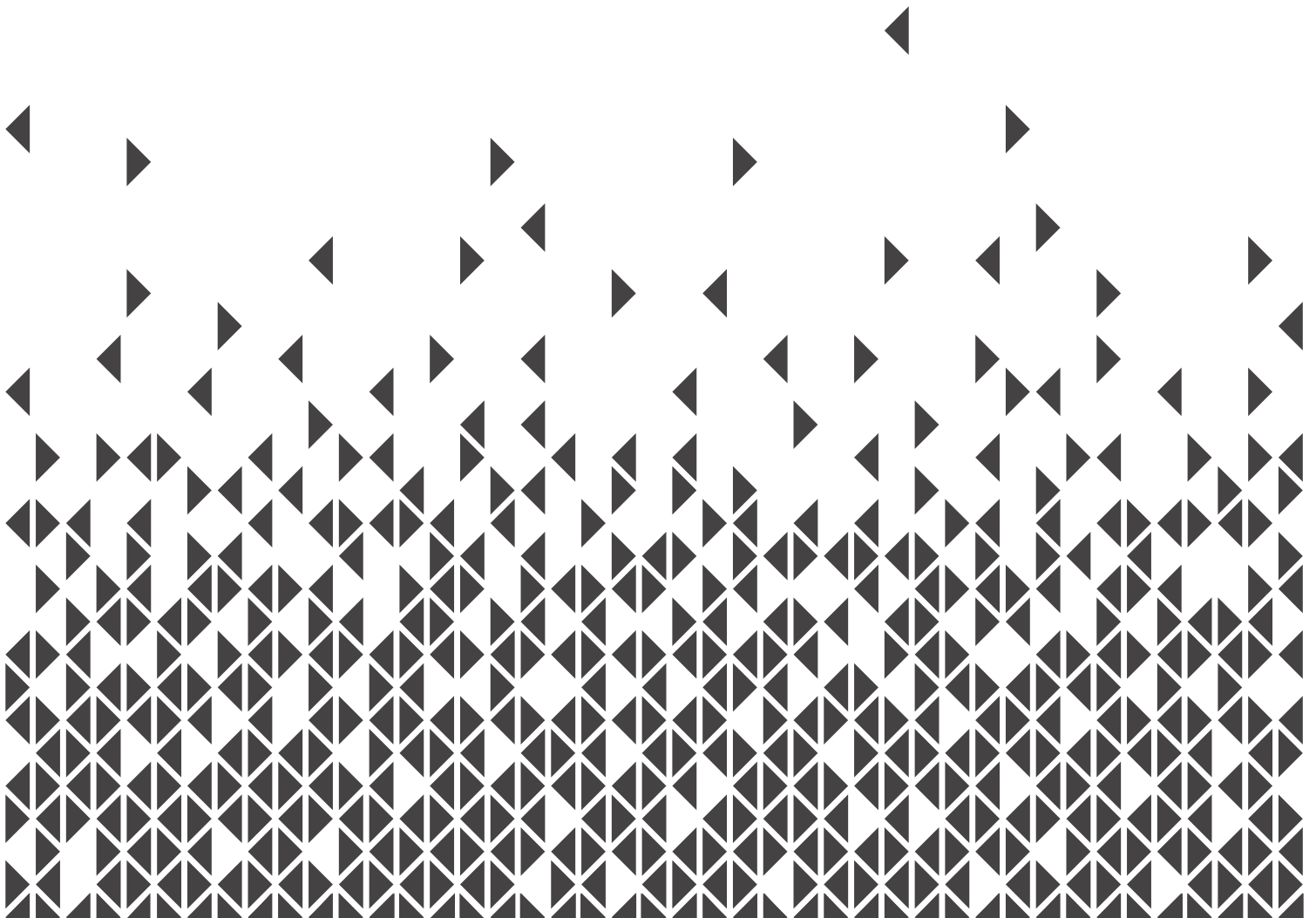


▶ **KRANKENHAUS 4.0**
Logistikkonzept für Krankenhäuser



Inhalt

Auf einen Blick

- 4 | Krankenhaus 4.0
- 6 | Logistikprozesse
- 8 | Medikamentenmanagementsysteme
- 10 | Fahrerlose Transportsysteme
- 12 | Einführung und Umsetzung
- 14 | Referenzen aus dem Gesundheitswesen

Wir denken 4.0



Über den Autor

Matthias Heusser hat Maschinenbau und Bauingenieurwesen studiert und sich während seines Studiums auf Logistik und Fördertechnik spezialisiert. Er entwickelte und führte bereits viele Logistik- und Förderkonzepte für Krankenhausprojekte ein und ist als einer unserer geschäftsführenden Partner ein Teil des Kompetenzteams Krankenhaus 4.0 innerhalb der FC-Gruppe.



Krankenhaus 4.0

Was bedeutet Industrie 4.0 für Krankenhäuser?

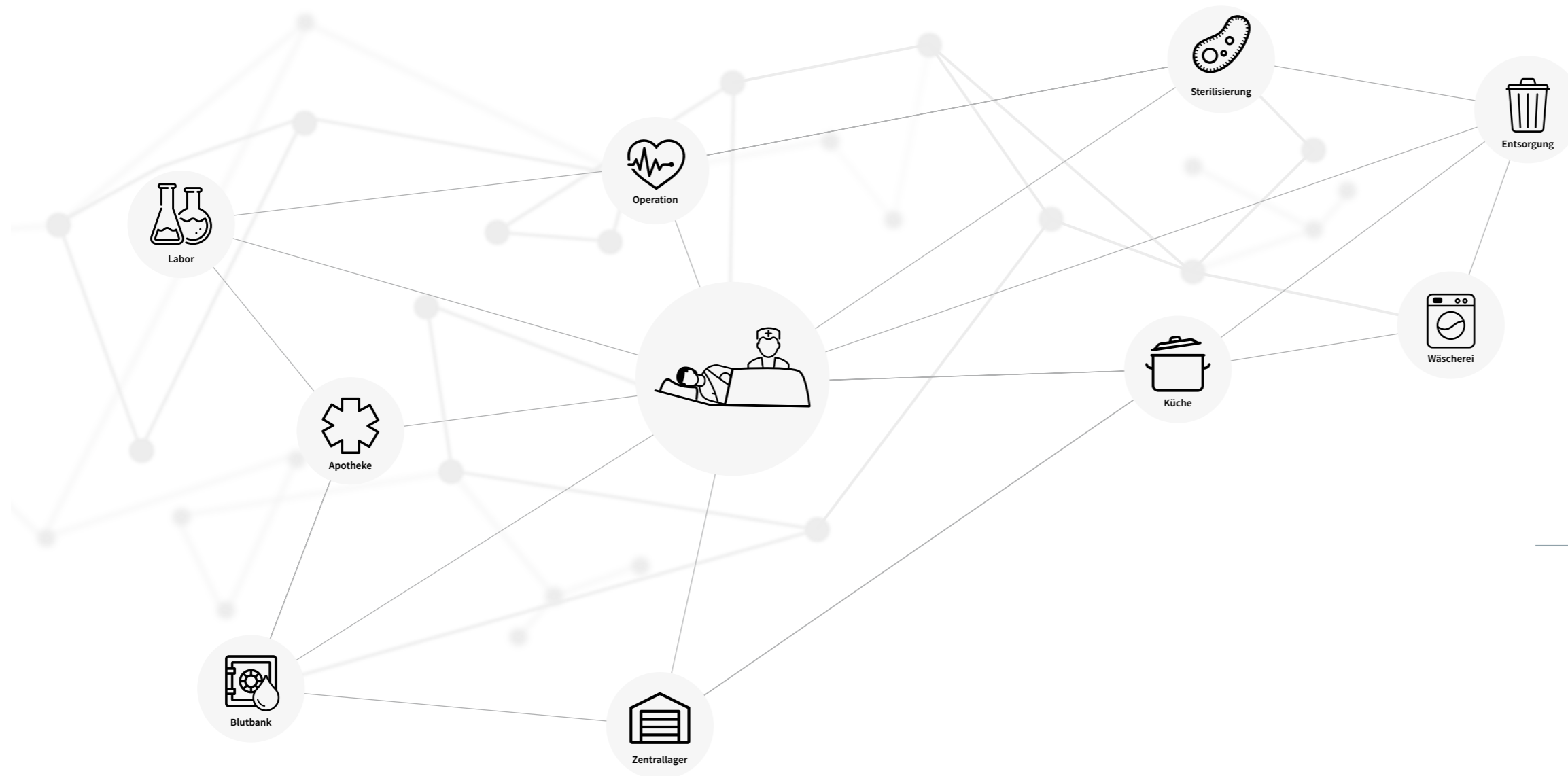
Industrie 4.0 ist in aller Munde, doch was bedeutet Industrie 4.0 für Krankenhäuser? Im Gegensatz zur Industrie stehen in Krankenhäusern keine Automatisierungs- und Fertigungstechniken im Vordergrund. Es geht um Menschen, um Diagnose- und Therapieprozesse. Die elektronische Patientenakte wird sicherlich eingeführt; technische Assistenzsysteme im Sinne der Telemedizin sind gerade auf dem Weg in die Regelversorgung. Und auch in der klassischen Krankenhaustechnik sind neue Technologien auf dem Vormarsch.

Der gesamte Sektor des Gesundheitswesens befindet sich durch die Digitalisierung und Vernetzung der unterschiedlichsten Technologien in einem grundlegenden Wandel. Die

klassische Trennung verschiedener Fachbereiche, die sich in den vielfältigen technischen Systemen als auch in den Organisationsstrukturen niederschlagen, wird durch die digitale Revolution aufgehoben und ermöglicht völlig neue Prozessinnovationen.

Zentrale Bedeutung für die Umsetzung des Konzeptes Krankenhaus 4.0 ist die Informationstechnologie, die eine vollständige Integration aller relevanten Systeme und Prozesse leisten muss. Neben der Digitalisierung ist die Automatisierung in den Logistikprozessen ein wesentlicher Bestandteil des Konzeptes Krankenhaus 4.0 und soll näher betrachtet werden.

Es geht um Menschen,
um Diagnose- und Therapieprozesse.



Logistikprozesse

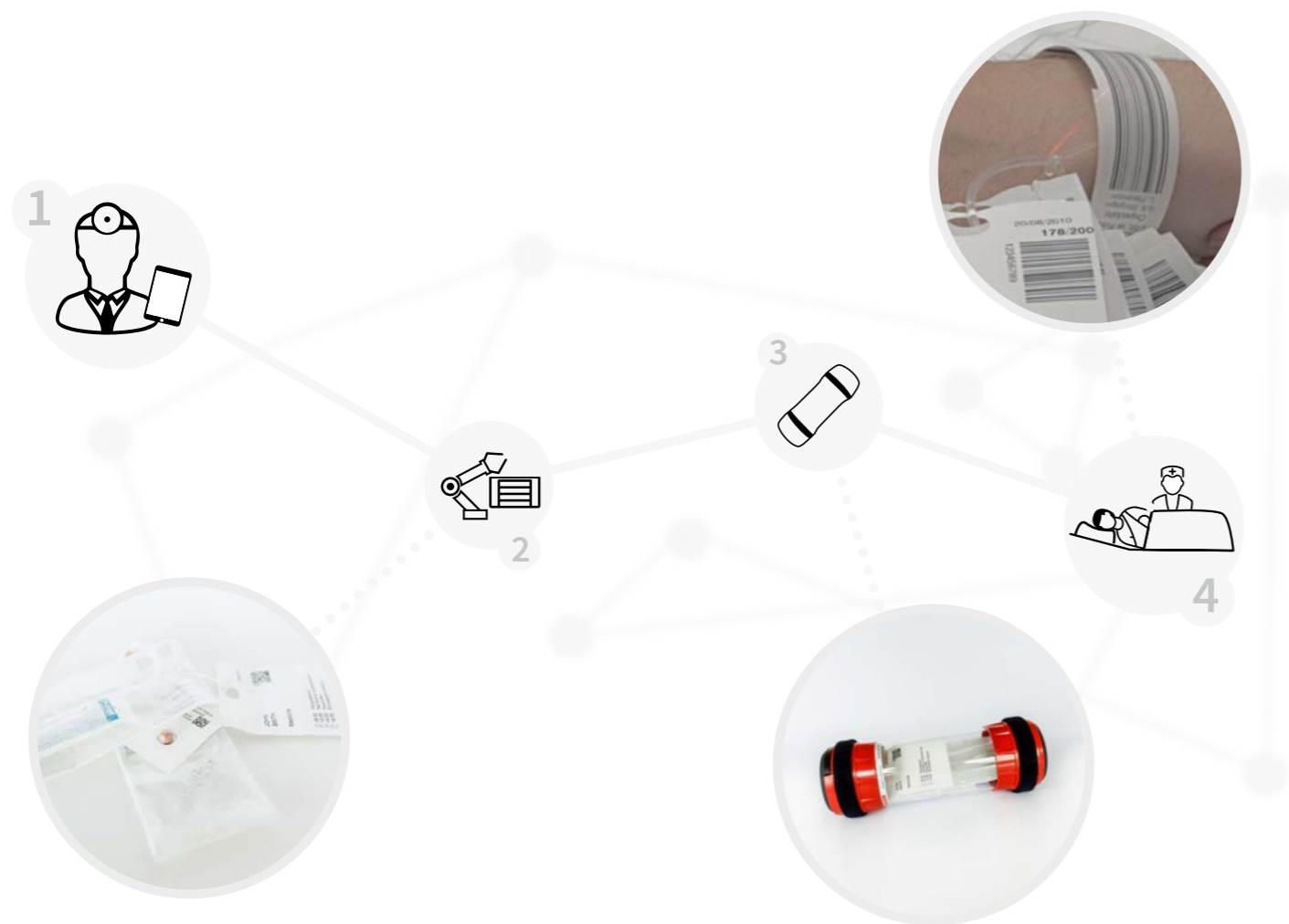
Kernaufgabe eines jeden Krankenhauses ist die Verbesserung des Gesundheitszustandes der Patienten. Krankenhauslogistik unterstützt diesen Primärprozess.

Die notwendigen und unterstützenden Ver- und Entsorgungsprozesse, wie beispielsweise Arzneimittel- und Wäscheversorgung, aber auch die Abfallentsorgung sind von großer Bedeutung für den wirtschaftlichen Betrieb eines Krankenhauses.

Wir unterstützen unsere Kunden diese Prozesse durch Automatisierung zu optimieren und haben uns der Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen für Krankenhäuser verschrieben. Wir helfen unseren Kunden aus dem Gesundheitswesen der Vielzahl von Logistik-Aufgaben gerecht zu werden. Das gelingt u.a. durch das Zusammenspiel unserer Fachkompetenzen der Informationstechnologie, Medizintechnik und Fördertechnik.

Logistikprozesse im Krankenhaus

- Speiserversorgung
- Arzneimittellogistik
- Laborlogistik
- Medizinproduktlogistik
- Sterilgüterlogistik
- Entsorgung von Sondermüll
- Entsorgung von Abfall
- Speiselogistik
- Wäschelogistik
- Bettenlogistik
- Postverkehr



1. Verordnung

Der Patient trägt zur Identifikation ein Armband mit Barcode oder RFID-Chip. Mit Hilfe eines Tablets wird das Armband gescannt und der Arzt hat so Zugriff auf die digitale Patientenakte. Ausgehend von der Diagnose verordnet der Facharzt über das System am Krankenbett die zur Behandlung notwendigen Medikamente. Unverträglichkeiten oder Wechselwirkungen der Medikamente werden vom System erkannt. Fehlmedikationen und Kreuzkontaminationen werden vermieden.

2. Abgabe

Die Medikation wird an das automatische Apothekensystem übermittelt. Ein Apotheker gibt die Medikation unter Berücksichtigung der Hinweise durch das System frei. Die Unit-Doses werden automatisch zu einem patientenspezifischen Medikationsring zusammengestellt.

3. Zustellung

Der Medikationsring kann direkt nach der Verordnung oder zu einem bestimmten Zeitpunkt an die entsprechende Station per Rohrpost versandt werden. Das Rohrpostsystem kennt zu jeder Zeit die Position der Medikamente.

4. Verabreichung

Auf der Station entnimmt die Pflegekraft die Rohrpostbüchse nach Eingabe des persönlichen Codes aus der Rohrpoststation. Anschließend können die Medikamente dem Patienten verabreicht werden. Die Einnahme kann über den Scan eines QR-Codes auf dem jeweiligen Blister quittiert werden.

Vorteile eines solchen Systems:

- Rechtssichere Dokumentation
- Erfüllung höchster Hygieneansprüche
- Reduktion von Fehlmedikationen auf ein Minimum

Das Medikamentenmanagementsystem ist ein geschlossenes System zu Verordnung-Abgabe-Zustellung und zur Verabreichung von Medikamenten.

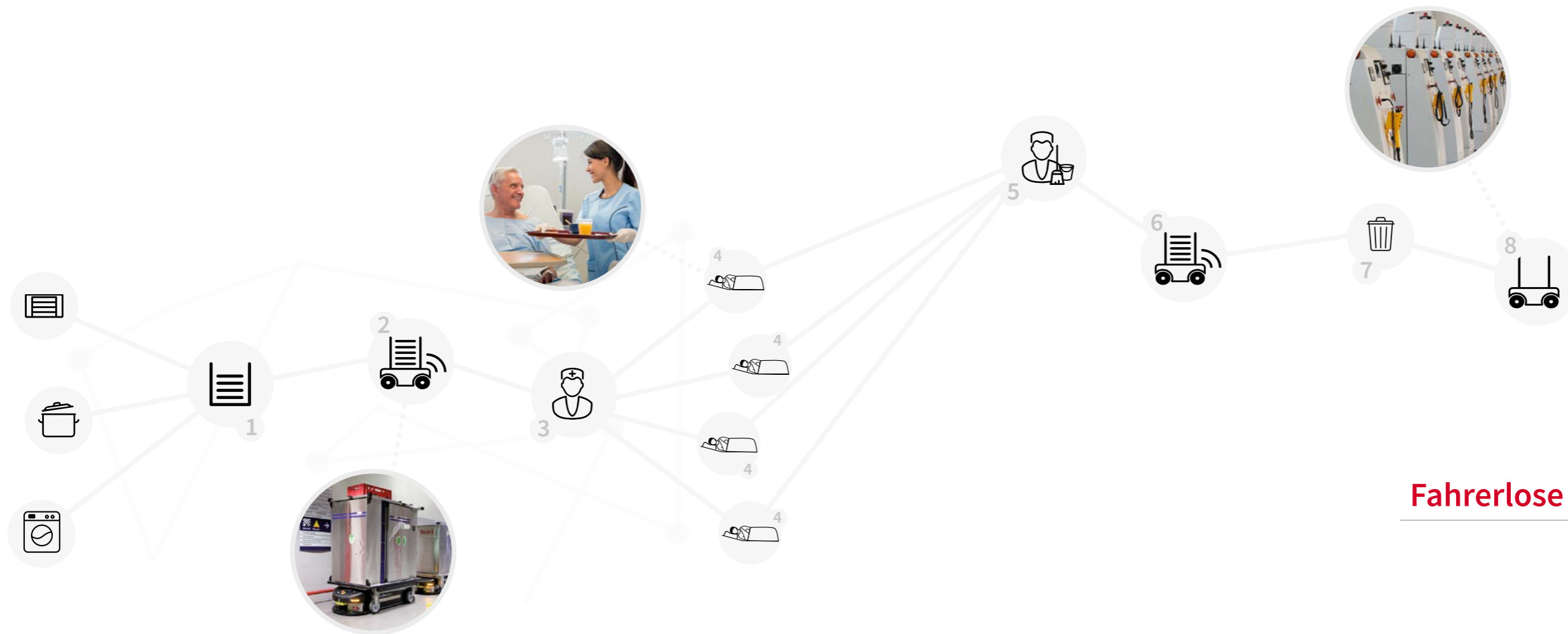
Medikamentenmanagementsysteme

Unit-Dose Medikation

Bei einem Unit-Dose-System werden zu verabreichende Arzneimittel direkt durch eine automatische Apotheke für den einzelnen Patienten zusammengestellt und durch Transportsysteme wie beispielsweise eine Rohrpostanlage auf die Stationen geliefert. Die Versorgung mit einzelnen abgepackten Medikamenten (Unit-Dose-Versorgung) ist eine Prozesskette aus elektronischer Verschreibung mit Dosier- und Interaktionsprüfung, automatisierter patientenbezogener

Kommissionierung von Einzeldosen und IT- / Barcode-gestützter Verabreichungsdokumentation.

Das Potenzial der Unit-Dose-Versorgung liegt in der Erhöhung der Arzneimittel- und Patientensicherheit, in der Verbesserung von Arzneimitteltherapien, in der Transparenz von Fallkosten und in der möglichen Senkung des Arzneimittelbudgets.



Fahrerlose Transportsysteme

1. Transportwagen bestücken

Am Ausgangspunkt (Quelle) werden die Transportwagen mit Gütern bestückt. Die Verteilung der Wagen erfolgt nach einem abgestimmten und detaillierten Fahrplan. In Pufferzonen oder an Übergabepunkten werden die Transportwagen für das Fahrerlose Transportsystem (FTS) zur Verteilung bereitgestellt. Mit Hilfe RFID-Chips können Informationen zum Transportgut, Ziel und Zeitpunkt der Auslieferung individuell dem jeweiligen Wagen zugeordnet werden. Eine Quelle kann beispielsweise das vollautomatische Lager, die Krankenhausküche oder eine Station sein.

2. Transport per FTS

Das Fahrerlose Transportfahrzeug (FTF) holt die bereitstehenden Wagen an einer Aufgabestelle (Quelle) ab. Jedes Fahrzeug ist mit einem Laser ausgestattet, um die gespeicherten Informationen des Wagens abrufen zu können. Auf dem Weg kommuniziert das FTF kontinuierlich mittels WLAN mit der zentralen Leitstelle. Die auf der Route liegenden Türen und Aufzüge werden durch die Leitstelle über das heran-

fahrende FTF informiert und geöffnet bzw. stehen bereit.

3. Transportwagen entladen

An der Senke parkt das FTF den Transportwagen an einem dafür vorgesehenen Platz. Die Pflegekraft holt den Wagen ab und verteilt die angelieferten Güter auf der Station. Der Pflegekraft wird so ermöglicht, zeitnah die Patienten mit frischer Wäsche, Medikamenten und Essen zu versorgen.

4. Transportgut verteilen

Der Transportwagen wird an der Senke vom jeweiligen Mitarbeitenden in Empfang genommen und kann sodann die Güter verarbeiten oder verteilen.

5. Abholen

Bei geplanten Abholungen stellt das FTS zum vorgegebenen Zeitpunkt einen entsprechenden Behälter bereit, der beispielsweise nach Wäschetausch oder nach den Mahlzeiten auf den Stationen mit dem benutzten Geschirr beladen werden.

6. Rücktransport

Das System registriert den Behälter, erzeugt einen Transportauftrag und schickt ein FTF für den Rücktransport. In Abhängigkeit des anstehenden Gesamt-Transportvolumens wird dem Auftrag Priorität zugeteilt. Das System kann den Rücktransport nach den Vorgaben im Fahrplan und den Platzverhältnissen auf der Station automatisch optimieren, um Leerfahrten zu vermeiden. Erreicht ein FTF die Abholstation, liest es den RFID-Chip am Transportwagen aus und transportiert den Wagen an den identifizierten Zielort.

7. Transportwagen leeren

Am Zielort verarbeitet das Betriebspersonal die Transportwagen und bestückt beispielsweise die Spülstraße mit verschmutztem Geschirr. Wenn der Fahrplan vorsieht, dass das FTS Wäsche oder Müll nachts transportiert, können die Wagen an einer dafür vorgesehenen Stelle im Wirtschaftshof gepuffert werden. Bei Betriebsbeginn verarbeitet das Be-

triebspersonal die gepufferten Transportwagen nach prioritären Gesichtspunkten.

8. Reinigung

Zur Einhaltung der Hygienestandards können die Transportwagen nach festgelegten Zyklen oder bei Bedarf gereinigt werden. In der vollautomatischen Waschstraße wird der RFID-Chip des Transportwagens ausgelesen und das entsprechende Waschprogramm gewählt. Die Dokumentation der durchgeführten Reinigung erfolgt gleichermaßen jedem Transportvorgang im System und kann jederzeit ausgelesen werden. In Abhängigkeit der Akkukapazität und der im System vorhandenen Aufträge kann das FTF darüber hinaus an verschiedenen dafür vorgesehenen Stationen geladen werden. Die Ladezyklen werden vom System automatisch optimiert. Anschließend steht das Fahrzeug erneut für den Transport bereit.



Einführung und Umsetzung

Wir nehmen Sie an die Hand

Um automatisierte Logistiklösungen einzuführen ist eine Analyse des derzeitigen Digitalisierungszustandes, der Güterströme und der Organisationsstruktur zu erheben. Wir haben Expertenteams aus den unterschiedlichsten Fachbereichen zusammengestellt, um individuell für das jeweilige Krankenhaus Abläufe erfassen, das Prozessoptimierungspotential identifizieren und beschreiben zu können. Aus diesen Erkenntnissen werden wir für Sie eine Machbarkeitsstudie erstellen und in eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über-

führen. Mit den Entscheidungsträgern entwickeln wir eine Umsetzungs-Roadmap, in der einzelne Teilprojekte mit klaren Aufgabenstellungen und Projektgrenzen definiert werden. Anhand dieser Roadmap wird die schrittweise Umsetzung in Abhängigkeit der Kundenressourcen und Betriebsplanung angestrebt. Wir schaffen durch interdisziplinären Ansatz einen echten Mehrwert und begleiten unsere Kunden von der ersten Idee bis zu deren verlässlichen Umsetzung.

▶ In den nächsten 10 Jahren wird jedes größere Krankenhaus ernsthaft über den Einsatz von FTS und Medikamentenmanagementsystemen nachgedacht und diese untersucht haben. ▶

Referenzen aus dem Gesundheitswesen

Unsere Projekte



KLINIKUM WINNENDEN
 Neubau Rems-Murr Klinikum Winnenden
 Bauherr: Rems-Murr-Kliniken
 BGF: 67.500 m²
 Projektkosten: 290 Mio. Euro brutto
 Architektur: Hascher Jehle und Monnerjan Kast Walter
 Ausführungszeitraum: 2009 - 2014



KLINIKUM RAMMSTEIN
 Neubau Rhine Ordnance Barracks
 Bauherr: Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung Weilerbach (LBB)
 Architektur: HDR TMK
 BGF: 125.000 m²
 Projektkosten 480 Mio. €
 Realisierung: 2013-2023



KLINIKUM STUTTGART
 Neubau Klinikum Stuttgart (ZNB)
 Bauherr: Stadt Stuttgart
 Architektur: Arcass Freie Architekten
 BGF: 102.000 m²
 Technikkosten: 100 Mio. €
 Realisierung: 2012-2020



KLINIKUM KARLSRUHE
 Neubau Betten- und Funktionsbau Haus M
 Bauherr: Städtisches Klinikum Karlsruhe
 Architektur: Wörner Traxler Richter
 BGF: 41.000 m²
 Projektkosten: 194 Mio. €
 Realisierung: 2014-2020



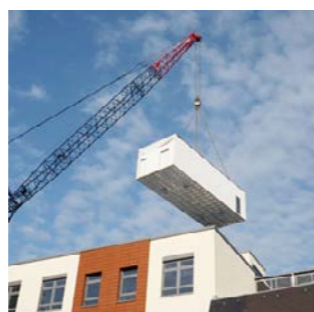
KLINIKUM BRETTEN
 Neubau Rechbergklinik
 Bauherr: Kliniken des Landkreises Karlsruhe
 Architektur: Arcass Freie Architekten
 BGF: 9.000 m²
 Technikkosten: 8,0 Mio. €
 Realisierung: 2013-2015



KLINIKUM SINSHEIM
 Erweiterung und Sanierung Bettenhaus C mit Neubau Dialysezentrum
 Architektur: R+P Architekten Karlsruhe
 BGF: 10.100 m²
 Technikkosten: 8,2 Mio. €
 Realisierung: 2011-2016



KLINIKUM MANNHEIM
 Neubau OP-Trakt inkl. Zentralküche
 Bauherr: UMM Dienstleistungszentrum Technik
 Architektur: APF Frankfurt
 BGF: 36.300 m²
 Technikkosten: 9,3 Mio. €
 Realisierung: 2008-2012



KLINIKUM HEIDELBERG
 Neu- und Umbau St. Josefskrankenhaus Heidelberg, 1. BA
 Zielplanung
 Bauherr: Orden der Barmherzigen Schwestern vom heiligen Vinzenz von Paul
 BGF: 54.800 m²
 Technikkosten: 17,6 Mio. €
 Realisierung: 2003-2009

Hamburg
 Holstenwall 5
 20355 Hamburg
 Tel.: +49 (0) 40 / 46863600
 E-Mail: p-hh@fc-gruppe.de

Oberhausen
 Essener Str. 99
 46047 Oberhausen
 Tel.: +49 (0) 208 / 997230
 E-Mail: p-ob@fc-gruppe.de

Berlin
 Alex-Wedding-Straße 5
 10178 Berlin
 Tel.: +49 (0) 30 / 4630070
 E-Mail: p-be@fc-gruppe.de

Frankfurt
 Düsseldorfer Straße 13
 65760 Eschborn
 Tel.: +49 (0) 6196 / 499 83 - 7000
 E-Mail: p-ff@fc-gruppe.de

**Nah am Kunden
 Nah am Projekt**

Neustadt
 Maximilianstraße 27
 67433 Neustadt an der Weinstraße
 Tel.: +49 (0) 6321 / 9549896
 E-Mail: p-ne@fc-gruppe.de

Eisenach
 Hörselbergblick 1
 99820 Hörselberg-Hainich
 Tel.: +49 (0) 36920 / 724670
 E-Mail: p-ei@fc-gruppe.de

Heidelberg
 Am Taubenfeld 21/2
 69123 Heidelberg
 Tel.: +49 (0) 6221 / 70507 2000
 E-Mail: p-hd@fc-gruppe.de

Bretten
 Weißhofer Str. 100
 75015 Bretten
 Tel.: +49 (0) 7252 / 96611 1600
 E-Mail: p-br@fc-gruppe.de

Ettlingen
 Ludwig-Erhard-Straße 2
 76275 Ettlingen
 PLANEN:
 Tel.: +49 (0) 7243 / 3826-1000
 E-Mail: p-ka@fc-gruppe.de

Stuttgart
 Bahnhofstraße 27
 70372 Stuttgart
 PLANEN:
 Tel.: +49 (0) 711 / 218443 2600
 E-Mail: p-st@fc-gruppe.de
 STEUERN:
 Tel.: +49 (0) 711 / 218443 2900
 E-Mail: s-st@fc-gruppe.de

Bühl
 Erlenstraße 13
 77815 Bühl
 Tel.: +49 (0) 7223 / 801116 5000
 E-Mail: p-bh@fc-gruppe.de

Freiburg
 Karlsruher Str. 3
 79108 Freiburg
 Tel.: +49 (0) 761 / 5577888 3000
 E-Mail: p-fr@fc-gruppe.de
 BERATEN:
 Tel.: +49 (0) 7243 / 3826-1100
 E-Mail: b-ka@fc-gruppe.de
 FÖRDERANLAGEN:
 Tel.: +49 (0) 7243 / 3826-1710
 E-Mail: f-ka@fc-gruppe.de



Nah am Kunden - Nah am Projekt

www.fc-gruppe.de