

253 Rohrleitungssysteme für Gase und Vakuum im medizinischen Bereich – MGPS

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemein	3
1.1.	Zweck.....	3
1.2.	Verantwortlichkeiten.....	3
1.3.	Geltungsbereich.....	3
1.4.	Gesetzliche Vorgaben.....	3
2.	Systeme	4
2.1.	AGFS – Anästhesiegasfortleitungssystem.....	4
2.2.	AIR – Medizinische Luft	4
2.3.	CO ₂ – Kohlenstoffdioxid	5
2.4.	N ₂ – Stickstoff	5
2.5.	O ₂ – Sauerstoff	5
2.6.	TDL – Technische Druckluft.....	6
2.7.	VAC – Vakuum	7
2.8.	Weitere Gase	7
3.	Betrieb	8
3.1.	Organisation.....	8
3.2.	Netzdrücke / Durchflussrate und Standorte	8
3.3.	Kennzeichnung / Farbkodierung	9
3.4.	Gasqualität.....	9
3.5.	Bevorratung	9
3.6.	Wartung und Instandhaltung.....	9
3.7.	Notfallkonzepte	9
3.8.	Qualifizierung	9
4.	Bau und Projekte & Änderungen	10
4.1.	Änderungen	10
4.2.	Planunterlagen.....	10
4.3.	Material	10
4.4.	Flussmittel.....	10
4.5.	Installationen.....	11
4.5.1.	Notversorgung	12
4.5.2.	Hauptleitungen.....	13
4.5.3.	Traktverteiler	13
4.5.4.	Sektorenverteiler	13

4.5.5.	Bereichskontrolleinheiten (BKE)	14
4.5.6.	Druckmesser und Prüfgeräte	15
4.5.7.	Rohrisolatoren.....	15
4.5.8.	Medienkanäle und Deckenversorgungseinheiten	15
4.5.9.	Entnahmestellen	15
4.6.	Labor.....	15
4.7.	Überwachung.....	16
4.8.	PX-Nummer – BKE	16
4.9.	Überwachung der Raumluft	16
4.10.	Schliesskonzept	17
5.	Abkürzungen.....	18
6.	Mitgeltende Dokumente	19
7.	Schlussbestimmungen.....	19
8.	Abbildung- und Tabellenverzeichnis	20

1. Allgemein

Bei Unklarheiten sowie Fragen zu dieser Richtlinie oder anderen Fragen der medizinischen Gasversorgung am USZ können Sie sich an die Emailadresse med.gase@usz.ch wenden.

1.1. Zweck

Diese Richtlinie definiert, mit den mitgeltenden Dokumenten, den Umgang bei Installationen und Änderungen von Teilen des MGPS und deren anschliessenden Betrieb.

Sie garantiert eine kontinuierliche Versorgungssicherheit und das Einhalten der Qualitätsanforderungen von medizinischen Gasen gemäss Pharmakopöe Helvetica.

1.2. Verantwortlichkeiten

Diese Richtlinie wird durch den Leitenden Ingenieur des USZs (FEM) und der Abteilung Energie und Projektmanagement (E-PM) im technischen Dienst (TEC) auf Aktualität geprüft und bearbeitet.

Die Umsetzungsverantwortung seitens USZ liegt beim jeweiligen Projektleiter. Es gelten die für den Betrieb von Rohrleitungssystemen für medizinische Gase ernannten Funktionsinhaber am jeweiligen Standort. Gemäss «Funktionsrollen Rohrleitungssystem für medizinische Gase (MGPS)» und «Organigramm Funktionsrollen MGPS».

Lieferanten und Dienstleister halten die Weisung «Zutritt und Arbeiten externer Firmen und Behörden am Universitätsspital Zürich (USZ)» ein. Die allgemeinen Informationen bezüglich Arbeiten am USZ sind im Internet verfügbar.

1.3. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die medizinische Gasversorgung, welche durch Rohrleitungen betrieben werden von der Versorgungsquelle bis zur Entnahmestelle, inklusive deren Alarmanbindungen.

Sie gilt für Neubauten, Bestandsbauten, Erweiterungen, Umbauten, Provisorien und temporäre Anlagen. Sie gilt für das ganze USZ inkl. Aussenstandorten. Folgende Medien sind beinhaltet:

- AGFS Anästhesiegasfortleitungssystem
- AIR Medizinische Luft
- CO₂ Kohlenstoffdioxid
- N₂ Stickstoff
- O₂ Sauerstoff
- TDL Technische Druckluft
- VAC Vakuum
- Weitere Gase

Die direkte Versorgung von Patienten über Einzelflaschen fällt nicht in den Geltungsbereich dieser Richtlinie.

1.4. Gesetzliche Vorgaben

Es gilt schweizerisches Recht, insbesondere Medizinprodukte- und Arzneimittelrecht.

Die technischen Normen für Rohrleitungssystem von medizinischen Gasen DIN EN ISO 7396-1:2019 und SN EN ISO 7396-2:2007 sowie die Druckgeräteverordnung (DGV) sind einzuhalten.

Die Produktion von medizinischen Gasen muss den gängigen GMP-Anforderungen entsprechen.

2. Systeme

Das USZ betreibt verschiedene Gas-, Vakuum- und Fortleitungssysteme:

2.1. AGFS – Anästhesiegasfortleitungssystem

Das AGFS wird jeweils lokal geführt und verfügt über kein vernetztes System. Der Betrieb des AGFS wird durch Druckluftinjektoren sichergestellt.

2.2. AIR – Medizinische Luft

Am **USZ Campus** wird die medizinische Luft mittels Kompressoren über ein vernetztes Rohrleitungssystem betrieben. Jede einzelne Versorgungsquelle vermag das ganze Areal alleine zu versorgen.

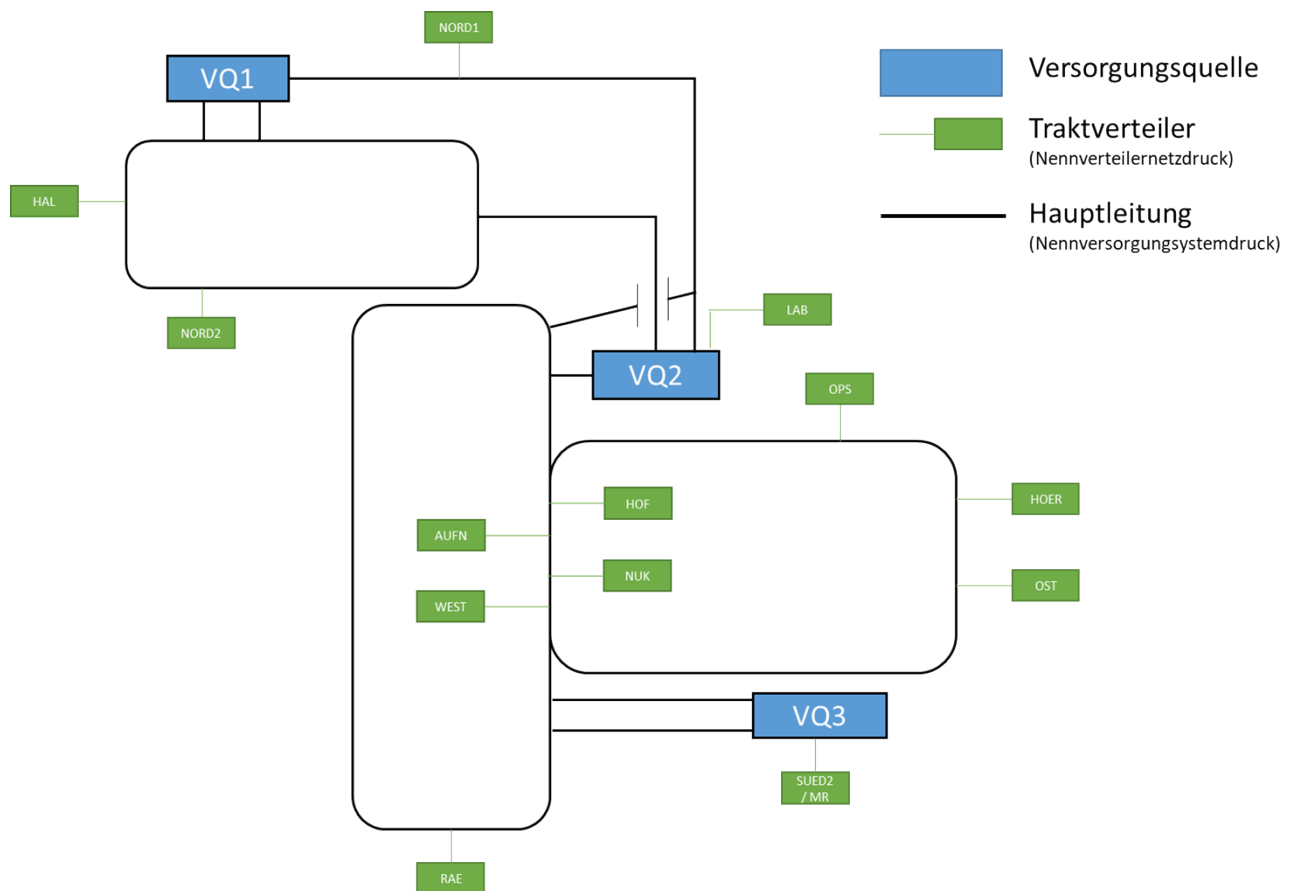


Abbildung 1: Prinzipschema der Versorgung von medizinischer Luft am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern.

Am **USZ Circle** wird die medizinische Luft mittels Kompressoren betrieben. Diese ist lokal gelegen und versorgt über Steigstränge die verschiedenen Bezüger.

Die medizinische Luft ist eine pharmazeutische ad-hoc Herstellung, welche am USZ nach GMP produziert wird. Die medizinische Luft wird für folgende Anwendungen genutzt:

- Verabreichung am Patienten
- Antrieb von Medizinprodukten (z.B. Trockenschränke, chirurgische Werkzeuge...)
- Prüfung oder Trocknung von Medizinprodukten
- Betrieb von Deckenversorgungseinheiten
- Betrieb von Anästhesiegas-Fortleitungssystemen

2.3. CO₂ – Kohlenstoffdioxid

Am USZ Campus wird CO₂ für Labore in Flaschen und mittels Flaschenumschaltstation zu Verfügung gestellt.

Für die Herstellung von Sprudelwasser wird Lebensmitteltaugliches CO₂ verwendet.

2.4. N₂ – Stickstoff

Am USZ Campus und USZ Schlieren wird der Stickstoff mittels mehreren Tankanlagen und Kompressoren verteilt.

2.5. O₂ – Sauerstoff

Am **USZ Campus** wird der Sauerstoff mittels Tankanlagen als Primär- und Sekundärversorgungsquellen und Flaschenbündel als Reserveversorgungsquellen über ein vernetztes Rohrleitungssystem betrieben. Jedes einzelne Versorgungsquellsystem vermag das ganze Areal alleine zu versorgen.

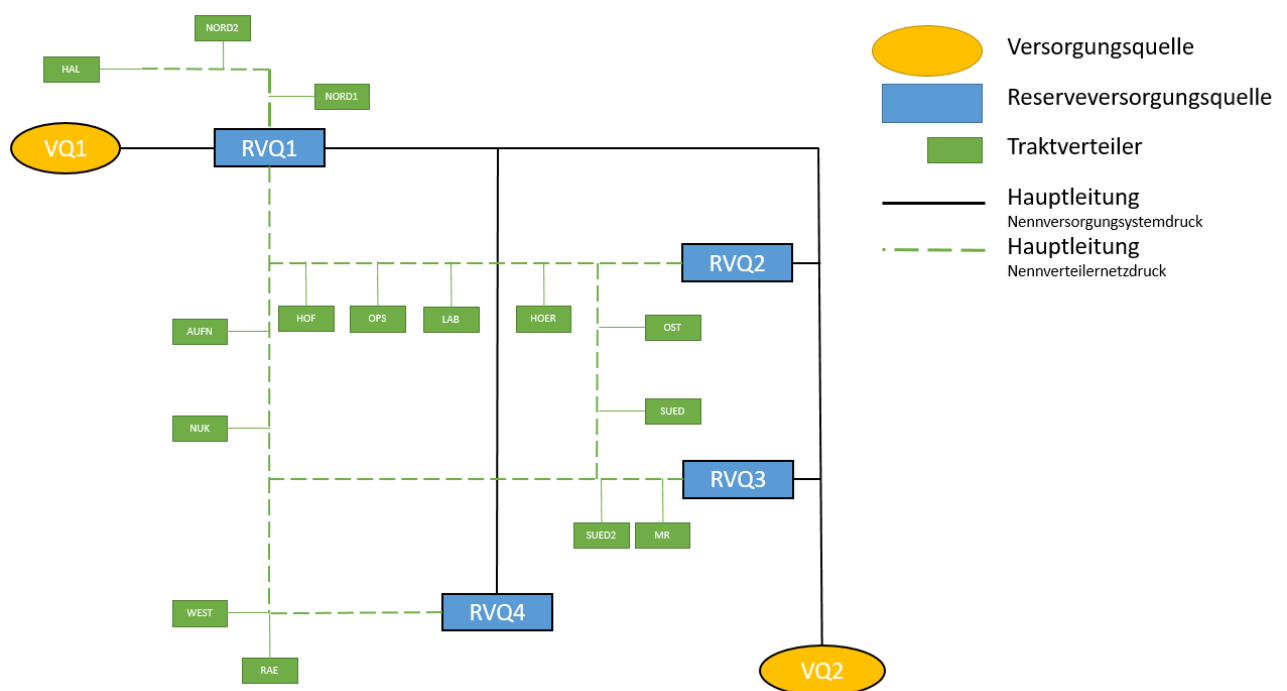


Abbildung 2: Prinzipschema der Sauerstoffversorgung am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern.

Am **USZ Circle** wird der Sauerstoff Luft mittels Flaschenbündel betrieben. Diese ist lokal gelegen und versorgt über Steigstränge die verschiedenen Bezüger.

2.6. TDL – Technische Druckluft

Am **USZ Campus** wird die technische Druckluft mittels Kompressoren über ein vernetztes Rohrleitungssystem betrieben.

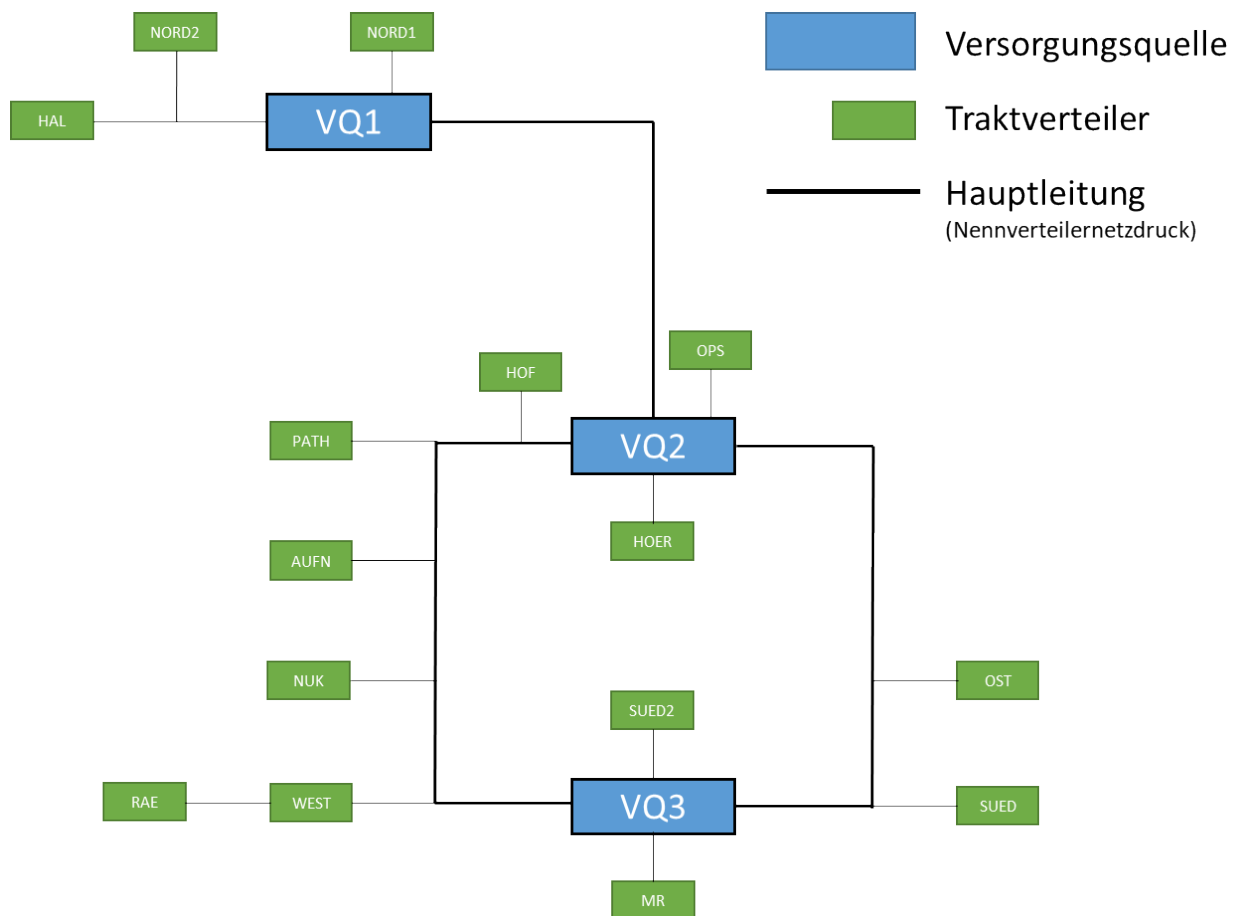


Abbildung 3: Prinzipschema der Versorgung von technischer Druckluft am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern. Das Schema ist komplett erst ab 01.07.2024 komplett gültig.

Die technische Druckluft darf für alle weiteren Anwendungen genutzt werden, welche nicht durch die medizinische Luft abgedeckt sind. Wie zum Beispiel:

- Werkstattwerkzeuge
- Behälter zum Unterdrucksetzen hydraulischer Flüssigkeiten
- Sterilisationssysteme
- Pneumatische Klimaregelung oder Türen
- Laborgeräte und -systeme
- Rohrpostanlagen

Falls Anlagen oder Systeme Qualitätsanforderungen der medizinischen Luft benötigen bezüglich Überwachung o.Ä. können diese ggfs. an die medizinische Luft angeschlossen werden. Hierfür muss ein Antrag mit Begründung an den AP gestellt werden.

2.7. VAC – Vakuum

Am **USZ Campus** wird das Vakuum mittels Kompressoren über ein vernetztes Rohrleitungssystem betrieben.

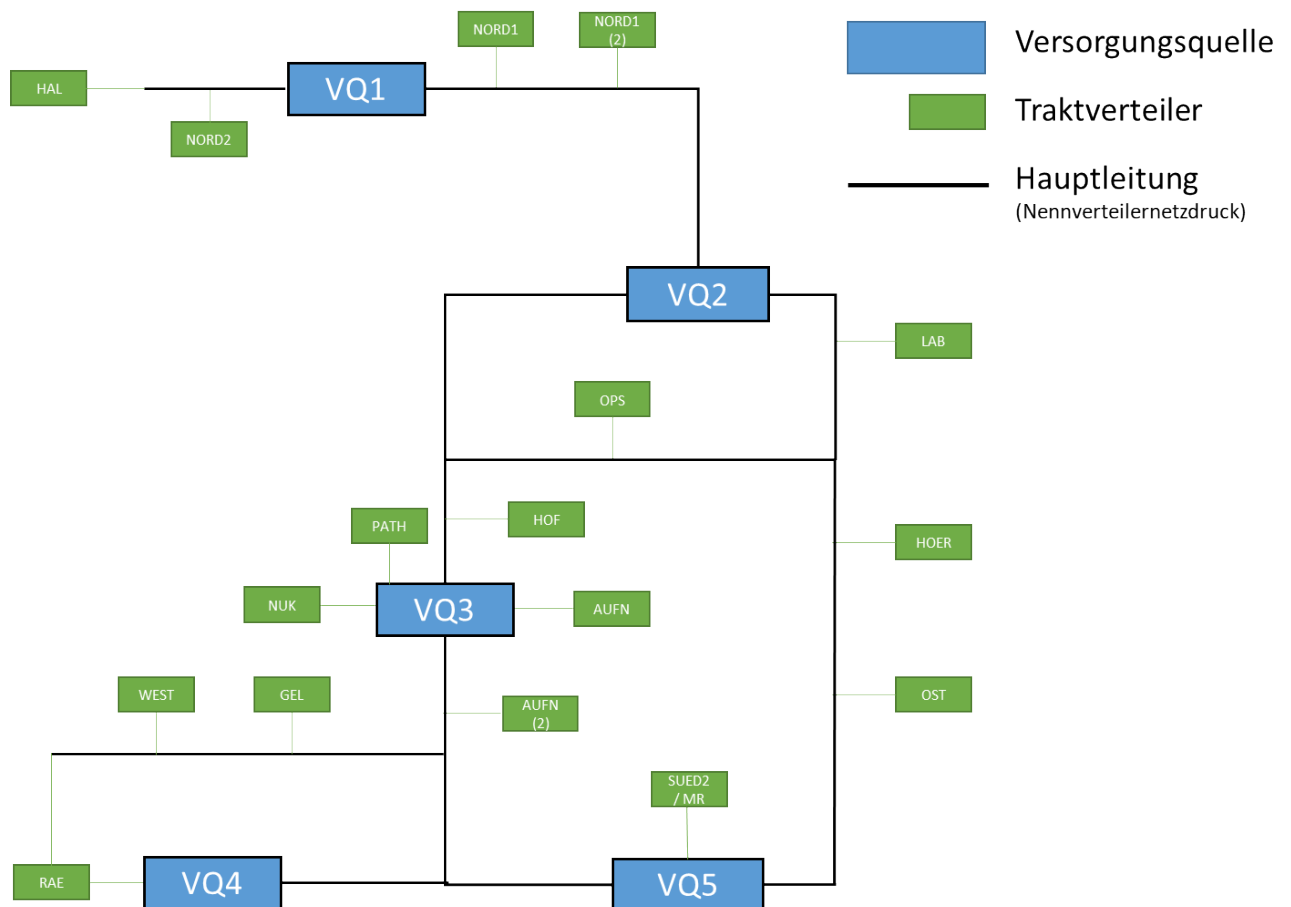


Abbildung 4: Prinzipschema der Vakuumversorgung am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern.

Am **USZ Circle** wird das Vakuum mittels Kompressoren betrieben. Diese ist lokal gelegen und versorgt über Steigstränge die verschiedenen Bezüger.

2.8. Weitere Gase

Weitere Gase, wie zum Beispiel Propan oder Ethin, werden am USZ in Einzelflaschen oder mittels Flaschenumschaltstation betrieben.

Die Standorte und Systeme sind jeweils mit der Unternehmenssicherheit abzusprechen und freizugeben.

3. Betrieb

Rohrleitungssysteme für (medizinische) Gase werden im Qualitätsmanagementsystem des Technischen Dienstes betrieben.

In Kapitel «6 - Mitgeltende Dokumente» sind die USZ internen Vorgaben welche den Betrieb des MGPS betreffen aufgelistet.

3.1. Organisation

Die personelle Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten für Rohrleitungssysteme für MGPS ist im «Organigramm Funktionsrollen MGPS» zu finden. Die Rollen werden in der Weisung «Funktionsrollen Rohrleitungssystem für medizinische Gase» genauer beschrieben. In Abbildung 5 ist ein Ausschnitt dieser beiden Dokumente dargestellt.

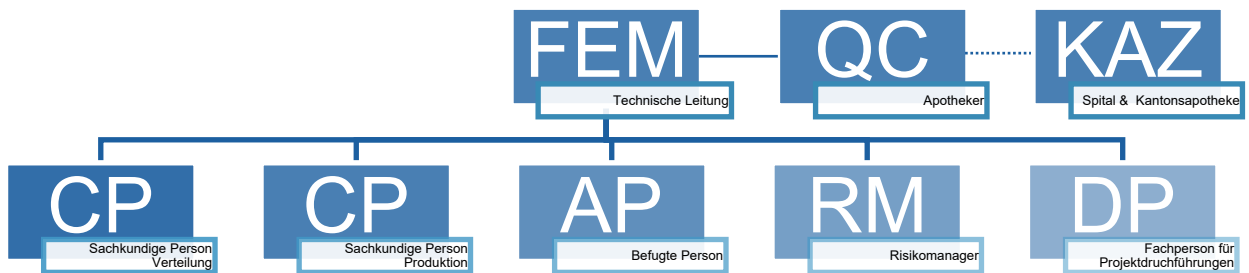


Abbildung 5: Organigramm mit den wichtigsten Rollen, welche für das MGPS zuständig sind. Weitere Rollen

Der FEM ist die Person mit der Gesamtverantwortlichkeit für die MGPS betreffend Inbetriebnahme, Aufbau, Betrieb, Wartung, Veränderung und technischer Aktualisierung.

Die AP ist die Person mit der operativen Verantwortung für den täglichen Betrieb der MGPS am Universitätsspital Zürich und arbeitet eng mit den CP's zusammen, welche die notwendigen Tätigkeiten an den MGPS ausführen.

Für die regelmässigen Überprüfungen der Gasqualität und der Versorgungssicherheit von medizinischen Gasen am Universitätsspital Zürich ist die QC zuständig.

3.2. Netzdrücke / Durchflussrate und Standorte

Am USZ werden für den Betrieb folgende Versorgung- und Verteilrücke in den Systemen angewendet.

Tabelle 1: Drücke der verschiedenen Gase am USZ, * Erst ab dem 01.07.2024 auf dem ganzen Areal gewährleistet.

Medium	Nennversorgungssystemdruck (rel.)	Nennverteilerdruck (rel.)	Durchfluss	Standorte USZ
AGFS	NA	NA	40 l/min	Campus, Circle,
AIR	8,0 bar	4,8 bar	NA	Campus, Circle
CO2	NA	4,4 bar	NA	Campus
N2	Spezifisch	Spezifisch	NA	Campus, Schlieren
O2	7,0 bar	4,2 bar	NA	Campus, Circle
TDL	NA	7,5 bar*	NA	Campus, Schlieren
VAC	NA	-0,7 bar	NA	Campus, Circle

3.3. Kennzeichnung / Farbkodierung

Die Kennzeichnung von Rohrleitungen und Systemkomponenten erfolgt gemäss der Weisung «Kennzeichnung und Farbkodierung MGPS».

Nichtsichtbare Absperrventile, welche zum Beispiel hinter einer heruntergehängten Decke sind, müssen mit einem Absperrventilsymbol gekennzeichnet sein.

3.4. Gasqualität

Die Qualitätsanforderungen, insbesondere vorgegeben durch die Pharmakopöe, sind in den «Anforderungen an die Gasqualität MGPS» zusammengefasst.

Um die Gasqualität am USZ sicherzustellen, kommen mehrere Kontrollmethoden gemäss «Prüfung der Gasqualität und Versorgungssicherheit MGPS» zur Anwendung.

Im Betrieb findet die Prüfung gemäss Jahresprogramm anhand der Weisung «Prüfung der Gasqualität und Versorgungssicherheit» statt. Die Prüfung beinhalten die Keimfreiheit (Schimmel & Bakterien) Partikel sowie chemische Spezifikationen.

3.5. Bevorratung

Der effektive Gasverbrauch sowie die Bevorratung der Gase erfolgt gemäss dem Prozess «Bevorratung medizinische Gase».

3.6. Wartung und Instandhaltung

Die Instandhaltung des MGPS wird durch die CPs sichergestellt. Es gelten die Prozesse des QMS gemäss «Rahmenbedingung Instandhaltung».

Arbeiten am MGPS durch externe Partner müssen immer den zuständigen CPs gemeldet werden.

Arbeitsberichte und Rapporte am MGPS sind nach Durchführung einer Instandsetzung oder Wartung durch externe Partner an den zuständigen CP als PDF zeitnah auszuhändigen. Es gelten die «Anforderung Service- / Wartungsberichte USZ».

Alle Lieferanten der medizinischen Gasversorgung unterlaufen einer «Lieferantenbewertung» durch das USZ, welche periodisch wiederholt wird.

3.7. Notfallkonzepte

Aufgrund der Systemauslegung und der Grösse wird die Versorgung im regulären Betrieb durch mehrere Versorgungssysteme sichergestellt. Störungen sowie Ausfälle lösen Alarme auf den Stationen, an Bereichskontrolleinheiten und Nebenwarnungen, sowie bei der Alarmzentrale aus.

Es gilt der «Eskalationsablauf Technische Geräte – Anlagen» mit dem «Notfallplan MGPS». Das USZ verfügt auf kritischen Stationen über zusätzliche [lokale Notversorgungsquellen](#) am System (Siehe «Medizinische Gasversorgung auf Kliniken & Stationen»).

In der Anwendung sind T-Stücke für Entnahmestellen verboten. Die Versorgungssicherheit kann infolge einer Doppelbelastung nicht gewährleistet werden, da die Dimensionierung des MGPS nicht darauf geplant wurde.

3.8. Qualifizierung

Es werden alle MGPS Versorgungssysteme am USZ gemäss der Richtlinie «Qualifizierung - Validierung» qualifiziert und re-qualifiziert. Das Vorgehen und die notwendigen Vorgaben finden sich im Kapitel «[Bau und Projekte & Änderungen](#)».

Alle Lieferanten am MGPS sind angehalten Daten und Dokumente zur Qualifizierung jederzeit dem USZ zur Verfügung zu stellen.

4. Bau und Projekte & Änderungen

In diesem Kapitel werden die Themen behandelt, welche in die Bauphasen der SIA 1-5 eingeteilt werden können.

Die Anforderungen an das jeweilige System resp. dessen Teile werden in der Vorlage «Anforderungen MGPS» für den Systembestandteil erfasst und durch einen Nutzervertreter / Apotheker (QC), den Projektleiter (DP) und die Befugte Person (AP) freigegeben.

4.1. Änderungen

Für Änderungen am bestehenden System gilt das «Änderungsmanagement». Alle Projekte, welche zu Veränderungen am MGPS-System führen, seien dies durch bauliche oder technische müssen am USZ mittels dem Dokument «Antrag Arbeitserlaubnis MGPS» angemeldet werden.

Für das Einholen der Freigabe und sicherstellen der korrekten Durchführung ist der USZ-interne Projektleiter zuständig.



Abbildung 6: Prozess für eine Änderung am MGPS im USZ

1. *Antrag: Der USZ Projektleiterin beschreibt seine Änderung am MGPS im Formular «Arbeitserlaubnis MGPS» und stellt diese med.gase@usz.ch zu.*
2. *Freigabe: Ein AP prüft ggfs. mit der QC und FEM die erhaltenen Unterlagen und gibt die Änderung frei. Zusätzlich zur Freigabe stellt der AP dem USZ Projektleiter einen Prüfplan zu.*
3. *Änderung bzw. Installation am MGPS wird durch Lieferanten durchgeführt.*
4. *Prüfungen: Der Lieferant führt die im Prüfplan und vorgeschriebenen Tests gemäss ISO 7396 beschriebenen Tests durch.*
5. *Abnahme: An der Abnahme werden die Änderungen bzw. Installation und Prüfprotokolle begutachtet. Es soll das USZ-interne «Abnahmeprotokoll nach SIA» für die Abnahme und Mängelliste verwendet werden. Sobald die Mängelliste abgearbeitet wurde, wird die Anlage dem Betreiber übergeben».*
6. *Betrieb: Nach Abschluss der Änderung wird die Anlage gemäss dem Kapitel 3 «Betrieb» geführt.*

4.2. Planunterlagen

Sämtliche Planunterlagen gemäss «Pläne und Schemata MGPS», wie zum Beispiel Grundriss der Leitungsführung, Schemas oder Sektorenplan des installierten Zustands sind durch den Sanitärplaner nach einer Änderung am MGPS an med.gase@usz.ch sowie baudoku@usz.ch als PDF und dwg / dxf zuzustellen.

Alle Bestandteile des MGPS, wie zum Beispiel Ventile, BKEs oder Rohrisolatoren, sind mit einer USZ-ID zu kennzeichnen. Diese können vom jeweiligen CP eingeholt werden.

4.3. Material

Die Materialauswahl von Rohrleitungen hat gemäss der SN EN ISO 7396-1 und den darin enthaltenen Normen zu erfolgen und ist nachzuweisen. Die Kompatibilität zu den Schnittstellen muss gewährleistet werden. Am USZ wird für die Rohrleitungen vorzugsweise Kupfer verwendet.

4.4. Flussmittel

Die Verwendung von Flussmittel zum Lötten von Rohrleitungen für medizinische Gase ist am USZ für das MGPS prinzipiell nicht gestattet. Notwendige Ausnahmen wie zum Beispiel Verbindungen Kupfer zu Messing, müssen begründet und ausgewiesen werden. Dann hat das Flussmittel den Anforderungen der ISO 7396-1 zu entsprechen. Eine Freigabe erfolgt durch den AP.

4.5. Installationen

Das Rohrleitungssystem für medizinische Gase besteht meist aus drei Hauptsystemen (Abbildung 7: Schematische Darstellung eines MGPS (zweistufiges Rohrverteilersystem) am USZ. Abbildung 7). Der Versorgungsquelle des Gases, einer Hauptleitung welche die verschiedenen Trakte bzw. Gebäude des USZ verbindet sowie die gebäudebezogenen Traktverteiler von wo aus der Trakt versorgt wird.

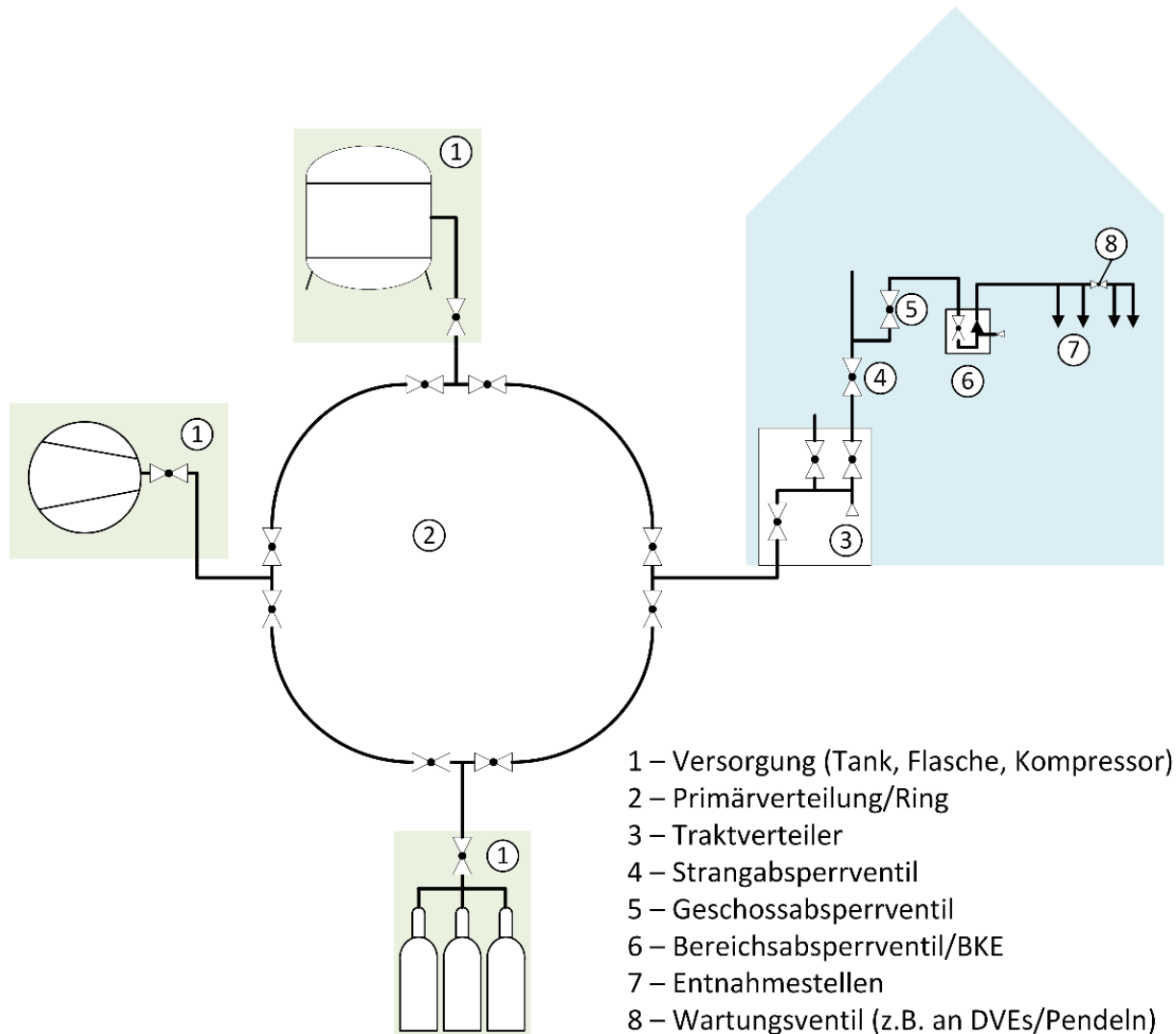


Abbildung 7: Schematische Darstellung eines MGPS (zweistufiges Rohrverteilersystem) am USZ.

4.5.1. Notversorgung

Alle Bereiche mit Betten für Langzeitbeatmungen (IPS, NEO, IMC) müssen mit einer lokalen, manuell einschaltbaren Flaschennotversorgung für AIR und O₂ gesichert sein.

Diese soll beim Sektoverteiler oder ggfs. bei der BKE installiert werden und für das medizinische Personal zugänglich sein. Die USIC muss frühzeitig infolge Brandschutz beigezogen werden. Die empfohlenen Mengen können der Weisung «Medizinische Gasversorgung auf Kliniken und Stationen» entnommen werden.



Abbildung 8: Beispiel der Notversorgung von Sauerstoff und medizinischer Luft auf einer IPS.

4.5.2. Hauptleitungen

Bei jedem Trakt- oder Hauptleitungsabgang muss in jede Richtung ein Absperrventil vorhanden sein.

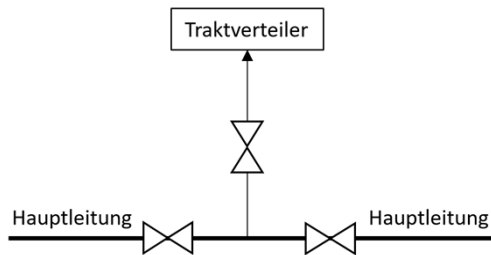


Abbildung 9: Beispiel - Jeder Abgang von Hauptleitung zu Traktverteilungsleitung besitzt in jede Richtung ein Absperrventil.

4.5.3. Traktverteiler

Alle instandzuhaltenden Teile müssen redundant vorhanden sein. Ein Noteinspeisungspunkt (NIST-Anschluss) soll installiert sein.

Die notwendigen Alarmer sind der ISO 7396-1 zu entnehmen. Folgende Alarmer müssen immer ins ASM übertragen werden:

- Überdruck
- Unterdruck
- Kontaktunterbruch

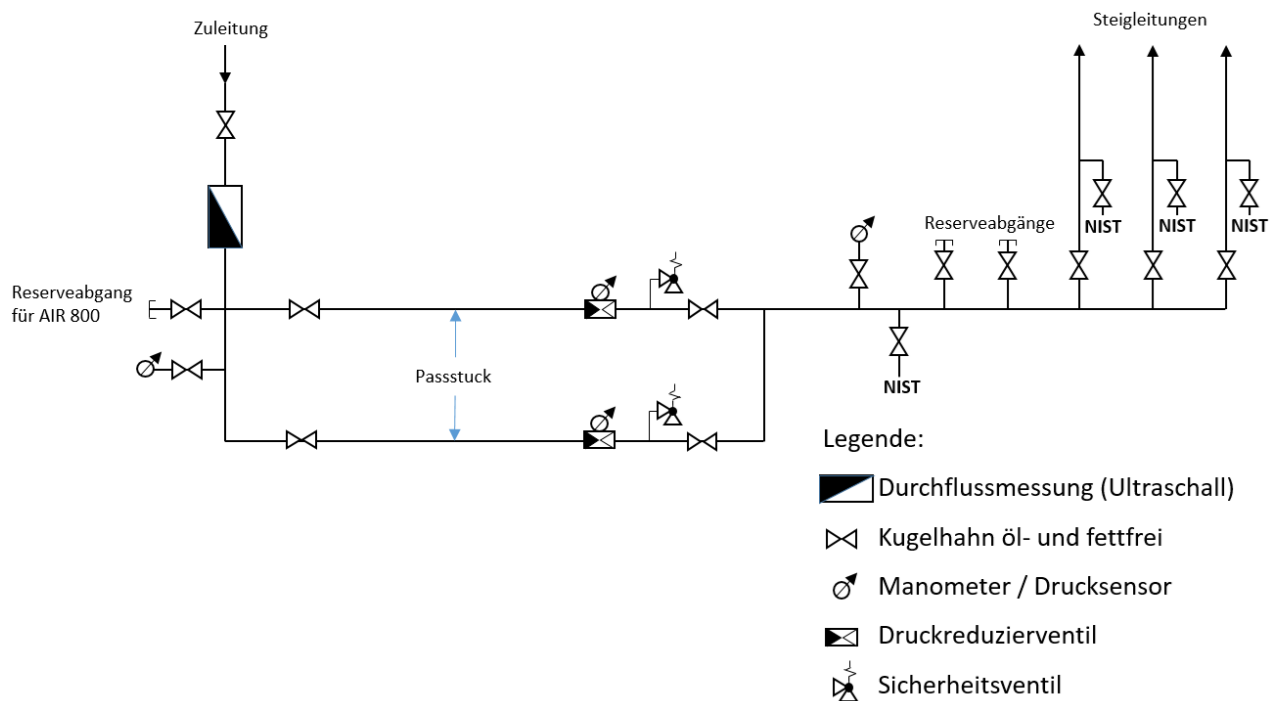


Abbildung 10: Beispiel - Schema Traktveiler für die medizinische Luft (AIR) am USZ.

4.5.4. Sektorenverteiler

Alle Abgänge eines Sektorenverteilers müssen mit einem Absperrventil sowie einem Noteinspeisepunkt (NIST-Anschluss) installiert werden.

Sektorenverteiler können auch als Geschossverteiler ausgelegt sein.

4.5.5. Bereichskontrolleinheiten (BKE)

BKEs sollen in den Korridoren mit genügend Platz für die Notversorgung installiert werden und sollen für das medizinische Personal frei zugänglich sein.

Folgende Alarme müssen ins ASM übertragen werden:

- Überdruck (Pro Gasmedium)
- Unterdruck (Pro Gasmedium)
- Kontaktunterbruch

Die BKEs sind für die verschiedenen Räumlichkeiten gemäss Tabelle 2 auszulegen.

Tabelle 2: Anforderungen pro BKE zu den verschiedenen Raumgruppen.

Raumgruppe	Anzahl Betten (max.)	Monitoring	Absperrventil
OPS	3 (inkl. Ein- und Ausleitung)	In jedem OP Raum	Im Korridor für jeden OPS*
Kleiner Eingriffsraum	3 (inkl. Ein- und Ausleitung)	In jedem Eingriffsraum	Im Korridor für jeden Eingriffsraum*
IPS, Stroke Unit	6	Stationsleitung / Überwachungsraum	Im Korridor für jeden Bettplatz*
IMC	6	Stationsleitung / Überwachungsraum	Im Korridor für jeden Bettplatz*
NOT	20	Stationsleitung / Überwachungsraum	Im Korridor für jeden Bettplatz*
AWR	20	Stationsleitung / Überwachungsraum	Bei Bedarf
Normalbett	50	Bei Bedarf	Bei Bedarf

* Sind die Ventile öffentlich zugänglich, so müssen sie im für den Betrieb vorgesehenen Zustand plombiert sein.

4.5.6. Druckmesser und Prüfgeräte

Druckmessumformer, Prüfgeräte und ähnliche Installationen müssen immer durch ein Absperrventil zur Leitung getrennt sein. Ein direkter Anschluss an die Leitung ist nicht erlaubt (Abbildung 11). Es sei denn normativ ist dies nicht erlaubt.



Abbildung 11: Beispiel links - Manometer ist mit einem Absperrventil von der Leitung getrennt (zulässig). Beispiel rechts - Manometer ist nicht mit einem Absperrventil von der Leitung getrennt (unzulässig).

4.5.7. Rohrisolatoren

Bei Räumen der NIN Gruppe 2 müssen alle Leitungen über einen Rohrisolator verfügen. Der Rohrisolator muss auswechselbar sein bzw. herausgeschraubt werden können.

4.5.8. Medienkanäle und Deckenversorgungseinheiten

Rohrleitungen für medizinische Gase müssen zu elektrischen Leitungen in den Medienkanälen physisch getrennt sein oder einen Abstand von mindestens 5 cm ausweisen.

Es gelten die Anforderungen an Medizinische Versorgungseinheiten der ISO 11197.

4.5.9. Entnahmestellen

Das USZ verwendet derzeitig Carbamed Entnahmestellen. Ab der Inbetriebnahme des Neubaus MITTE 1 | 2 wird auf DIN Entnahmestellen umgestellt.

4.6. Labor

Falls Laboranwendungen technische Druckluft benötigen und eine eigene Flaschenversorgung nicht geeignet ist, muss in der Rohrleitung vor dem Anwendungsbereich ein Rückschlagventil und ein Durchflussbegrenzer installiert werden.

Diese sind redundant oder mit einer Umgehung auszuführen.

4.7. Überwachung

Die medizinische Gasversorgung am USZ wird 24/7 überwacht. Dafür werden grundsätzlich drei Arten genutzt:

- Lokal: Akustische und sichtbare Alarme gemäss ISO 7396-1 für das medizinische oder technische Personal vor Ort.
- Gebäudeleitsystem (GLS): Graphische Oberfläche, welche den Grossteil der überwachten Parameter, gegebenenfalls auf einem Anlagenschema, darstellt.
- Alarmmeldesystem (ASM): System, welches Alarme an die Alarmsicherheitszentrale weiterleitet. Diese leitet anschliessend die hinterlegten und nötigen Massnahmen ein.

Folgende Parameter sind im Gesamtsystem an definierten Orten zu überwachen:

- Druck
- Tankinhalt
- Durchflussmenge (AIR und O2)
- Chemische Bestandteile (AIR)
- Partikel (AIR)

4.8. PX-Nummer – BKE

Eine Anbindung von BKEs ins ASM muss sichergestellt werden. Die PX-Nummer ist der Alarmknotenpunkt und wird vom Sanitär in Absprache mit der Leittechnik vor Einbau der BKE vergeben. Es kommen die Gebäudenummer des Merkblatts «K7_MB1 Gebäudebezeichnungen und Abkürzung» zur Anwendung.

Die PX Nummer wird im FM-Tool sowie an der Anlage festgehalten.

PX PX	Gebäudeteil 031.	Geschoss U.	Sektor 1.	Nummer 1
----------	---------------------	----------------	--------------	-------------

Abbildung 12: Codierung der PX-Nummer mit Beispiel einer BKE im Gebäudeteil NUK1 (PX031.U1.1)

4.9. Überwachung der Raumluft

Standorte von Versorgungsquellen, die Gase ausser CO₂, medizinischer Luft und technischer Druckluft enthalten, müssen mit einem Sauerstoffüberwachungsgerät und Anzeige am Eingang ausgestattet sein, um bei Sauerstoffkonzentrationen unter 19,5 % oder über 23,5 % zu warnen.

Bei Versorgungsquellen für CO₂ muss ein CO₂-Sensor mit einer Anzeige am Eingang installiert sein. In diesem Fall beträgt der Alarmwert für CO₂ 1,5 % in der Umgebungsluft.

4.10. Schliesskonzept

Am USZ gilt grundsätzlich das «Schliesskonzept». Nachfolgend eine Übersicht mit den Mindeststandards für die Infrastruktur der Schliessung am MGPS.

Tabelle 3: Schliesskonzept

Räumlichkeit / Anlage	Anforderung
Versorgungsquellen	Online-Leser. Mechanischer Interventions-Zylinder (TEC-Schlüssel) nach Absprache USIC-SEC.
Traktverteiler	Offline-Leser. Mechanischer Interventions-Zylinder (TEC-Schlüssel) nach Absprache USIC-SEC.
Sektorenverteiler	Offline-Leser. Mechanischer Interventions-Zylinder (TEC-Schlüssel) nach Absprache USIC-SEC.
BKE	Mechanisches Schloss sowie eine Notöffnung, welche ohne Schlüssel geöffnet werden kann.

5. Abkürzungen

Tabelle 4: Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AGFS	Anästhesiegasfortleitungssystem
AIR	Medizinische Luft
AP	Befugte Person
ASM	Alarmierungssicherheitsmanagementsystem
AWR	Aufwachraum
BBS	Bau Betrieb und Sicherheit
BKE	Bereichskontrolleinheit
CO ₂	Kohlendioxid
CP	Sachkundige Person
DGV	Druckgeräteverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DP	Experte im Fachbereich
DIB	Direktion Immobilien und Betrieb
EN	Europäische Norm
FEM	Technische Leitung
GLS	Gebäudeleitsystem
IMC	Intermediate Care
IPS	Intensivpflegestation
ISO	Internationale Organisation für Normung
MGPS	Rohrleitungssystem für medizinische Gase
N ₂	Stickstoff
NA	Nicht verfügbar
NEO	Neonatologie
NIN	Niederspannungs-Installationsnorm
O ₂	Sauerstoff
OPS	Operationssaal
QC	Apotheker
QM	Qualitätsmanagement
RILI	Richtlinie
RM	Risikomanager
RVQ	Reserveversorgungsquelle
SEC	Abteilung Security
SN	Schweizer Norm
TDL	Technische Druckluft
TEC	Technischer Dienst
USIC	Unternehmenssicherheit
USZ	Universitätsspital Zürich
VAC	Vakuum
VQ	Versorgungsquelle

6. Mitgeltende Dokumente

Tabelle 5: Mitgeltende Dokumente

Titel	DOK-ID / Ext. Version	TEC-ID
Beschaffungsanforderungen der Medizintechnik	2145599063-2488	K1_WE1
Lieferantenmanagement	2145599063-2051	K1_2_PB2
Bestandsaufnahme MGPS	2145599063-2312	K2_WE2
Wareneingang und Inbetriebnahme	2145599063-1623	K2_PB1
Änderungsmanagement	2145599063-2087	K5_PB1
Änderungen MGPS	2145599063-3140	K5_VL2
Organigramm Funktionsrollen MGPS	2145599063-912	K7_253_ORG1
Funktionsrollen Rohrleitungssystem für medizinische Gase (MGPS)	2145599063-658	K7_253_WE1
Betriebsräume für Gaszentralen	2145599063-1434	K7_253_WE2
Prüfung der Gasqualität	2145599063-660	K7_253_1_PB1
Anforderung an die Gasqualität MGPS	2145599063-2937	K7_253_1_MB1
Bevorratung MGPS	2145599063-1028	K7_253_2_PB1
Kennzeichnung von Gasflaschen	2145599063-3153	K7_253_2_MB10
Medizinische Gasversorgung auf Kliniken und Stationen	2145599063-4305	K7_253_2_WE1
Antrag Arbeitserlaubnis MGPS	2145599063-2345	K7_253_3_FO1
Prüfplan MGPS	2145599063-3018	K7_253_3_VL1
253-01 Luftwerte für Druckluftherstellung	2145599063-3272	K7_253_3_MB1
253-02 Kennzeichnung und Farbkodierung MGPS	2145599063-3025	K7_253_3_WE2
253-03 Pläne und Schemata MGPS	2145599063-3230	K7_253_3_WE3
Gebäudebezeichnungen und Abkürzung	2145599063-3156	K7_MB1
Raumdatenblatt für medizinisch genutzte Bereiche gemäss NIN2020	2145599063-1654	K7_23_MB7
Audit	2145599063-2170	M2_1_PB1
Qualifizierung - Validierung	2145599063-4347	M2_2_RL1
Verifizierung und Validierung	2145599063-866	M2_2_PB1
Risikomanagement	2145599063-2086	M4_1_PB1
Arbeits-, Prüf- und Messmittel	2145599063-2057	S2_WE1
Allgemeine Einkaufsbedingungen (AEBs) des Universitätsspital Zürich	2145599063-673	NA
Projektmanagement Bau am USZ	2145599063-6084	NA
Schliesskonzept	2145599063-2464	NA
Zutritt und Arbeiten externer Firmen und Behörden am Universitätsspital Zürich (USZ)	2145599063-1745	NA
DIN EN ISO-7396-1, Rohrleitungssysteme für medizinische Gase - Teil 1: Rohrleitungssysteme für medizinische Druckgase und Vakuum	06/2019	NA
SN EN ISO-7396-2, Rohrleitungssysteme für medizinische Gase - Teil 2: Entsorgungssysteme von Anästhesiegas-Fortleitungssystemen	07/2007	NA
SN EN ISO 11197, Medizinische Versorgungseinheiten	06/2020	NA
SN EN ISO 13585, Hartlöten - Prüfung von Hartlöten und Bedienern von Hartlöteinrichtungen	08/2012	NA
Bundesgesetz über Arzneimittel und Medizinprodukte (HMG)	812.21	NA
Medizinprodukteverordnung	812.213	NA
Verordnung über die Arzneimittel	812.212.21	NA
Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (DGV)	930.114	NA

7. Schlussbestimmungen

Mit Freigabe dieser Richtlinie werden alle Vorgaben für medizinische Gase mit einer neuen TEC-ID versehen. Auf der Bereichslandkarte wird «K6 Betrieb MGPS» aufgelöst und in «K7_253 MGPS» überführt

8. Abbildung- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Prinzipschema der Versorgung von medizinischer Luft am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern.	4
Abbildung 2: Prinzipschema der Sauerstoffversorgung am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern.	5
Abbildung 3: Prinzipschema der Versorgung von technischer Druckluft am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern. Das Schema ist komplett erst ab 01.07.2024 komplett gültig.	6
Abbildung 4: Prinzipschema der Vakuumversorgung am USZ Campus von den Versorgungsquellen bis zu den Traktverteilern.	7
Abbildung 5: Organigramm mit den wichtigsten Rollen, welche für das MGPS zuständig sind. Weitere Rollen	8
Abbildung 6: Prozess für eine Änderung am MGPS im USZ	10
Abbildung 7: Schematische Darstellung eines MGPS (zweistufiges Rohrverteilersystem) am USZ.	11
Abbildung 8: Beispiel der Notversorgung von Sauerstoff und medizinischer Luft auf einer IPS.	12
Abbildung 9: Beispiel - Jeder Abgang von Hauptleitung zu Traktverteilungsleitung besitzt in jede Richtung ein Absperrventil.	13
Abbildung 10: Beispiel - Schema Traktveiler für die medizinische Luft (AIR) am USZ.	13
Abbildung 11: Beispiel links - Manometer ist mit einem Absperrventil von der Leitung getrennt (zulässig). Beispiel rechts - Manometer ist nicht mit einem Absperrventil von der Leitung getrennt (unzulässig).	15
Abbildung 12: Codierung der PX-Nummer mit Beispiel einer BKE im Gebäudeteil NUK1 (PX031.U1.1)	16
Tabelle 1: Drücke der verschiedenen Gase am USZ	8
Tabelle 2: Anforderungen pro BKE zu den verschiedenen Raumgruppen	14
Tabelle 3: Schliesskonzept	17
Tabelle 4: Abkürzungsverzeichnis	18
Tabelle 5: Mitgeltende Dokumente	19