

Innovativ und effizient von der Strategie bis zur Inbetriebnahme

# Digitale Spitalplanung – die Zukunft aktiv gestalten

Die prozessorientierte digitale Spitalplanung ermöglicht den Blick in die Zukunft. Werkzeuge wie die digitale Simulation und die virtuelle Inbetriebnahme helfen bei der Planung von optimalen Prozessen und Strukturen. Effiziente Abläufe und eine gesteigerte Mitarbeiter- und Patientenzufriedenheit sind für den nachhaltigen Erfolg eines Spitals essentiell.

Veraltete Immobilien und historisch gewachsene Strukturen bei gleichzeitig steigendem Kostendruck und Fokussierung auf Effizienzaspekte stellen grosse Herausforderungen für Schweizer Spitäler dar. Viele Spitalimmobilien wurden vor 1980 errichtet und müssen in Kürze saniert oder durch Ersatzneubauten abgelöst werden. Diese anstehenden Ersatzinvestitionen stellen eine grosse Chance dar, um die Immobilienlandschaft zukunftsorientiert zu erneuern. Andererseits müssen seit der Einführung der DRG im Jahr 2012, solche Investitionsvorhaben durch die Spitäler eigenverantwortlich, ohne direkte Unterstützung durch die Kantone, finanziert werden. Umso wichtiger ist es, Investitionen auf die strategischen Ziele des individuellen Spitals abzustimmen und verlässlich abzusichern.

## Die Herausforderungen meistern

Klassische Spitalplanung basierend auf statischen Berechnungen und Erfahrungswerten aus dem Spitalbau der vergangenen Jahrzehnte wird der dynamischen Realität des heutigen Klinikalltags nicht mehr gerecht. Es ist nicht ausreichend, zur Dimensionierung von einzelnen Bereichen, die aktuelle Organisation eines Spitals aufzunehmen und diese in neuen Raum-

strukturen abzubilden. Ein solches Vorgehen birgt die Gefahr, dass bauliche Rahmenbedingungen im Fokus stehen und prozessuale, klinikübergreifende Aspekte unberücksichtigt bleiben. Ebenso finden strategische Ziele und der medizinische Masterplan, d.h. die klare Fokussierung auf medizinische Schwerpunkte, kaum Berücksichtigung. In der Vergangenheit war es aufgrund mangelnder Planungsgrundlagen oft dem Bauchgefühl von Planern und Nutzern überlassen, welche Planungsansätze schliesslich zur Anwendung kamen. Dadurch wurden vielfach Kompromisslösungen realisiert, welche die künftigen Anforderungen der komplexen und individuellen klinischen Abläufe im Betrieb nur bedingt erfüllen.

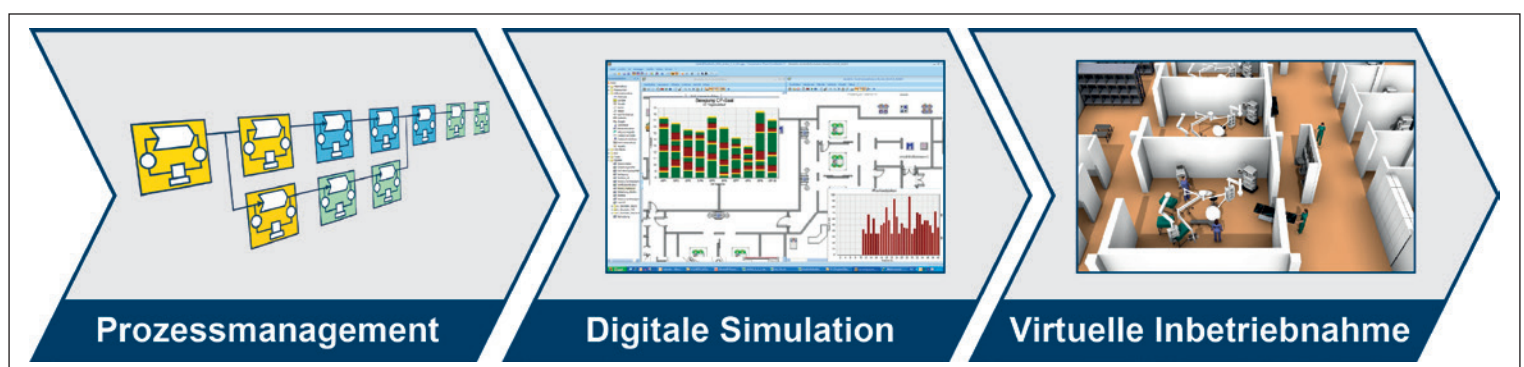
## Zukunftsorientierter, digitaler Planungsansatz

Änderungs- und Umplanungskosten steigen mit fortschreitendem Projektverlauf eines Planungs- und Bauprojekts stetig an. Gleichzeitig nimmt die Einflussnahme für Anpassungen am Projekt jedoch kontinuierlich ab. Daher ist es unerlässlich, bereits zu Beginn der Planungsphase die zukünftige Entwicklung eines Spitals detailliert zu betrachten. Die Berücksichtigung klinik-

spezifischer Faktoren – wie beispielsweise saisonale Schwankungen der Patientenzahlen, aber auch geplante Ausweitungen des Leistungsangebots, Wachstumsreserven oder neue Arbeitszeitmodelle – ist dabei unerlässlich. Um solche komplexen Zukunftsbilder und Prozesse im Spitalumfeld darstellen zu können, werden digitale Planungswerkzeuge in Form von Simulationen benötigt. Mittels dieser Technik lässt sich ein Zukunftsmodell des Spitals erstellen, um individuelle Fragestellungen einer jeden Klinik gezielt in einer möglichst frühen Projektphase beantworten zu können.

Ebenso erlaubt die Simulation, unterschiedliche Szenarien zu prüfen und zu bewerten. Digitale Spitalplanung besteht dabei aus den Kernelementen Prozessmanagement, Simulation und virtuelle Inbetriebnahme (siehe Abbildung 1). Durch die Verbindung dieser Elemente können digital abgesicherte Prozesskonzepte entwickelt, Investitions- und Betriebskosten optimiert und effiziente Spitalstrukturen geschaffen werden. Da künftig mehr denn je Kostenvorteile entlang des Patientenbehandlungsprozesses über die Zukunft eines Spitals entscheiden werden, ist die digitale Spitalplanung der Schlüssel zu nachhaltigem Erfolg.

Abbildung 1: Kernelemente der digitalen Spitalplanung



**Prozessorientierung als Planungsgrundlage**

Klare strategische Ziele und ein detaillierter medizinischer Masterplan mit klaren medizinischen Leistungsschwerpunkten bilden die Grundlage für die künftige Entwicklung eines Spitals und gleichzeitig den Orientierungsrahmen eines jeden Veränderungsprojekts. Aufbauend auf diesen Rahmenbedingungen gilt es zu Beginn eines Bauvorhabens möglichst schlanke Soll-Prozesse für die neu zu schaffenden Raumbereiche zu erarbeiten. Dabei sind einzelne Prozessschritte, Verantwortlichkeiten, aber auch Kennzahlen zur Erfolgskontrolle sowie IT-Systeme zur Prozessunterstützung zu definieren. Hierbei ist es von zentraler Bedeutung, die Prozesse durchgängig aus Patientensicht und nicht nur aus Sicht einzelner Organisationseinheiten zu betrachten.

Patientenbehandlungsprozesse verlaufen horizontal durch die Spitalorganisation und sind somit klinikübergreifend. Effiziente Prozesse müssen stets durch alle am Prozess beteiligten Berufsgruppen gemeinsam definiert werden. Ein solch prozessorientiertes Vorgehen ermöglicht eine Planung von innen nach aussen mit dem Prinzip «form follows function». Mit anderen Worten: Die gemeinsam erarbeiteten Soll-Prozesse definieren die künftigen Räumlichkeiten

und Raumanordnungen – und nicht umgekehrt. Denn nur prozessorientiert geplante Spitäler werden langfristig den stetig steigenden Anforderungen an Effizienz und Behandlungsqualität erfolgreich begegnen und eine hohe Patientenzufriedenheit erzielen können.

**Simulation als Basis digitaler Spitalplanung**

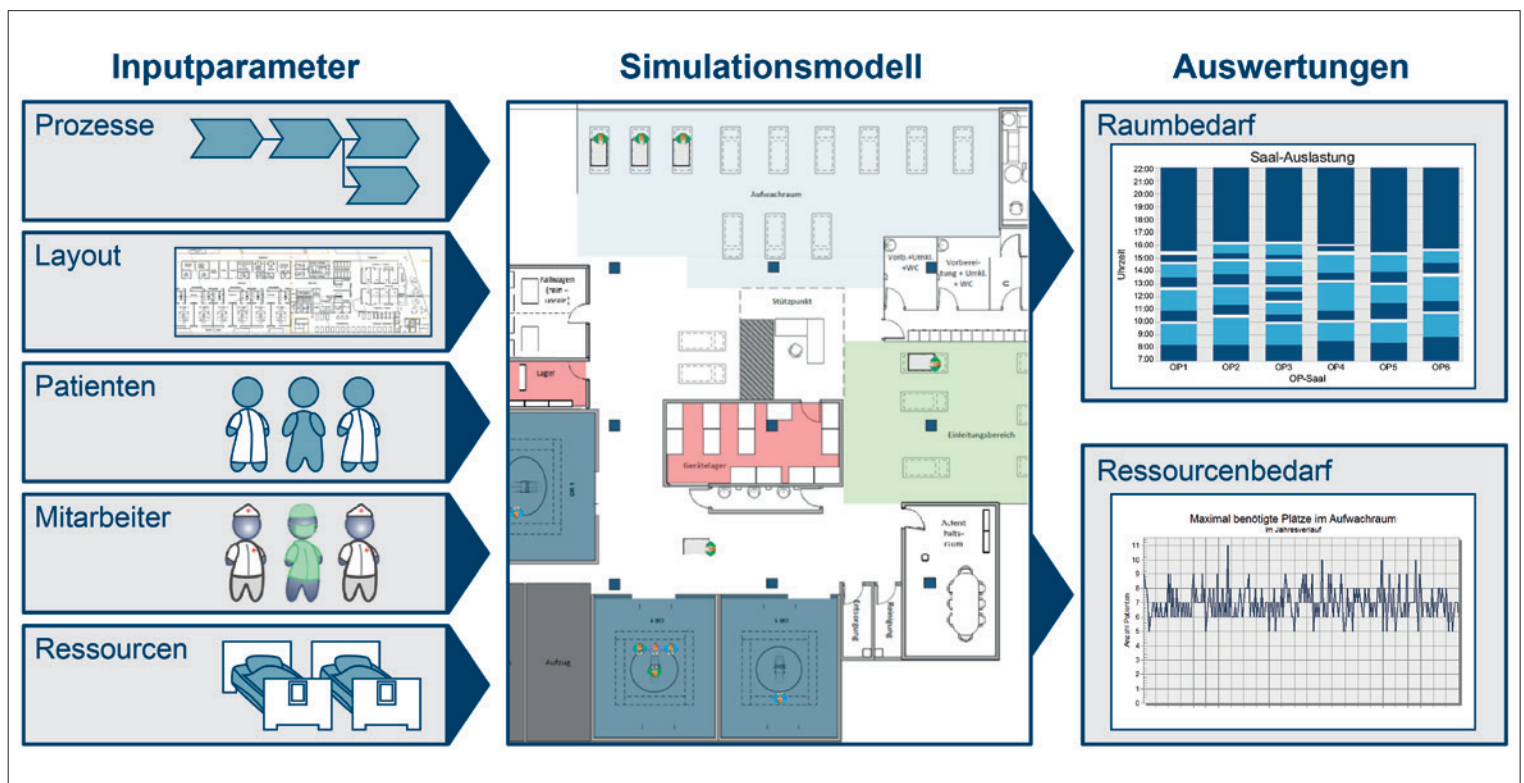
Ein klinikübergreifendes und interdisziplinär verankertes Prozesskonzept bildet einen integralen Bestandteil für den Aufbau eines Simulationsmodells. Mittels eines solchen Modells lassen sich diese komplexen, ineinander verwobenen Prozesse dynamisch nachbilden. Bevor ein Simulationsmodell erstellt wird, ist es von zentraler Bedeutung, zu definieren, welche Fragestellungen mit Hilfe der Simulation beantwortet werden sollen. Diese Zieldefinition enthält zum einen Kenngrößen, d.h. zu erreichende Zielwerte wie beispielsweise eine minimale Wartezeit der Patienten oder eine maximale Raumauslastung. Zum anderen gibt es die Stellgrößen, d.h. veränderbare Stellhebel zur Beeinflussung der Kenngrößen wie beispielsweise der Einbestellrhythmus von Patienten oder die Anzahl Betten im Aufwachraum.

Nach der Definition der Simulationsziele gilt es, zahlreiche Inputparameter in einem digitalen Modell miteinander zu verbinden. Es handelt

sich hierbei unter anderem um die definierten Soll-Prozessabfolgen, meist Patientenbehandlungsschritte, und das künftige Layout in Form eines Grundrisses. Da die digitale Spitalplanung idealerweise bereits in frühen Vorprojekt-Phasen einsetzt, ist ein Skizzen- oder Konzept-Layout absolut ausreichend als Simulationsgrundlage. Die Änderungskosten einer Layoutskizze sind im Vergleich zu einer detaillierten CAD-Planung deutlich geringer, was eine kontinuierliche Optimierung je nach Simulationsresultat massgeblich vereinfacht.

Weitere Inputparameter in einem Simulationsmodell sind beispielsweise die Mitarbeiterressourcen sowie materielle Ressourcen wie Sterilguteinheiten oder OP-Tische. Sämtliche Inputparameter der Simulation basieren auf individuellen Datengrundlagen eines Spitals. Neben Prozessen und Ablauffolgen handelt es sich hierbei u.a. um Daten zu Prozesszeiten, Patientenzahlen, Mitarbeitertätigkeiten und Ressourcenausstattungen. Meistens können diese Grundlagen aus den unterschiedlichen, elektronischen Erfassungssystemen eines Spitals, wie z.B. der OP-Statistik, exportiert werden. Liegen keine elektronisch erfassten Daten vor, können diese während eines definierten Zeitraumes erfasst oder durch Expertenschätzungen ersetzt werden. Eine möglichst hohe Akzeptanz gegenüber den Simulationsresultaten wird durch eine kontinuierliche Verifizierung der Datengrundlage in

Abbildung 2: Aufbau eines digitalen Simulationsmodells





enger Abstimmung mit den Nutzern (Ärzten, Pflegenden, Verwaltung, Logistik etc.) sichergestellt.

Mittels Simulationsstudien lassen sich nun im Zeitraffer unterschiedliche Zukunftsszenarien und Handlungsalternativen wie zum Beispiel alternative Prozessfolgen oder die Parallelisierung von Prozessschritten absolut risikofrei und ohne Störung des laufenden Betriebs vergleichen und bewerten.

### Anwendungsbereiche digitaler Planung

Die digitale Spitalplanung hat ihre Wurzeln in der Industrie, genauer in der Automobilindustrie. Seit vielen Jahren werden dort Prozesse digital abgesichert. Im Spitalumfeld findet die digitale Planung vor allem in jenen Bereichen Anwendung, in denen ertragsreiche und somit erfolgsbestimmende Prozesse mit einer hohen Interdisziplinarität stattfinden. Die Bewertung von Planungsalternativen und deren Auswirkungen in solch komplexen Systemen lassen sich nicht mehr durch Intuition und Bauchgefühl verlässlich aufzeigen, sondern erfordern eine simulative Absicherung.

Klassisches Anwendungsbeispiel für die digitale Simulation im Spital ist die OP-Simulation. Der OP-Bereich gehört zu den sensibelsten und komplexesten Arbeitsgebieten in einem Spital. Zahlreiche Berufsgruppen treffen hier aufeinander –

und somit auch unterschiedlichste Anforderungen und Bedürfnisse. Zudem gehören operative Eingriffe mit Abstand zu den teuersten Prozessen und Leistungen. Eine optimale Planung zahlt sich daher besonders aus. Durch die Abbildung klinikspezifischer Faktoren in der Simulation, können viele planungsrelevante Fragestellungen gezielt untersucht werden.

Es lassen sich Prozessalternativen, wie beispielsweise die Auswirkungen einer zentralen Einleitungszone oder externer Rüstplätze für die Vorbereitung von OP-Instrumenten auf die Wechselzeiten bewerten. Diese bereits oft diskutierten Planungsansätze eignen sich jedoch aufgrund unterschiedlicher Konstellationen bezüglich Layout, Patientengut, personeller Besetzung und zur Verfügung stehender Investitionsvolumen je Spital nicht immer für einen aus medizinischer und wirtschaftlicher Sicht optimalen OP-Betrieb. Mithilfe der OP-Simulation lässt sich das Aufwand-/Nutzenverhältnis solcher Prozessalternativen individuell ermitteln und bewerten, so dass schliesslich eine abgesicherte Entscheidung für oder gegen einzelne Konzeptvarianten getroffen werden kann.

Neben Prozessalternativen lassen sich auch benötigte Raum-, Material- und Personalressourcen mit Hilfe einer OP-Simulation untersuchen und optimal zuteilen. Zentrale Fragestellungen sind neben der Anzahl benötigter Operationsäle für ein spezifisches Spektrum an Patienten

Abbildung 3: Virtuelle Inbetriebnahme eines OP-Bereichs



### UNITY Schweiz AG

UNITY Schweiz AG ist die Managementberatung für zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung.

In der Gesundheitswirtschaft ist die UNITY Schweiz AG der richtige Partner für Spitäler sowie für Unternehmen der Medizintechnik- und Pharmaindustrie, die auch zukünftig mit herausragenden Produkten und Leistungen dem Wettbewerb einen Schritt voraus sein wollen. Mit dem Transfer der Erkenntnisse aus einer Vielzahl von Prozessoptimierungsprojekten in der Fertigungsindustrie begegnet die UNITY Schweiz AG den aktuellen Herausforderungen im Spitalbetrieb. Digitale Spitalplanung ist der Schlüssel für nachhaltigen Erfolg.

### UNITY Schweiz AG

Seestrasse 240  
8810 Horgen  
www.unity.ch

### Ihre Ansprechpartnerin

Nicolina Litschgi (Managerin)  
nicolina.litschgi@unity.ch



und Eingriffen beispielsweise die benötigte Anzahl an Betten im Aufwachraum oder die Kapazität der Umbettenschleuse. Beide Raumzonen können einen reibungslosen OP-Betrieb massiv unterstützen, jedoch im Falle eines Engpasses auch enorm behindern. Die Dimensionierung dieser Raumzonen ist dabei abhängig von der Art und Dauer der durchgeführten Operationen, der Dauer der Nachbetreuung aber auch vom Spital-spezifischen Patientengut (z.B. Alter, Konstitution der Patienten). Diese individuellen Einflussfaktoren lassen sich in einem

digitalen Modell analysieren, um beispielsweise die optimale Anzahl an Aufwachraumbetten zu ermitteln. Das Simulationsmodell bildet dabei die Anzahl der benötigten Betten im Zeitverlauf ab, so dass sowohl Aussagen zum Bettenbedarf während Spitzenzeiten, als auch im Jahresdurchschnitt möglich sind.

Auch Notfallabteilungen und Ambulatorien sind aufgrund ihrer starken Interdisziplinarität ein geeigneter Einsatzbereich für die digitale Planung. Bei der simulativen Absicherung von Planungen für Notfallabteilungen stehen meist Fragestellungen zum Raumprogramm und den benötigten personellen Ressourcen im Fokus. Sowohl die Anzahl der Untersuchungsräume, aber auch die räumlichen Auswirkungen von Prozessalternativen wie beispielsweise der Realisierung einer Notfallpraxis können dabei simulativ verifiziert werden.

Bei der Planung von Ambulatorien interessieren die Auswirkungen von interdisziplinär genutzten Untersuchungsräumen auf die Anzahl benötigter Räume und Mitarbeiter. Gleichzeitig sind die resultierenden Wartezeiten für terminierten Patienten von grosser Wichtigkeit. Wartezeiten werden durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, deren Zusammenspiel in einem Simulationsmodell untersucht und optimiert werden kann. Im Modell können sowohl Einbestellrhythmus der Patienten, personelle Ausstattung der Patientenaufnahme aber auch Faktoren wie die Verfügbarkeit weiterer Diagnostik (Radiologie, EKG etc.) analysiert werden, um jenes Szenario mit der grössten Erfolgswahrscheinlichkeit für die individuelle Situation des Spitals zu bestimmen.

Resultat eines solchen Vorgehens ist einerseits eine abgesicherte Bauplanung, aber gleichzeitig auch eine simulativ verifizierte Betriebs- und Organisationsplanung.

**Absicherung Detailplanung durch virtuelle Inbetriebnahme**

Je weiter die Planung eines Bauprojektes vorschreitet, desto weniger stehen Fragen zur Anzahl der benötigten Räume, sondern zur detaillierten Ausgestaltung einzelner Raumzonen im Zentrum. Der Abstimmungsaufwand zwischen den unterschiedlichen Projektparteien wie Prozessplaner, Architekten, Fachplaner und Nutzer nimmt stetig zu und eine Harmonisierung der Anforderungen wird immer wichtiger. Bei einer virtuellen Inbetriebnahme werden die künftigen Räumlichkeiten samt der geplanten Innenausstattung wie z.B. Deckenversorgungseinheiten im OP, in einem 3D-Modell visualisiert und die geplanten Abläufe im Modell von virtuellen Mitarbeitern durchgeführt. Durch diese Verknüpfung der Prozesse mit der Bauplanung und der Ausstattung können Planungslücken wie beispielsweise die Öffnungsrichtung von Türe oder auch Durchgangsbreiten an stark frequentierten Korridorbereichen frühzeitig identifiziert werden.

Diese visuelle Unterstützung zur Abstimmung der Nutzeranforderungen hilft allen vom Projekt betroffenen Berufsgruppen, sich auch ohne weitergehende CAD-Erfahrung sofort in ihrem künftigen Arbeitsumfeld zurecht zu finden und eine widerspruchsfreie Planung zu erreichen. Ohne eine solche virtuelle Inbetriebnahme kön-

nen Prozesse erst in bereits baulich errichteten Räumlichkeiten getestet und geprüft werden. In der Folge müssen Engpässe und allfällige Fehlplanungen entweder akzeptiert und Prozesse darauf angepasst oder schliesslich mit grossem zeitlichen und finanziellen Aufwand nachträglich behoben werden.

**Fazit**

Spitalplanung mit digitalen Hilfsmitteln wie Simulation und virtueller Inbetriebnahme ist wegweisend und führt zu einem massgeschneiderten, idealen Spital. Durch die Verknüpfung von Strategie, Prozessen und Gebäuden wird die Planungsqualität massgeblich gesteigert und Kostenrisiken durch simulativ abgesicherte Szenarien minimiert. Eine frühzeitige Verifikation des Raumprogramms, die Identifikation von Engpässen und die Bewertung von Prozessalternativen erlauben eine erhöhte Investitionssicherheit für die Bauphase, aber auch eine gesteigerte Wirtschaftlichkeit im Betrieb. Ein digital geplantes Spitalgebäude unterstützt die klinischen Soll-Prozesse optimal, was wiederum zu einer höheren Zufriedenheit bei den Mitarbeitern und Patienten führt. Das Konzept der digitalen Spitalplanung erlaubt es Schweizer Spitalern, den komplexen Anforderungen an ihre künftigen Prozesse und Strukturen gerecht zu werden und auch künftig dem Wettbewerb einen Schritt voraus zu sein.

**Weitere Informationen**

[www.unity.ch](http://www.unity.ch)



Nachhaltiger **Hybridbau** aus Schweizer Produktion

Ihr Partner für permanente und temporäre **Lösungen im Gesundheitswesen.**



**DM BAU**  
member of the De Meeuw group

DM Bau AG Wiesenstrasse 1 CH-9463 Oberriet Tel. +41 (0)71 763 70 20 [www.dm-bau.ch](http://www.dm-bau.ch)