



MMM Group



cGMP Sterilisatoren für Life Science

Pharma & Industrieanwendungen

- | Vakulab® HL – Dampfsterilisator
- | Flui pharm® – Heißwasserberieselungssterilisator
- | Unotherm® HL – Reinstdampferzeuger

MMM. Protecting human health.

MMM. Protecting human health.

Die MMM ist seit 1954 weltweit als einer der führenden Systemanbieter im Dienst der Gesundheit tätig. Mit einem umfassenden Produkt- und Dienstleistungsportfolio rund um Reinigungs-, Desinfektions- und Sterilisationsanlagen für Krankenhäuser, wissenschaftliche Institute, Labore und die Pharmaindustrie hat sich die MMM Group als maßgeblicher Qualitäts- und Innovationsträger auf dem internationalen Markt etabliert.

Die Produkte der MMM – gefertigt in vier eigenen Produktionsstätten mit ca. 30.000 m² Produktionsfläche – vereinen industrielle Präzisionsfertigung und hochwertige Handwerksarbeit „Made in Germany“ mit modernsten Steuerungssystemen und kompromissloser Qualität, um den hohen Anforderungen unserer Kunden gerecht zu werden.

MMM Group im Bereich Life Science – Maßgeschneiderte Innovationen

So individuell wie unsere Kunden sind auch unsere innovativen Lösungen im Geschäftsfeld Life Science. Ob in Laboren oder in der pharmazeutischen Sterilproduktion – überall dort, wo mit sensiblen Gütern gearbeitet wird, schafft die MMM Group sichere Arbeitsumgebungen, die sowohl Erzeugnisse als auch Menschenleben schützen.

Und das mit Erfolg: **MMM Sterilisatoren erfüllen höchste Anforderungen an Zuverlässigkeit, Hygienesdesign, Sicherheit und Sterilisationswirkung.**

Zahlreiche Labore von renommierten Forschungsinstituten, in Untersuchungsämtern, pharmazeutischer, chemischer und Lebensmittel-Industrie sowie namhafte Pharmaproduktionsbetriebe setzen auf unsere innovativen Technologien. Unsere Kunden schätzen, dass wir für sie maßgeschneiderte, ganzheitliche Lösungen entwickeln und flexibel umsetzen. Mehr als 1300 Mitarbeiter engagieren sich weltweit mit Kompetenz und Freude für die exakt passende Lösung, das optimale Produktionsverfahren und eine optimale Projektabwicklung.



Sterilisatoren von MMM

Individuell in Konstruktion & Ausstattung

In persönlichen Beratungsgesprächen entwickeln wir Lösungen, die exakt auf die spezifischen Anforderungen unserer Kunden zugeschnitten sind. MMM Sterilisatoren sind modular aufgebaut, individuell konfigurierbar und stehen für höchste Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit.

Anwendungsbereiche



Verfahrensentwicklung



Pharmaproduktion



Terminalsterilisation



Industrieanwendungen



Verfahren im Überblick – abgestimmt auf Ihre Anwendung

Je nach Art und Beschaffenheit des Sterilguts kommen unterschiedliche Technologien zum Einsatz.

Vakuumverfahren

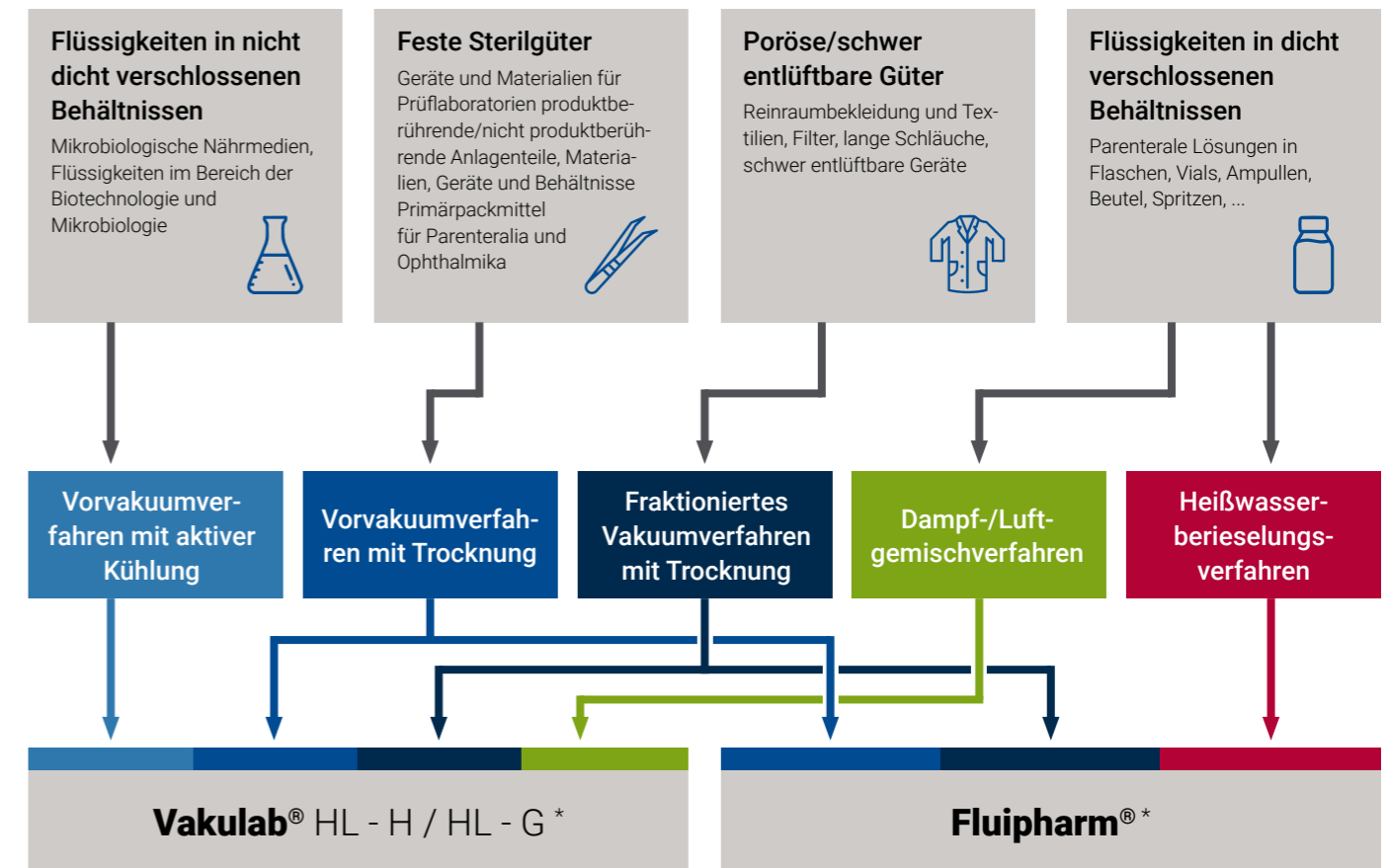
- | Vorvakuumverfahren mit Trocknung (feste Güter)
- | Fraktioniertes Vakuumverfahren mit Trocknung (poröse Güter)
- | Vorvakuumverfahren mit aktiver Kühlung (Flüssigkeiten in offenen oder leicht verschlossenen Behältnissen)

Dampf-/Luftgemischverfahren mit aktiver Kühlung

(Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Behältnissen)

Heißwasserberieselungsverfahren

(Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Behältnissen)

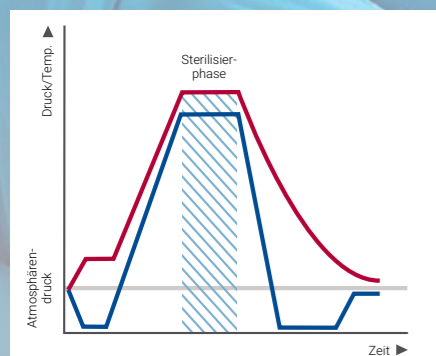


* mit Option Ventilator und Ausstattungspaket „Geschlossene Lösungen“

* mit Option Vakuumprogramme

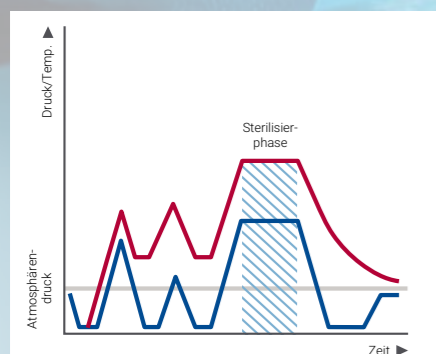
Die richtige Technologie für jede Anforderung

Feste & poröse Güter



Vorvakuumverfahren mit Trocknung

Festgüter mit einfacher Oberfläche werden wirtschaftlich und effektiv mit dem Vorvakuumverfahren sterilisiert. Dazu wird zunächst die Luft aus der Kammer entfernt und anschließend Sattdampf, d. h. gesättigter Wasserdampf, bis zum Erreichen eines festgelegten Sterilisierdrucks eingeleitet. Nach der Sterilisationsphase wird das Behandlungsgut mittels Vakuum getrocknet. Der Temperaturbereich der Sterilisierphase ist zwischen 105 °C und 134 °C einstellbar.

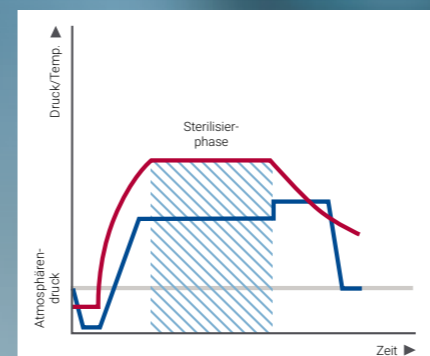


Fraktioniertes Vakuumverfahren mit Trocknung

Für Güter mit poröser Oberfläche, die schwer zu entlüften sind, eignet sich das fraktionierte Vakuumverfahren, das durch das mehrfache Vakuumziehen in Kombination mit Dampfstößen die vorhandene Luft besonders effektiv entfernt. Auch die Trocknungsphase kann bei Bedarf in mehreren Fraktionierungen stattfinden. Der Temperaturbereich der Sterilisierphase ist zwischen 105 °C und 134 °C einstellbar.

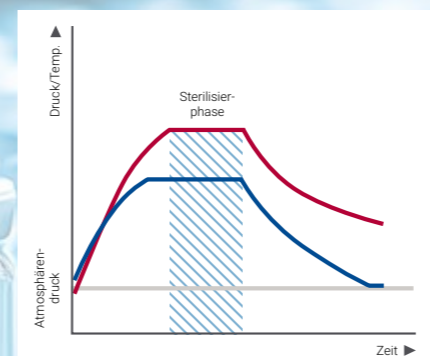
● Temperatur ● Druck

Flüssigkeiten



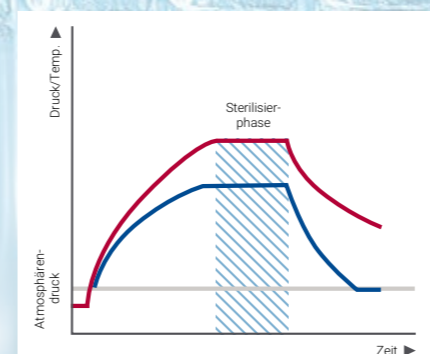
Vorvakuumverfahren mit Kühlung

Flüssigkeiten in offenen oder locker verschlossenen Behältnissen können mit dem einfachen Vorvakuumverfahren schnell und effektiv sterilisiert werden. Der Temperaturbereich der Sterilisierphase ist zwischen 105 °C und 134 °C einstellbar. Anschließend wird das Gut mittels aktiver Mantelkühlung auf unter 80 °C gekühlt. Gleichzeitig verhindert der Stützdruck ein Überkochen der Flüssigkeit.



Dampf-Luftgemisch-Verfahren

Bei der Sterilisation von Flüssigkeiten in geschlossenen Behältnissen steigt der Innendruck durch Erwärmung stark an. Um Verformungen zu vermeiden, wird ein entsprechender Stützdruck per Druckluft in der Kammer erzeugt. Als Wärmeträger dient ein Dampf-Luft-Gemisch, das per Ventilator gleichmäßig umgewälzt wird. Der Ventilator ist dichtungslos und spaltfrei über eine Magnetkupplung angetrieben – für maximale Prozesssicherheit und Hygiene. Für eine effiziente Dampf-Luft-Gemischumwälzung bei grossen Produktionsanlagen steht ein Hochleistungsventilator mit Wellenantrieb und einem einzigartigen Dichtungssystem zur Verfügung.



Heißwasserberieselungsverfahren

Das Heißwasserberieselungsverfahren eignet sich zur schnellen und schonenden Sterilisation großer Mengen an Flüssigkeiten in geschlossenen Behältnissen. Die Kammer wird bis zu einem definierten Niveau mit Wasser befüllt, das mittels Umwälzpumpe über einen dampfbeheizten Wärmeübertrager zirkuliert und das Sterilgut gleichmäßig berieselt. Druckluft erzeugt ein Stützdruckpolster zum Schutz der Behältnisse. In der Kühlphase wird das Sterilgut auf unter 80 °C gekühlt.

● Temperatur ● Druck



Sterilisierkammer nach Maß

Zentraler Bestandteil eines jeden Dampfsterilisators ist die Sterilisierkammer. Robotertechnik und manuelle Präzisionsarbeit stehen für einen Kammerbau auf höchstem Qualitätsniveau. Made in Germany.

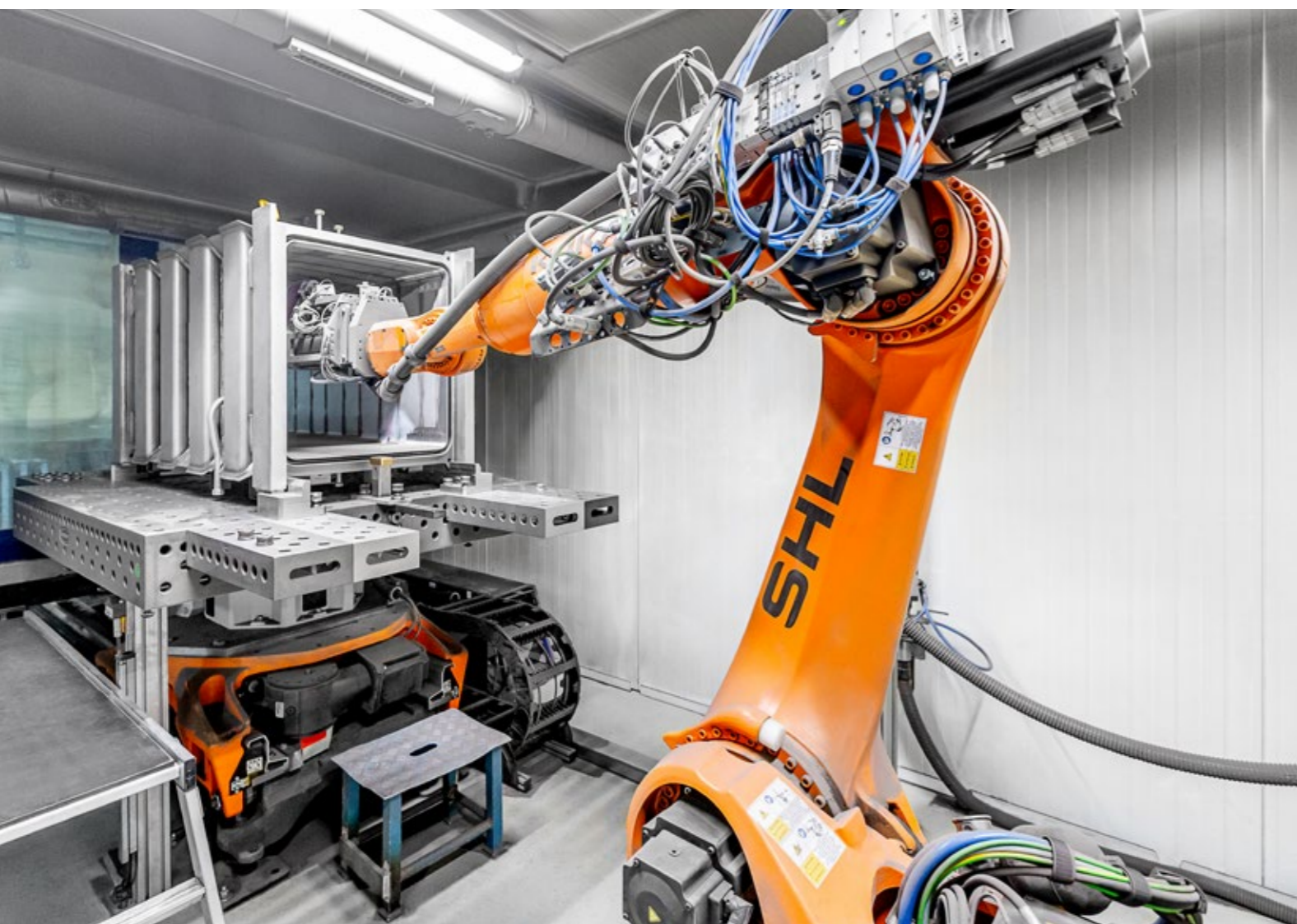
Beispielkammergrößen

MMM Sterilisatoren sind in nahezu allen Kammergrößen und Volumina erhältlich. Die nachstehende Tabelle zeigt Beispiele für unsere Standardgrößen. Kundenspezifische Ausführungen sind auf Anfrage bis zu lichten Kammerinnenmaßen von 2200 × 1500 × 3950 mm (H × B × T) realisierbar, um individuelle Anforderungen zu erfüllen.

Modelle	Lichte Kammerinnenmaße in mm (H x B x T)	Geräteußenabmessungen in mm (H x B x T)	Kammer-volumen in L	Türe öffnet	Montage	Gewicht in Kg*
Vakulab® HL						
669	710 x 650 x 990	1918 x 1900 x 1360	460	Horizontal	Boden	1550
969	1000 x 650 x 990	1918 x 1900 x 1360	644	Horizontal	Boden	1860
181015	2010 x 1100 x 1640	2550 x 3100 x 2210	3626	Horizontal	Grube	4500
Fluipharm®						
669	830 x 650 x 990	1898 x 2200 x 1380	534	Horizontal	Boden	1500
969	1120 x 650 x 990	1898 x 2200 x 1380	644	Horizontal	Boden	2200
9612	1120 x 650 x 1340	1898 x 2200 x 1730	976	Horizontal	Boden	2500
9618	1120 x 650 x 1940	1898 x 2200 x 2330	1412	Horizontal	Boden	2800

Kundenspezifische Größen auf Anfrage. Technische Änderungen vorbehalten.

* Mindestgewichte je nach Ausstattung.



Druckbehälter von MMM

- | Zertifiziert nach AD 2000-Merkblatt HP 0 und DIN EN ISO 3834-2
- | Auslegung und Fertigung nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, AD 2000 und DIN EN 13445, ASME
- | Kubische Schweisskonstruktion mit U-förmigen, umlaufenden Heizkanälen ausgelegt für höchste Lastwechselzahlen
- | Druckbehälter und Kammertür in Edelstahl (Innenmantel 1.4404/AISI 316L, Außenmantel 1.4571/AISI 316Ti) für höchste Langlebigkeit
- | Auslegungsdruck mindestens 3,2 bar relativ (optional 4,5 bar)
- | Oberflächenqualität:
 - gestrahlt
 - geschliffen Ra < 0,8 µm (optional)
 - elektroliert (optional)

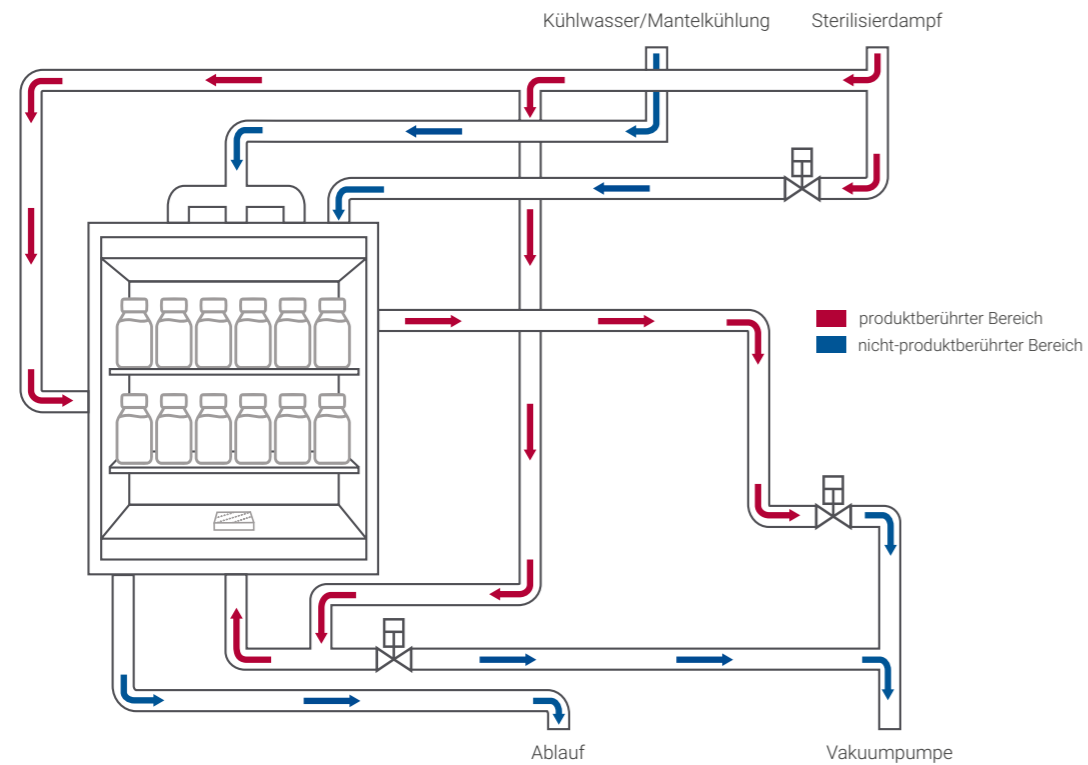
Hygienic Design Kammer & Sensoren

- | Kammerstützen mit hygienischen Prozessanschlüssen (Clamp nach DIN 32676, optional Aseptik-Flansch nach DIN 11864-2 bzw. Aseptik-Clamp nach DIN 11864-3)
- | Horizontale Stützen mit Gefälle zur Kammer hin (selbstentleerend)
- | Kammerboden mit allseitigem Gefälle zum Kammerablauf für vollständige Entleerbarkeit
- | Produktberührende Sensoren mit hochtemperaturbeständigen Membrandruckmittlern
- | Dichtungen FDA-konform
- | 3D- / 6D-Regel (optional)

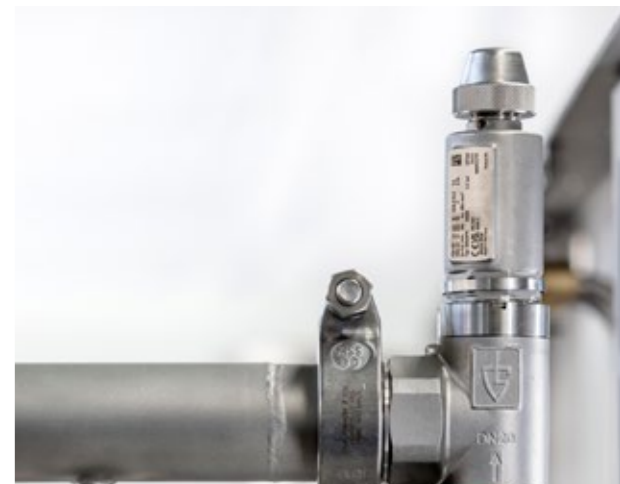
Rohrleitungen mit System

Je sensibler das Behandlungsgut, desto höher sind die Anforderungen an die Ausführungsqualität aller Komponenten, die mit dem Sterilisiermedium – und damit potenziell mit dem Produkt – in Kontakt stehen.

MMM bietet hierfür unterschiedliche Qualitätsstufen im Rohrleitungssystem. Unsere vordefinierten Rohrklassen unterstützen Sie dabei, die passende Kombination aus Werkstoff, Oberflächenbeschaffenheit und Prozessanschlüssen zu wählen.



- | Rohrleitungen mit Gefälle für sichere Entleerung
- | Ausführung den Kundenbedürfnissen angepasst
- | Rohrleitungsisolierung gegen Wärmeverlust
- | 3D-/6D-Regel
- | Variable Prozessanschlüsse
- | Sensoren mit Membrandruckmittler
- | Orbitalschweißtechnik
- | Langlebige und wartungsarme Schrägsitzventile oder vollständig entleerbare, aseptische Membranventile (optional)



Auszug Rohrklassen produktberührter Bereich

MMM Rohrklassen	H10	H14	H20	HE30
Rohrleitungen				
Werkstoff	1.4571 (AISI 316Ti) / 1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 / 1.4435 (AISI 316L)	1.4435 (AISI 316L)
Oberfläche innen	Metall blank	Metall blank	Ra < 0,8 µm (geschliffen)	Ra < 0,5 - 0,6 µm (elektropoliert)
Oberfläche außen				Ra < 0,8 µm (K400 geschliffen)
Werkstoffzeugnisse			3.1 EN 10204	3.1 EN 10204
Anschlüsse/Verbindungen				
	Schweißende / ISO 1127	Schweißende / ISO 1127	Schweißende / ISO 1127	Schweißende / ISO 1127
	O-Ring-Verschraubungen	Clampverbindung DIN 32676 / ISO 1127	Clampverbindung DIN 32676 / ISO 1127	Aseptik-Flansch DIN 11864-2 / ISO 1127 (>= DN 50) Aseptik-Clamp DIN 11864-3 (ISO 1127) (<= DN 40)
Dichtungen				
	Viton	EPDM FDA-konform	EPDM FDA-konform	Viton (FKM) / FEP-ummantelt (FDA, USP Class VI, ADI free)

Darüber hinaus sind individuelle Anpassungen möglich.





Durchdacht bis ins Detail – von der Planung bis zur Aufstellung

Die Einbringung der schweren Druckbehälter stellt bei der Installation häufig eine Herausforderung dar. Deshalb berücksichtigt MMM bereits in der Planungsphase Aspekte wie Transport, Montage und den späteren Workflow am Einsatzort.

Unsere Sterilisatoren überzeugen durch eine kompakte Bauweise mit geringem Platzbedarf sowie eine ergonomische Einfahr- und Arbeitshöhe. Darüber hinaus sind sowohl ein- als auch zweitürige Varianten verfügbar. Für bodeneben

befahrbare Kammern bieten wir einen nivellierbaren Einfassrahmen, der eine präzise und sichere Integration in die baulichen Gegebenheiten ermöglicht.



Servicefreundliches Design

Schon bei der Entwicklung haben wir den gesamten Lebenszyklus unserer Geräte im Blick.

Gerade bei langlebigen Investitionsgütern wie den MMM Sterilisatoren sind Wartung und Instandhaltung entscheidende Faktoren für Effizienz und Betriebskosten. Deshalb legen wir besonderen Wert auf eine durchdachte Anordnung der Komponenten und eine softwareseitig einfache Wartbarkeit.

Serviceunterstützende Konstruktion

- | Frontseitiger Wartungszugang
- | Frontverkleidung lässt sich ohne Demontage öffnen
- | Alle Sensoren verfügen über Steckverbindungen (optional)
- | HMI mit Anzeige des R&I-Schemas (optional)
- | Klare Visualisierung des Gerätestatus (Aktoren, Ventile, Sensoren, Pumpen, etc.)
- | Einklemmschutz durch Wartungstürschalter
- | Leichte Reinigbarkeit

Steuerung, Software & HMI

Hightech intelligent genutzt

Die neueste Generation der Siemens SIMATIC Steuerung in Kombination mit der MMM Steuerungssoftware Sisoft ermöglicht eine intuitive Bedienung, passwortgeschütztes Datenmanagement sowie die freie, parametergesteuerte Programmierung sämtlicher Prozesse – präzise angepasst an projektspezifische Anforderungen.

Verfahrensregelung mit höchster Präzision

- | Industriesteuerung auf dem neuesten Stand der Technik
- | Redundante Sensorik für maximale Prozesssicherheit
- | Verifizierung der Prozessparameter
- | Flexible Schnittstellen für optimale Systemintegration

Software – sicher und benutzerfreundlich

Die Softwareentwicklung und -validierung erfolgt gemäß DIN EN 62304 (FDA-anerkannter Standard) sowie GAMP 5. Eine durchdachte Parameterstruktur ermöglicht höchste Konfigurationsflexibilität. Das integrierte Benutzermanagement sorgt für klar definierte Zugriffsrechte und umfassende Sicherheit.

Individuelle Gerätekonfiguration & Konnektivität

- | Visualisierung via HMI oder kundenseitiger virtueller Maschine
- | Lückenlose Überwachung aller Messwerte
- | Präzise Regelung der Aktoren
- | Barcode-Scanner mit automatischer Programmvorwahl (optional)
- | Autostart-Funktion z. B. für Vakuumtest oder Aufheizen (optional)
- | Rezepturverwaltung: Revisionierung und Freigabe von Rezepten (optional)
- | Aktives R&I-Schema (optional)
- | Externe Kommunikationsschnittstellen, z. B. Profinet (optional)
- | Zentrale Benutzerverwaltung mittels Siemens SIMATIC Logon (optional)

21 CFR Part 11 konform

- | Benutzerverwaltung mit Zugangsrechtmanagement
- | Datenarchivierung mit Prüfsumme
- | Vollständiger Audit Trail



HMI

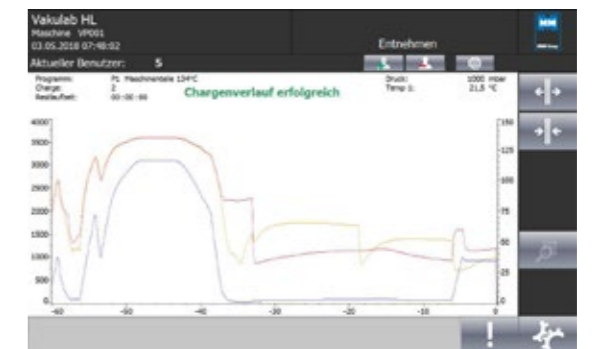
Modern & Intuitiv

Das Human Machine Interface (HMI) bildet die zentrale Schnittstelle zwischen Bedienpersonal und Maschine.

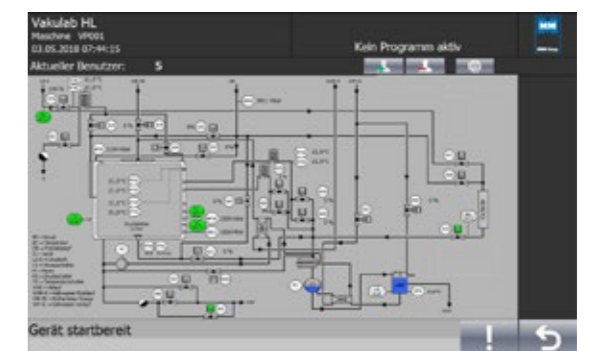
Alle prozessrelevanten Informationen wie Gerätestatus, Verfahrensschritte, Messwerte und Prozesskurven sind übersichtlich dargestellt – für eine sichere, komfortable Bedienung.

Bedienkomfort im Detail

- | Intuitive Menüführung via Farb-Touch-Display
- | 12" oder 15" Displaygröße (optional)
- | 22" Thin Client bei virtueller Maschine (optional)
- | Große Restlaufzeitanzeige
- | Glatte, leicht zu reinigende Oberfläche
- | Aktives R&I-Schema (optional)
- | PDF-Printscreenfunktion



Programmablauf



Aktives R&I-Schema

Parameterverwaltung (Rezepturverwaltung)

Standardprogramme

Vordefinierte Verfahrensabläufe für feste und poröse Güter nach dem Vorvakuumverfahren sowie für Flüssigkeiten in offenen und geschlossenen Behältnissen. Alle Abläufe sind in der Steuerung parametrisiert hinterlegt und können von autorisierten Benutzern innerhalb technisch relevanter Grenzen konfiguriert werden.

Anwendung	Temperatur	Beschreibung
Programme für feste, poröse Güter und schwer entlüftbare Güter		
Feste Güter	134°C	Programm für feste, temperaturbeständige Sterilisiergüter mit einfacher Oberfläche
Feste Güter	121°C	Programm für feste Sterilisiergüter mit einfacher Oberfläche und geringerer Temperaturbeständigkeit
Poröse Güter	134°C	Programm für feste und poröse Güter mit hoher Temperaturbeständigkeit
Poröse Güter	121°C	Programm für feste und poröse Güter von geringerer Temperaturbeständigkeit
Filter	121°C	Programm für druckwechselempfindliche Membranfilter (z. B. aus Zellulose-Acetat, Polyamid o. ä.), auch in zusammengebautem Zustand
Aufheizen		Programm zum Aufheizen von Sterilisierkammer und Rohrleitungen
Bowie-Dick-Test	134°C	Dampfdurchdringungstest
Vakuumtest		Einrichtung zur automatischen Prüfung der Kammer auf Dichtigkeit
Programme für Flüssigkeiten in offenen Behältnissen		
Lösungen kalt	121°C	Programm für kalte Flüssigkeiten, Vorbereitende Sterilisation: Nährmedien und Suspensionen. Entsorgungssterilisation: Kulturen oder aufzubereitende, kontaminierte Laborutensilien.
Lösungen warm	121°C	Programm für warm eingebrachte Flüssigkeiten (Vorbereitende- oder Entsorgungssterilisation).
Programme für Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Behältnissen		
Lösungen geschlossen	121°C	Programm für Flüssigkeiten nach dem Heißwasserberieselungsverfahren
Lösungen geschlossen	121°C	Programm für Flüssigkeiten nach dem Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren

Richtlinien und Normen

Selbstverständlich erfüllen MMM cGMP-Sterilisatoren je nach Ausstattung und Kundenanforderungen die relevanten Richtlinien, Normen und Regelwerke.

- | | | |
|-----------------|--------------|---------------------|
| DGRL 2014/68/EU | ASME BPE | cGMP |
| MRL 2006/42/EG | DIN 58950 | ISPE Baseline Guide |
| AD 2000 | ISO 12100 | PDA reports |
| DIN EN 13445 | DIN EN 62304 | CFR21/Part 11 |
| ASME Code | GAMP 5 | EU GMP Annex 1 |



Übersichtliche Prozessdokumentation

Für den GMP-konformen Nachweis eines erfolgreichen Programmablaufs werden sämtliche Zyklusdaten direkt im Steuerungssystem des Sterilisators gespeichert. Die Dokumentation umfasst alle relevanten Informationen wie den Programmnamen (Rezepturnamen), die Zyklusnummer, die Sterilisier-temperatur, den Druck sowie den Start- und Endzeitpunkt des Prozesses.

Nichts geht verloren

- | Zyklusprotokoll in Klartext mit farbiger Kurvendarstellung
- | Nullspannungsresistente Datenpeicherung in der Steuerung
- | Sicon – Direktdruck über angeschlossenen Netzwerkdrucker (optional)
- | PDF-Generierung des Zyklusprotokolls und Export auf Server/externen PC (optional)
- | RUMED360® Software zur Suche, Analyse und zum Ausdruck von Zyklusdaten (optional)

Safety First – Datenmanagement mit RUMED360®

Mit dem Softwarepaket RUMED360® lassen sich Zyklusdaten automatisiert auf einem externen Rechner speichern – für eine lückenlose Nachvollziehbarkeit und vielseitige Auswertungsmöglichkeiten auf verschiedenen Verwaltungsebenen.

Jederzeit verfügbar

- | Langzeitarchivierung der Zyklusdaten als Datei
- | Beliebig oft nachdruckbar
- | Nachträgliche Analyse und Einsicht
- | Export nach Microsoft® Excel
- | Wahlweise Speicherung im PDF-Format



Nachhaltigkeit & Ressourcenmanagement

Das Nachhaltigkeitskonzept der MMM trägt aktiv zum Umweltschutz im täglichen Betrieb bei. Als Sterilisiermedium wird bei der Dampfsterilisation ausschließlich Wasser verwendet. Zur weiteren Reduktion des Ressourcenverbrauchs können die MMM Geräte mit innovativen Energie- und Medienrückgewinnungssystemen ausgestattet werden.

Ergänzend verfügt MMM über ein zertifiziertes Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 sowie ein Energiemanagementsystem

gemäß DIN EN ISO 50001 – beide decken nicht nur die Produkte, sondern auch sämtliche operativen Prozesse ab.



Wassersparsystem

Durch den Anschluss an einen bauseitigen Kühlkreislauf wird die Vakuumpumpe im Umlaufverfahren effizient gekühlt. Kaltwasser wird nur als Betriebsflüssigkeit für die Vakuumpumpe benötigt. In Kombination mit einem optionalen Medienrückgewinnungssystem kann der Kaltwasserverbrauch um bis zu 95 % reduziert werden.



Ruhemodus & Autostart

Die Steuerung bietet eine energiesparende Standby-Funktion, die bei längeren Betriebsunterbrechungen automatisch aktiviert wird (Abschaltung der Mantelbeheizung). Zudem lässt sich für jeden Wochentag ein individueller Autostart programmieren. Dadurch können vordefinierte Programmabläufe – z. B. Vakuumtest oder Aufheizen – automatisch gestartet werden. Dies führt zu einer spürbaren Zeitersparnis für das Bedienpersonal.



Intelligenter Dampfmanager

Der optionale MMM Dampfmanager steuert über eine externe Steuerung den zeitlichen Ablauf mehrerer Sterilisatoren. Dabei wird der Dampfaustrag gleichmäßig verteilt, um Lastspitzen im Versorgungsnetz zu vermeiden. So lassen sich die Auslegung der Dampfversorgung optimieren sowie Investitions- und Betriebskosten signifikant senken. Die Kommunikation erfolgt über Ethernet / Profinet.



Zertifizierung

EGNATON (Europäische Gesellschaft für Nachhaltige Labortechnologien e.V.) – das Zertifizierungssystem für Laborausstattung.

Wirtschaftlich kühlen & Wasser sparen

Sterilisierte Flüssigkeiten dürfen aus Sicherheitsgründen erst dann aus der Kammer entnommen werden, wenn ihre Temperatur unter 80 °C gesunken ist. Je nach gewünschter Abkühlgeschwindigkeit stehen hierfür verschiedene Methoden zur Verfügung:

Passive Kühlung - Selbstabkühlung

- | Kein Kühlwasserverbrauch
- | Lange Kühlzeiten

Aktive Kühlung - Mantelkühlung

- | Temperaturregelter Kühlwasserverbrauch
- | Umlaufkühlung (optional)
- | Kurze Kühlzeiten

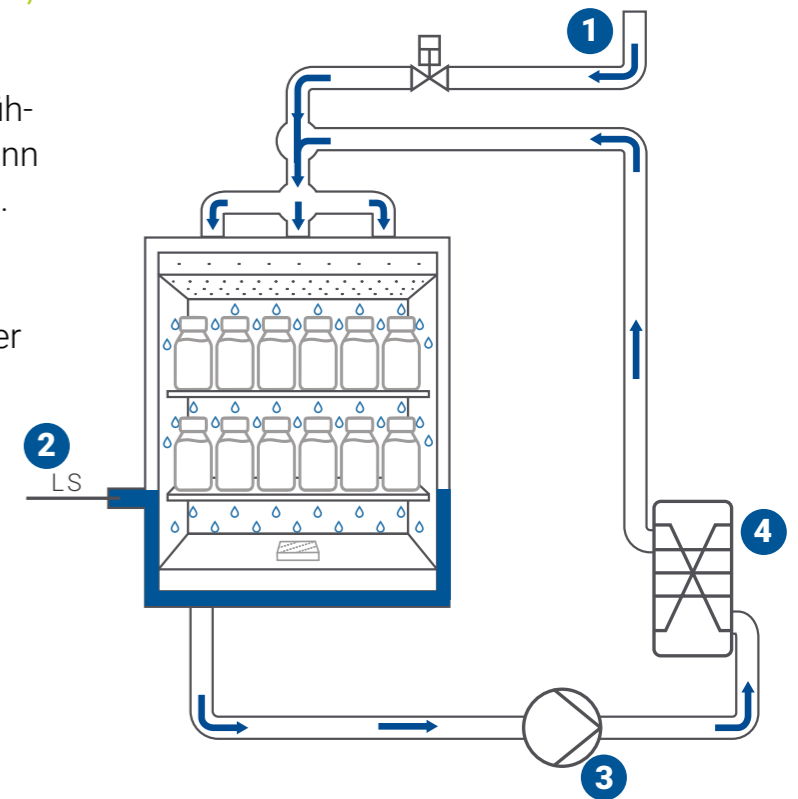


Umlaufkühlung

Minimierter Kühlwasserverbrauch, kurze Kühlzeiten.

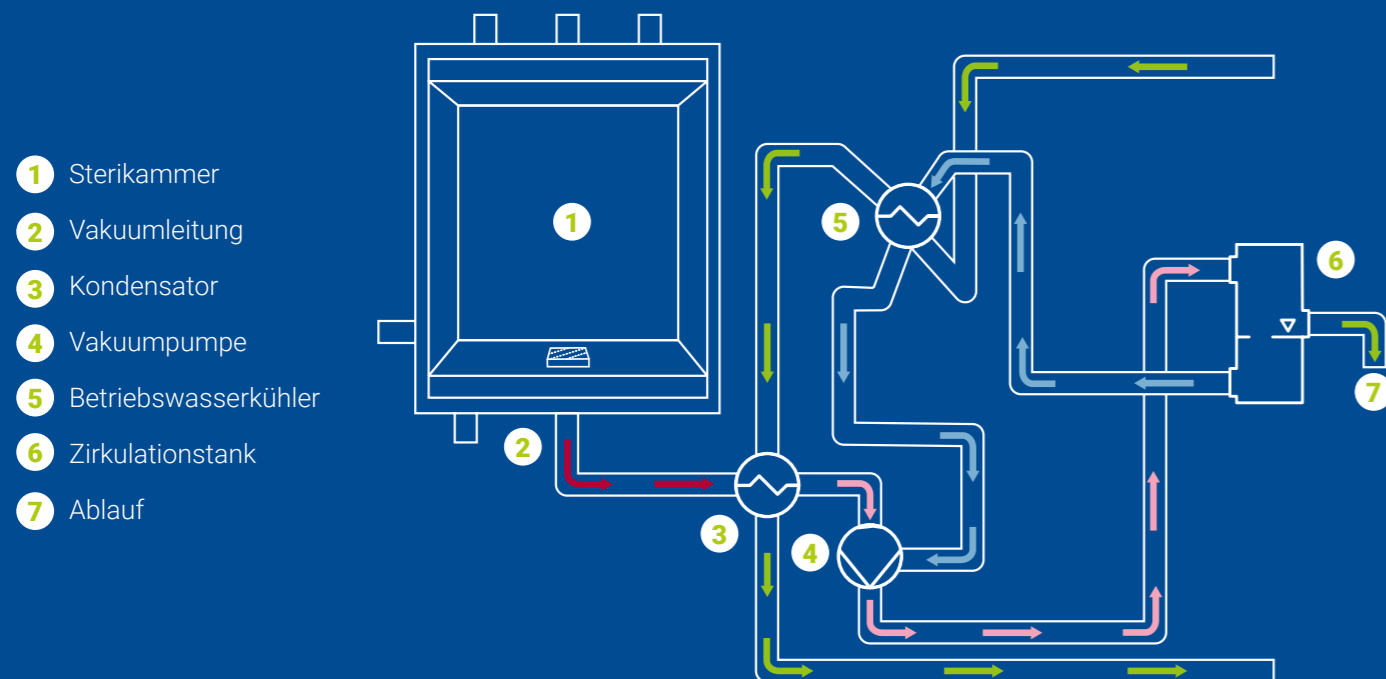
Der Verbrauch von Wasser zur Mantelkühlung kann drastisch gesenkt werden, wenn es im Umlaufverfahren rückgekühlt wird. Dabei wird das einmal eingefüllte Kühlwasser mittels Umwälzpumpe durch einen wassergekühlten Wärmeübertrager geführt und gekühlt.

- 1 Enthärtetes Wasser als Kühlmedium für den Mantel
- 2 Niveauschalter
- 3 Umwälzpumpe
- 4 Wassergekühlter Wärmeübertrager



Einsparpotentiale nutzen

- | Kurze Zykluszeiten durch aktive Mantelkühlung – ideal für temperaturempfindliche Produkte
- | Effizient: Reduzierung des Verbrauchs von enthärtetem Wasser um bis zu 90 %
- | Maximales Einsparpotenzial: Anschluss des Wärmetauschers an einen bauseitigen Kühlkreislauf



Kühlkreislauf

Wirtschaftlich kühlen und Wasser sparen

Der Kühlkreislauf ist eine Zusatzausstattung, mit der der Kühlwasserverbrauch um bis zu 90 % reduziert werden kann. Hierzu wird die Vakuumpumpeinheit an den bauseitigen Kühlkreislauf angeschlossen. Ein zusätzlicher Wärmeübertrager sorgt für die Rückkühlung des Betriebswassers der Vakuumpumpe. Zusätzlich sind der Vor- und Rücklauf jeweils mit einem analogen Thermometer ausgestattet. Optional kann der Kühlwasserdurchfluss nach Programmende automatisch gesperrt werden. Ein potentialfreier Kontakt zur Ansteuerung bauseitiger Schaltfunktionen ist ebenfalls enthalten. Für den Fall einer Störung oder Abschaltung des Kühlsystems ist eine manuell betätigbare Umschalteinrichtung für den Kaltwasserbetrieb integriert, um einen unterbrechungsfreien Betrieb sicherzustellen.

bis zu **90%**
Wassereinsparung

Präzise Technik – durchdachte Details

Bei der Herstellung steriler Produkte ist jede Charge von höchstem Wert. Besonders in der Pharmaindustrie gilt es, sensible Güter zuverlässig zu sterilisieren und zugleich schonend zu behandeln. Zusätzliche Ausstattungskomponenten von MMM sorgen genau für diese Sicherheit.



Sterilfiltration Druckluft

Für maximale Sicherheit bei der Sterilisation wird ausschließlich sterilfiltrierte Druckluft verwendet – sowohl zur Belüftung als auch für den Stützdruck. Dadurch wird eine mögliche Kontamination zuverlässig ausgeschlossen.

- | Inline-Sterilisation des Druckluftfilters für konstant sterile Prozessluft
- | Hohe Sterilisiersicherheit: Kontamination der Druckluft ist ausgeschlossen
- | Optionale Temperatur- und Drucküberwachung der Inline-Sterilisation
- | Anschlussmöglichkeiten für externen Filterintegritätstest (optional)
- | Automatischer Filterintegritätstest des Druckluftfilters (optional)

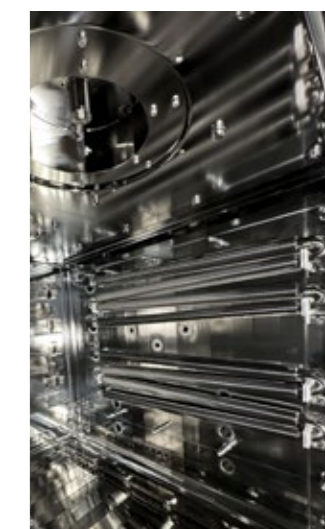
Ventilator- und Kühlsysteme für Dampf-Luftgemisch-Verfahren

Die Ventilatoren stellen eine homogene Temperaturverteilung in der Kammer und damit einen effektiven Sterilisationsprozess sicher.

- | Für höchste Anforderungen an die Prozesssicherheit: Einsatz eines Ventilators mit hermetisch abgedichteter Magnetkupplung (optional)
- | Hochleistungsventilator mit Wellendurchführung für große Produktionssterilisatoren. Der Motor ist außerhalb der Kammer installiert und mit dem Ventilatorrad über ein einzigartiges Dichtungssystem verbunden, das eine einfache Inspektion und Wartung ermöglicht (optional)
- | Innenliegende Kühlregister für eine besonders schnelle Abkühlung des Sterilisiergutes (optional)



Hochleistungsventilator



Innenliegende Kühlregister

Prüfsysteme / Prüfanschlüsse

Für GMP-konforme Sicherheit und höchste Prozessqualität sind unsere Sterilisatoren mit praxisnahen Prüfsystemen zur Überwachung der Dampfqualität ausgestattet.

- | Prüfanschlüsse für Reindampf gemäß EN 285 – für eine sichere und normkonforme Probenahme (optional)
- | Integrierter Probenahmekühler für die einfache Entnahme von Reindampfkondensatproben (optional)
- | Komfortable Entnahme von Reindampfkondensatproben über integrierte Klappe in der Frontverkleidung „Coffee Shop“ (optional)
- | Überprüfung der Luftentfernung gemäß EU GMP Annex 1 wahlweise durch Bowie-Dick-Testzyklus mittels Indikatoren oder über ein integriertes Luftnachweisgerät Air Detector



Coffee Shop

F0-Wert-Berechnung und -Steuerung

Für die sichere Produktion steriler Lösungen ist eine möglichst geringe thermische Belastung entscheidend. Die F0-Wert-Berechnung sorgt dafür, dass Ihre Produkte zuverlässig sterilisiert und gleichzeitig geschont werden.

- Online-Anzeige des aktuellen F0-Werts für volle Prozesskontrolle
- Lückenlose Dokumentation zur Nachvollziehbarkeit und Qualitätssicherung
- Intelligente Steuerung des Programmablaufs auf Basis des F0-Werts

Türen & Schnellverschluss

Die automatischen Schiebetüren sind mit einem Sicherheitssystem aus redundanten Drucksensoren und Positionsschaltern ausgestattet. Dadurch wird ein Öffnen während des Programmablaufs oder bei Kammerdruck zuverlässig verhindert.

Sicherheit & Qualität an erster Stelle

- Automatische mechanische Verriegelung der Druckbehältertüren über massive Türklauen für höchste Sicherheit
- Türsicherheitssystem: Kein Öffnen unter Druck und kein Schließen, wenn sich ein Hindernis im Türlauf befindet
- Türdichtung wahlweise mit Dampf oder Druckluft beaufschlagt
- FDA-konforme Silikonrundschnurdichtung
- Berührungssensitive Sicherheitsleiste
- Kein Türöffnen bei nicht vollständig entleerter Kammer (Fluipharm)
- Zusätzliche Quittierfunktion bei begehbaren Kammern



Türdichtungssystem

Abschottung / Luftdichte Barriere

Der Sterilisator trennt häufig zwei Bereiche mit unterschiedlichen raumlufttechnischen Anforderungen. Um die erforderliche Druckdifferenz zuverlässig aufrechtzuerhalten, wird er im Aggregaterraum mit einer luftdichten Schottwand ausgestattet.



Luftdichte Abschottung in Edelstahl

Die Steuerung verhindert zudem ein gleichzeitiges Öffnen beider Kammertüren. Auch im ausgeschalteten Zustand bleibt stets mindestens eine Tür druckbeaufschlagt und gewährleistet damit die luftdichte Trennung.

Dichtigkeit

- Luftdichte Abschottung aus Edelstahl 1.4301 (AISI 304)
- Nutzung der Kammer als Schleuse
- Vermeidung des gleichzeitigen Türöffnens
- Abschottung in schallgedämmter Ausführung ca. 40 dB (optional)
- Automatische Umschaltung des Türdichtungsmediums zur Sicherung der Abschottungswirkung bei Druckeinbruch
- Zusätzliche luftdichte Abschottung zur Umsetzung von 3-Zonen-Konzepten (optional)
- Gasdichte Ausführung (optional)



Kommunikation & Automatisierung

In der Industrie werden Sterilisatoren nur noch selten als vollständig autarke Maschinen eingesetzt. Immer häufiger sind sie mit anderen Maschinen oder Systemen vernetzt. Die Kommunikationsanforderungen lassen sich dabei in folgende Gruppen unterteilen:

Direkte Kommunikation mit anderen Maschinen

Automatische Beladungs- und Transportsysteme

Der Sterilisator arbeitet als Befehlsempfänger und führt Befehle eines Transportsystems aus, z. B. das Öffnen oder Schließen der Beladetür, Programmauswahl und Programmstart. Die Be- und Entladung des Sterilisators kann komplett durch ein eigenes Transportsystem oder durch ein Drittanbietersystem durchgeführt werden.

Anbindung an H₂O₂-Generator

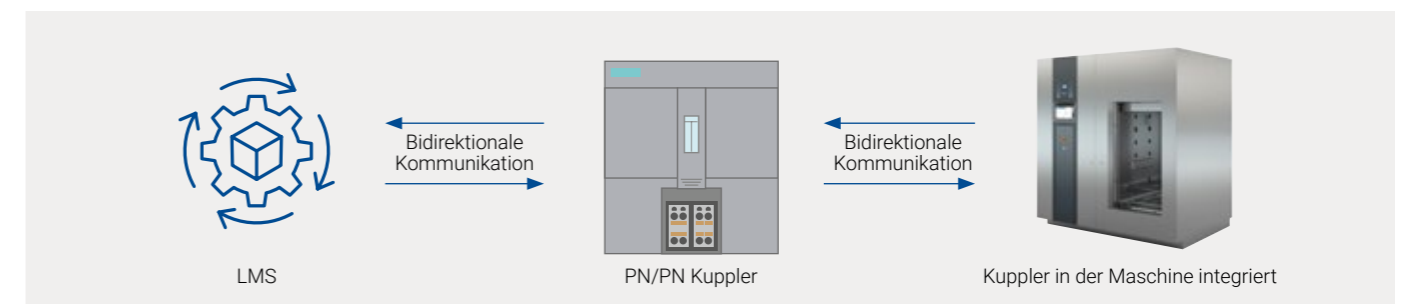
Die Sterilisierkammer wird vom Generator als Begasungsraum verwendet. Der Sterilisator teilt dem Generator mit, wann die Kammer trocken und kalt genug für einen effektiven Begasungsprozess ist. Störungen werden gegenseitig kommuniziert und entsprechende Aktionen werden eingeleitet.

Datenbereitstellung für andere Systeme

Die definierten Prozessdaten (wie z. B. Programmname, Verfahrensschritt, Alarminformationen ...) werden unidirektional für ein Gebäudemanagementsystem oder einen Data-Historian bereitgestellt.

Kommunikation mit Logistik Management Systemen (LMS)

Der Sterilisator kommuniziert bidirektional mit einem LMS. Das LMS übernimmt die Steuerung und Überwachung einer kompletten Produktionslinie bestehend aus mehreren Einzelanlagen von der Abfüllanlage über Transportsysteme bis hin zum Sterilisator.



Vakulab® HL - H

Universeller Pharmadampfsterilisator für höchste Verfahrenssicherheit und Reproduzierbarkeit im GMP-Bereich

Hygienic Design und kundenspezifische Sonderausstattungen erfüllen die anspruchsvollen Aufgaben bei der Produktion steriler Güter, wie z. B. Lösungen oder gefüllte Spritzen sowie im produktionsnahen Bereich, wo die Sterilisation von Fermentern, Maschinenteilen, Abfüllanlageanteilen, Reinraumkleidung, Filtern etc. individuelle Lösungen erfordern.

Highlights

- | Hygienic Design für höchste Hygieneanforderungen
- | Flexible Ausstattungsmöglichkeiten
- | Individuelle Konstruktion
- | 1- oder 2-türig (Durchschubbetrieb)

Standardausstattung

- | Siemens SIMATIC Steuerung
- | 12", 15" Display oder kundenspezifische Größe
- | Clamp- oder Aseptikverschraubungen
- | Dicht- und Schmierstoffe nach FDA (21 CFR)
- | F₀-Wert gesteuerter Verfahrensablauf
- | Inline sterilisierbare Filtergehäuse und -elemente
- | Aktive Mantelkühlung
- | Umlaufkühlung und Kühlkreislaufanschluss
- | Kühlregister
- | Sterilfiltration Druckluft
- | Airdetector
- | Luftdichte Abschottung
- | Ventilator für Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren
- | Ausstattungspaket „Geschlossene Lösungen“





(Auswahl der Ausstattungsvarianten)

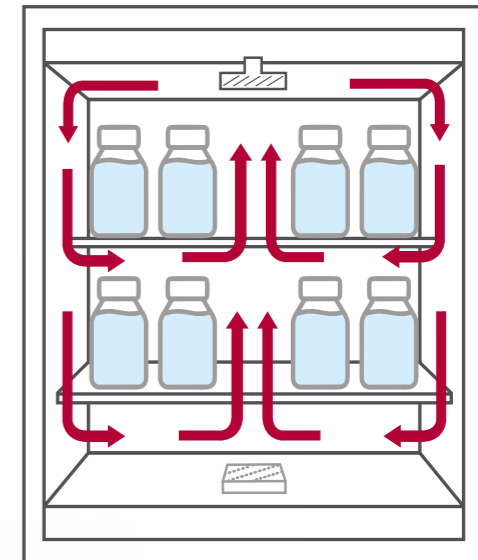
Normen

Der Vakulab® HL - H ist ein Pharmasterilisator nach DIN 58950-2



Mögliche Verfahren

-  **Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren**
Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Behältnissen
-  **Vorvakuumverfahren mit Trocknung**
Feste Sterilgüter
-  **Fraktioniertes Vakuumverfahren mit Trocknung**
Poröse/schwer entlüftbare Sterilgüter
-  **Vorvakuumverfahren mit aktiver Kühlung**
Flüssigkeiten in nicht dicht verschlossenen Behältnissen



Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren

Typische Behandlungsgüter

- | Filter
- | Anlagenteile
- | Abfüllanlageanteile
- | Glaswaren
- | Textilien
- | Schläuche
- | Flüssigkeiten, insbesondere druckempfindliche Behältnisse wie Spritzen, Beutel, Kunststoff- und Glasflaschen

Vakulab® HL - G

Bodenebene Beladbarkeit für die Sterilisation großvolumiger Güter und Wagen

Hygienic Design und kundenspezifische Sonderausstattungen erfüllen die anspruchsvollen Aufgaben bei der Produktion steriler Güter, wie z. B. Lösungen oder gefüllte Spritzen sowie im produktionsnahen Bereich, wo die Sterilisation von Fermentern, Maschinenteilen, Reinraumkleidung, Filtern etc. individuelle Lösungen erfordern.

Highlights

- | Hygienic Design für höchste Hygieneanforderungen
- | Flexible Ausstattungsmöglichkeiten
- | Individuelle Konstruktion
- | 2-türig (Durchschubbetrieb)
- | Bodenebene befahrbar

Standardausstattung

- | Siemens SIMATIC Steuerung
- | 12", 15" Display oder kundenspezifische Größe
- | Clamp- oder Aseptikverschraubungen
- | Dicht- und Schmierstoffe nach FDA (21 CFR)
- | F₀-Wert gesteuerter Verfahrensablauf
- | Inline sterilisierbare Filtergehäuse und -elemente
- | Aktive Mantelkühlung
- | Umlaufkühlung und Kühlkreislaufanschluss
- | Kühlregister
- | Sterilfiltration Druckluft
- | Airdetector
- | Luftdichte Abschottung
- | Ventilator für Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren
- | Ausstattungspaket „Geschlossene Lösungen“





(Auswahl der Ausstattungsvarianten)

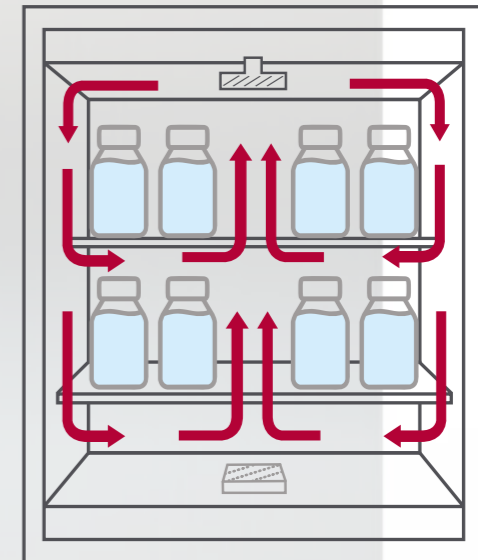
Normen

Der Vakulab® HL - G ist ein Pharmasterilisator nach DIN 58950-2



Mögliche Verfahren

-  **Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren**
Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Behältnissen
-  **Vorvakuumverfahren mit Trocknung**
Feste Sterilgüter
-  **Fraktioniertes Vakuumverfahren mit Trocknung**
Poröse/schwer entlüftbare Sterilgüter
-  **Vorvakuumverfahren mit aktiver Kühlung**
Flüssigkeiten in nicht dicht verschlossenen Behältnissen



Dampf-Luft-Gemisch-Verfahren

Typische Behandlungsgüter

- | Filter
- | Anlagenteile
- | Glaswaren
- | Textilien
- | Schläuche
- | Flüssigkeiten

Fluipharm®

Zur schnellen, schonenden und effizienten Terminalsterilisation von Flüssigkeiten in geschlossenen Behältnissen

Perfektioniert für die Anwendung des Heißwasserberieselungsverfahrens bietet der cGMP-konforme Fluipharm® alles, was in der Entwicklung, bei der Produktion von sterilen Gütern und nicht zuletzt bei der Behandlung von parenteralen Lösungen in der Krankenhausapotheke erforderlich ist. Denn in der Pharma- und Biotech-Industrie ist die schnelle sterile Aufbereitung ein wichtiger Erfolgsfaktor.

Highlights

- | Zuverlässig und schnell im Verfahrensablauf
- | Individuelle Konstruktion und Ausstattung
- | 1- oder 2-türig (Durchschubbetrieb)
- | Sonderprogramme: Vakuumtrocknung, Ampullenprüfung, Wasch- und Klarspülprogramm für Ampullen

Standardausstattung

- | Siemens SIMATIC Steuerung
- | 12", 15" Display oder kundenspezifische Größe
- | Clamp- oder Aseptikverschraubungen
- | Dicht- und Schmierstoffe nach FDA (21 CFR)
- | F₀-Wert gesteuerter Verfahrensablauf
- | Sterilfiltration Druckluft
- | Luftdichte Abschottung
- | Ausstattungspaket „Vakuumprogramme“
- | Zusatzprogramme: „Vakuumtrocknung, Ampullenprüfung, Nachspülgang“
- | Wärmetauscher mit Heißdampf
- | Anbindung an Kühlkreislauf
- | Wärmetauscher produktseitig vollständig entleerbar, hygienische Prozessanschlüsse

(Auswahl der Ausstattungsvarianten)

Normen

Der Fluipharm® ist ein Pharmasterilisator nach DIN 58950-2



Mögliche Verfahren



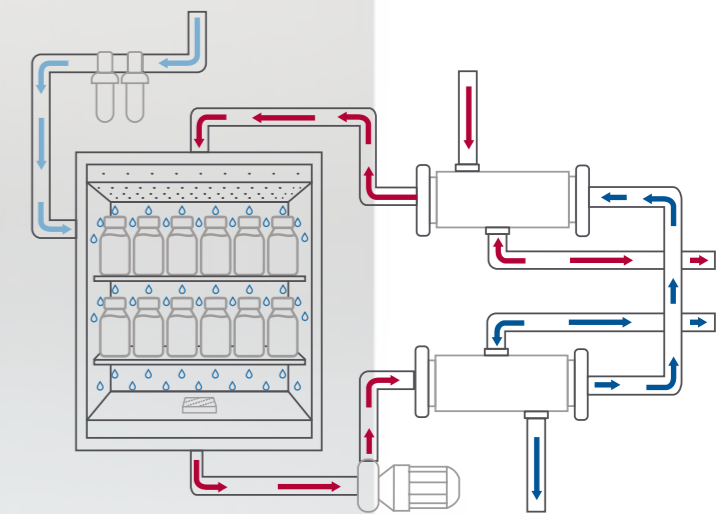
Heißwasserberieselungsverfahren
Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Behältnissen



Vorvakuumverfahren mit Trocknung
Feste Sterilgüter



Fraktioniertes Vakuumverfahren mit Trocknung
Poröse/schwer entlüftbare Sterilgüter



Heißwasserberieselungsverfahren

Typische Behandlungsgüter

- | Flüssigkeiten in geschlossenen Behältnissen
- | Vials
- | Ampullen
- | Infusionsflaschen / Infusionsbeutel
- | Spritzen
- | BFS Container

Unotherm® HL

Elektroreinstdampferzeuger für Pharma und Industrie.

Mit dem Unotherm® HL sind Sie unabhängig von einer externen Reindampferzeugung. Ganz gleich, ob platzsparend neben oder über dem Sterilisator installiert oder flexibel entfernt vom Dampfverbraucher – die Anlagen passen sich optimal an Ihre räumlichen Gegebenheiten an.

Speziell für cGMP-Sterilisatoren mit hohen Anforderungen an Rohrklassen und Schweißtechnik entwickelt, überzeugt er durch den Einsatz erstklassiger Werkstoffe, exzellente Oberflächenqualitäten und präzise Schweißnähte. Leistungsstarke Rohrbündel und Heizkörper sorgen für eine zuverlässige Reindampferzeugung in konstant hoher Qualität – die Basis für sichere Prozesse und wirtschaftlichen Betrieb.

Highlights

- | Reinstdampferzeuger in horizontaler Bauform für Pharmasterilisatoren
- | GMP-konformes Anlagendesign
- | Zuverlässiges Siemens SIMATIC Steuerungssystem, FDA CFR 21 Part 11-konform
- | Speisewassermodule zur thermischen Entgasung

Standardausstattung

- | GMP-konformes Anlagendesign: optimal entleerbar / produktberührte Werkstoffe 1.4404 / 1.4434 / 1.4435 (AISI 316L) / produktberührte Dichtwerkstoffe FDA-konform / produktberührte Oberfläche Ra < 0,8 µm / produktberührte Drucksensoren mit hygienischen, temperaturstabilen Membran-Druckmittlern
- | Ausführung NEBEN und AUF verfügbar
- | Verfügbar in zwei Leistungsstufen (54 oder 81 kW)
- | Optimal kompatibel zu den MMM Rohrklassen H14, H20 und höher der MMM cGMP-Sterilisatoren
- | Geschlossenes Speisemodul mit Belüftung über Sterilfilter und Einrichtung zur thermischen Speisewasserentgasung als Option verfügbar, Verwendung von heißem Speisewasser ohne vorgeschaltete Kühlung möglich (z.B. heißes WFI)
- | Siemens SIMATIC Steuerung mit 7" Display
- | Steuerungssoftware, CFR-Part 11-konform

Normen

Rein- bzw. Reinstdampferzeuger in horizontaler Bauweise ausgelegt gemäß DIN EN 14222 mit CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie 2014/68/EU über Druckgeräte bzw. Pressure Equipment (Safety) Regulation 2016 No. 1105 (UK CA).

Technische Daten

Geräteaußenmaße	in mm (H x B x T)
mit Sockel und Frontverkleidung	1.918 x 1.040 x 970
ohne Sockel und Frontverkleidung	1.798 x 1.000 x 950

Technische Änderungen vorbehalten.

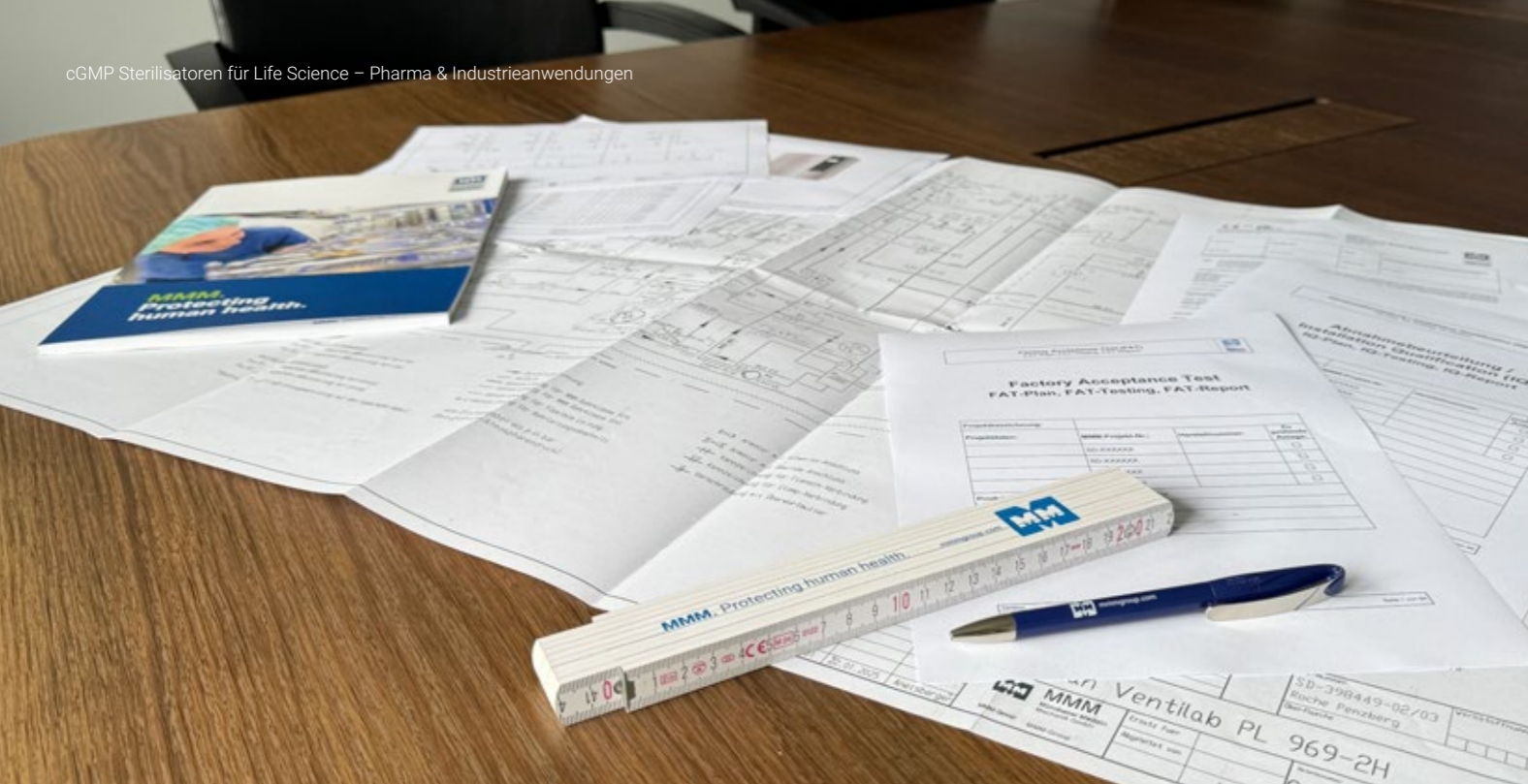


Die MMM Sterilisatoren im Überblick

Technische Eigenschaften	Vakulab® HL	Fluipharm®
Richtlinien, Normen und Regelwerke		
DGRL 2014/68/EU, MRL 2006/42/EG, DIN 58950	●	●
Mechanische Ausführung		
Werkstoff Kammer Innenmantel (1.4404 / AISI 316L)		●
Kammer Innenoberfläche gestrahlt	●	●
Kammer Innenoberfläche geschliffen Ra < 0,8 µm	○	○
Kammer Innenoberfläche elektroliert	○	○
Hygienic Design - Kammer & Sensoren	○	○
Luftdichte Abschottung	○	○
Verrohrung		
MMM Rohrklasse H10	●	●
MMM Rohrklasse H14	○	○
MMM Rohrklasse H18		●
MMM Rohrklasse H20	○	○
MMM Rohrklasse HE30	○	
Isolierung		
Silikonschaum	●	●
Alukaschierte Mineralwolle	○	○
Reinraumgeeignete Spezialisolierung	○	○
Kühlung		
Selbstabkühlung (Passive Kühlung)	○	/
Mantelkühlung (Aktive Kühlung)	●	/
Umlaufkühlung (Aktive Kühlung)	○	/
Sterilisierwasserkühlung (Heißwasserberieselungsverfahren)	/	●
Kühlkreisanschluss	○	○
Sterilisationsverfahren & Zusatzprogramme		
Ausstattungspaket „Geschlossene Lösungen“	○	/
Ausstattungspaket „Heißwasserberieselungsverfahren“	/	●
Ausstattungspaket „Vakuumprogramme“	●	○
Ventilator (Magnetkupplung)	○	/
High Performance Ventilator	○	/
Inline-Sterilisation Druckluftfilter	○	/
Programm Autostart	○	/
Programm Ruhemodus	○	/
F ₀ -Wert-Anzeige und -Steuerung	○	○
H ₂ O ₂ -Anbindung	○	/

● = Standard ○ = Optional / = auf Anfrage (Änderungen vorbehalten)

Technische Eigenschaften	Vakulab® HL	Fluipharm®
Steuerung & Software		
SPS-Steuerung	●	●
Siemens SIMATIC Touchpanel 4", 12", 15" (Größen optional wählbar)	●	●
USV für Steuerungssystem SiSoft	○	○
Aktives R&I-Schema	○	○
Elektronische Signatur bei Zyklusfreigabe	○	○
Siemens SIMATIC Logon	○	○
Verfahrenstechnische Komponenten		
Vakuumeinrichtung intern	●	○
Vakuumeinrichtung extern	○	○
Druckluftfilter	○	○
Anschluss für manuellen Filterintegritätstest	○	○
Automatischer Filterintegritätstest	/	/
Prüfanschlüsse Reindampf nach EN 285	○	○
Probenahmestelle Reindampf mit integriertem Probenahmekühler	○	○
Technische Dokumentation		
Bauvorbereitungszeichnung, RI-Schema, MSR-Liste mit Kalibrieranleitung, Elektroschema, Elektrodokumentation, Pneumatikschema	●	●
Betriebs- und Wartungsanleitung, Ersatz- und Verschleißteilliste	●	●
Technische Datenblätter	○	○
Funktionsspezifikation (FDS), Hardware-Design-Spezifikation (HDS), Software-Design-Spezifikation (SDS), Ein- und Ausgangsliste (I/O-Liste), Alarmliste	○	○
Qualifizierungsmasterplan mit IQ/OQ-Dokumentation	○	○
Materialzertifikate 3.1	○	○
Schweißdokumentation	○	○
Prüfdokumente (z.B. Videoendoskopie, Röntgenprüfung, Rauigkeitsmessung ...)	○	○
Risikoanalyse nach Maschinenrichtlinie	○	○
Werksabnahme & Qualifizierung		
Werksabnahme FAT Standard	○	○
Installation Qualification (IQ)	○	○
Operational Qualification (OQ)	○	○
Performance Qualification (PQ)	○	○
Zyklusdokumentation		
RUMED360®	●	●
Sicon - interne Zyklusdokumentation	○	○



Lückenlose Anlagendokumentation

Eine umfassende technische Anlagen- und Qualifizierungsdokumentation ist wesentlich für den Betrieb von Prozessequipment im GMP-Umfeld.

- | Bauvorbereitungszeichnung
- | BIM-Modell
- | RI-Schema
- | Technische Datenblätter
- | MSR-Liste mit Kalibrieranleitung
- | Elektroschema, Elektrodokumentation, Pneumatikschema
- | Ein- und Ausgangsliste (I/O-Liste)
- | Funktionsspezifikation (FDS)
- | Hardware-Design-Spezifikation (HDS)
- | Software-Design-Spezifikation (SDS)
- | Alarmliste
- | Betriebs- und Wartungsanleitung
- | Ersatz- und Verschleißteilliste
- | Qualifizierungsmasterplan mit IQ/OQ-Dokumentation
- | Druckbehälterdokumentation
- | Materialzertifikate 3.1
- | Schweißdokumentation
- | Positive Material Identification, Rauigkeitsmessung
- | Videoendoskopie, Röntgenprüfung, Farbeindringprüfung, Druckprüfung
- | ...

Der zuverlässige Partner an Ihrer Seite

MMM Kundenservice

Bei uns bekommen Sie mehr als nur die Reparatur – von der Inbetriebnahme und Validierung bis hin zur Instandhaltung und jahrelangen Betreuung – Sie können sich auf uns und unser dichtes Servicetechnikernetz verlassen!

Wir bieten ein umfangreiches Portfolio an Serviceleistungen in bewährter MMM Qualität und maßgeschneiderte Lösungen ganz nach Ihrem Bedarf.



Inspektion



Wartung



Instandsetzung



Validierung, Requalifizierung und Prüfung



Erweiterungen und Updates/Upgrades



Energie-Optimierung



Ersatzteile



Schulungen



Software

MMM. Niederlassungen weltweit.



MMM Group

Die MMM ist weltweit als einer der führenden Systemanbieter seit 1954 im Dienst der Gesundheit tätig. Mit einem kompletten Produkt- und Dienstleistungsangebot rund um die Reinigung, Desinfektion und Sterilisation für die Bereiche Healthcare und Life Science hat sich die MMM als entscheidender Qualitäts- und Innovationsträger im deutschen und internationalen Markt positioniert. Unsere Produkte sind auf

die Bedürfnisse unserer Kunden in aller Welt abgestimmt. Mit der hohen Fertigungstiefe in unseren Produktionsstätten erfüllen wir die strengen Qualitätsanforderungen der Medizintechnikbranche. Mehr als 1300 Mitarbeiter engagieren sich mit Kompetenz und Freude für den Gesamtauftrag der MMM Group:

MMM. Protecting human health.



**Münchener Medizin
Mechanik GmbH**

Semmelweisstraße 6
82152 Planegg/München, Deutschland
Tel.: +49 89 89918-0
Mail: info@mmmgroup.com
www.mmmgroup.com

