werden die verschiedenen Kaskadeneinstellungen vorgenommen. Um die Ansicht der vorhandenen Prozessparameter im Hauptbereich zu aktivieren und Einstellungen vornehmen zu können, muss die Editierfunktion (*Edit*) oben links eingeschaltet sein.

Im Hauptbereich können dann die Prozessparameter per Drag & Drop zu einer Kaskade zusammengefügt oder einzeln aus der Kaskade entfernt werden (Papierkorb).

Jeder Parameter kann grundsätzlich nur einmal in und nur in einer Kaskade verwendet werden. Ein ausgewählter Parameter hebt sich optisch von den restlichen Parametern ab. Gleichzeitig wird links dessen Einstellmenü sichtbar.

Einstellungen

Eingabe / Funktion	Bechreibung
Edit	Editierfunktion ein- oder ausschalten.
Clear	(Einfache) Kaskade löschen.

Eingabe / Funktion	Bechreibung
Advanced	Einstellmodus für erweiterte Kaskade ein- oder ausschalten. Erweiterte Kaskaden werden für kundenspezifische Gerätekonfigurationen verwendet. Sie werden ausschliesslich vom Geräteher-steller und direkt ab Werk eingestellt. Deren Einstellungen und Änderungsmöglichkeiten werden in diesem Fall gerätespezifisch angelegt und können bei Bedarf beim Hersteller angefordert werden.
Setp. Max. und *Setp. Min.*	Ab Werk voreingestellte Werte. Diese definieren den Wertebereich des ausgewählten Parameters, in dem die Kaskade den Sollwert 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 von der Kaskade innerhalb des Werte-bereichs von *Setp. Min.* bis *Setp. Max.* variiert werden kann. In den meisten Fällen empfiehlt es sich, den Sollwert für Folge-regler auf das untere Ende des Wertebereichs (*Setp. Min.*) zu setzen.
Negative	Negativ-Funktion der Kaskade ein- oder ausschalten. Die Negativ-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 Funktion kann für Folgeregler verwendet werden, wenn eine Steigerung des Sollwerts des Folgereglers eine Senkung des Istwerts des Führungsreglers zur Folge hat.

8.7.2.2 Anzeige Kaskadenverlauf

Übersicht

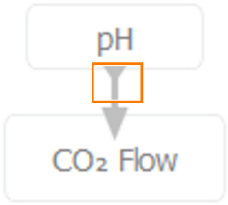
Eine Kaskade und deren Verlauf ist in Hauptmenü *Controller* ersichtlich.

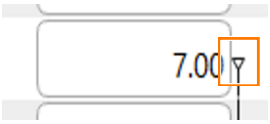
Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	37.0	°C	37.0		100		
Stirrer	1500	min^{-1}	500	1500 +1000	100		
pH	7.00		7.00		0		
pO_2	100.0	%	100.0		100		
Antifoam	0		2/8		OFF		
Level	0.0		0.0		0		
Feed	100.0	%	100.0		100		
Weight	0	kg	--		--		
GasMix	100.0	$\%O_2$	100.0		100		
Flow	20.00	$\frac{L}{min}$	15.00	20.00 +5.00	100		
Turbidity	0.00	CU	--		--		

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.

Anzeige Negativ-Funktion

Dass die Negativ-Funktion aktiv ist, wird durch das Dreieck-Symbol am Pfeil, welcher die Richtung der Kaskadenregelung angibt, dargestellt.

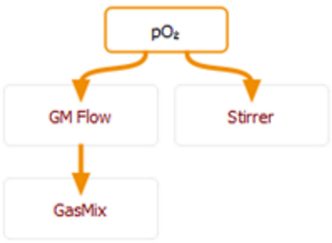




Diese Pfeilform ist auch im *Controller*-Menü ersichtlich.

Farbschema

Die Farbe eines addierten/subtrahierten Sollwerts im *Controller*-Menü als auch die Farbe des entsprechenden Parameternamens im *Cascade*-Menü signalisiert den Verlauf der Kaskade. Sie 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 bis 90 %
Gelb	90 bis 99 %
Rot	100 %
Blau	0 %

Berechnungsbeispiel

Parameter *Stirrer* als Beispiel für Folgeregler von Sollwert bis max. Sollwert.

- Sollwert max: 1200 min^{-1}
- Sollwert: 500 min^{-1}
- Differenz (= Wertebereich): 700 min^{-1}

Umrechnung:

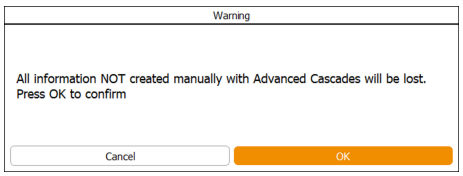
- 700 min^{-1} = 100 %
- 630 min^{-1} = 90 %

Daraus resultiert ein Sollwert von 1130 min^{-1} (500 + 630), ab dem 90 % des Wertebereichs erreicht sind. Dies bedeutet für die Anzeige nach dem erwähnten Farbschema:

- Grün: bis 1130 min^{-1}
- Gelb: bis 1193 min^{-1}
- Rot: bei 1200 min^{-1}

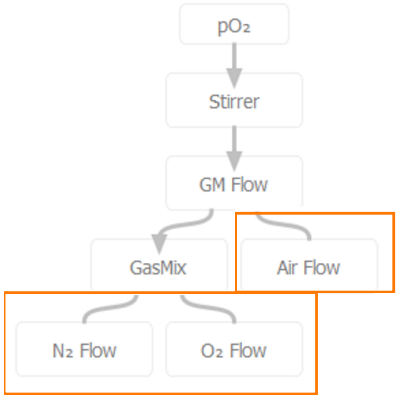
8.7.2.3 Kaskade löschen

Um sämtliche Einstellungen einer Kaskade (gilt nicht für erweiterte Kaskade) zu löschen, wie folgt vorgehen:



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, gelöscht werden.
2. **OK** drücken.
   ➡ Kaskade ist gelöscht.

8.7.2.4 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*, *N_2 Flow* und *O_2 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 *O_2 Flow* als Folgeregler zum Parameter *GasMix*
- Parameter *N_2 Flow* als Folgeregler zum Parameter *GasMix*

Sind sowohl *O_2 Flow* als auch *N_2 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.

8.8 Pumpen

8.8.1 Steuerung und Einstellungen

Steuerung

Die Peristaltikpumpen werden abhängig von den entsprechenden Parametern gesteuert:

Pumpe	Parameter
Acid (digital)	*pH*
Base (digital)	*pH*
Antifoam (digital)	*Antifoam*
Feed (analog)	*Feed*
Feed 2 / *Feed 3* (analog, optional)	*Feed 2* / *Feed 3*

Digitale Pumpen sind zeitabhängig und laufen immer mit der gleichen Geschwindigkeit im Start/Stopp-Betrieb. Analoge Pumpen laufen kontinuierlich mit einstellbarer Geschwindigkeit. 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.

Einstellungen

Es bestehen folgende Einstellmöglichkeiten der Pumpen:

- Feedpumpe(n): Geschwindigkeit in 0,1 %- Schritten im Bereich von 0 % bis 100 % einstellen.
- Antischaumpumpe: Dosier-/Wartezeit in s einstellen.
- Pumpen kalibrieren.
- Pumpenzähler manuell auf null zurückstellen.
- Pumpenschläuche manuell oder zeitgesteuert füllen oder leeren.

8.8.2 Pumpen kalibrieren

Die Kalibrierung der Pumpen ermöglicht die Anzeige und Aufzeichnung des tatsächlich geförderten Volumens. Die Fördermenge wird in ml angegeben.

Hilfsmittel

Folgende Hilfsmittel bereitstellen:

- Graduierten Messzylinder/-becher oder Waage und leeres Gefäss.
- Vorlageflasche ausgerüstet mit Silikonschlauch und gefüllt mit dem zu fördernden Korrekturmittel oder gleich viskoser Flüssigkeit.

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.

Voraussetzungen

Folgende Punkte beachten:

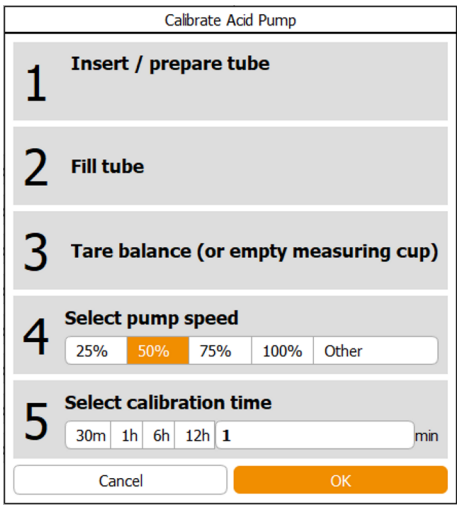
- Zum Kalibrieren und Fördern der Medien immer gleichartige Schläuche mit denselben Dimensionen verwenden.
- Zum Kalibrieren dieselbe oder gleich viskose Flüssigkeit verwenden, wie jene zum Fördern während des Prozesses.

Kalibrieren

Um eine Pumpe, z. B. die Säurepumpe (*Acid*), zu kalibrieren wie folgt vorgehen:

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.

   ➡ Dialogfenster *Calibrate Acid Pump* erscheint und führt Schritt für Schritt durch die Kalibrierung.



5. Bei Schritt 4 (*Select pump speed*) Laufgeschwindigkeit der Pumpe in Prozent auswählen oder anderen Wert manuell über **Other** eingeben.

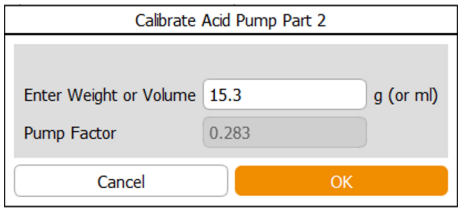
   Um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen, sollte die Pumpe mit der im Betrieb zu erwartenden Geschwindigkeit kalibriert werden.

6. Bei Punkt 5 (*Select calibration time*) Kalibrierzeit auswählen oder manuell einstellen.

7. **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*).



8. Geförderte Flüssigkeit in ml oder g eingeben (*Enter Weight or Volume*).

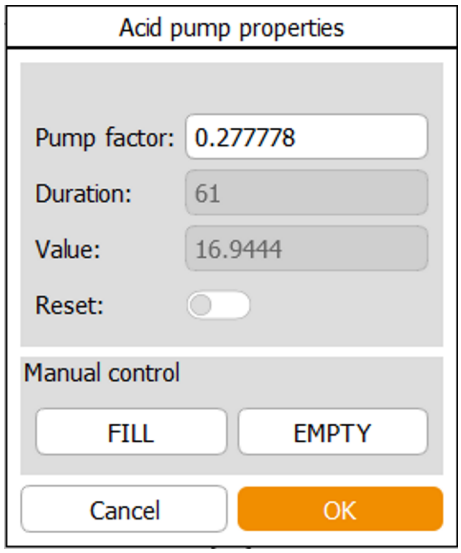
➡ Nach Eingabe der geförderten Menge wird der automatisch errechnete Pumpenfaktor angezeigt. Der Pumpenfaktor ist bei einer kalibrierten Pumpe immer ≠ 1.

9. **OK** drücken.

➡ Dialogfenster verschwindet, Kalibrierwert ist gespeichert. *Completed at* mit Datum und Uhrzeit neben **Stop** zeigt an, dass und wann die Pumpe kalibriert worden ist.

8.8.3 Pumpenzähler auf null zurückstellen

Die Anzahl Umdrehungen (Pumpe nicht kalibriert) oder die Fördermenge in ml (Pumpe kalibriert) der Peristaltikpumpen werden während einer Kultivierung laufend angezeigt. Diese Anzeige bleibt nach dem Prozessende so lange bestehen, bis eine neue Kultivierung gestartet wird.



Der Zähler kann aber auch manuell auf null gestellt werden:

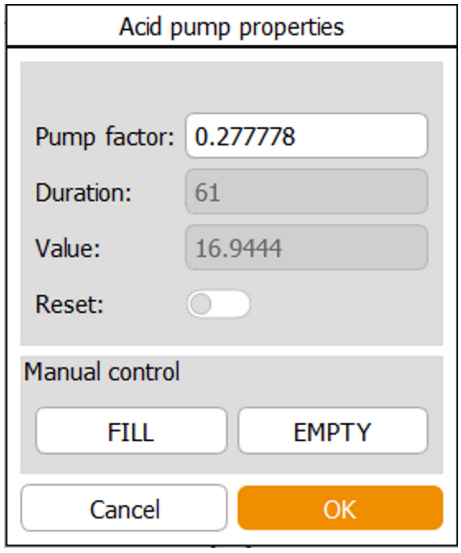
Drücken einer der Pumpen-Schaltflächen in Hauptmenü *Main* öffnet das Pumpen-Dialogfenster, im Beispiel links das der Säurepumpe (*Acid*). Die angezeigte Anzahl Umdrehungen (*Duration*) und die Fördermenge in ml (*Value*) können hier über *Reset* zurückgesetzt werden.

Durch manuelle Änderung des Pumpenfaktors (*Pump factor*) wird die vorgängig durchgeführte Kalibrierung verworfen. Der Pumpenfaktor ist bei einer kalibrierten Pumpe immer ≠ 1.

8.8.4 Pumpenschläuche füllen und entleeren

Die Pumpenschläuche können manuell oder zeitgesteuert gefüllt und entleert werden. Zeitgesteuertes Füllen oder Entleeren der Pumpenschläuche ist nur bei gestoppter Kultivierung möglich.

Manuelles Füllen und Entleeren



Drücken einer Pumpen-Schaltfläche in Hauptmenü *Main* öffnet das Pumpen-Dialogfenster, z. B. *Acid* mit **FILL** zum Füllen und **EMPTY** zum Entleeren. Die Pumpe läuft so lange die entsprechende Schaltfläche gedrückt wird.

Die Pumpenschläuche können auch manuell über die Wippschalter am Schaltschrank gefüllt und entleert werden, siehe ➦ Kapitel 8.8 «Pumpen» auf Seite 224.

Zeitgesteuertes Füllen und Entleeren

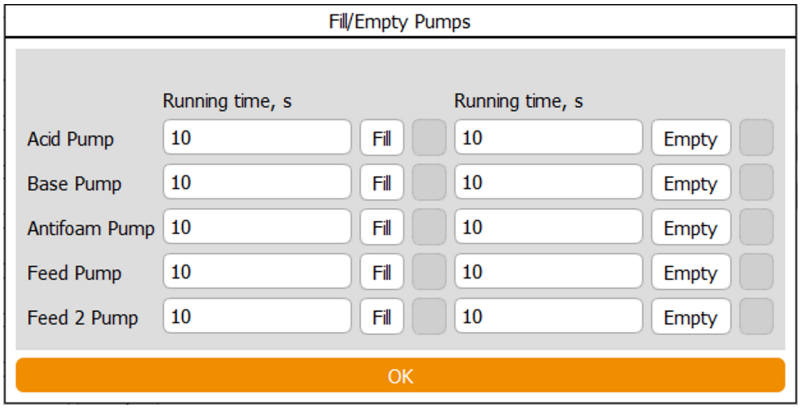
Bei gestoppter Kultivierung ist ein automatisches zeitgesteuertes Füllen oder Entleeren der Pumpenschläuche möglich.

Folgende Punkte vorher 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.

Fill/Empty Pumps in Hauptmenü *Batch* öffnet das Dialogfenster *Fill/Empty Pumps*.

Bedienung



Hier kann für jede Pumpe 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.

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.

8.9 Prozesse

8.9.1 Allgemeine Informationen

Folgende Prozesse können mit dem Bioreaktor durchgeführt werden:

- Vollsterilisation (Standard)
- Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil (Standard)
- Sterilisation Probenahmeventil (Option)
- Sterilisation Feedstrecke (Option)
- Kultivierung (Standard)



Mit entsprechend ausgelegtem Kessel ist der Bioreaktor CIP-fähig. Der CIP-Prozess wird jedoch über die separate mobile CIP-Einheit TechCIP des Geräteherstellers INFORS HT gesteuert. Die Anleitung dazu befindet sich in der separaten Betriebsanleitung der mobilen CIP-Einheit.

Prozsskonfiguration und -start

Alle Prozesse werden mit den im Konfigurationsdialog des Prozesses eingestellten Werten gestartet und durchgeführt [1]. Die Reihenfolge der Durchführung der Prozesse ist frei wählbar und wird vom Bediener vorgegeben. Ob und wann Prozesse parallel laufen oder gestartet werden können ist vordefiniert und in einer Verriegelungsliste ("Interlock List") in der separaten technischen Dokumentation festgehalten.

[1] *Nur bei der Kultivierung können während des laufenden Prozesses Einstellungen der Prozessparameter verändert werden.*

Prozessablauf und -ende

Alle Prozesse [2] laufen mit vordefinierten Schritten bis zum Ende, bzw. bis zur "Haltephase" (Vollsterilisation), durch. Nebst der laufenden Prozess-Sequenz werden der aktive Prozess-Schritt sowie die laufende Zeit ...*in progress since in h:min:s* angezeigt. Sind während eines Prozesses manuelle Interaktionen des Bedieners erforderlich, wird dies durch entsprechende Anweisungen in Dialogfenstern angezeigt.

[2] *Ausnahme: Kultivierung*

Die Vollsterilisation muss in der "Haltephase" aktiv über **Stop** beendet werden. Alternativ dazu kann sie auch durch Starten (**Start**) Kultivierung beendet werden. Die Kultivierung muss aktiv über **Stop** beendet werden.

Prozessabbruch

Es gibt zwei verschiedene Arten von Prozessabbrüchen:

- Automatischer Prozessabbruch, ausgelöst durch das System aufgrund eines fehlerhaften Systemzustands.
- Manueller Prozessabbruch, ausgelöst durch den Bediener über **Stop**.

In jedem Fall erfolgt ein über das System definierter sicherer Abbruch. Ein Prozessabbruch wird mit *aborted at* mit Datum und Uhrzeit angezeigt.

Prozessbeschreibungen

In den folgenden Kapiteln wird jeder Prozess und seine Abfolge in tabellarischer Form mit Statusanzeigen und Dialogfenstern in der Touchscreen-Software beschrieben (Kapitel "Prozess-Sequenz"). Die für einen Prozess einstellbaren Parameter mit Wertebereichen sind im jeweiligen Kapitel "Prozesskonfiguration" aufgeführt. Vorbedingungen und Handlungsanweisungen zur Durchführung des Prozesses folgen danach (Kapitel "Vor Prozessbeginn" und "Prozess durchführen"). Gegebenenfalls folgen entsprechend benannte Kapitel mit Zusatzinformationen zum Prozessende oder einem manuellen Prozessabbruch. Weitere ausführliche Informationen zu den Prozessabläufen befinden sich im Dokument "Prozess-Sequenzen" der separaten technischen Dokumentation des Bioreaktors.

8.9.2 Sicherheitshinweise

⚠ WARNUNG

Der Kessel des Bioreaktors steht während der Vollsterilisation unter Druck! Während des restlichen Betriebs kann dies ebenso der Fall sein.

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 zugehörige Komponenten können heiss werden. Berühren dieser Komponenten kann zu Verbrennungen führen.

8.9.3 Full Sterilisation – Vollsterilisation

8.9.3.1 Prozess-Sequenz

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.

Prozess-Schritt	**D = Dialogfenster, Benutzerinteraktion erforderlich** **S = Statusanzeige, keine Benutzerinteraktion**	
Konfiguration	D	*configuration* für Prozesskonfiguration
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung(en)
Startverzögerung	S	*starting inhibitor* + *time left* in h:min:s
	Schritt wird übersprungen, wenn Funktion ausgeschaltet ist.	
Aufheizen bis Entgasungstemperatur	S	*heating up to degassing temperature* + eingestellte Temperatur in °C + aktuelle Temperaturanzeige
	Schritt wird übersprungen, wenn Wert für Entgasungsdauer = 0	
Entgasen bei Entgasungstemperatur	S	*degassing at degassing temperature* + eingestellte Temperatur in °C + *time left* in h:min:s
	Schritt wird übersprungen, wenn Wert für Entgasungsdauer = 0	
Aufheizen bis Sterilisationstemperatur	S	*heating up to sterilisation temperature* + eingestellte Temperatur in °C + aktuelle Temperaturanzeige
Sterilisation bei Sterilisationstemperatur	S	*sterilising at sterilisation temperature* + eingestellte Temperatur in °C + *time left* in h:min:s
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
	Dialogfenster erscheint nur, wenn eine resterilisierbare Feedstrecke (Option) vorhanden ist.	
Kühlen bis 95 °C	S	*cooling down to 95 °C* + aktuelle Temperaturanzeige
Kühlen bis 70 °C	S	*cooling down to 70 °C* + aktuelle Temperaturanzeige
	Ab einer Temperatur < 70 °C ist ein sofortiger Prozessabbruch möglich.	
Kühlen bis Haltephase-Temperatur +10 °C	S	*cooling down to holding phase temperature +10 °C* + eingestellte Temperatur in °C + aktuelle Temperaturanzeige
Kühlen bis Haltephase-Temperatur	S	*cooling down to holding phase temperature* + eingestellte Temperatur in °C + aktuelle Temperaturanzeige
Haltephase	S	*holding phase* + eingestellte Temperatur in °C

Prozess-Schritt	D = Dialogfenster, Benutzerinteraktion erforderlich S = Statusanzeige, keine Benutzerinteraktion	
	Hält Haltephase-Temperatur so lange, bis die Kultivierung gestartet oder die Vollsterilisation gestoppt wird.	
Vollsterilisation abgeschlossen	S	*completed at* 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 Temperatur-einstellung erfolgt im Konfigurationsdialog.

8.9.3.2 Prozesskonfiguration

Eingabefeld		Wertebereich	Einheit
Stirrer (Drehzahl Rührwerk)		20 bis 1000	min^{-1}
Degassing temperature (Entgasungs-temperatur)		bis 95	°C
Degassing time (Entgasungsdauer)		10 bis 120	min
Sterilisation temperature (Sterilisati-onstemperatur)		110 bis 125	°C
Sterilisation time (Sterilisationsdauer)		10 bis 120	min
Cooling flow (Luftdurchfluss während Abkühlphase, um Vakuum im Kessel zu verhin-dern) (Nur mit Massendurchflussregler, andernfalls manuelle Steuerung über Rotameter)	15 l TV	10,0 bis 20,0	l/min
	30 l TV	20,0 bis 40,0	l/min
	42 l TV	30,0 bis 60,0	l/min
Holding phase temperature (Tempe-ratur in Haltephase)		bis 79	°C
Holding phase flow (Luft-durchfluss in Haltephase) (Nur mit Massendurchflussregler)	15 l TV	0 / 0,2 bis 20,0	l/min
	30 l TV	0 / 0,4 bis 40,0	l/min
	42 l TV	0 / 0,6 bis 60,0	l/min

Eingabefeld	Wertebereich	Einheit
Holding phase pressure (Druck in Haltephase) (Nur mit optionaler Druckregelung)	0 bis 1,5	bar
Heating up time max. (Aufheizzeit max.)	90 bis 300	min
Start inhibitor (Startverzögerung ein- oder ausschalten.)	*No / Yes* Nein / Ja	
Hours (Stunden)	0 bis 99	h
Minutes (Minuten)	0 bis 59	min
(Prozess in ... Stunden und ... Minuten starten)		

8.9.3.3 Vor Prozessbeginn

Vor Prozessbeginn folgende Punkte überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Gleitringdichtung ist geschmiert (➥ Kapitel 2.7.3, Seite 55).
- Antischaumsensor ist entfernt.
- Falls vorhanden: Anstechnadeln sind entfernt.
- Falls vorhanden: Push Valves sind geschlossen.

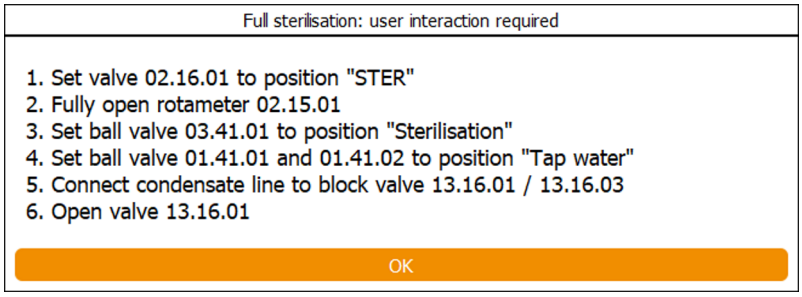
8.9.3.4 Prozess durchführen

Um den Prozess durchzuführen, wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Batch* **Full Sterilisation** drücken.
   ➡ Der Konfigurationsdialog erscheint mit je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger Eingabefeldern.
2. Sollwerte eingeben.

3. **OK** drücken.

   ➡ Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit je nach Konfiguration des Bioreaktors mehr oder weniger auszuführenden Arbeitsschritten.



   Die Abbildung zeigt als Beispiel das Dialogfenster eines Geräts mit Rotameter, Gassensoren für Abgasanalyse, Kugelhähne für Umschaltung von Stadtwasser auf gekühltes Wasser und einer resterilisierbaren Feedstrecke.

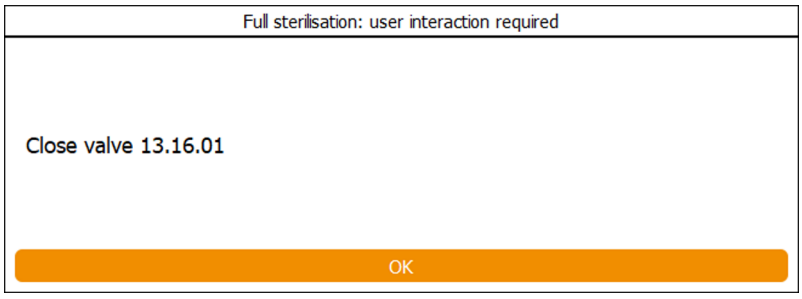
4. Alle aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen.

5. **OK** drücken.

   ➡ Der Prozess läuft nun automatisch durch bis zur Haltephase. [1)]

> 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.

[1)] Mit resterilisierbarer Feedstrecke erscheint nach Ablauf der eingestellten Sterilisationszeit zuerst ein zweites Dialogfenster:



1. Arbeitsschritt ausführen.

2. **OK** drücken.

   ➡ Der Prozess läuft automatisch durch bis zur Haltephase.

8.9.3.5 Prozess beenden

Die Haltephasen-Temperatur wird so lange gehalten, bis die Kultivierung über **Start** gestartet, oder der Prozess über **Stop** neben **Full Sterilisation** gestoppt wird.

8.9.3.6 Prozess abbrechen

Aus Sicherheitsgründen ist ein sofortiger Prozessabbruch erst bei einer Temperatur < 70 °C möglich. Das heisst, bei ≥ 70 °C wird zuerst die Abkühlphase eingeleitet.

8.9.4 SIP Harvest/Sample Valve – Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil

8.9.4.1 Prozess-Sequenz

Das kombinierte Ernte-/Probenahmeventil *05.12.01* kann beliebig oft unabhängig von der Vollsterilisation 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 manuell über das Ventil *05.10.01* an der Schlauchleitung am Ernte-/Probenahmeventil gesteuert.

Prozess-Schritt	**D = Dialogfenster, Benutzerinteraktion erforderlich** **S = Statusanzeige, keine Benutzerinteraktion**	
Konfiguration	D	*configuration* für Prozesskonfiguration
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisungen
Sterilisation	S	*sterilisation* + *time left* in h:min:s
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil abgeschlossen	S	*completed at* mit Datum und Zeit in h:min:s

8.9.4.2 Prozesskonfiguration

Eingabefeld	**Wertebereich**	**Einheit**
Sterilisation time (Sterilisationsdauer)	10 bis 60	min

8.9.4.3 Vor Prozessbeginn

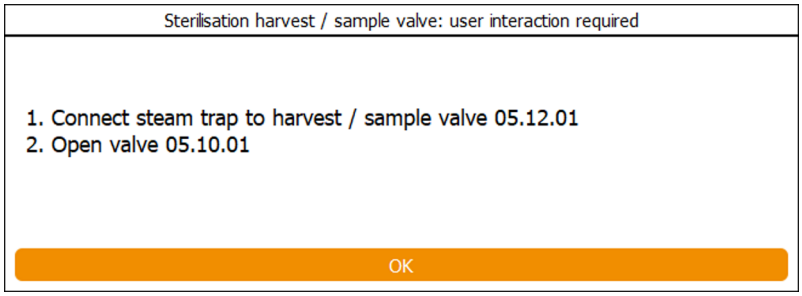
Vor Prozessbeginn folgende Punkte überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Ernte-/Probenahmeventil *05.12.01* ist geschlossen.
- Dampfschlauch ist angeschlossen.
- Behälter und/oder Schlauch zum Ableiten des Kondensats ist vorbereitet.

8.9.4.4 Prozess durchführen

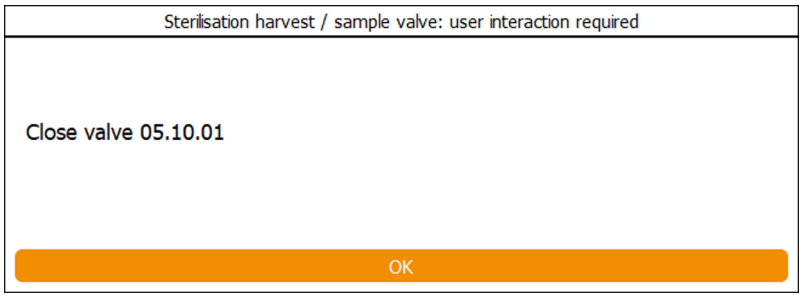
Um den Prozess durchzuführen, wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Batch* **SIP Harvest / Sample Valve** drücken.
   ➡ Der Konfigurationsdialog erscheint.
2. Gewünschte Sterilisationsdauer eingeben.
3. **OK** drücken.
   ➡ Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint.



4. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen.
5. **OK** drücken.
   ➡ Der Prozess beginnt.

   Sobald die eingestellte Sterilisationszeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster.



6. Arbeitsschritt ausführen.
7. **OK** drücken.
   ➡ Der Prozess ist abgeschlossen.

8.9.4.5 Prozess abbrechen

Der Prozess kann jederzeit abgebrochen werden. Es erscheint dasselbe Dialogfenster wie beim normalen Prozessende.

8.9.5 SIP Sample Valve – Sterilisation Probenahmeventil

8.9.5.1 Prozess-Sequenz

Das (optionale) Probenahmeventil *17.13.01* kann beliebig oft unabhängig von der Vollsterilisation 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 manuell über das Ventil *17.10.01* an der Schlauchleitung am Probenahmeventil gesteuert.

Prozess-Schritt	**D = Dialogfenster, Benutzerinteraktion erforderlich** **S = Statusanzeige, keine Benutzerinteraktion**	
Konfiguration	D	*configuration* für Prozesskonfiguration
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
Sterilisation	S	*sterilisation* + *time left* in h:min:s
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
Sterilisation Probenahmeventil abgeschlossen	S	*completed at* mit Datum und Zeit in h:min:s

8.9.5.2 Prozesskonfiguration

Eingabefeld	**Wertebereich**	**Einheit**
Sterilisation time (Sterilisationsdauer)	10 bis 60	min

8.9.5.3 Vor Prozessbeginn

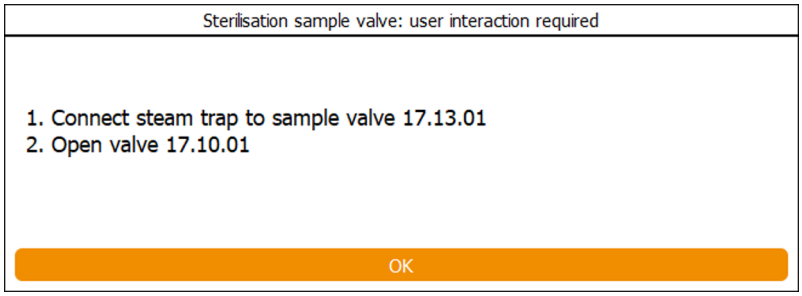
Vor Prozessbeginn folgende Punkte überprüfen und sicherstellen:

- 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.

8.9.5.4 Prozess durchführen

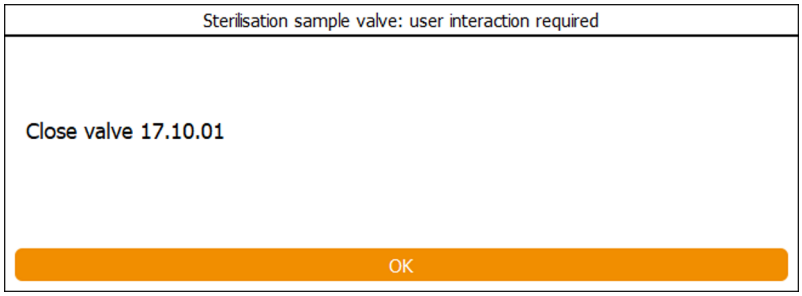
Um den Prozess durchzuführen, wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Batch* **SIP Sample Valve** drücken.
   ➡ Der Konfigurationsdialog erscheint.
2. Gewünschte Sterilisationsdauer eingeben.
3. **OK** drücken.
   ➡ Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint.



4. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen.
5. **OK** drücken.
   ➡ Der Prozess beginnt.

   Sobald die eingestellte Sterilisationszeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster.



6. Arbeitsschritt ausführen.
7. **OK** drücken.
   ➡ Der Prozess ist beendet.

8.9.5.5 Prozess abbrechen

Der Prozess kann jederzeit abgebrochen werden. Es erscheint dasselbe Dialogfenster wie beim normalen Prozessende.

8.9.6 SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke

8.9.6.1 Prozess-Sequenz

Die (optionale) resterilisierbare Feedstrecke wird vorgängig in weiteren Teilschritten autoklaviert und sterilisiert. Für weiterführende Informationen dazu, siehe ➦ Kapitel 3.3.1 «Resterilisierbare Feedstrecke» auf Seite 91. Der Prozess wird in der Touchscreen-Software gestartet und beendet, und die Sterilisations- sowie die Ventilationsdauer werden im Konfigurationsdialog eingestellt. Sämtliche Ventile der Feedstrecke werden manuell geöffnet und geschlossen.

Prozess-Schritt	**D = Dialogfenster, Benutzerinteraktion erforderlich S = Statusanzeige, keine Benutzerinteraktion**	
Konfiguration	D	*configuration* für Prozesskonfiguration
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisungen
Sterilisation	S	*sterilisation + time left* in h:min:s
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisungen
Ventilation	S	*ventilation+ time left* in h:min:s
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
Sterilisation Feedstrecke abgeschlossen	S	*completed at* mit Datum und Zeit in h:min:s

8.9.6.2 Prozesskonfiguration

Eingabefeld	**Wertebereich**	**Einheit**
Sterilisation time (Sterilisationsdauer)	10 bis 60	min
Ventilation time (Ventilationsdauer)	0 bis 60	min

8.9.6.3 Vor Prozessbeginn

Vor Prozessbeginn folgende Punkte 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.

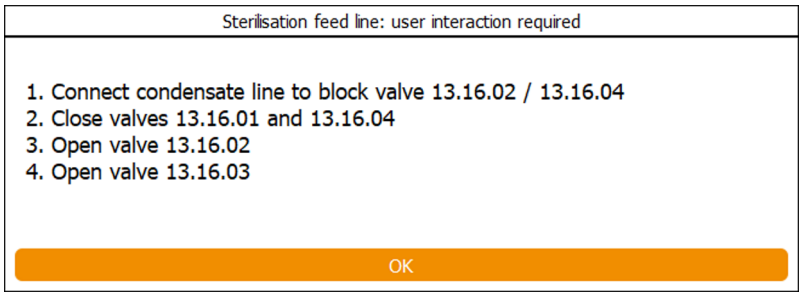


Um den Prozess während einer laufenden Kultivierung starten zu können, muss der Parameter *Feed* ausgeschaltet sein.

8.9.6.4 Prozess durchführen

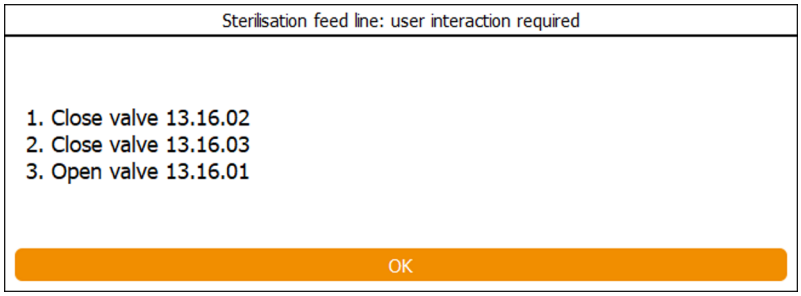
Um den Prozess durchzuführen, wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Batch* **SIP Feed Line** drücken.
   - ➡ Der Konfigurationsdialog erscheint.
2. Gewünschte Sterilisations- und Ventilationsdauer eingeben.
3. **OK** drücken.
   - ➡ Das erste Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit Anweisungen.



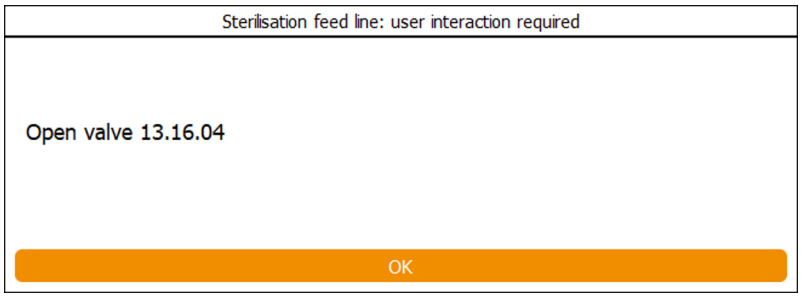
4. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen.
5. **OK** drücken.
   - ➡ Der Prozess beginnt.

   Sobald die eingestellte Sterilisationszeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster mit Anweisungen.



6. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen.
7. **OK** drücken.
   ➡ Die Ventilation beginnt.

   Sobald die Ventilationszeit abgelaufen ist, erscheint das dritte Dialogfenster mit Anweisung.



8. Arbeitsschritt ausführen.
9. **OK** drücken.
   ➡ Der Prozess ist abgeschlossen.

8.9.6.5 Prozess abbrechen

Der Prozess kann jederzeit abgebrochen werden.

Die Ventile der Feedstrecke müssen wieder in ihre Ausgangsposition gestellt werden. Dazu die Anweisungen in den Dialogfenstern beachten.

8.9.7 Bioreactor Operation – Kultivierung

8.9.7.1 Prozess-Sequenz

Prozess-Schritt	D = Dialogfenster, Benutzerinteraktion erforderlich S = Statusanzeige, keine Benutzerinteraktion	
Konfiguration	D	*configuration* für Prozesskonfiguration
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
Kultivierung läuft	S	*in progress since* + laufende Zeit in h:min:s
Benutzerinteraktion	D	*user interaction required* mit Handlungsanweisung
Kultivierung gestoppt	S	*stopped after* + Kultivierungsdauer mit Datum und Zeit in d:h:min:s

8.9.7.2 Prozesskonfiguration

Eingabefeld		Wertebereich	Einheit
Temperature (Temperatur)		0 / 20 bis 79	°C
Stirrer (Drehzahl Rührwerk)	15 l TV	0 / 20 bis 1500	min^{-1}
	30 l TV	0 / 20 bis 1200	min^{-1}
	42 l TV	0 / 20 bis 1200	min^{-1}
pH		2 bis 12	--
pO_2		0 bis 100	%
Antifoam (Antischaum)		AUS / EIN	
Feed		0 bis 100	%
Feed 2 / *Feed 3* [1)]		0 bis 100	%
GasMix [2)]		-100 bis +100	%
Flow / *Air Flow* / *O_2 Flow* / *N_2 Flow* / *GM Flow* (Gasdurchfluss)	15 l TV	0 / 0,2 bis 20,0	l/min
	30 l TV	0 / 0,4 bis 40,0	l/min
	42 l TV	0 / 0,6 bis 60,0	l/min
Pressure (Druck) [1)]		0 bis 1,5	bar

[1)] *Option*

[2] *Der Einstellbereich richtet sich nach Art und Anzahl der verwendeten Gase (Luft, O_2, N_2).*

[3] *Je nach gewählter Begasungsstrategie und Anzahl Gase sind unterschiedliche und mehr oder weniger Flow-Parameter vorhanden und konfiguriert.*

8.9.7.3 Vor Prozessbeginn

Vor Prozessbeginn folgende Punkte überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Gleitringdichtung ist geschmiert (➥ Kapitel 2.7.3, Seite 55).

8.9.7.4 Prozess starten

Um die Kultivierung zu starten, wie folgt vorgehen:

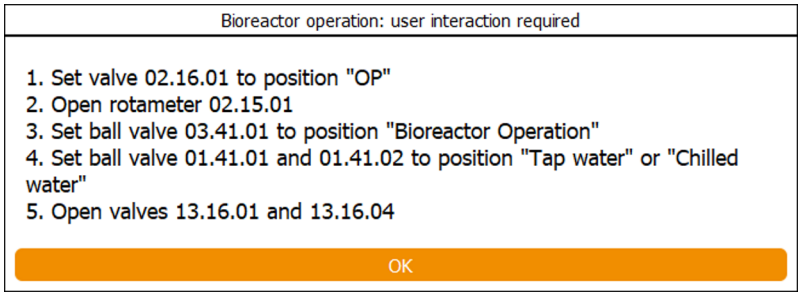
1. In Hauptmenü *Batch* **Start** drücken.

   ➡ Der Konfigurationsdialog erscheint mit je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger geregelten Parametern. Die Sollwerteinstellungen der Parameter der letzten Kultivierung sind hier ersichtlich.

   Die Kultivierung wird mit den Einstellungen im Konfigurationsdialog gestartet. Änderungen dieser Einstellungen werden gespeichert und in den nächsten Konfigurationsdialog übertragen. Änderungen an Parametereinstellungen bei laufendem Prozess werden nur für die aktuelle Kultivierung übernommen.

2. Notwendige Einstellungen vornehmen.
3. **OK** drücken.

   ➡ Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger Anweisungen.



Die Abbildung zeigt als Beispiel das Dialogfenster eines Geräts mit Rotameter, Gassensoren für Abgasanalyse, Kugelhähne für Umschaltung Stadtwasser/gekühltes Wasser und resterilisierbarer Feedstrecke.

4. Alle aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen.
5. **OK** drücken.

   ➡ Der Bioreaktor wird gestartet.

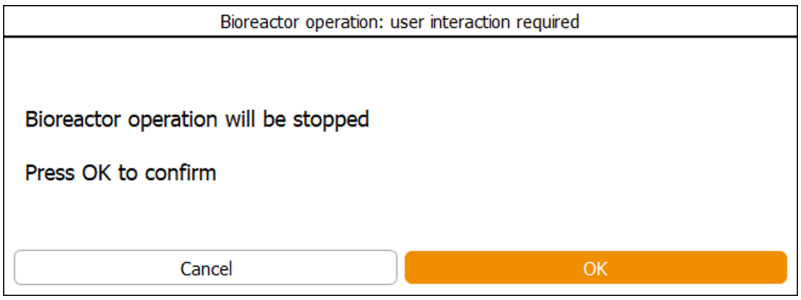
   - Istwerte und Reglerausgänge der Parameter sind in Hauptmenü *Controller* ersichtlich.
   - Eine Aufzeichnung der Istwerte und Darstellung als Diagramm ist in Hauptmenü *Trends* ersichtlich.

8.9.7.5 Prozess beenden

Um die Kultivierung zu stoppen, wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *Batch* **Stop** neben **Start** drücken.

   ➡ Das Dialogfenster für die Bestätigung des Kultivierungs-Stopps erscheint.



2. **OK** drücken.

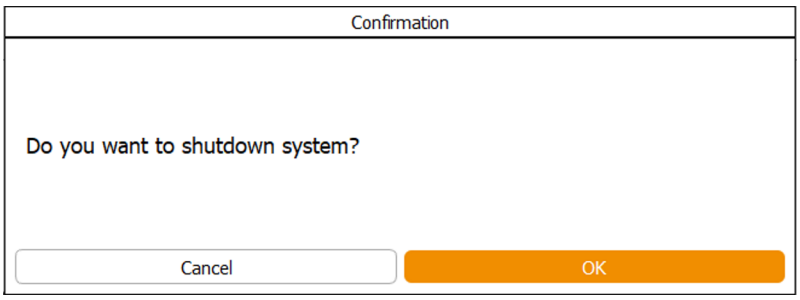
   ➡ Die Kultivierung ist gestoppt.

8.10 System herunterfahren, Gerät ausschalten

Um das System herunterzufahren und das Gerät auszuschalten, wie folgt vorgehen:

1. In Hauptmenü *System* **Shutdown** drücken.

   ➡ Dialogfenster *Confirmation* zum Bestätigen des Herunterfahrens.



2. **OK** drücken.

   ➡ System fährt herunter.

   Sobald der Bildschirm dunkel ist:

3. Hauptschalter in Position *0 / OFF* drehen.

   ➡ Gerät ist ausgeschaltet.

4. Versorgungsleitungen schliessen und sicherstellen, dass diese druckfrei sind.

⚠ 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.

8.11 Not-Aus – Stillsetzen im Notfall

Um das Gerät in Gefahrensituationen stillzusetzen, wie folgt vorgehen:

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

8.12 Wiedereinschalten nach Not-Halt

VORSICHT

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

HINWEIS

Eine während Betätigen des Not-Aus laufende Kultivierung läuft nach dem Wiedereinschalten weiter und muss nötigenfalls separat über **Stop** abgebrochen werden. Alle anderen Prozesse bleiben in jedem Fall gestoppt und müssen neu gestartet werden.

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

Nach erfolgter Störungsbeseitigung und behobener Not-Aus-Situation:

1. Sicherstellen, dass die Not-Aus-Situation behoben ist.
2. Gerät am Hauptschalter einschalten.
   - ➡ System-Alarm *System restarted after a power failure* (System-Neustart nach Stromfausfall) erscheint.
3. Gewünschte(n) Prozess(e) neu starten, gegebenenfalls abbrechen und neu starten.

9 Störungsbehebung

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.

9.1 Störungstabellen

9.1.1 Allgemeine Störungen

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Gerät funktioniert nicht, grüne Betriebsleuchte leuchtet nicht, Bildschirm der Bedieneinheit bleibt dunkel.	Gerät ist nicht eingeschaltet.	Gerät am Hauptschalter einschalten.	Bediener
	Stromversorgung des Geräts ist unterbrochen.	**1.** Sitz der Stecker prüfen. **2.** Netzanschluss prüfen.	Bediener
	Leistungsschutzschalter hat/haben ausgelöst.	**1.** Schaltschrank öffnen. **2.** Beide Leistungsschutzschalter einschalten. Bei erneutem Auslösen INFORS HT Service-Techniker kontaktieren.	Fachkraft
Grüne Betriebsleuchte leuchtet, Bildschirm der Bedieneinheit bleibt dunkel.	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
Keine Kommunikation zwischen Gerät und Bedieneinheit (Alarm *no communication*)	Displaykabel ist nicht an Bedieneinheit angeschlossen.	Displaykabel an COM1 Anschluss der Bedieneinheit anschliessen.	Bediener
	Displaykabel ist nicht an Steuerprint im Schaltschrank angeschlossen.	**1.** Schaltschrank öffnen. **2.** Displaykabel an Steuerprint anschliessen.	Fachkraft

9.1.2 Störungen Antriebssystem

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Motor startet nicht.	Parameter *Stirrer* ist nicht eingeschaltet.	Parameter *Stirrer* einschalten.	Bediener
	Sollwert Parameter *Stirrer* = 0.	**1.** Sollwert > 0 einstellen. **2.** Wert von *Dead Band* (Totband) in Parameter Option *PID* überprüfen: muss einen Wert von 0 haben.	Bediener
	Parameter *pO_2* ist eingeschaltet und auf Sauerstoffregelung über Drehzahl Rührwerk eingestellt (Option *Cascade* in Parameter *pO_2*).	*Cascade* (Kaskade) ausschalten und Funktion über Parameter *Stirrer* testen.	Bediener
Motor startet nicht, Parameter *Stirrer* ist eingeschaltet, Kaskade (Option *Cascade*) in pO_2 ist nicht aktiviert.	Motorkabel ist nicht korrekt angeschlossen.	Motorkabel korrekt anschliessen.	Fachkraft
	Motor ist überhitzt oder hat zu wenig Netzspannung.	**1.** Gerät am Hauptschalter ausschalten. **2.** Ca. 20 Sekunden warten. **3.** Gerät am Hauptschalter einschalten. **4.** Funktioniert dies nicht, INFORS HT Service-Techniker kontaktieren.	Bediener
Motor-Kontrolle ist schwankend/unregelmässig.	Einstellungen in Option *PID* des Parameters *Stirrer* sind falsch.	PID-Einstellungen auf Standard-Werte zurücksetzen.	Bediener

9.1.3 Störungen Temperiersystem

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Keine Temperaturregelung.	Temperaturregelung ist nicht eingeschaltet.	Parameter *Temperature* einschalten.	Bediener
	Rührwerk nicht eingeschaltet und/oder Sollwert für Parameter *Stirrer* = 0.	Parameter *Stirrer* einschalten, gegebenenfalls Sollwert > 0 einstellen.	Bediener
Keine oder ungenügende Kühlung.	Keine oder ungenügende Wasserzufuhr.	Wasserzufuhr überprüfen und gegebenenfalls Hahn der Versorgung aufdrehen.	Bediener
	Neg. factor (Negativfaktor) in der Option *PID* in Parameter *Temperature* falsch.	*Neg. factor* (Negativfaktor) in Option *PID* überprüfen: Wert muss positiv sein.	Bediener
Temperaturschwankungen.	Falsche PID-Einstellungen.	PID-Einstellungen (Parameter-Option *PID*) überprüfen und nötigenfalls korrigieren (speziell *P-Term*).	Bediener
Alarm *no water detected in temperature control system, refill failed* (kein Wasser detektiert, Befüllung gescheitert). Temperaturregelung schaltet aus, Kreislaufpumpe und Heizung sind deaktiviert, aktiver Prozess läuft weiter.	Temperierkreislauf ist nicht gefüllt.	Temperierkreislauf befüllen (gemäss Beschreibung in "Process Sequences" der technischen Dokumentation des Geräts).	Fachkraft
Negative Temperaturanzeige.	Kabelbruch oder anderer Defekt am Kabel des Temperatursensors.	Temperatursensor ersetzen.	INFORS HT Service-Techniker oder Vertragshändler

9.1.4 Störungen Begasungssystem

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Keine Begasung.	Hausseitige Gasversorgung ist unterbrochen.	**1.** Kultivierung stoppen. **2.** Hausseitige Gasversorgung überprüfen, gegebenenfalls aufdrehen.	Bediener
	Falls vorhanden: Rotameter ist nicht aufgedreht.	Rotameterventil langsam aufdrehen.	Bediener
	Flow-Parameter nicht eingeschaltet.	*Flow*-Parameter einschalten.	Bediener
	Sollwert in *Flow*-Parameter(n) = 0.	Sollwert in *Flow*-Parameter(n) > 0 einstellen.	Bediener
	Parameter *GM Flow* = 0 und/oder *GasMix* ist/sind nicht eingeschaltet.	Parameter *GM Flow* > 0 stellen und *GasMix* einschalten.	Bediener
	Zuluft entweicht über unbenutzte Drehventile an den Filtern.	Unbenutzte Drehventile an Zuluft- und Abgasfilter schliessen.	Bediener
	Zuluftfilter ist verstopft.	Zuluftfilter steril ersetzen.	Bediener
Gewünschte Begasungsrate wird nicht erreicht.	Zuluft- oder Abgasfilter sind verstopft.	Filter unter sterilen Bedingungen ersetzen.	Bediener
	Falsche(r) Gas-Anschlussdruck.	Anschlussdrücke überprüfen, gegebenenfalls korrekt einstellen.	Bediener
Plötzlich erhöhte Verdunstungsverluste im Kessel.	Abgaskühler kühlt nicht.	**1.** Hausseitige Wasserversorgung des Abgaskühlers überprüfen, gegebenenfalls wiederherstellen. **2.** Überprüfen und sicherstellen, dass Ventil *01.06.06* in automatischen Modus und eingeschaltet ist: **Cooler** in Hauptmenü *Main* auf *AUTO*, grüne Schrift = *Exit Gas Cooler* in Untermenü *Valves* auf *ON*.	Bediener

9.1.5 Störungen pH-Regelung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Keine oder falsche pH-Anzeige. Digitale Mess-Systeme: Fehleranzeige *ERROR* anstelle Istwert.	Sensorkabel ist nicht oder nicht korrekt angeschlossen.	Sensorkabel korrekt anschliessen.	Bediener
	Analoges Mess-System: Funktion *Temp. Compens.* (Temperaturkompensation) ist ausgeschaltet.	Funktion in Option *Setpoint* des Parameters *pH* einschalten.	Bediener
	pH Drift während langer Kultivierung.	pH mit externen Messwerten nachkalibrieren, bzw. Produktkalibrierung vornehmen.	Bediener
	Fehlerhafter pH-Sensor.	**1.** Kalibrierung mit pH 4- und pH 7-Puffer testen. **2.** Digitale Mess-Systeme: Fehlermeldung beim Aufrufen des Kalibriermenüs beachten (*Show Sensor Status*). **3.** Gegebenenfalls Sensor regenerieren oder ersetzen. Dokumentation des Sensorherstellers konsultieren!	Bediener
Keine pH-Regelung	Parameter *pH* ist nicht eingeschaltet.	Parameter *pH* einschalten.	Bediener
	Falsche Totband-Einstellung in PID.	Totband (*Dead Band* in Parameter-Option *PID*) überprüfen: ausschalten oder auf niedrigen Wert einstellen.	Bediener
	Keine Zugabe von Korrekturmittel (Säure und Lauge).	**1.** Vorlageflaschen überprüfen: Gegebenenfalls auffüllen. **2.** Schlauchverbindungen zwischen Vorlageflaschen und Kessel überprüfen: Gegebenenfalls korrekt miteinander verbinden. **3.** Gegebenenfalls Schlauchklemmen öffnen/entfernen.	Bediener

Störungsbehebung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Keine pH-Regelung	Keine Zugabe von Korrekturmittel (Säure und Lauge).	**4.** Gegebenenfalls Push Valve(s) öffnen.	
	Pumpe (Lauge/Säure) funktioniert nicht korrekt.	**1.** Funktion der Pumpe über Wippschalter überprüfen. **2.** Schlauchtyp überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	Bediener
pH-Wert schwankt oder Säuren und Laugen werden abwechselnd und kontinuierlich zugegeben.	PID-Einstellungen sind falsch in Parameter *pH*.	PID-Einstellungen (Parameter-Option *PID*) überprüfen und nötigenfalls korrigieren. Speziell Proportional- Faktor (*Prop. Term*) oder Einstellung *Totband* ändern.	Bediener
	Falsche Korrekturmittelstärke: Konzentration zu schwach oder zu hoch.	Korrekturmittelstärke überprüfen. Gegebenenfalls anpassen: 0,1 mol bis 2,0 mol.	Bediener

9.1.6 Störungen pO_2-Regelung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Keine oder fehlerhafte pO_2-Anzeige. Digitale Mess-Systeme: Fehleranzeige *ERROR* anstelle Istwert.	Sensorkabel ist nicht oder nicht korrekt angeschlossen.	Sensorkabel korrekt anschliessen.	Bediener
	Analoges Mess-System: pO_2-Sensor ist nicht polarisiert.	pO_2-Sensor polarisieren.	Bediener
	Fehlerhafter pO_2-Sensor.	**1.** Kalibrierung überprüfen. **2.** Digitale Mess-Systeme: Fehlermeldung(en) beim Aufrufen des Kalibriermenüs beachten (*Show Sensor Status*). **3.** Gegebenenfalls pO_2-Sensor ersetzen. Dokumentation des Sensorherstellers konsultieren!	Bediener
Keine pO_2-Regelung.	Parameter *pO_2* und/oder kaskadierte Parameter nicht eingeschaltet.	Parameter einschalten.	Bediener
	Falsche Kaskaden-Einstellungen.	Kaskaden-Einstellungen überprüfen und gegebenenfalls ändern.	Bediener
	Keine Gaszufuhr in den Kessel.	➦ Kapitel 9.1.4 «Störungen Begasungssystem» auf Seite 250.	Bediener
Instabile pO_2-Regelung.	PID-Einstellungen falsch in Parameter *pO_2*.	PID-Einstellungen (Parameter-Option *PID*) überprüfen und nötigenfalls korrigieren. Speziell Proportional- Faktor (*Prop. Term*) und Totband (*Dead Band*). Wert in Totband muss 0 (null) sein.	Bediener

9.1.7 Störungen Antischaumregelung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Schaum wird gar nicht, häufig oder dauernd detektiert.	Sensorkabel sind falsch angeschlossen.	Sensorkabel korrekt anschliessen.	Bediener
	Isolierung des Antischaumsensors ist beschädigt.	Isolierung des Sensors ersetzen.	Bediener
Antischaumpumpe funktioniert nicht.	Parameter Antischaum (*Antifoam*) ist nicht eingeschaltet.	Parameter einschalten.	Bediener
	Dosierzeit (*Dose time*) in Parameter Antischaum (*Antifoam*) = 0 (null).	Dosierzeit > 0 (null) einstellen.	Bediener
Keine oder ungenügende Zugabe von Antischaummittel.	Vorlageflasche ist leer.	Vorlageflasche auffüllen.	Bediener
	Falsches Antischaummittel angeschlossen oder falsche Konzentration des Antischaummittels verwendet.	Antischaummittel austauschen.	Bediener
	Schlauchleitung ist blockiert oder abgeklemmt.	**1.** Schlauchverbindung zwischen Vorlageflasche und Kessel überprüfen, gegebenenfalls korrekt miteinander verbinden. **2.** Gegebenenfalls Schlauchklemme öffnen/entfernen.	Bediener
	Falls in Gebrauch: Push Valve ist geschlossen.	Push Valve öffnen.	Bediener
	Antischaumpumpe funktioniert nicht.	**1.** Funktion der Pumpe über Wippschalter überprüfen. **2.** Schlauchtyp überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.	Bediener

9.1.8 Störungen Feed und Pumpe

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Keine oder ungenügende Zugabe von Flüssigkeit über Feedpumpe.	Parameter *Feed* ist nicht eingeschaltet.	Parameter *Feed* einschalten.	Bediener
	Sollwert des Parameters *Feed* = 0 (null).	Sollwert > 0 (null) einstellen.	Bediener
	Vorlageflasche ist leer.	Vorlageflasche auffüllen.	Bediener
	Schlauchleitung ist blockiert oder abgeklemmt.	**1.** Schlauchverbindung zwischen Vorlageflasche und Kessel überprüfen, gegebenenfalls korrekt miteinander verbinden. **2.** Gegebenenfalls Schlauchklemme öffnen/entfernen.	Bediener
	Falls in Gebrauch: Ventil(e) der resterilisierbaren Feedstrecke ist/sind geschlossen.	Ventile *13.16.01* (Kessel Feedstrecke) und *13.16.04* (Vorlage Feedstrecke) öffnen.	Bediener
	Falls in Gebrauch: Push Valve ist geschlossen.	Push Valve öffnen.	Bediener
	Pumpe funktioniert nicht.	**1.** Funktion der Pumpe über Wippschalter überprüfen. **2.** Schlauchtyp überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.	Bediener

9.1.9 Störungen Trübungsmessung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Angezeigter Wert ist nicht plausibel/ungewöhnlich.	Sensorkabel ist verdreht, abgeknickt oder nicht korrekt angeschlossen.	**1.** Anschluss Sensorkabel überprüfen, gegebenenfalls korrekt anschliessen. **2.** Sicherstellen, dass das Kabel nicht abgeknickt oder verdreht ist.	Bediener
	Sensor ist nicht kalibriert.	Nullpunkt kalibrieren.	Bediener
	Saphirfenster sind verschmutzt.	Sensor vorsichtig reinigen.	Bediener
	Sensorkabel ist defekt.	Kabel ersetzen.	INFORS HT Service-Techniker oder Vertragshändler
	Sensor ist defekt.	Sensor ersetzen.	Bediener

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.

9.1.10 Verhalten des Geräts bei Stromunterbrechung

Wird die Stromzufuhr zum Gerät während der laufenden Kultivierung unterbrochen (z. B. durch Betätigen des Hauptschalters oder bei Stromausfall), so bleiben alle Parameter-Sollwerte gespeichert. Nach Wiederherstellen der Stromversorgung wird die unterbrochene Kultivierung 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.

9.2 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.

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 (↪ Kapitel 1.8 «Dekontaminationserklärung» auf Seite 23).

10 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.

10.1 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.

10.2 Bioreaktor reinigen

Übersicht über die Tätigkeiten

Die folgende Checkliste listet alle Tätigkeiten auf, die im Rahmen einer Routinereinigung (z. B. nach einer Kultivierung) durchgeführt werden müssen.

Nr.	Tätigkeit	Weiterführende Informationen	☑
1.1	Kessel reinigen.	➦ Kapitel 2.4.6, Seite 41	☐
1.2	Kesseldeckel reinigen.	➦ Kapitel 2.4.7, Seite 42	☐
1.3	Abgaskühler reinigen.	➦ Kapitel 2.10.3, Seite 69	☐
1.4	Vorlageflaschen, Schläuche und Zubehör reinigen.	➦ Kapitel 10.2, Seite 259	☐
1.5	Sensoren reinigen.	➦ Kapitel 10.2, Seite 260	☐
1.6	Oberflächen Schaltschrank und Bedieneinheit reinigen.	➦ Kapitel 10.2, Seite 260	☐

Vorlageflaschen, Schläuche und Zubehör reinigen

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.



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.

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.

Oberflächen Schaltschrank und Bedieneinheit reinigen

HINWEIS

Bei der Reinigung Schutzart IP43 (Schaltschrank) und IP66 (Bedieneinheit) berücksichtigen!

1. Oberflächen des Schaltschranks inklusive der Bedieneinheit mit einem leicht feuchten, weichen Lappen/Tuch abwischen. Nötigenfalls mit passendem (nicht aggressivem!) Desinfektionsmittel reinigen.
2. Bildschirm der Bedieneinheit mit einem für PC-Bildschirme geeigneten Tuch abwischen.

10.3 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.

Intervall	Wartungsarbeit	Personal
Vor jeder Nutzung	Schläuche und Schlauchverbindungen überprüfen.	Bediener

Intervall	Wartungsarbeit	Personal
Vor jeder Nutzung	O-Ringe und Flachdichtungen überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.	Bediener
	Vorlageflaschen und alle weiteren gläsernen Arbeitsgeräte auf Unversehrtheit überprüfen, nötigenfalls ersetzen.	Bediener
	Gleitringdichtung schmieren (für Details, siehe ➦ Kapitel 2.7.3 «Gleitringdichtung schmieren» auf Seite 55).	Bediener
	Luftfilter mit Filtertestgerät (falls vorhanden) prüfen.	Bediener
Nach jeder Nutzung	Kessel, Kesseldeckel, alle Einbauteile sowie Vorlageflaschen und -schläuche sterilisieren und anschliessend reinigen.	Bediener
	Silikonschläuche vorbeugend auswechseln (anwendungsabhängig).	Bediener
Nach 20 bis 50 Sterilisationen (Empfehlung)	Luftfilter ersetzen. Bei Bedarf Wartungsintervalle verkürzen.	Bediener
Alle 6 Monate	Alle Pumpen- und Silikonschläuche an den Vorlageflaschen ersetzen.	Bediener
	O-Ringe und Flachdichtungen ersetzen. Bei Bedarf Wartungsintervall verkürzen.	Fachkraft
	Funktionalität der Mess-Strecken (Temperatur, pH etc.) überprüfen, gegebenenfalls Simulator verwenden.	Fachkraft
	Funktionsfähigkeit der Sicherheitsventile gemäss Herstellerangaben der Sicherheitsventile überprüfen.	Fachkraft
Jährlich	Flachdichtung(en), Ventilmembrane(n), Dichtungen Schauglas Kessel ersetzen.	Fachkraft
	Empfehlung: Komplette Wartung des Geräts.	INFORS HT Service-Techniker oder Vertragshändler
Bei Bedarf	Oberflächen des Schaltschranks und der Bedieneinheit abwischen.	Bediener
	Schläuche, Schlauchverbindungen ersetzen.	Fachkraft
Gemäss nationaler Vorschriften bezüglich Sicherheitsventile	Sicherheitsventile durch zuständige externe Stelle entsprechend der national geltenden Vorschriften prüfen lassen.	Fachkraft

Reinigung und Wartung

Intervall	Wartungsarbeit	Personal
Nach Defekt oder bei durch den Betreiber festgesetztem Wartungsintervall	Gleitringdichtung ersetzen.	INFORS HT Service-Techniker oder Vertragshändler

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 Demontage und Entsorgung

Nachdem das Gebrauchsende erreicht ist, muss das Gerät demontiert und einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.



Wird das Gerät zur Demontage oder Entsorgung an den Hersteller zurückgesendet, ist es zur Sicherheit aller Beteiligten und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen notwendig, dass eine rechtskonforme Dekontaminationserklärung vorliegt (➦ Kapitel 1.8 «Dekontaminationserklärung» auf Seite 23).

11.1 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.

11.2 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.

⚠ WARNUNG

Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.

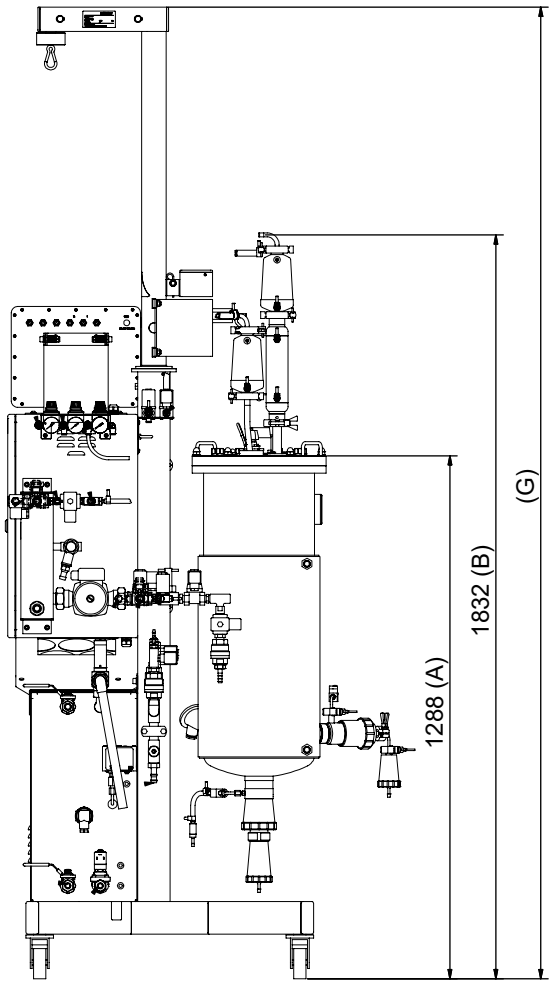
Zur Entsorgung sind die Systemeinheiten zu demontieren und in die einzelnen Materialgruppen zu zerlegen. Die Materialien sind entsprechend den nationalen und örtlichen Gesetzgebungen zu entsorgen. Die örtliche Kommunalbehörde oder spezielle Entsorgungsfachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

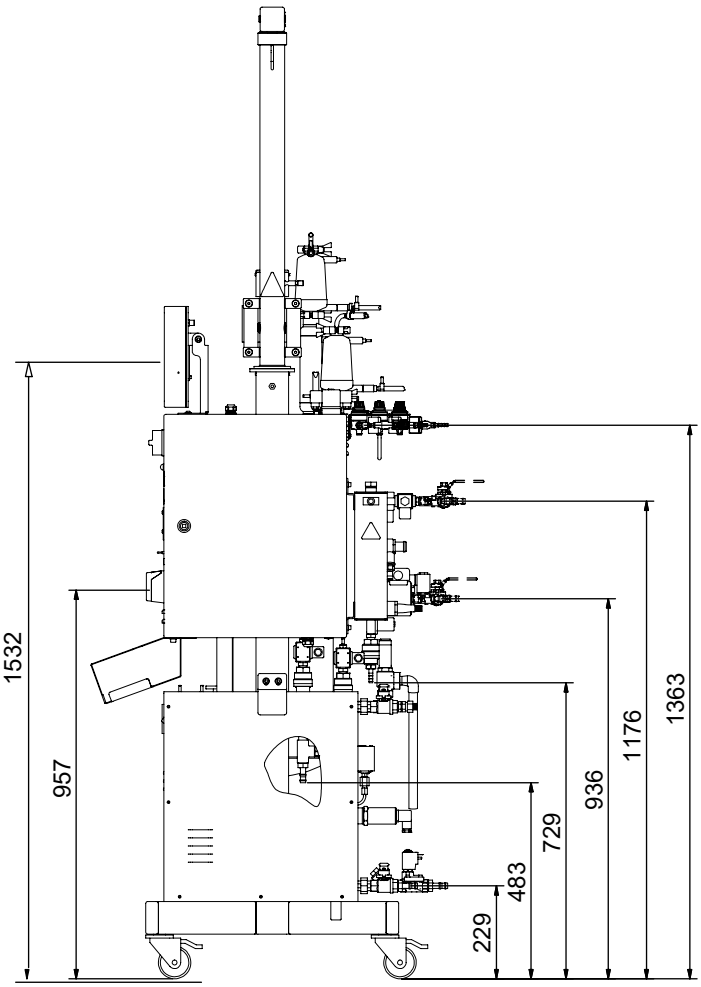
Demontage und Entsorgung

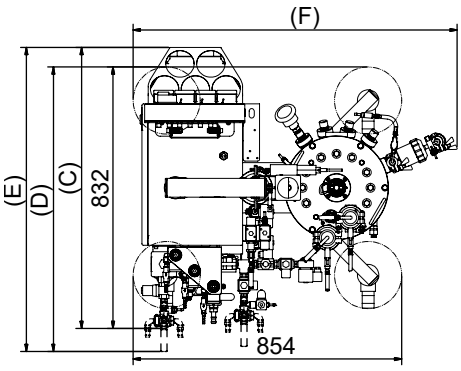
Sind keine besonderen Regelungen zur Rücknahme vereinbart, können die Infors-Geräte mit der erforderlichen Dekontaminationserklärung zur Entsorgung an den Hersteller zurückgesendet werden.

12 Technische Daten

12.1 Abmessungen





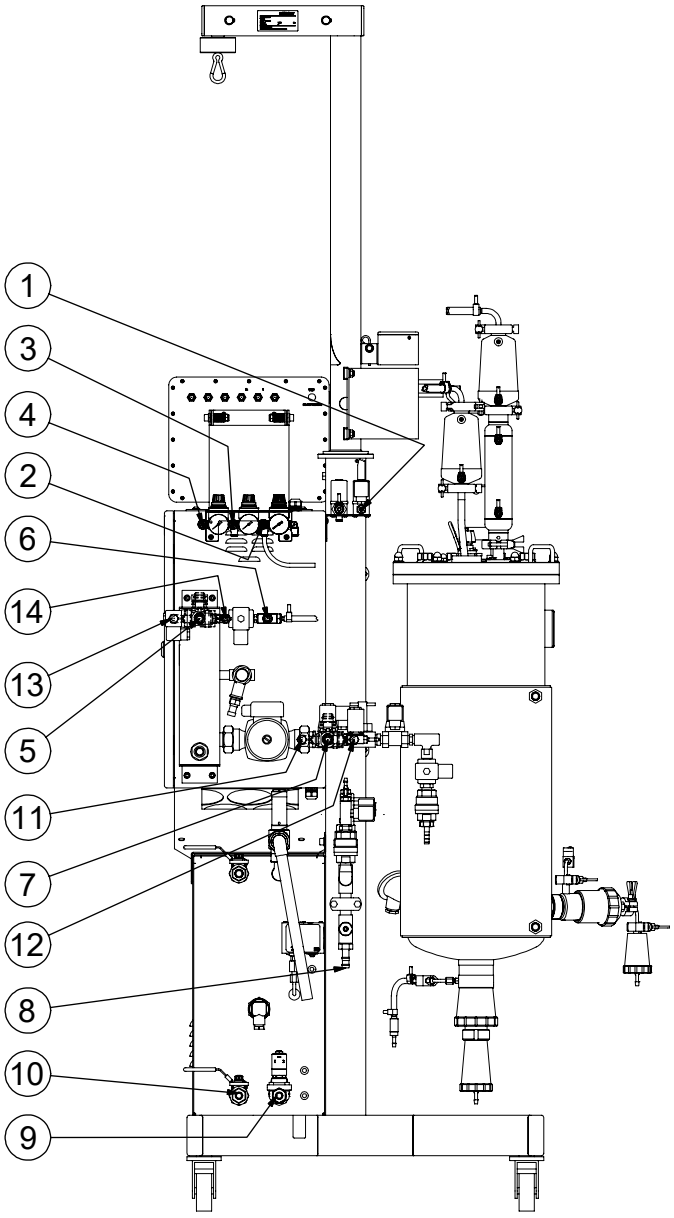


Abmessungen mit Optionen	
Gewichtsmessung	A = 1354 / B = 1870
Dampferzeuger	C = 876
Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser	D = 872
Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser und Dampferzeuger	E = 934
Probenahmeventil	F = 1017
Hebevorrichtung für Kesseldeckel	G = 2391

Alle Abmessungen gelten in mm

12.2 Anschlüsse und Anschlusswerte

Übersicht Anschlüsse



1 Abgas
2 N_2 Ein
3 O_2 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)

Anschlusswerte

Pos.	Anschluss	Anschlusstyp	Anschlusswert
1	Abgas	Schlauchtülle NW13	(gegendruckfrei)
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	(gegendruckfrei)
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	(gegendruckfrei)
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	(gegendruckfrei)
14	Gekühltes Wasser Aus (Option)	Schlauchtülle NW13	(gegendruckfrei)

Alle Tri-Clamp Anschlüsse gemäss DIN 32676 B (ISO1127) +A14 und DIN 32676 C (ASME-BPE 2009)

Elektrische Anschlusswerte

Elektrische Anschlusswerte Bioreaktor					
Variante	**Spannung**	**Frequenz-bereich**	**Max. Nenn-strom**	**Ableit-strom**	**Stecker**
50 Hz	230 V (± 5 %); 1 Phase L1 + N (Neutral) + PE (Erde)	50 Hz	16 A	> 3,5 mA	CEE16/3
60 Hz	200 – 230 V (± 5 %); 1 Phase L1 + N (Neutral) + PE (Erde)	60 Hz	16 A	> 3,5 mA	NEMA L6-20P 20A

12.3 Spezifikationen Grundgerät

12.3.1 Schaltschrank

Angabe	Wert	Einheit
Breite	320	mm
Tiefe	450	mm
Höhe	550	mm
Schutzklasse	IP43	
Werkstoff	1.4301	

12.3.2 Bedieneinheit

Angabe	Wert
HMI	Farb-Touchscreen 12"
Schutzart	IP66

12.3.3 Kessel

Kesselgrössen

Totalvolumen (TV)	Arbeitsvolumen (AV)		Totalvolumen (TV) Kessel-mantel
	Max.	Min. [1)]	
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

[1)] *Werte gelten für Kultivierung*

Technische Daten

Abmessungen

Kessel TV	Höhe [1)]	ID	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*

Grenzwerte

Angabe	Wert	Einheit
Temperaturbereich Kessel innen	-10 bis +150	°C
Temperaturbereich Kessel-mantel	-10 bis +150	°C
Druckbereich Kessel innen	-1 bis +3	bar
Druckbereich Kesselmantel	-1 bis +3	bar
Erlaubte Lastwechsel Kessel	12860	
Erlaubte Lastwechsel Kessel-mantel	85289	

Werkstoffe

Angabe	Wert
Produktberührt	AISI 316L
Nicht produktberührt	AISI 304

Oberflächenrauigkeit

Angabe	Wert
Produktberührt	Ra ≤ 0,6 µm, elektropoliert
Nicht produktberührt	Ra ≤ 1,0 µm, elektropoliert

Ports und Ingold-Stutzen

Port Kesseldeckel	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Tri-Clamp ISO DN25/1, ID = 50,5 mm (Abgas)	1	1	1
Tri-Clamp ISO DN08, ID = 50,5 mm (Zuluft/Gas)	1	1	1
ID = 19 mm (Rd28x1/8")	8	8	9
ID = 10 mm (Temperatursensor)	1	1	--

Ingold-Stutzen	15 l TV	30 l TV	42 l TV
ID = 25 mm, schräg (15°)	2	3	4
ID = 25 mm, gerade	1	1	1

Innendurchmesser Ernte-/Probenahmeventil

Tätigkeit	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Ernte	8 mm	8 mm	25 mm
Probenahme	8 mm	8 mm	4 mm

12.3.4 Temperiersystem

Temperatursensor

Angabe	Wert
15 l und 30 l TV Kessel	Pt100 Klasse B, 1/3 DIN
42 l TV Kessel	Pt100 Klasse A, 1/3 DIN

Temperaturbereich

Angabe	Wert	Einheit
Sterilisation	110 bis 125	°C
Kultivierung [1)]	20 bis 79	°C

[1)] *Mindesttemperatur ist abhängig von Umgebungstemperatur, verwendetem Kühlsystem, Rührgeschwindigkeit und Viskosität des Mediums.*

Temperaturgenauigkeit Messung und Regelung (Kultivierung)

Angabe	Wert	Einheit
Genauigkeit bei ≤ 60 °C	± 0,3	°C
Genauigkeit bei > 60 °C	± 0,5	°C

12.3.5 Rührwerk

Antrieb

Angabe	Wert
Typ	Oben, mit einfacher mechanischer Gleitringdichtung
Drehrichtung Rührwelle	Uhrzeigersinn (Draufsicht)
Motor Typ	AC Servomotor, bürstenlos

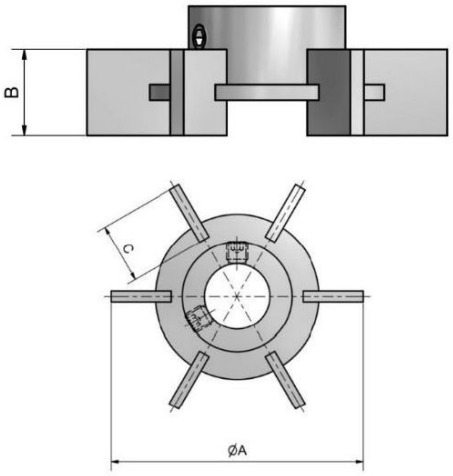
Drehzahlbereich und Genauigkeit

Angabe	Wert	Einheit
Drehzahlbereich [1] 15 l TV Kessel	20 bis 1500	min^{-1}
Drehzahlbereich [1] 30 und 42 l TV Kessel	20 bis 1200	min^{-1}
Genauigkeit Regelung bei 20 bis 1000 min^{-1}	± 5	min^{-1}
Genauigkeit Regelung bei > 1000 min^{-1}	1 % Sollwert	

[1] *Drehzahlbereiche gelten in Flüssigkeit mit Viskosität ähnlich Wasser, ohne Begasung mit 2, bzw. 3 Scheibenrührern.*

Technische Daten

Rührer



Angabe	Wert
Typ	Scheibenrührer mit 6 Blättern
Werkstoff	AISI 316L
Oberfläche	Ra 0,8 µm, elektropoliert

Abmessungen und Anzahl Rührer				
Kessel TV	**A**	**B**	**C**	**Anzahl**
15 l	66 mm	13 mm	16 mm	2
30 l	80 mm	16 mm	20 mm	3
42 l	89 mm	18 mm	23 mm	3

12.3.6 Begasungssystem

12.3.6.1 Komponenten

Massendurchflussregler (MFC)

Angabe	Wert
Typ	Red-y smart, Hi-Performance

Rotameter

Angabe	Wert
Typ	Durchflussmesser mit Schwebe-körper

Technische Daten

Regelbereiche MFCs und Rotameter

Grösse Kessel	Basic (Rotameter)	Standard/High End (MFC)
15 L TV (max. AV 10 l)	2,0 bis 20,0 l min^{-1}	0,20 bis 20,0 l min^{-1}
30 L TV (max. AV 20 l)	4,0 bis 40,0 l min^{-1}	0,40 bis 40,0 l min^{-1}
42 L TV (max. AV 30 l)	6,0 bis 60,0 l min^{-1}	0,60 bis 60,0 l min^{-1}

Spezifische Begasungsrate berechnet für max. AV: 2 min^{-1}

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.

Filter

Angabe	Wert
Typ	Novasip, dampfsterilisierbar
Modell	C3PFRP1A

Angabe	Wert	Einheit
Max. Druck	6,5	bar
Max. Temperatur	142	°C
Rückhalterate	0,2	µm

Kondensatableiter

Angabe	Wert
Typ	Thermischer Kapsel-Kondensatableiter
Werkstoff	Edelstahl

Technische Daten

12.3.6.2 Begasungsvarianten

Allgemein

Angabe	Wert
Gaseintrag	Ringsparger
Gas(e)	Luft / Luft + O_2 / Luft + N_2 / Luft + O_2 + N_2

Variante Basic

Angabe	Wert
Steuerung Gasdurchfluss	1 Rotameter
Regelung Gasmix (falls vorhanden)	1 Magnetventil pro Gas

Angabe	Wert	Einheit
Genauigkeit Rotameter	± 4	% FS

Variante Standard

Angabe	Wert
Regelung Gasdurchfluss	1 MFC
Regelung Gasmix (falls vorhanden)	1 Magnetventil pro Gas

Angabe	Wert	Einheit
Genauigkeit Messung und Regelung Gasdurchfluss	± 2	% FS

Variante High End

Angabe	Wert
Regelung Gasdurchfluss und Gasmix (falls vorhanden)	1 MFC pro Gas

Angabe	Wert	Einheit
Genauigkeit Messung und Regelung Gasdurchfluss	± 2	% FS

12.3.7 Abgassystem

Abgaskühler

Angabe	Wert
Werkstoff	Edelstahl

Filter

Angabe	Wert
Typ	Novasip, dampfsterilisierbar
Modell	C3PFRP1A

Angabe	Wert	Einheit
Max. Druck	6,5	bar
Max. Temperatur	142	°C
Rückhalterate	0,2	µm

Kondensatableiter

Angabe	Wert
Typ	Thermischer Kapsel-Kondensa-tableiter
Werkstoff	Edelstahl

12.3.8 pH-Regelung

Angabe	Wert
Regelung	Peristaltikpumpen Säure (Acid) und Lauge (Base)
Regelbereich	pH 2 bis pH 12
Genauigkeit Messung	pH ± 0,1

Technische Daten

Mess-System analog

Angabe	Wert
Typ Sensor	405-DPAS-SCK8S/ 120
Messprinzip Sensor	Potentialmessung gegen Referenz
Messbereich	pH 2 bis pH 12

Mess-System digital Variante HAMILTON

Angabe	Wert
Typ Sensor	Easyferm Plus ARC
Messprinzip Sensor	Potentialmessung gegen Referenz mit integrierter Elektronik
Messbereich	pH 0 bis pH 14



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

Mess-System digital Variante METTLER

Angabe	Wert
Typ Sensor	InPro 3253i, ISM mit M100 Transmitter
Messprinzip Sensor	Potentialmessung gegen Referenz mit integrierter Elektronik
Messbereich	pH 0 bis pH 12

12.3.9 pO_2-Regelung

Angabe	Wert
Regelung über Kaskade	Parameter in Kaskade sind abhängig von Gerätekonfiguration

Angabe	Wert	Einheit
Regelbereich	0 bis 100	%-sat
Messgenauigkeit	± 1	%

Mess-System analog

Angabe	Wert
Typ Sensor	InPro 6820/25/080
Messprinzip Sensor	amperometrisch/polarographisch

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	0 bis 150	%-sat

Mess-System digital Variante HAMILTON

Angabe	Wert
Typ Sensor	Visiferm DO ARC / RS485-ECS
Messprinzip Sensor	optisch

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	0 bis 300	%-sat

Mess-System digital
Variante METTLER

Angabe	Wert
Typ Sensor	InPro6860i, ISM
Messprinzip Sensor	optisch

Angabe	Wert	Einheit
Zulässiger Temperaturbereich	0 bis 60	°C
Messbereich	0 bis 285	%-sat

Digitale pO_2-Sensoren sind vom Gerätehersteller INFORS HT vorkonfiguriert. Ersatz-Sensoren müssen vor Gebrauch neu konfiguriert werden!

12.3.10 Antischaumregelung

Angabe	Wert
Sensor	Konduktiv mit Dosiernadel, Einbautiefe verstellbar
Anzeige	0 % (kein Schaum) / 100 % (Schaum)
Steuerung	Peristaltikpumpe Antischaum (Antifoam)

12.3.11 Pumpen

Pumpen digital

Angabe	Wert
Typ	Peristaltisch
Anzahl	3 (*Acid, Base, Antifoam*)

Angabe	Wert	Einheit
Geschwindigkeit (fixe Drehzahl)	150	min^{-1}
Genauigkeit	± 5	min^{-1}

Pumpen analog

Angabe	Wert
Typ	Peristaltisch
Anzahl Standard	1 (*Feed*)
Anzahl optional	2 (*Feed 2, Feed 3*)

Angabe	Wert	Einheit
Geschwindigkeit	0 bis 150	min^{-1}
Einstellbereich (0,1 % Schritte)	0 bis 100	%
Genauigkeit	± 5	min^{-1}

Pumpenschläuche

Angabe	Wert	Einheit
Innendurchmesser	3,2	mm
Wandstärke	1,6	mm
Werkstoff	Bioprene	

12.3.12 Kesseldruckanzeige (Manometer)

Angabe	Wert
Anschluss	19 mm Port in Kesseldeckel
Werkstoff O-Ring	EPDM

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	0 bis 4	bar

12.3.13 Sicherheitsventile

Sicherheitsventil Kessel

Angabe	Wert
Typ	Clean-Service Feder-Sicherheits-ventil

Angabe	Wert	Einheit
Ansprechdruck	3	barü

Sicherheitsventil Temperierkreislauf

Angabe	Wert
Typ	Normal-Sicherheitsventil, Eck-ausführung, federbelastet

Angabe	Wert	Einheit
Ansprechdruck	3	barü

12.4 Spezifikationen Optionen

12.4.1 Dampferzeuger

Variante 6 kW

Angabe	Wert	Einheit
Leistung	6	kW
max. Dampfleistung	8	kg/h
Geeignet für Kesselvolumen	15	l

Variante 10 kW

Angabe	Wert	Einheit
Leistung	10	kW
max. Dampfleistung	14	kg/h
Geeignet für Kesselvolumen	30 und 42	l

Elektrische Anschlusswerte				
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

12.4.2 Umlaufkühler

Angabe	Wert	Einheit
Max. Kühlleistung	1,7	kW
Spannung	230	V
Frequenz	50/60	Hz

12.4.3 Grenzstanddetektion (Level)

Angabe	Wert
Sensor	Konduktiv, Einbautiefe verstellbar
Anzeige	0 % (keine Flüssigkeit) / 100 % (Flüssigkeit)

12.4.4 Druckregelung

Angabe	Wert
Typ Sensor	Piezoresistiver Drucktransmitter
Regelung	Proportionalventil mit elektronischer Steuerung

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	-1 bis +3	bar
Messbereich	0 bis 2,0	bar
Regelbereich	0 bis 1,5	bar
Genauigkeit Messung und Regelung	± 0,1	bar

12.4.5 Gewichtsmessung Kessel – Wägezelle

Angabe	Wert
Sensoren	Biegestab-Wägezellen

Angabe	Wert	Einheit
Genauigkeit Messung	± 100	g

12.4.6 Trübungsmessung

Angabe	Wert
Typ Sensor	ASD25-N
Optische Pfadlänge	OPL01, OPL05 oder OPL10
Messprinzip	Einkanal-Lichtabsorption

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich Absorption	0 bis 4	CU
Messwellenlänge	840 bis 910	nm
Dauertemperatur	5 bis 65 [1)]	°C
Max. Temperatur (60 min/Tag)	135	°C

[1)] *Das Mess-System schaltet automatisch ab, wenn die Temperatur des Sensors während des Betriebs im Kulturmedium 65 °C übersteigt. Nach erfolgter Abkühlung des Kulturmediums wird die Messung automatisch fortgesetzt.*

12.4.7 Abgasanalyse

Für aerobe Bioprozesse

Typ Sensor Auswahl	Messbereich Vol. % CO_2	Messbereich Vol. % O_2
BlueInOne Ferm	0 bis 10	1 bis 50
BlueVary mit O_2-Kartusche ZrO_2	0 bis 10	0,1 bis 50

Für aerobe und anaerobe Bioprozesse

Typ Sensor Auswahl	Messbereich Vol. % CO_2	Messbereich Vol. % O_2
BlueInOne Cell	0 bis 10	0 bis 100
BlueVary mit O_2-Kartusche ec	0 bis 25	0 bis 25
BlueVary mit O_2-Kartusche ec	0 bis 10	0 bis 100

12.4.8 pCO_2-Messung

Angabe	Wert
Typ Sensor	InPro5000i, ISM (digital)
Messprinzip	Potentiometrisch
Typ Transmitter	M400

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	0 bis 1000	hPa

12.4.9 Redoxmessung

Mess-System METTLER analog

Angabe	Wert
Typ Sensor	Pt4805-DPAS-SC-K8S
Messprinzip Sensor	Oxidations-Reduktionspotential-messung gegen Referenz

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	-2000 bis +2000	mV
Genauigkeit	± 10	%

Mess-System HAMILTON digital

Angabe	Wert
Typ Sensor	Easyferm Plus ORP ARC
Messprinzip Sensor	Oxidations-Reduktionspotential-messung gegen Referenz

Angabe	Wert	Einheit
Messbereich	-1500 bis +1500	mV
Genauigkeit	± 10	mV

12.4.10 Permittivitätsmessung

Angabe	Wert
Mess-System (Sensor und Transmitter)	ABER Futura

Angabe	Wert	Einheit
Permittivität	0 bis 400	pF cm^{-1}
Leitfähigkeit	0 bis 40	mS cm^{-1}

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

12.5 Betriebsbedingungen

Angabe	Wert	Einheit
Temperaturbereich	5 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 und anderen Geräten	150	mm

Der Abstand zur Decke muss so gewählt werden, dass der Kesseldeckel mit Einbauteilen bequem vom Kessel abgehoben werden kann.

12.6 Betriebsstoffe

Verwendungszweck	Erlaubte Produkte
Schmiermittel für Gleitringdichtung	Medizinal Glycerin 85 % Qualität: PhEur

12.7 Emissionen

Angabe	Wert	Einheit
Schalldruckpegel	< 70	dB(A)

Technische Daten

Digitalisieren Sie Ihre Bioprozesse

Die Plattform-Software für Ihre Bioprozesse



eve® – Plattform-Software für Bioprozesse

eve® ist mehr als nur eine Software für die Planung, Steuerung und Analyse Ihrer Bioprozesse. eve® integriert Workflows, Geräte, Bioprozesswissen und Big Data in einer Plattform, mit der sich Ihre Projekte jeglicher Komplexität webbasiert organisieren lassen.

Erfahren Sie mehr unter www.infors-ht.com/eve