

Roadmap Masterplanung Logistik

23.05.2025

THE CHALLENGE



THE CHALLENGE



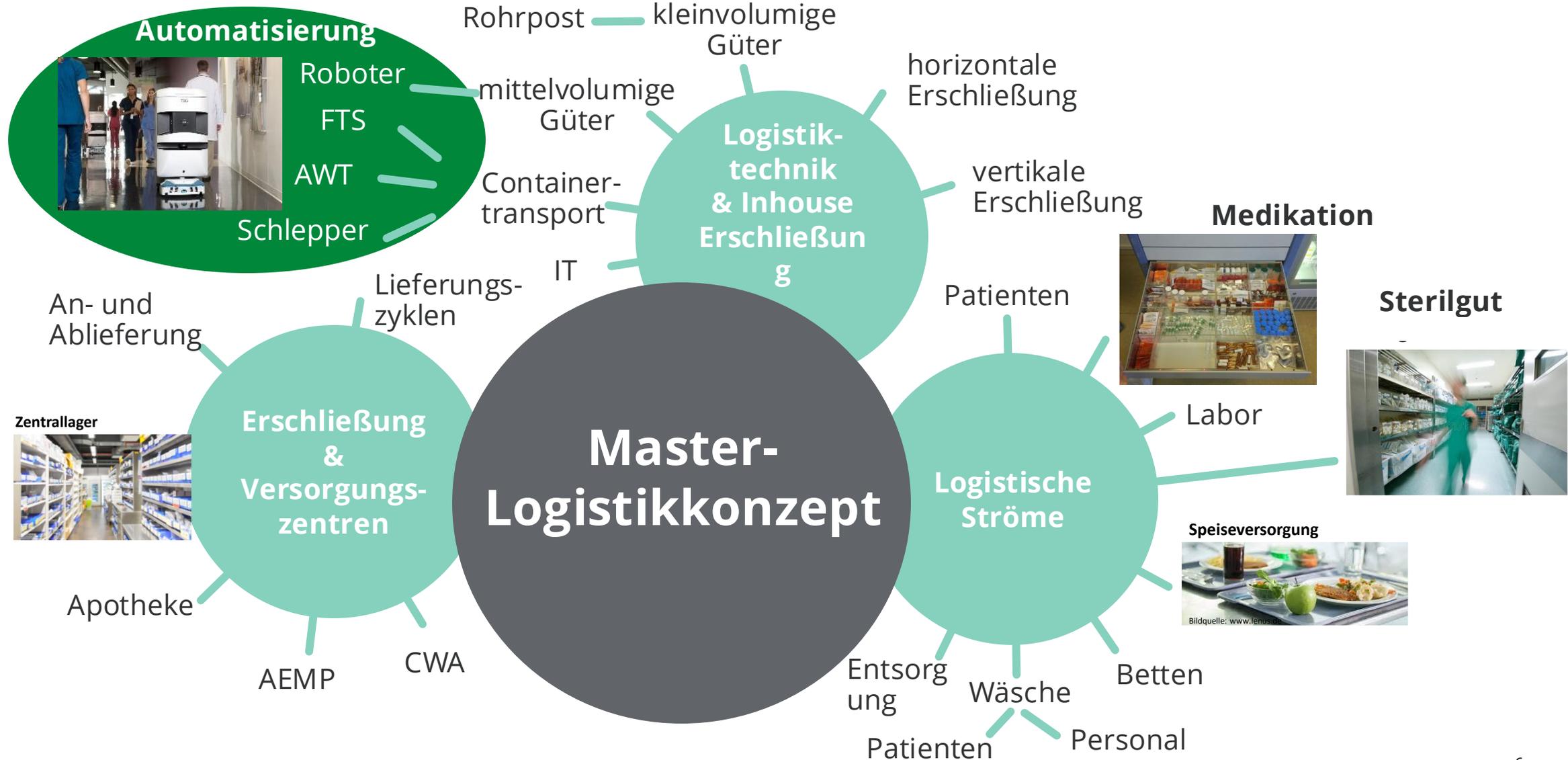
THE CHALLENGE



THE CHALLENGE



Masterplan Logistik



Häufigste Ursachen des Scheiterns der Logistik bei Neubauten

- ▶ Angaben zu Logistik sind pauschal und nicht präzise formuliert
- ▶ Logistikkonzepte basieren auf dem Ist und werden nicht innovativ weiterentwickelt
- ▶ IT Schnittstellen und Planungsannahmen sind nicht koordiniert oder funktionieren nicht
- ▶ Im Architekturwettbewerb werden Logistik- und Technikflächen unrealistisch dargestellt
- ▶ Unter Kosten- oder Flächendruck werden Logistikflächen zu erst gestrichen
- ▶ Kein Kommunikationsprozess mit Logistikteam in den Leistungsphasen 1 und 2
- ▶ Fehlende Finanzierung resultiert in halbfertigen Lösungen mit unglücklichen Kompromissen
- ▶ „Too late - too little“

- Koordinierte Schnittstelle:
 - Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT),
 - Bau, Betriebsorganisation
 - Medizinplanung
 - Medizintechnik und Logistik
- Beginnend bei der Strategie, über Planung bis zur Umsetzung
- Koordinierende Stelle intern und extern ggf. Schaffung eines interdisziplinäres «Innovationsboards»

- **Aufgabe der «Unterstützungsprozesse»**
 - effiziente Patientenversorgung (Primärprozesse)
 - Optimierter Personaleinsatz
 - **«Gesamtunternehmerische Entscheidung»** und **patientenzentrierte Sichtweise**

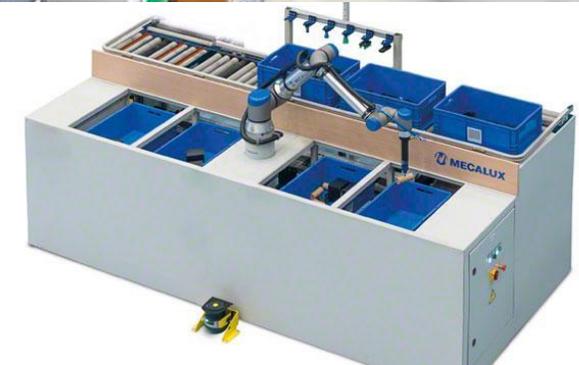
Von Planungsannahmen zum Logistikkonzept

- ▶ Festlegung der wichtigsten Planungsannahmen
 - ▶ Grundkonzepte der Lagerhaltung
 - ▶ Im Versorgungszentrum
 - ▶ Bei Kernnutzer
 - ▶ Automatisierungsgrad
 - ▶ Transportsysteme
 - ▶ IT

- ▶ Mengengerüste erstellen und auf Zukunftskonzepte adaptieren
 - ▶ Versorgung Op- und Interventionsbereiche
 - ▶ Speiseversorgung
 - ▶ Wäscheversorgung
 - ▶ Materialwirtschaft
 - ▶ Entsorgung
 - ▶und der Rest

AUTOMATISIERUNG DER WARENANNAHME, LAGERUNG UND TRANSPORT

- IT – Schnittstellen!!!
- Automatische Wareneingangserfassung
- Automatische Lagersysteme
- Kommissionierroboter
 - Autonome Mobile Roboter (AMR)
 - Robotergestützte Stückgutkommissionierung
- autonome Fahrzeug-Transporter



Strategische Ausrichtung

Etablierte Systeme, die bereits seit vielen Jahren in Betrieb sind:



Beispiel eines automatisierten Transportsystems

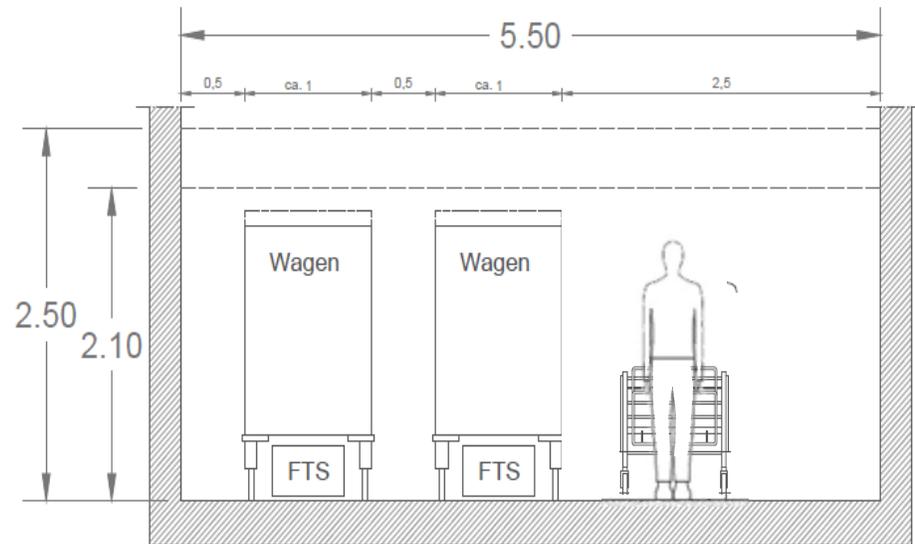
▶ Zielbild:

Möglichst viel des Transportaufkommens unterirdisch und automatisiert zu verfahren

- ▶ Systematischer Aufbau eines FTS – fähigen Tunnelsystems das mit jedem weiteren Neubau ausgerollt wird
- ▶ Hauptförderlast durch FTS System bis auf die Stationsebene
- ▶ Auf absehbare Zeit Weiterbetrieb eines Schleppersystems für Bestandsgebäude („Außenkliniken“)
- ▶ Koppelung der beiden Systeme durch entsprechende Übergabeflächen und Übergabetechnologien
- ▶ Weitere Transportkapazität durch
 - ▶ 160mm Rohrpost (vor allem Labor, Proben, Blutprodukte und Präparate)
 - ▶ Kleintransportsystem mit z.B. selbstfahrenden (Schwarm-)Robotern, die die letzte Meile ggf. fahren können (typischerweise bis zu 6 kleinere Transportkisten)
- ▶ Personengebundener Transport bleibt Sonderanforderungen vorbehalten

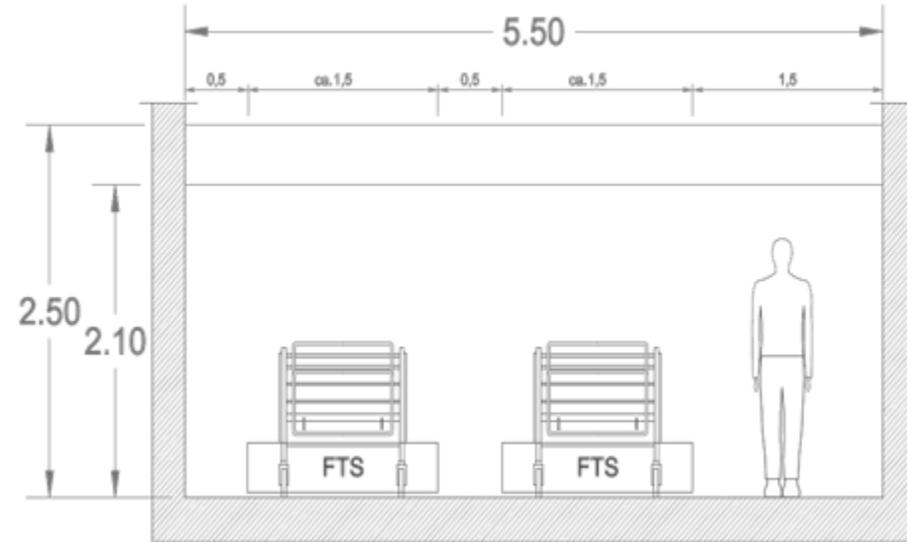
Bautechnische Rahmenbedingungen – FTS-Trasse & Tunnelbreiten

Empfehlung FTS Tunnel: mindestens 5,5m Breite



FTS = (L x B x H) = 1975 x 572 x 336 mm

Wagen = (L x B x H) = 1350 X 900 X 1850 mm



Gesamt Breite in denen der Zugang für Personen gewährleistet ist > 7,50 m erforderlich.

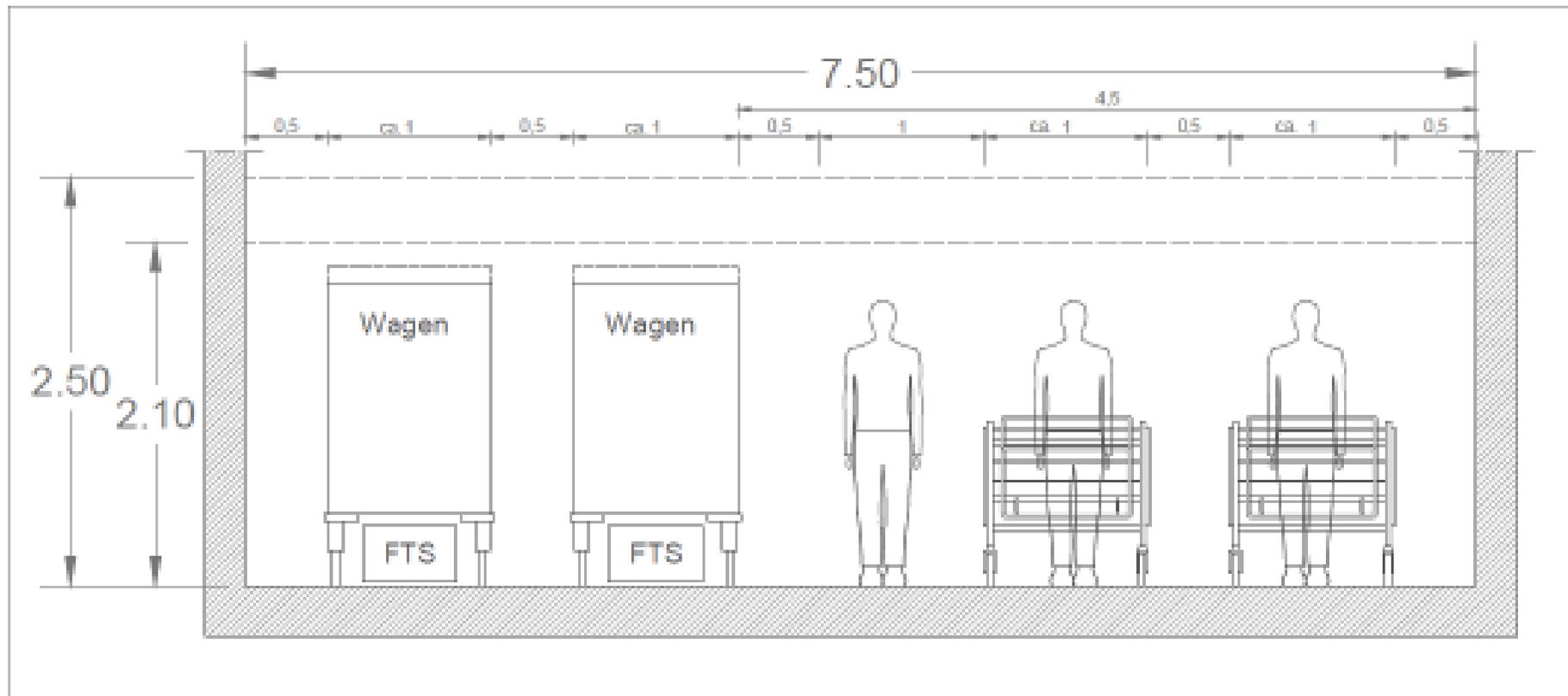


Abbildung 4 Mindestabmessungen FTS-Flur/-Tunnel (inkl. Personenkapazität und manueller Bettentransport)

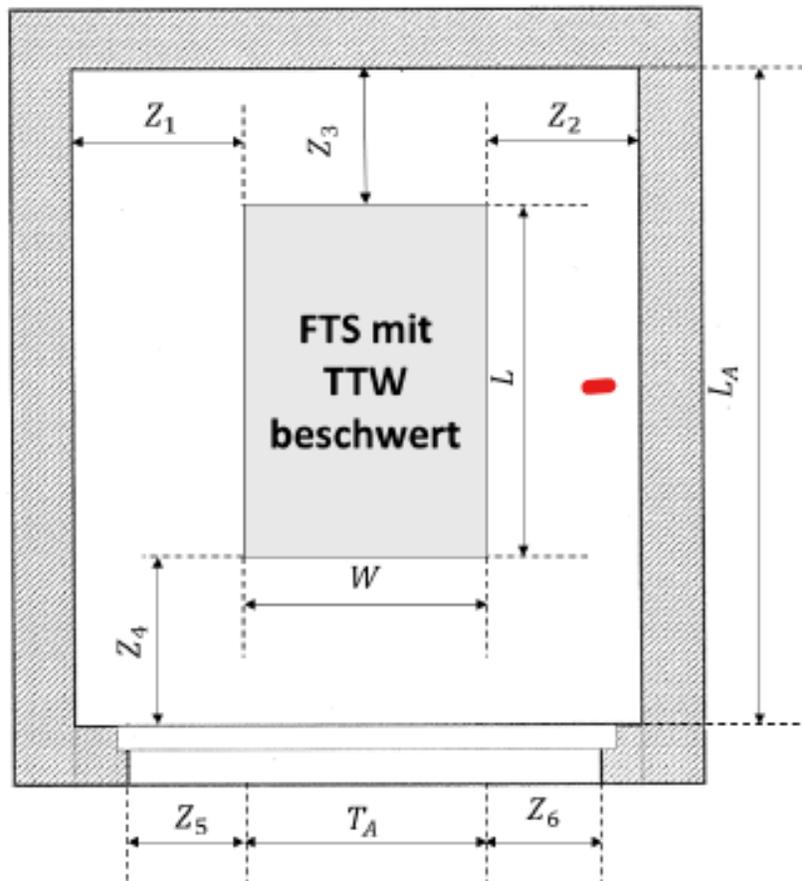


Abbildung 1 Mindestabmessungen der Aufzugskabine

Beschreibung der Legende des Bildes:

- $Z_1/Z_2/Z_3/Z_4 > 500 \text{ mm}$
- $Z_5/Z_6 > 200 \text{ mm}$
- $W > 900 \text{ mm}$
- $L = 1975 \text{ mm}$
- $L_A = L + Z_3 + Z_4$
- $T_A = W + Z_5 + Z_6$

$L_A > 2,975 \text{ m.}$

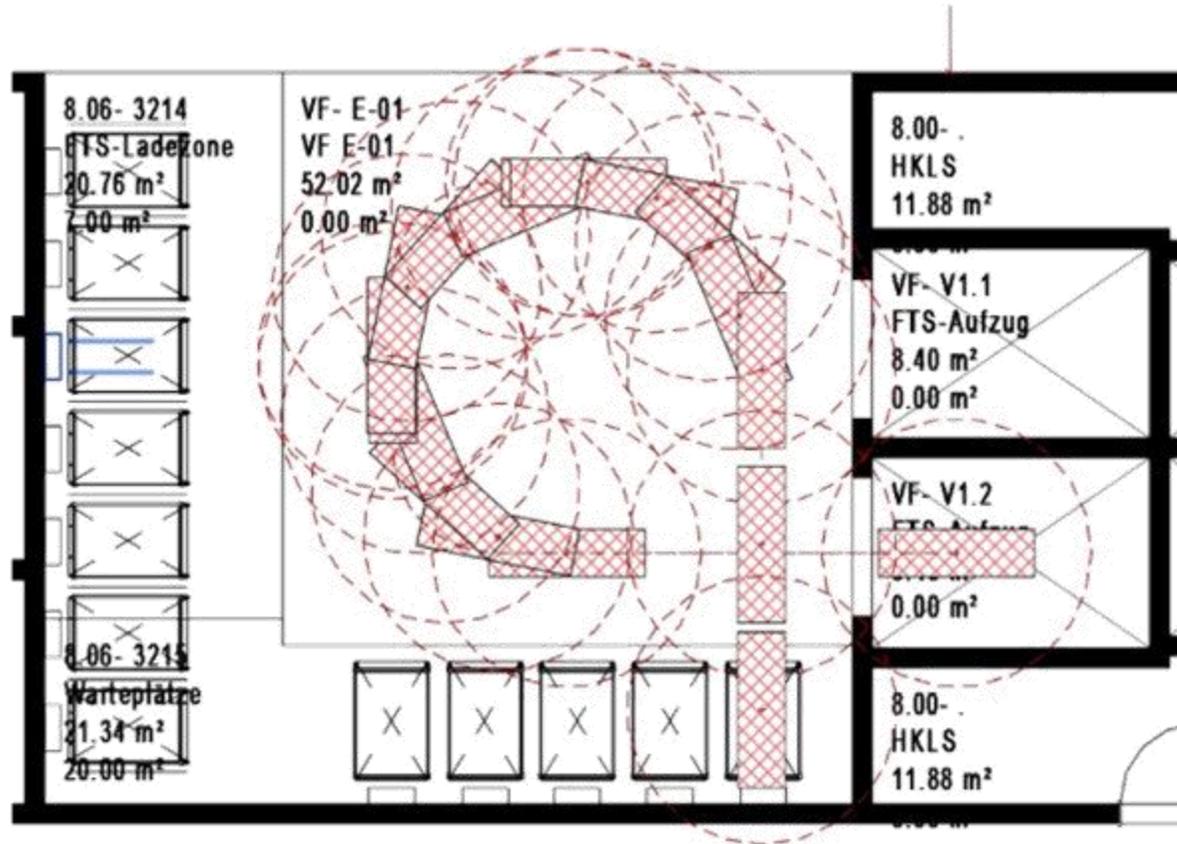
$T_A > 1,30 \text{ m} - \text{Empfehlung} > 1,40 \text{ m.}$

Kabinenlänge $> 1975 \text{ m.}$

Türbreite $> 1300 \text{ m}$

Höhe: (für 1850mm Transportwagen) $> 2045 \text{ mm.}$

FTS-Schleppkurven wenn Ladestationen an einen Tunnel zu planen sind



- ▶ Vorgaben der Aufzugsvorzone bzgl
 - ▶ Mischung Rein / Unrein
 - ▶ Lenkbarkeit
 - ▶ Schleppkurven
 - ▶)

- ▶ Roboter werden Begleiter für die „Last-Mile“ im Warentransport mit individuell bestückbaren Schubladen.
- ▶ z.B. Blutentnahme Team mit Follow Me Roboter
- ▶ **Konsequenz für Planung und BO**
- ▶ Ggf. weniger lokale Lagerflächen
- ▶ Höhere Belieferungssequenz mit geringerer Kapitalbindung
- ▶ Weniger Rohrpoststationen



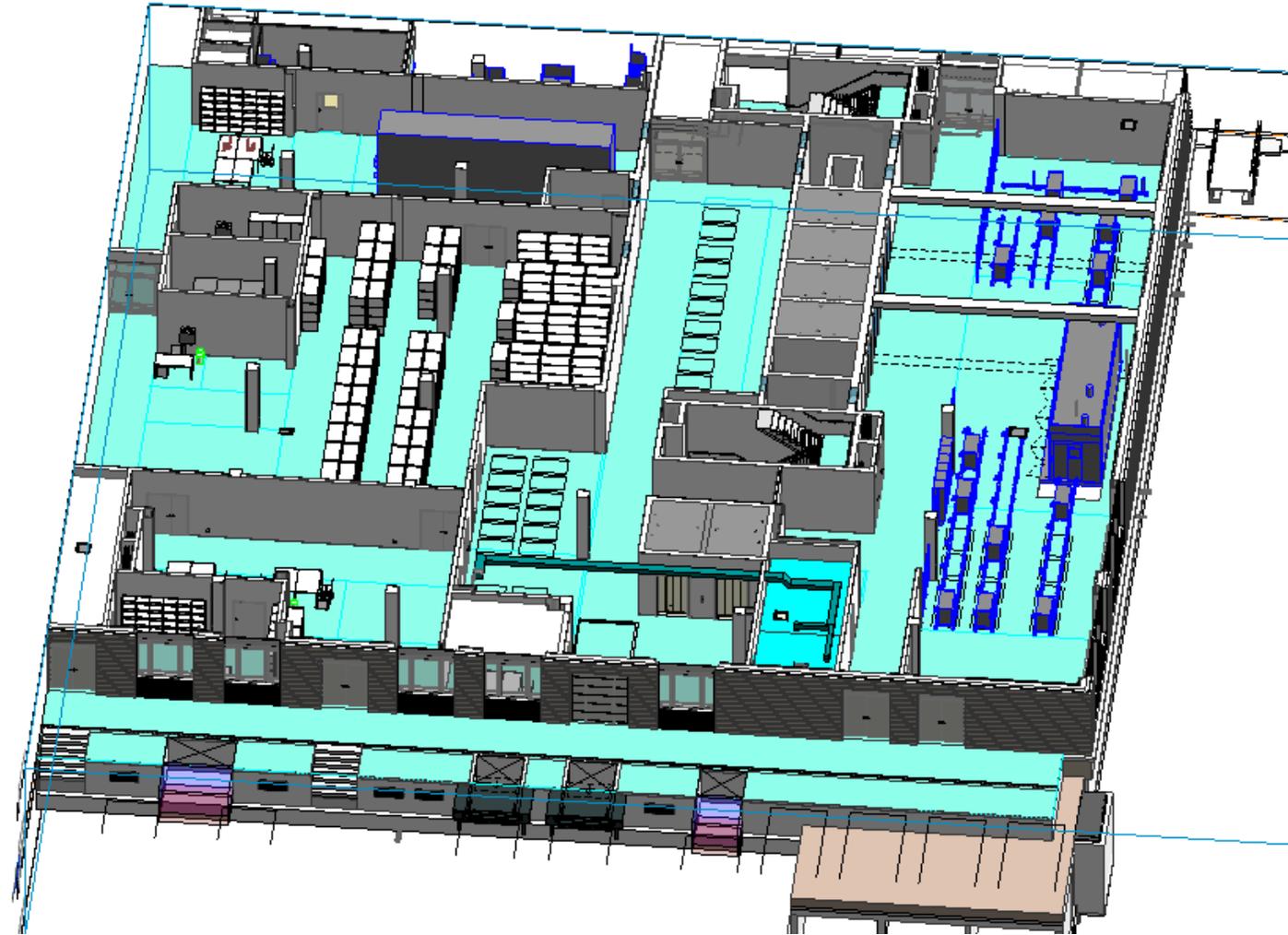
- ▶ Unit Dose System mit Blisterung und Großgebindebefüllung
- ▶ Zentrales Infusionsmanagement
- ▶ Automatisiertes Kleintransportsystem wie z.B. Schwarmroboter
- ▶ Intelligente Medikamentenschrank

- ▶ Konsequenz für Planung und BO
- ▶ Weniger Apothekenlager auf Station
- ▶ Erfüllung höhere Hygienestandards
- ▶ Höhere Patientensicherheit
- ▶ Verbesserte Verfügbarkeit



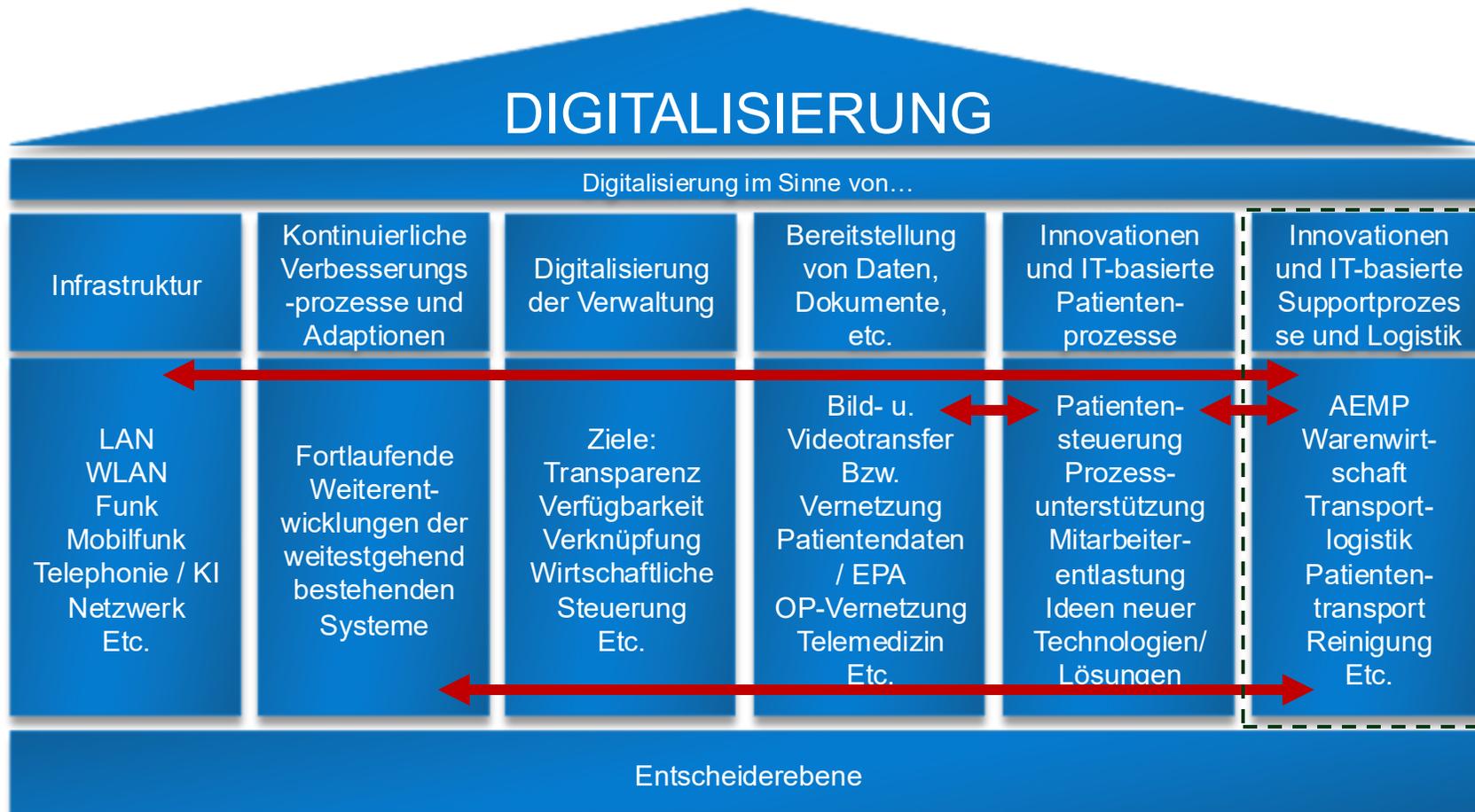
Automatisierung der Entsorgung Planungsbeispiel

- ▶ FTS als Transportsystem
- ▶ Automatisierte Entleerung in Müllcontainer
- ▶ Containerwaschanlage
- ▶ Schliessen des Transportkreislaufs



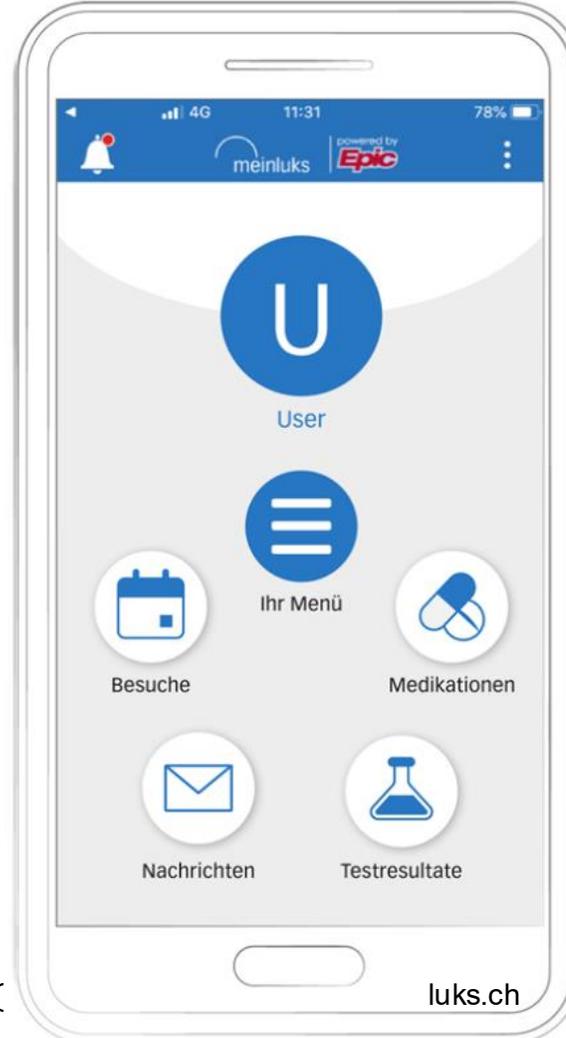
- ▶ Die medizinischen mobilen Geräte v durch Indoor Positionsbestimmung getrackt.
- ▶ Alle Mitarbeiter haben via App oder Browseranwendung Zugriff auf den aktuellen Standort.
- ▶ Soll ein Gerät einen bestimmten Bereich nicht verlassen, wird für diesen Fall eine Meldung ausgelöst.
- ▶ Konsequenz für Planung und BO
- ▶ Weniger Gerätelager
- ▶ Zentrales Geräte Management mit Logistik





- ▶ Digitale Arbeitsplattform
- ▶ Alles rund um die Patienten wird hier festgehalten, gesammelt, verarbeitet.
- ▶ Bspl. Patiententerminal ermöglicht digitalen Patientenaufnahme mit vollständiger und sicherer Integration in die Klinik- und Admin-Systeme.
- ▶ Konsequenz für Planung
- ▶ Wenige Räume für:
 - ▶ administrative Aufnahmen
 - ▶ Pflege und ärztliche Anamnese teilweise mit Apps
 - ▶ Medikamentenanamnese unterstützt mit App

MeinLUKS

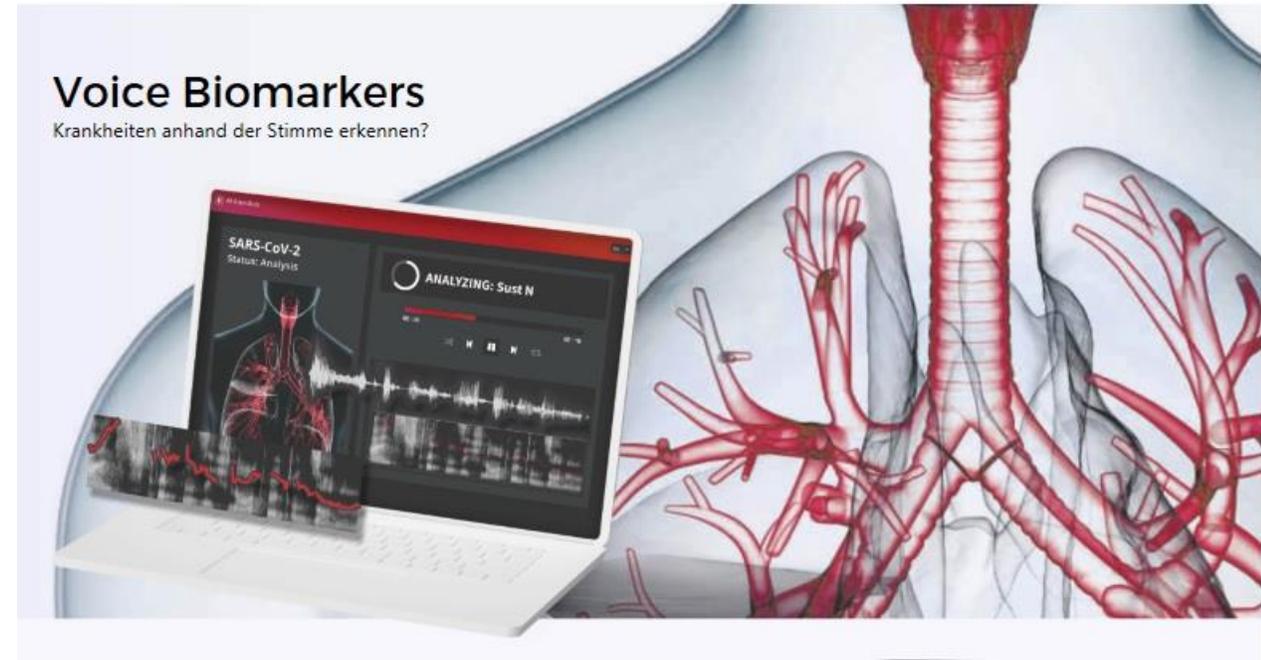


Patiententerminal



Einsatz von KI z.B. in der Kommunikationstechnologie

- ▶ Terminierung laufen telefonisch und online gleich schnell und bedürfen nur noch wenig menschliche Ressourcen.
- ▶ Automatisierte Transkription von Sprache ermöglicht optimale Dokumentation und Administration
- ▶ In Echtzeit keine „Sprachbarrieren“
- ▶ Notfälle werden auch durch emotional AI schneller erkannt werden
- ▶ Auskünfte werden durch lernende Systeme valide, schnell gegeben

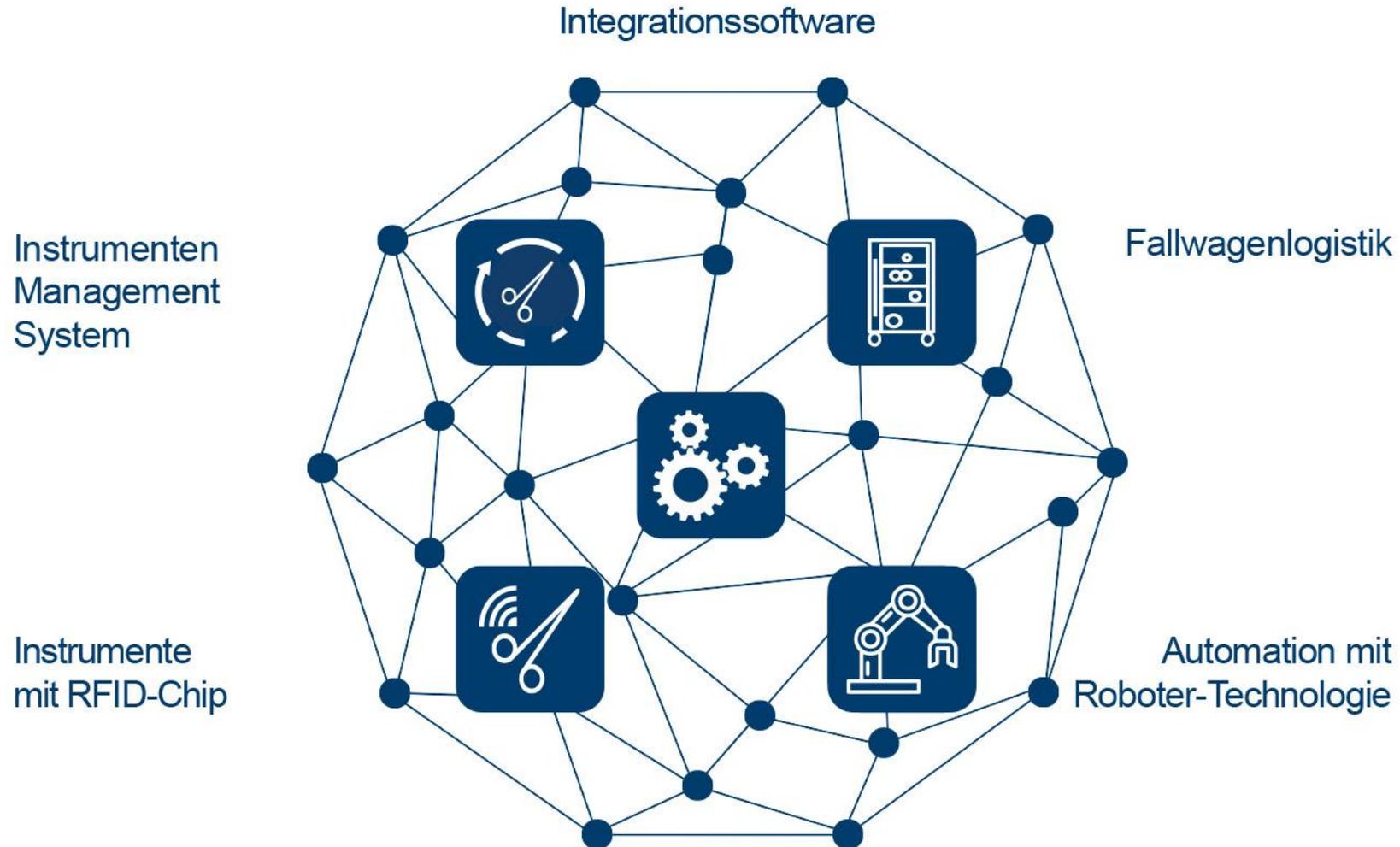


Webbasierte Gesundheitsplattform

KI Technologie ermöglicht schnellere Diagnosen durch menschliche Experten. Gesundheitliche Entwicklungen unter höchsten Sicherheitsstandards in Deutschland.



LOGISTIKSOFTWARE FÜR FALLWAGEN



Projektskizze (Dauer: ca. 6-12 Monate)



Projektskizze (Dauer: ca. 6-12 Monate)

Steuerungs- und Entscheidungsprozess

Nutzereinbezug

Projektumsetzung

Auf Ausgangslage adaptierte und zukunftsorientierte idealtypische LOG-Basiskonzepte

- Transportmodalitäten
- Bestellung, Wareneingang und Verfolgbarkeit
- optimierte Lagerhaltung
- Standardisierung
- Automatisierung
- IT-Unterstützung



3

Absprung-
punkt und
Vertrauens-
aufbau

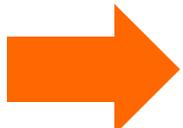
2

**Aktualisierung
IST-Analyse**

4

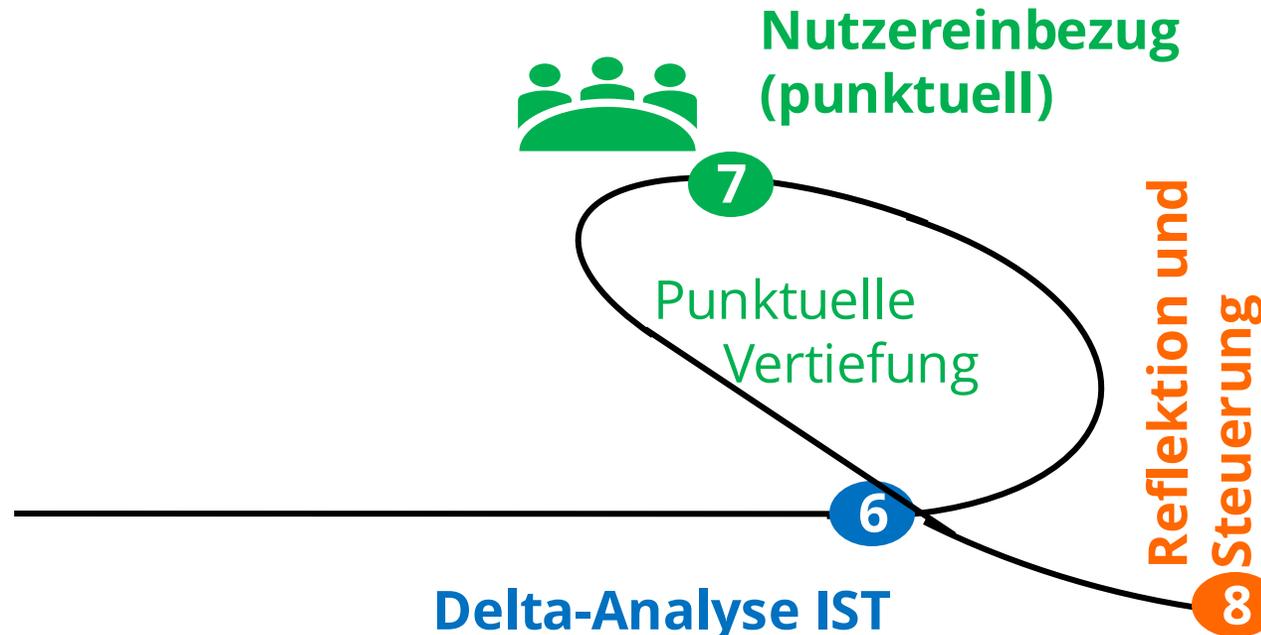
5 Leitplanken

1 Kick-Off



Zielsetzung, Vorgehenskonzept und Termin- und Ressourcenplanung

Projektskizze (Dauer: ca. 6-12 Monate)



Delta-Analyse IST auf LOG-Basiskonzepte

- Beschlüsse zu Transport
- Maturität der Standardisierung, Automatisierung und IT
- Entwicklung von Planungsannahmen mit Bewertungskriterien
- Bewertung der Unterstützung durch die Nutzer
- Projektion auf aktuelle Bauplanung

Projektskizze (Dauer: ca. 6-12 Monate)

Entscheidungsgrundlagen und Handlungsbedarf

- Identifikation von notwendigen Konzeptentscheidungen
- Projektlandkarte und Priorisierung sowie Aufwandsbewertung
- Abschätzung von Investitionskosten
- Betriebskostenanalyse
- Personalkalkulation unter Berücksichtigung des Skill-Grade-Mix
- Infrastrukturelle Notwendigkeiten



Logistik Road Map: Zusammenfassung

- ▶ Logistik muss eine **Integrationsplattform** für Prozesse im gesamten Krankenhaus sein
- ▶ Planung benötigt zwingend ein zukunftsorientiertes **Logistikkonzept (Masterplan)**
- ▶ Logistikkonzepte müssen auf Mengengerüsten basieren
- ▶ Automatisierte Transportsysteme und Roboterunterstützung werden Realität
- ▶ Künstliche Intelligenz (KI) wird wesentliche Unterstützungsfunktion leisten
- ▶ Alle Anforderungen müssen in einem spezifischen Dokument beschrieben und im Planungsprozess **verteidigt** werden

FRAGEN? - GERNE!

▶ frank.christ@mmi-group.de

Anhang ICU / IMC

Anforderung - ICU / IMC

Lagerflächen: Anlieferung /Entsorgung

- **Abhängig vom Logistikkonzept** ist für **die Anlieferung (Umschlagsplatz)** der Güter (Medizinprodukte, Sterilgüter usw.) ein Bereich von **ca. 0,5 m² / Bettplatz** erforderlich.
- **Abhängig vom Logistikkonzept** ist ein **Entsorgungsbereich „unrein“**
 - abgeschlossener Raum mit **0,4-1 m² pro Bettplatz**
 - Zwischenlagerung für alle als unrein eingestufteten Güter
 - Abtransport über einen separaten Weg (gemäß Vorgaben der Hygiene)

Lager für Medizinprodukte und Verbandsmaterialien

▶ Anforderung gemäß DIVI:

- nur in geschlossenen Schränken (mit Deckenabschluss)
- Ein Lagerraum ist vorzuhalten.
- Größe: ca. **2- 2,5 m² pro Patientenbett entspricht 24- 32m² pro 12 Cluster**
 - Cave! Lagerflächen Nierenersatzverfahren

Stationsküche

- Größe **ca. 12 m²**
- In Abhängigkeit vom Speisenversorgungskonzept
 - ggf. Speisenaufwärmung
 - Lagerung und Vorbereitung von Sondennahrung
 - Ggf. Mikrowelle und Kühlschrank
 - Erwärmungsschrank einzuplanen (+ 3 m²).
- Cave! Energieversorgung und Anschlüsse

Pflegearbeitsraum „unrein“

- ▶ Der Pflegearbeitsraum „unrein“ ist:
 - funktions- und hygienegerecht auszustatten
 - Steckpfannen- und Urinflaschenreinigungsautomat, Dosiergerät für Desinfektionsmittel)
 - berührungsfrei bedienbaren Ausgussbecken
 - Handwaschbecken
- ▶ Behältnisse für die anfallenden Entsorgungsgüter (z. B. Textilien, Glas, Plastik, Papier etc.)
- ▶ Die Größe soll **mindestens 12 m² pro Station** betragen.

Putzmittelraum

- Größe **ca. 9-11 m² pro Station**
- Notwendige Reinigungsutensilien
- Desinfektions- und Reinigungsgeräte und –mittel
- Abstellfläche für Putzwägen
- Ausgussbecken (Tiefspülausguss)

MEDIKAMENTENLAGER

- Akuter / täglicher Gebrauch in einem klimatisierten Medikamentenlager
- Medikamente geordnet **in Schränken mit Türen**
- Lagerung erlaubt Übersicht über den Bestand
- **BTM-pflichtige** Medikamente nur in abschließbarem Panzerschrank
- **Kühlpflichtige Medikamente nur** in einem Kühlschrank mit zentraler Temperaturüberwachung
- IT-gestützte Bestands- und Bestellprozesse ermöglichen
- Größe: **0,9 – 1,2 m² pro Bettplatz** (ohne Medikamentenaufbereitung)

PFLEGEARBEITSRAUM „REIN“

- saubere Pflegearbeiten wie z.B. Medikamentenvorbereitung und Infusionslösungen.
- Desinfektionssponder sind vorzuhalten.
- Nähe zum Stationsstützpunkt und des Lagerraums
- sterile Material (in Schränken mit Türen)
- Genügend große Arbeitsfläche
- IT-gestütztes Lager- und Bestellwesen ermöglichen
- **Größe: 0,8 - 1,2 m² pro Patientenbett**

RAUMPLANUNG: STATIONENSTÜTZPUNKT

- Zentrale Lage mit guter Übersicht
- Mindestgröße **von 1,5 m² pro Intensivbett**
- zentrale Monitoranlage mit großem Bildschirm
- **Mit etwa 0,3-0,5 Arbeitsplätzen (PDMS-Workstations) pro Bett**
- Alle Kommunikationsmöglichkeiten nach außen und innerhalb der Station sollen dort vorhanden sein.

Lagerung Medizingeräte

▶ Anforderung

- Eigenständiger, ausreichend dimensionierten Lagerraum

▶ Ausstattung:

- Wandschienen (zum Anhängen von Geräten und Transportsauerstoffflaschen)
- mindestens 15 Steckdosen (220V)
- 2 LAN-Anschlüsse verfügen.

▶ Größe: von 2-3 m² pro Intensivbett = 24 - 36m² pro 12 Betten Cluster

RAUMPLANUNG UND INNOVATIVE LOGISTIK-KONZEPTE

Lagerraumplanung

- ▶ DIVI Empfehlung basiert auf tradierten Logistikkonzepten
 - Mit oft nicht aktuellen Verbrauchsdaten
 - Individualisierte Medizin bring neue Anforderungen (Zeit/Produkt) an Logistik
- ▶ Lagerräume/Logistikschwachstellen häufigste Kritikpunkt der Nutzer

Innovative Logistik-Konzepte als Chance

- Treibender Faktor für Digitalisierung im Krankenhaus
- Aktuelle Verbrauchsdaten als Basis für Bestell- und Lieferprozesse
- Einbindung von Robotern und Automatisierungsanlagen
- Annäherung an „Here-and-now“ Verfügbarkeitsregel
- Managementunterstützung (Einkauf, Bestellwesen)
- Verbesserte Datengrundlage für Qualitätsmanagement
- Wettbewerbsvorteile