



# Neubau Landesspital Liechtenstein

## Schlussbericht Grobanalyse

### fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

---

Regierung Fürstentum Liechtenstein  
Ministerium für Gesellschaft und Kultur  
Regierungsrat  
Manuel Frick

30. Januar 2023

---

**Impressum**

Brandenberger+Ruosch AG  
Felix Frey, Sabine Harmuth und Matthias Hugi  
Emil-Oprecht Strasse 8  
8050 Zürich

---

**Sowie DD-Team gemäss Kapitel 2.6**

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1 Management Summary</b>	<b>3</b>
<b>2 Einführung</b>	<b>5</b>
2.1 Ausgangslage	5
2.2 Auftrag und Ziel	5
2.3 Grundlagen	5
2.4 Vorgehen	6
2.5 Ablauf	6
2.6 DD-Team	6
2.7 Abgrenzung	6
2.8 Verteiler	7
2.9 Geschlechtsneutrale Schreibweise	7
<b>3 Erkenntnisse</b>	<b>7</b>
3.1 Allgemeine Erkenntnisse	7
3.2 Fachplanungen Baugrube / Foundation / Tragwerk	11
3.3 Fachplanungen HLKK, SM, E, GA, Koordination	14
3.4 Fachplanung Brandschutz	16
3.5 Spital- und Betriebsplanung	17
3.6 Kostenplanung	19
<b>4 Empfehlungen weiteres Vorgehen</b>	<b>21</b>
<b>5 Abkürzungen</b>	<b>23</b>
<b>6 Beilagen</b>	<b>24</b>

---

## 1 Management Summary

Dieses Management Summary fasst die Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (Due Diligence resp. DD), die daraus abgeleiteten Erkenntnisse sowie die darauf aufbauenden Empfehlungen zusammen. Im Kapitel «Einführung» sind unter anderem Ausgangslage, Auftrag und Ziel, Grundlagen, Vorgehen, Ablauf und Abgrenzung bereits übersichtlich und schnell erfassbar dargestellt. Als Zusammenfassung davon ist hier lediglich festzuhalten, dass das DD-Team unter der Führung der Brandenberger+Ruosch AG eine externe fachlich / technische Projektüberprüfung durchgeführt hat, basierend auf einer klar definierten Akteneinsicht (BuA Nr. 80 / 2019 und Projektstand März 2022) und zwei Workshops (mit Vertretern aus STA, Spital und Planungsteam, inkl. schriftlicher Fragenbeantwortung). Es erfolgte keine Überprüfung der Planungsgrundlagen in Bezug auf das Leistungsangebot und die Finanzierung des Spitäles (Businessplan Spital). Für die Prüfungen des Tragwerks und der Gebäudetechnik erfolgten keine Berechnungen, sondern lediglich Plausibilitätskontrollen. Die Kosten wurden geprüft und den Kennwerten von vergleichbaren Projekten gegenübergestellt. Entsprechend unserem Auftrag erfolgte unsere Grobanalyse vornehmlich auf einer hohen Flughöhe und wäre bei Bedarf in einer zweiten Phase zu vertiefen (vgl. Kapitel «Empfehlung und weiteres Vorgehen»).

### Erkenntnisse

Es ist ersichtlich, dass der ursprüngliche, indexierte Kredit Ergänzungen benötigte, um «ein qualitativ und funktional hochwertiges Gebäude zu erstellen, welches optimale Betriebsabläufe ermöglicht» (Zitat auf Seite 75 BuA Nr. 80 / 2019). Dies ergänzt die Aussage aus der Organisations- und Prozessanalyse (Audit), gemäss welcher die Budgetierung (Projektkosten zuzüglich Bauherrenkosten, Projekt- und Bauherrenreserven) lückenhaft war, um die Aussage, dass die ursprüngliche Bestellung gemäss BuA Nr. 80 / 2019 ebenfalls lückenhaft war. Zu ergänzen ist, dass nach heutigem Kenntnisstand offensichtlich fehlerhafte Grundannahmen getroffen wurden. Zudem hebt sich der in der Bestellung beschriebene Ausbaustandard von jenem der Referenz Spital Schiers ab, welche zur Abschätzung der Kosten herangezogen wurde. Es zeigt sich aber auch, dass es durchaus Optimierungspotenzial gibt. Trotzdem ist davon auszugehen, dass die ursprüngliche Bestellung nicht im definierten, indexierten Kostenrahmen umgesetzt werden kann, die Umsetzung des Optimierungspotenzials jedoch Einsparungen bedeuten würde.

Die Diskrepanz zwischen BuA Nr. 80 / 2019 und Projektstand März 2022 besteht darin, dass das Projektteam (STA, Bauherrschaft und Planungsteam) die oben erwähnten Lücken und fehlerhaften Grundannahmen im Sinne des vorgängig zitierten Ziels nach der Genehmigung des BuAs Nr. 80 / 2019 geschlossen und revidiert hat. Ein wesentlicher Schritt unserer Empfehlung zum weiteren Vorgehen besteht darin, dass die Regierung als Auftraggeberin auf Basis der vorliegenden Berichte eine Auslegeordnung tätigt und dann das weitere Vorgehen schrittweise und in Abstimmung mit dem Steuerungsausschuss sowie dem Projektteam bestimmt. Ergänzend ist festzuhalten, dass die lückenhafte Budgetierung der Gesamtkosten noch nicht bereinigt ist. Eine Bereinigung hat im Sinne einer transparenten Umsetzung des Projektes aber zwingend zu erfolgen.

Die Qualität der fachtechnischen Umsetzung des Projektstandes vom März 2022 ist wie folgt zu würdigen: Es liegt ein umfassendes Dossier des Bauingenieurs vor, auch wenn dieser erst unüblich spät mandatiert wurde und insbesondere der «Geologische-geotechnische Bericht» viel zu spät vorlag. Beides verhinderte, dass der Bauingenieur einen Beitrag zur Optimierung leisten und Alternativen zum Umgang mit dem Baugrund prüfen konnte. Gemäss Beurteilung des Spezialisten Gebäudetechnik liegen für die unterschiedlichen Gewerke zwar funktional korrekt geplante Konzepte vor, welche aber weder in sich konsistent noch untereinander konsolidiert und koordiniert sind. In Teilbereichen sind sie zudem unvollständig. Weiter liegen seitens des Auftraggebers keine klaren Vorgaben zu den Raumkonditionen vor. Das vorliegende Brandschutzkonzept weist gemäss Beurteilung durch den Spezialisten gegenüber den Schutzzieldefinitionen der Brandschutznorm keine gravierenden Mängel auf. Bei der Fluchtwegkonzeption besteht gemäss den geltenden Brandschutzvorschriften wohl aber ein Korrekturbedarf. Für den Bereich der Spital- und Betriebsplanung wird seitens des Spezialisten festgehalten, dass die wichtigsten Funktionsstellen im Neubau grundsätzlich gut zueinander angeordnet sind, um dem Anspruch eines Akutspitals gerecht zu werden. Die Planung der medizinischen Ausstattung wird, soweit prüfbar, als adäquat und bedarfsgerecht eingestuft. Hingegen wird bei den Kosten für Neubeschaffungen der medizinischen Ausstattung die Diskrepanz zwischen dem im BuA Nr. 80 / 2019 angenommenen Budget von 6.6 MCHF und den aktuell ermittelten Kosten von 9.3 MCHF als Gefahr eingestuft. Im Rahmen der Beurteilung des Kostenstandes wurde in Einklang mit dem Auftrag keine detaillierte Plausibilisierung vorgenommen. Vielmehr wurden

die Kennwerte mit den dem BuA Nr. 80 / 2019 zugrunde liegenden Kennwerten des Spitals Schiers sowie mit jenen von weiteren Spitalbauten verglichen. Hierbei zeigte sich, dass die Kennwerte für den Neubau des Landesspitals Liechtenstein deutlich über denen von Schiers und auch anderer Vergleichsbauten liegen. Zugleich zeigte der Austausch innerhalb des DD-Teams, dass die vorliegende Kostenschätzung von eher pessimistischen Annahmen ausgeht und eine Plausibilisierung einzelner Positionen diese vermuteten versteckten Reserven wohl zutage fördern würde.

Das Optimierungspotenzial liegt gemäss Beurteilung des Bauingenieurs im Tragwerk und der Foundation. Dazu wäre zu überprüfen, ob sich die Pfahlfundationen durch eine Verschiebung oberirdischer Nutzflächen in ein zusätzliches Untergeschoss reduzieren liessen. Weiter, ob sich die teilweise sehr hoch und im Einzelfall extrem hoch ausgelegten Nutzlasten reduzieren liessen. Zudem sind die Anforderungen an die Dichtigkeitsklasse und eine alternative Fassadenkonstruktion sowie Materialisierung zu prüfen. Zuletzt sollte eine Systemtrennung von Tragstruktur und gebäudetechnischen Installationen bei den Durchdringungen im Stützenbereich geprüft werden. Im Bereich der Gebäudetechnik besteht laut Einschätzung des Spezialisten Optimierungspotenzial im Bereich der Raumautomation und des OP-Lüftungssystems. Aus Sicht des Brandschutz-Experten gilt es vor allem, das bauliche und technische Brandschutzkonzept mit der Betriebsorganisation abzugleichen und die Notfallorganisation festzulegen. Für den Bereich der Spital- und Betriebsplanung wird bei der Umsetzung der durch das Spital als notwendig ermittelten medizinischen Nutzflächen kaum Optimierungspotenzial gesehen (keine leistungszahlenbasierte Herleitung vorliegend). Allenfalls könnten Flächen im Bereich der Verwaltung und bei der Terrasse reduziert werden. Es bleibt der Hinweis zum allgemeinen Ausbaustandard, bei dem sich bei einer vertieften Prüfung weiteres Optimierungspotenzial oder vermutete versteckte Reserven zeigen könnten.

#### **Empfehlungen weiteres Vorgehen**

Mit unseren Empfehlungen möchten wir die Umsetzung des Projektes Neubau Landesspital Liechtenstein innerhalb der noch zu fixierenden Zielvorgaben ins Zentrum rücken und knüpfen nahtlos an unserer Empfehlung aus dem Schlussbericht der Organisations- und Prozessanalyse an. Der Regierung als Auftraggeberin kommt hierbei eine gewichtige Rolle zu, welche Sie nur in Abstimmung mit dem Stiftungsrat, dem Steuerungsausschuss, der Bauherrschaft und nicht zuletzt mit dem Projektteam wahrnehmen kann. Wir erinnern hier an unsere Empfehlung, «die Projektorganisation inkl. Kompetenzen und Aufgaben (neu) zu regeln» aus der Organisations- und Prozessanalyse.

In einem ersten Schritt sind von der Regierung die Erkenntnisse aus den vorliegenden Berichten zu erfassen und eine Auslegeordnung der möglichen Varianten zum weiteren Vorgehen zu erstellen. Auf dieser Basis kann ein Grundsatzentscheid gefällt werden und die Grobbudgetierung sowie Terminierung der weiteren Meilensteine erfolgen.

Als Zweites sind die gewählten Optimierungen und weiteren Inputs durch das Planungsteam am Projekt auf ihre effektive Machbarkeit zu prüfen, in die Planung einzuarbeiten und ihr Einfluss auf die Kosten abzuschätzen.

Als Drittes obliegt es der Regierung, das weitere Vorgehen zu konkretisieren, dazu auf der Basis der vorangegangenen Schritte die konsolidierte Bestellung zu formulieren, die (neu) geregelte Projektorganisation festzuhalten, den Fahrplan des weiteren Projektverlaufes festzulegen und die Gesamtkosten zur Festlegung des nötigen Ergänzungskredites zu budgetieren. Alles zusammen mündet dann in einen neuerlichen Bericht und Antrag zu Händen des Landtages resp. des Volkes.

Als Viertes gilt es, unter Federführung der Regierung für das optimierte und von den Beteiligten kolportierte Projekt eine geeignete und politisch tragfähige Kommunikation zu entwickeln.

In einem fünften und letzten Schritt kann die Regierung, sofern der Ergänzungskredit genehmigt ist, dem Projektteam (STA, Bauherrschaft und Planungsteam) den revidierten Auftrag zur weiteren Projektabwicklung erteilen.

Wir gehen von einem Zeitbedarf von mindestens 5 - 7 Monaten für das Durchlaufen der obigen Schritte bis zur Finalisierung des nötigen BuAs aus.

## **2 Einführung**

### **2.1 Ausgangslage**

Die Liechtensteinerinnen und Liechtensteiner haben am 24. November 2019 entschieden, im Land eine attraktive, moderne und fortschrittliche Infrastruktur für eine spitalmedizinische Versorgung auf hohem Niveau zu schaffen. Die Planung des im November 2020 erkorenen Siegerprojektes befindet sich in der Vorprojektphase. Nach vorliegender Kostenschätzung vom 22.03.2022 ist mit einer Kostenüberschreitung von über 20 MCHF zu rechnen. Brandenberger+Ruosch (B+R) hat zwischen Mai und Juni 2022 eine Organisations- und Prozessanalyse (Audit) durchgeführt und die entsprechenden Feststellungen und Empfehlungen in einem Schlussbericht zu Händen der Regierung zusammengefasst. Die Geschäftsprüfungskommission des Landtages hat auf dieser Basis ihrerseits einen Bericht erstellt, zu dem Ende September 2022 eine Debatte im Landtag erfolgte. Basierend auf diesen Empfehlungen wurde B+R durch die Regierung beauftragt, eine fachlich / technische Projektüberprüfung (Due Diligence) durchzuführen und dazu zusätzliche Spezialisten für die folgenden Fachgewerke beizuziehen:

- Baugrube / Foundation / Tragwerk
- Fachplanungen HLKK, SM, E, GA, Koordination
- Fachplanung Brandschutz
- Spital- und Betriebsplanung
- Kostenplanung

### **2.2 Auftrag und Ziel**

Zwischen dem aktuellen Projektstand vom März 2022 (Vorprojekt) und der ursprünglichen Bestellung aus dem Jahre 2019 besteht eine Diskrepanz. Übergeordnetes Ziel der Due Diligence (DD) ist die Beantwortung der Frage, ob die ursprüngliche Bestellung aus dem Jahre 2019 im definierten Kostenrahmen umgesetzt werden kann. Dies umfasst zum einen die betriebliche Sicht und zum anderen die fachtechnische Umsetzung der Fachgewerke.

Die Analyse der DD umfasst dementsprechend nachfolgende Punkte:

- Diskrepanz zwischen ursprünglicher Bestellung (BuA Nr. 80 / 2019) und Projektstand (März 2022) sowie Herausschälen und Benennen von Zusätzlichem zu Bestellung inkl. Grobkosten
- Qualität fachtechnische Umsetzung Projektstand März 2022
- Optimierungspotenzial Projektstand März 2022
- Einordnung ursprüngliche Bestellung 2019 (Vollständigkeit, Qualität, Kosten und Budgetierung, Betrieb etc.)

Wir weisen darauf hin, dass unsere Grobanalyse die parallel erfolgte Plausibilisierung der Kosten des Vorprojektes durch die MW Baumanagement AG nicht berücksichtigt.

Die seitens des Spitals eingegangenen Stellungnahmen weisen zum einen auf den noch nicht erfolgten Abgleich zwischen DD und Plausibilisierung hin. Zum anderen verweisen Sie auf bereits angestossene und teils schon erfolgte weitere Abklärungen im Projekt.

Wie unter Kapitel «2.3 Grundlagen» vermerkt, basiert der vorliegende Bericht auf der Bestellung gemäss BuA Nr. 80 / 2019 und dem Projektstand März 2022 (vgl. Beilage Inhaltsverzeichnis überprüfte Unterlagen per 19.12.2022).

### **2.3 Grundlagen**

Die Grundlagen für die DD bilden zum einen die ursprüngliche Bestellung mit allen Planungsvorgaben, welche im Bericht und Antrag (BuA) der Regierung an den Landtag des Fürstentum Liechtenstein Nr. 80 / 2019 formuliert sind, zum anderen der letzte Projektstand des Planungsteams per März 2022.

Die entsprechenden Dokumente sind den Spezialisten zur Verfügung gestellt worden und im Anhang und «Inhaltsverzeichnis überprüfte Unterlagen» einzeln benannt.

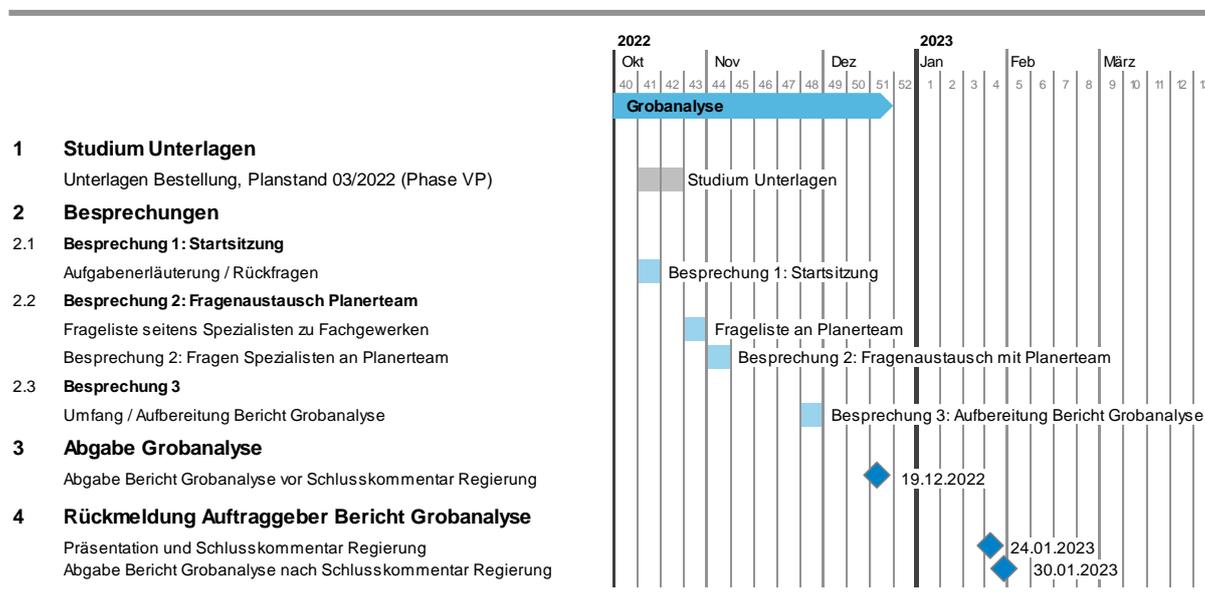
## 2.4 Vorgehen

Das Vorgehen der DD ist in die folgenden Schritte gegliedert:

- Sichten sämtlicher Dokumente durch DD-Team
- Abstimmungen innerhalb DD-Team
- Monatliche Zwischenberichte z. H. Regierung
- Besprechung Spital- und Betriebsplanung mit DD-Team und Bauherrschaft (Spital)
- Workshop mit DD-Team, Planungsteam, Bauherrschaft (Spital) sowie Vertretung Regierung
- Erarbeitung Beiträge DD-Team und Konsolidierung zu Vorabzug Schlussbericht Grobanalyse
- Vernehmlassung Vorabzug durch Bauherrschaft (Spital) und Vertretung Regierung
- Finalisierung Schlussbericht Grobanalyse
- Vorstellung Schlussbericht vor Regierung

## 2.5 Ablauf

Der nachfolgende Terminplan zeigt den Ablauf der DD.



Quelle: Grafik eigene Darstellung per 30.01.2023

## 2.6 DD-Team

Das durch die Regierung mandatierte DD-Team konstituiert sich wie folgt:

- Brandenberger+Ruosch AG Führung fachlich/technische Projektüberprüfung
- SAVIDA AG Gewerke Fachplanungen HLKK, SM, E, GA, Koordination
- Teamplan GmbH Gewerke Spital- und Betriebsplanung
- brandsicher ag Fachplanung Brandschutz
- exact Kostenplanung AG Kostenplanung
- Bänziger Partner AG Baugrube / Fundation / Tragwerk

## 2.7 Abgrenzung

Die fachlich / technische Projektüberprüfung beschränkt sich auf die gesichteten Unterlagen (vgl. Inhaltsverzeichnis der geprüften Unterlagen) sowie die Erkenntnisse sowohl aus den Besprechungen mit Vertretern des Landesspitals, der Regierung und dem Planungsteam als auch aus dem Austausch von Fragelisten. Es erfolgte keine Überprüfung der Planungsgrundlagen in Bezug auf das Leistungsangebot und die Finanzierung. Für die Prüfungen des Tragwerks und der Gebäudetechnik erfolgten keine Berechnungen, sondern lediglich Plausibilitätskontrollen. Die Kosten wurden geprüft und den Kennwerten von vergleichbaren Projekten gegenübergestellt.

Es wurden keine Massenauszüge erstellt. Die Schnittstellen zwischen den Fachplanungen konnten teilweise nur vermutet werden, da kein schlüssiges Schnittstellendokument vorlag.

## 2.8 Verteiler

Der vorliegende Schlussbericht Grobanalyse wird den folgenden Beteiligten zur Verfügung gestellt:

- Regierung (Entscheid über Weitergabe, z. B. an den Stiftungsrat, und Veröffentlichung)
- Steuerungsausschuss
- Bauherrschaft (Spital)

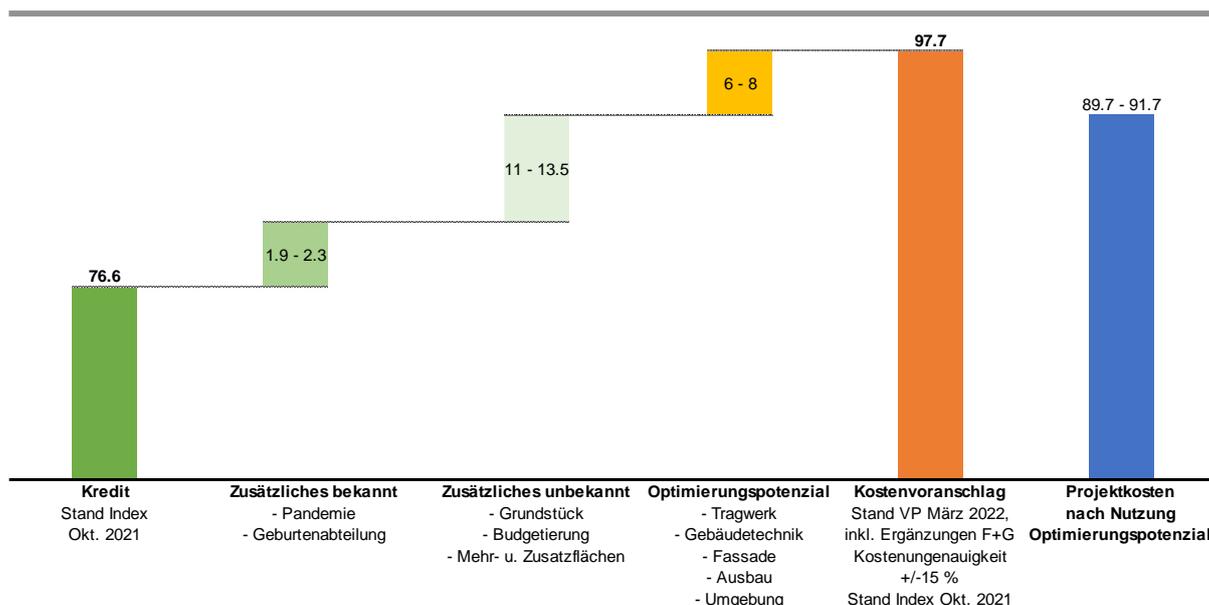
## 2.9 Geschlechtsneutrale Schreibweise

Wo immer sprachlich möglich, werden geschlechtsneutrale Bezeichnungen verwendet, wie beispielsweise Mitarbeitende. Wo dies nicht möglich ist, wird mit dem Ziel einer einfachen Lesbarkeit die männliche Bezeichnungsfom verwendet, welche jedoch sämtliche Geschlechter umfasst (zum Beispiel Patienten).

# 3 Erkenntnisse

## 3.1 Allgemeine Erkenntnisse

Die nachfolgende Darstellung zeigt die Kostensituation des Projektstandes per März 2022. Darin ist ersichtlich, dass der ursprüngliche, indizierte Kredit Ergänzungen benötigte, um «ein qualitativ und funktional hochwertiges Gebäude zu erstellen, welches optimale Betriebsabläufe ermöglicht» (Zitat Seite 75 BuA Nr. 80 / 2019). Dies ergänzt die Aussage aus der Organisations- und Prozessanalyse, gemäss welcher die Budgetierung (Projektkosten zuzüglich Bauherrenkosten, Projekt- und Bauherrenreserven) lückenhaft war, um die zusätzliche Aussage, dass die ursprüngliche Bestellung gemäss BuA Nr. 80 / 2019 ebenfalls Lücken aufwies. Auf den folgenden Seiten werden die Details hierzu ausgeführt und aufgezeigt, dass durchaus Optimierungspotenzial zur Senkung der Projektkosten vorhanden ist. Dieses grob abgeschätzte Optimierungspotenzial kann einen Beitrag zur Senkung der Kosten leisten. Es wird jedoch nicht reichen, um den definierten Kostenrahmen einzuhalten. Zur Einschätzung des effektiven Optimierungspotenziales, ist vorgängig die konkrete Eingriffstiefe zu definieren und es hat die planerische Überprüfung am Projekt zu erfolgen (Machbarkeit, Planung und Kostenabschätzung).



Alle Kosten CHF inkl. MwSt.

Quelle: Eigene Grafik per 19.12.2022

### 3.1.1 Frage 0: Kann die ursprüngliche Bestellung im definierten Kostenrahmen umgesetzt werden

Aufgrund der im Rahmen der Grobanalyse gewonnenen Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass die ursprüngliche Bestellung gemäss BuA Nr. 80 / 2019 aus den folgenden Gründen nicht im definierten, indexierten Kostenrahmen umgesetzt werden kann:

- Die ursprüngliche Bestellung war lückenhaft und der beschriebene Ausbaustandard von den verwendeten Kostenkennwerten abgehoben:
  - lückenhaft u. a., weil Räume zu gering bemessen oder gänzlich fehlten (z. B. Operationstrakt) und die ursprüngliche Bestellung kein funktionierendes Spital beschrieb;
  - abgehoben u. a., weil sich der beschriebene Ausbaustandard von demjenigen der Referenz Spital Schiers abhob, welche zur Abschätzung der Kosten herangezogen wurde (z. B. Fassade).
- Die zur Verfügung stehenden Grundlagen waren lückenhaft und die Grundannahmen fehlerhaft:
  - lückenhaft u. a., weil zum beschriebenen Qualitätsstandard seitens Spital keine adäquaten konzeptionellen Vorgaben zu Betrieb und Nutzung vorlagen, sondern erst beim Wettbewerb einfließen;
  - fehlerhaft u. a., weil die Ausgangslage des Baugrundes falsch eingeschätzt wurde.
- Die Budgetierung der Gesamtkosten (u. a. Projektkosten zuzüglich Bauherrenkosten, Projekt- und Bauherrenreserven) war lückenhaft:
  - lückenhaft u. a., weil die Kostenungenauigkeit nicht berücksichtigt wurde (vgl. Auditbericht per 29.06.2022).

Deshalb ist davon auszugehen, dass zum Erreichen des definierten Kostenrahmens zusätzlich Einschnitte an der ursprünglichen Bestellung erfolgen müssten, beispielsweise den beschriebenen Ausbaustandard auf den gerechneten Standard der zur Kostenabschätzung beigezogenen Referenz Spital Schiers zu senken (z. B. Fassade) und Flächenreduktionen vorzunehmen. Solche Einschnitte laufen gegebenenfalls der Vorgabe zur Erstellung eines qualitativ und funktional hochwertigen Gebäudes zuwider. Für eine konkrete Aussage müssten vorgängig der effektive Eingriffsort und die Eingriffstiefe definiert werden und dann die planerische Überprüfung am Projekt erfolgen (Machbarkeit, Planung und Kostenabschätzung).

### 3.1.2 Frage 1: Diskrepanz BuA Nr. 80 / 2019 zu Projektstand März 2022

Vereinfacht besteht die Diskrepanz darin, dass das Projektteam (STA, Bauherrschaft und Planungsteam) die oben erwähnten Lücken und fehlerhaften Grundannahmen im Sinne des vorgängig zitierten Ziels nach der Genehmigung des BuAs Nr. 80 / 2019 geschlossen und revidiert hat. Konkret zeigt sich dies unter anderem anhand der folgenden Positionen:

- Die zu gering bemessenen und fehlenden Räume wurden im Planungsprozess ergänzt (teils vor Wettbewerb).
- Die konzeptionellen Vorgaben des Spitals zu Betrieb und Nutzung wurden erarbeitet und im Planungsprozess berücksichtigt (teils vor Wettbewerb).
- Die fehlerhaften Grundannahmen zum Baugrund wurden mit dem «Geologischen-geotechnischen Bericht» aufgedeckt und in der Planung berücksichtigt (kurz vor Projektstopp im März 2022).

Es ist explizit festzuhalten, dass Obiges innerhalb des Projektteams (STA, Bauherrschaft und Planungsteam) erfolgte und der vorliegende Bericht dies kritisch einordnet aber auch würdigt. Ein wesentlicher Schritt hinsichtlich unserer Empfehlung zum weiteren Vorgehen besteht darin, dass die Regierung - als Auftraggeberin - auf Basis der vorliegenden Berichte eine Auslegeordnung tätigt und dann das weitere Vorgehen schrittweise und in Abstimmung mit dem Steuerungsausschuss sowie dem Projektteam bestimmt. Dies bedeutet auch, dass punktuell zu entscheiden ist, wie mit den Diskrepanzen umzugehen ist.

Ergänzend ist zu sagen, dass die lückenhafte Budgetierung der Gesamtkosten noch nicht bereinigt ist und diese im Sinne einer transparenten Umsetzung des Projektes zwingend zu bereinigen ist.

### 3.1.3 Frage 2: Vollständigkeit BuA Nr. 80 / 2019

Wie bereits im Kapitel 3.1.1 beschrieben, war die Bestellung gemäss BuA Nr. 80 / 2019 lückenhaft wie auch fehlerhaft. Der beschriebene Ausbaustandard entsprach nicht den verwendeten Kostenkennwerten. Diese Unschärfe wurde zwar in den nachfolgenden Schritten - Erarbeitung Grundlagen Wettbewerb, Durchführung Wettbewerb, Überarbeitung Siegerprojekt und Vorprojekt - im Sinne des eingangs zitierten Ziels nach der Genehmigung des BuAs Nr. 80 / 2019 geschlossen und revidiert, war aber in demselben nicht entsprechend budgetiert. Sprich, die Kostenungenauigkeit wurde nicht berücksichtigt und die Bauherren- und Projektreserven waren zu gering, um diese Unschärfe abdecken zu können.

### 3.1.4 Frage 3: Qualität Projektstand März 2022

Die Qualität des Projektstandes vom März 2022 wurde in den geprüften Fachbereichen beurteilt. Es ist über weite Strecken von einer guten Qualität aber auch von gewissen Schwächen zu sprechen. Zusammenfassend sind folgende Punkte aufzuzählen, deren Details in den jeweiligen Kapiteln ausführlich beschrieben sind:

- In Sachen Baugrube / Foundation / Tragwerk liegt ein übersichtliches und umfassendes Dossier vor.
- In Sachen Gebäudetechnik liegen für die unterschiedlichen Gewerke zwar funktional korrekt geplante Konzepte vor, welche aber weder in sich konsistent noch untereinander konsolidiert und koordiniert sowie in Teilbereichen zudem unvollständig sind.
- Das vorliegende Brandschutzkonzept weist gegenüber den Schutzzieldefinitionen der Brandschutznorm keine gravierenden Mängel auf.
- Bei der Fluchtwegkonzeption besteht gemäss den geltenden Brandschutzvorschriften wohl aber ein Korrekturbedarf, welcher durch einige wenige Eingriffe in das Grundrisslayout gedeckt werden könnte.
- Für den Bereich der Spital- und Betriebsplanung wird festgehalten, dass die wichtigen Funktionsstellen im Neubau grundsätzlich gut zueinander angeordnet sind, um dem Anspruch eines Akutspitals gerecht zu werden. Die Planung der medizintechnischen Ausstattung wird als adäquat und bedarfsgerecht eingestuft.
- Bei den Kosten für Neubeschaffungen der medizinischen Ausstattung wird das Kostendelta (6.6 zu 9.3 MCHF) zwischen dem im BuA Nr. 80 / 2019 angenommenen Budget und den aktuell ermittelten Kosten als Gefahr eingestuft.
- Im Rahmen der Beurteilung des Kostenstandes wurden die Kennwerte mit den dem BuA Nr. 80 / 2019 zugrunde liegenden Kennwerten des Spitals Schiers und jenen von weiteren Spitalbauten verglichen.
- Hierbei zeigt sich, dass die Kennwerte des Neubaus Landesspitals Liechtenstein deutlich über denen von Schiers und auch denjenigen anderer Vergleichsbauten liegen.
- Zugleich zeigt der Austausch innerhalb des DD-Teams, dass die vorliegende Kostenschätzung von eher pessimistischen Annahmen ausgeht und eine Plausibilisierung einzelner Positionen diese versteckten Reserven wohl zutage fördern würde.

### 3.1.5 Frage 4: Optimierungspotenzial Projektstand 2022

Im Projektstand vom März 2022 liegt in den geprüften Fachbereichen teils erhebliches Optimierungspotenzial, wobei sich diese Erkenntnisse nahtlos an diejenigen der Organisations- und Prozessanalyse fügen. Dabei sind folgende Punkte aufzuzählen, deren Details in den jeweiligen Kapiteln ausführlich beschrieben sind:

- Reduktion Pfahlfundationen durch Verschiebung oberirdischer Nutzflächen in zusätzliches Untergeschoss
- Hinterfragen von teilweise sehr hoch und im Einzelfall extrem hoch ausgelegten Nutzlasten
- Hinterfragen Anforderungen Dichtigkeitsklassen
- Prüfen alternative Konstruktion und Materialisierung Fassade
- Prüfen Systemtrennung Tragstruktur und gebäudetechnische Installationen (Durchdringungen bei Stützen)
- Vereinfachung Raumautomation
- Prüfen alternatives OP-Lüftungssystem
- Hinterfragen Kühlung Patientenzimmer
- Detaillierte Abstimmung unterschiedlicher gebäudetechnischer Fachplanungen
- Abgleich bauliches und technisches Brandschutzkonzept mit Betriebsorganisation
- Festlegung Notfallorganisation
- Prüfen der Flächen in den Bereichen Verwaltung und Dachterrasse

Es bleibt der Hinweis zum allgemeinen Ausbaustandard, bei welchem sich gegebenenfalls bei einer vertieften Prüfung Optimierungspotenzial herauskristallisieren könnte. Die angewandte Methode des Vergleichens von Kostenkennwerten einzelner Bauteile (z. B. bei den inneren Trennwänden) lässt jedoch keine Differenzierung zwischen überhöhten Ausbaustandards und versteckten Reserven zu.

### 3.1.6 Weitere Hinweise

Allgemein kann festgehalten werden, dass diverse Rollen im Projektteam geschärft respektive neu besetzt werden müssen. Auf Bauherrenseite ist die Unterstützung durch einen technischen Support (Know-how Haustechnik und Spitalplanung) zu prüfen und die Rolle der Gesamtprojektleitung zu besetzen. Auf Planerseite ist die Rolle der Gesamtleitung sowie der technischen Fachkoordination zu schärfen und gegebenenfalls auszubauen. Zudem muss das Baumanagement als integrierter Bestandteil des Planungsteams etabliert werden. Abschliessend muss die Rolle der Medizinalplanung klar geregelt sein (Ein und nicht zwei verantwortliche Planer).

## 3.2 Fachplanungen Baugrube / Foundation / Tragwerk

Die umfassende Prüfungs-Dokumentation des Spezialisten ist im Anhang ersichtlich.

### 3.2.1 Frage 1: Diskrepanz BuA Nr. 80 / 2019 zu Projektstand März 2022

Betreffend die für die Projektierung zur Verfügung stehenden Grundlagen sind aus Sicht des Spezialisten im BuA Nr. 80 / 2019 mit Ausnahme folgender Punkte kaum Angaben vorhanden, die für eine Beurteilung von Abweichungen herangezogen werden könnten.

- Der «Geologische-geotechnische Bericht» als wesentliche Projektierungsgrundlage stand weder beim Architekturwettbewerb noch bei Beginn der Arbeiten des Tragwerksplaners zur Verfügung. Im BuA Nr. 80 / 2019 wurde der Baugrund fälschlicherweise nur nach der Baugrundklasse hinsichtlich Erdbebengefährdung gemäss Geodatenportal beurteilt. Diese Angaben geben jedoch keinen Aufschluss darüber, in welcher Tiefe sich die tragfähige Foundationsschicht aus Kies/Sand tatsächlich befindet.
- Es werden Aussagen zu Zusatzkosten bezüglich Erdbeben für ein Bauwerk der Bauwerksklasse 3 gemacht, da die für den Kostenvergleich beigezogenen Spitäler Schiers und Appenzell nur in einer Bauwerksklasse 2 erstellt wurden. Hinsichtlich der Erdbebenbemessung ist zu erwähnen, dass die Anforderungen seit den Normänderungen von 2020 für sämtliche Bauwerksklassen massgeblich gestiegen sind und die genannten 3% Mehrkosten gegenüber den Referenzprojekten deshalb kaum mehr Gültigkeit haben werden.

### 3.2.2 Frage 2: Vollständigkeit BuA Nr. 80 / 2019

Die Vollständigkeit der ursprünglichen Bestellung 2019 kann aus Sicht des Spezialisten hinsichtlich der Arbeiten des Bauingenieurs kaum beurteilt werden. Konkrete Aufgaben, Forderungen und/oder Hinweise für dessen Bearbeitung sind im BuA Nr. 80 / 2019 nicht zu finden, diese sind jedoch grundsätzlich auch nicht erforderlich. Die Aufgaben des Bauingenieurs werden in der Ordnung SIA 103 für jede Projektierungsphase hinreichend definiert. Betreffend Qualitätssicherung definieren die Tragwerksnormen SIA 260-267 das Vorgehen hinsichtlich der erforderlichen Nachweise für eine ausreichende Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit.

Zu Beginn der Projektierung wird in einer möglichst frühen Phase durch den Ingenieur in enger Zusammenarbeit mit der Bauherrschaft und dem Architekten die sogenannte Nutzungsvereinbarung (NV) gemäss SIA-Norm 260 erstellt. Diese stellt den zentralen Schlüssel in der Kommunikation zwischen Planer und Bauherr dar und beschreibt die grundlegenden Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung und Nutzung des Bauwerks. Sie gewährleistet, dass der Bauherr sein Bauwerk in wunschgemässer und zufriedenstellender Form und Funktion nutzen kann.

Ein entsprechendes Dokument liegt im Vorprojektdossier vor. Inwieweit dieses wirklich in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber entwickelt worden ist, kann nicht festgestellt werden. Das Dokument beinhaltet wesentliche, auch kostenbestimmende Definitionen wie z. B. die zu berücksichtigenden Nutzlasten, die Nutzungsdauer sowie die Anforderungen bezüglich der Wasserdichtigkeit sowie Erdbebensicherheit. Die NV wurde bisher noch nicht gegenseitig unterzeichnet. Wie aus dem fachtechnischen Anhang des Spezialisten ersichtlich wird, deuten jedoch einzelne Punkte (z. B. Nutzlasten) darauf hin, dass die Tragweite der in der NV enthaltenen Definitionen nicht allen bewusst war. Entweder wurde die NV zu Beginn der Projektierungsarbeiten nicht im Detail mit dem Auftraggeber besprochen oder dem Auftraggeber fehlte das notwendige Fachwissen, um diese Punkte richtig einzuordnen. Die Empfehlungen hierzu sind in Kapitel 3.2.4 aufgeführt.

### 3.2.3 Frage 3: Qualität Projektstand März 2022

Bevor konkret auf diese Frage eingegangen wird, ist aus Sicht des entsprechenden Spezialisten wichtig zu erwähnen, dass im Architekturwettbewerb keine Mitarbeit eines Tragwerkplaners gefordert war. Dieser wurde viel zu spät, erst nach Abschluss des Architekturwettbewerbs, in die Planung integriert. Nach der Bestimmung des Siegerprojekts wurden aufgrund erforderlicher Kostenoptimierungen Projektanpassungen ausgeführt, bevor der Tragwerksplaner zugezogen wurde, obwohl diese einen wesentlichen Einfluss auf die durch den Bauingenieur zu ermittelnden Kostenelemente (z. B. Gebäudefundation) haben. Der Tragwerksplaner wurde bei Beginn seiner Arbeiten mit dem vermeintlich kostenoptimierten Projekt betraut, wobei, wie oben erwähnt, die wesentlichste Grundlage zur statischen Beurteilung dieser Optimierung, nämlich der «Geologische-geotechnische Bericht», fehlte. Dieser stand erst kurz vor Abschluss der Vorprojektphase zur Verfügung.

Zur Beurteilung der fachtechnischen Umsetzung liegt ein übersichtliches und umfassendes Dossier der Vorprojektphase vor. Wie umfangreich die fachtechnische Beratung des Architekten und der Bauherrschaft während des Planungsprozesses erfolgte (z. B. betreffend Nutzlasten, Wasserdichtigkeit und Fundation) und das Projekt mittels durchgeführten Variantenstudien optimiert wurde, kann nachträglich nicht festgestellt werden. Es ist jedoch offensichtlich, dass sich ein wesentlicher Teil der Zusatzkosten im Fachgebiet des Bauingenieurs durch die ursprünglich nicht vorgesehene Pfahlfundation ergab, die wiederum aufgrund der im Laufe des Planungsprozesses geänderten hochliegenden Fundationskote notwendig wurde. Der viel zu spät vorliegende «Geologische-geotechnische Bericht» hat die Problematik weiter verschärft. Alternativen konnten in der verbleibenden Zeit bis zur Abgabe des Vorprojektstandes nicht mehr seriös geprüft werden.

Die Kosten werden im Hochbau wesentlich durch die Wünsche des Bauherrn (Nutzungsvereinbarung), das architektonische Konzept (z. B. vorgehängte Sichtbetonfassade), die Anforderungen der übrigen Fachplaner (z. B. bauphysikalische Anforderungen und Leitungsführungen) sowie die örtlichen Gegebenheiten (z. B. Baugrund und Grundwasser) beeinflusst. Aus Sicht des Spezialisten ist Optimierungspotenzial vorhanden.

Um dieses auszuschöpfen, sind jedoch in wesentlichen Punkten Änderungen im architektonischen Konzept erforderlich. Inwieweit die Architektur zu allenfalls einschneidenden Anpassungen des Siegerprojekts und zu Konzessionen in der Nutzung, Ästhetik und Flexibilität zu Gunsten einer Kostenreduktion bereit ist, muss geklärt werden. Kosteneinsparungen in der gewünschten Grössenordnung sind jedoch ohne diese Projektänderungen, allein durch eine vertiefte Bearbeitung des Bauprojekts durch den Bauingenieur, nicht realisierbar.

### 3.2.4 Frage 4: Optimierungspotenzial Projektstand 2022

Aus Sicht des Spezialisten zeigt der vorliegende Projektstand nachfolgendes Optimierungspotenzial, welches im fachtechnischen Bericht im Anhang genauer beschrieben ist:

- Grundsätzlich wird in den einzelnen Positionen der Kostenermittlung eher eine Tendenz für zu hohe Kosten erkannt. Da in den einzelnen Preisen die MwSt. enthalten ist, aber allenfalls auch die Bauinstallationen (wurden nicht separat ausgewiesen) und Reserven für Sonstiges eingerechnet sein könnten, ist ein effektiver Vergleich zu Referenzobjekten schwierig. Falls dies so sein sollte, wird eine konsequente und nachvollziehbare Trennung dieser Positionen zur Verbesserung der Übersicht als sehr dienlich erachtet.
- Überprüfung einer alternativen Variante zur teuren Pfahlfundation durch die Schaffung eines zusätzlichen Untergeschosses mit Flachfundation unter gleichzeitiger Reduktion des Gebäudevolumens in den oberen Geschossen.
- Reduktion der Bemessungs-Nutzlasten auf ein der tatsächlichen Nutzung entsprechendes Niveau.
- Überdenken des Bepflanzungskonzeptes in den Innenhöfen aufgrund der bei der vorgesehenen Pflanzengrösse nur schwer zu realisierenden Substrathöhe im Wurzelbereich.
- Falls keine Flachfundation erfolgt, sind zusätzlich zur Lastenreduktion sowohl die inneren Pfahltraglasten (Biegung durch Erdbebenlasten) als auch die äusseren Pfahltraglasten (Mantelreibungswerte) zu überprüfen.
- Festlegung sinnvoller Anforderungen bezüglich der erforderlichen Dichtigkeitsklassen und Raumnutzungen, bzw. des Ausbaustandards bei erdberührten Konstruktionen unter Berücksichtigung des tiefliegenden Grundwasserspiegels.
- Entwickeln einer alternativen Variante zur vorgehängten, teuren Fassadenkonstruktion in Sichtbeton durch Leichtbauweise oder alternative Schutzsysteme mit gleichzeitiger Verbesserung der Dauerhaftigkeit.
- Konsequente Systemtrennung zwischen Tragstruktur und Installationen (keine Deckendurchdringungen in hochbelasteten Zonen).
- Überprüfung des Tragwerkskonzepts sämtlicher befahrbarer Decken (Notzufahrt) hinsichtlich der Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit.

### 3.2.5 Allgemeine Hinweise des Spezialisten

Die Ausschreibung der Planungsarbeiten erfolgte gemäss ÖAWG einzig aufgrund des kostengünstigsten Honorarangebots, weitere Zuschlagskriterien wurden nicht definiert. Ein solches Vorgehen wird zumindest in der Schweiz für ein Bauwerk dieser Komplexität als nicht zweckmässig erachtet und ist darum gemäss Verordnung für das öffentliche Beschaffungswesen nicht vorgesehen. Der Tragwerksplaner wurde aufgrund des kostengünstigsten Angebots und damit der geringsten Aufwandschätzung beauftragt. Insbesondere in der für die Optimierung der Bauwerkskosten wichtigen Vorprojektphase ist die Beratung des Architekten und Auftraggebers sowie die Prüfung verschiedener Varianten der Schlüssel zu einem nicht nur hinsichtlich der Kosten optimierten Projekt. Wie im fachtechnischen Bericht im Anhang erläutert, führt die günstigste Planerofferte in den seltensten Fällen zum kostengünstigsten Bauwerk.

### **3.3 Fachplanungen HLKK, SM, E, GA, Koordination**

#### **3.3.1 Frage 1: Diskrepanz BuA Nr. 80 / 2019 zu Projektstand März 2022**

Gemäss der Prüfung durch den Spezialisten sind im BuA Nr. 80 / 2019 keine spezifischen Vorgaben an die Gebäudetechnik formuliert. Aus diesem Grund können auch keine Diskrepanzen zwischen diesem und dem Projektstand März 2022 aufgezeigt werden.

Grundsätzlich erfüllen die Gebäudetechnik-Konzepte die Anforderungen des im BuA beschriebenen Betriebs. Aus Sicht des Spezialisten sind in den Gebäudetechnik-Konzepten keine überhöhten Qualitäten erkennbar.

#### **3.3.2 Frage 2: Vollständigkeit BuA Nr. 80 / 2019**

Da im BuA Nr. 80 / 2019 keine spezifischen Vorgaben an die Gebäudetechnik formuliert sind, kann in Bezug auf die Qualität keine Vollständigkeitsbeurteilung gemacht werden. Zudem ist auch kein Kostenbudget für die Gebäudetechnik ausgewiesen.

#### **3.3.3 Frage 3: Qualität Projektstand März 2022**

Genauso wie der Bauingenieur wurden auch die Fachplaner seitens der Gebäudetechnik erst später in die Planung integriert. Gemäss der Prüfung des Spezialisten liegt zum heutigen Zeitpunkt keine integrierte Planung vor. Die technischen Konzepte sind zwar funktional korrekt eingeplant, die Unterlagen der einzelnen Gewerke jedoch zum heutigen Zeitpunkt in sich nicht konsistent, teilweise widersprüchlich, untereinander noch nicht konsolidiert und nicht vollständig abgebildet. Im Zuge des Workshops vom 04.11.2022 und auf Basis der Fragenbeantwortung konnte aus Sicht des Spezialisten jedoch ein übergeordnetes Verständnis der technischen Gewerke gewonnen werden.

Es fehlen klare Vorgaben zu den Raumkonditionen (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftwechsel u. a.) sowie zur Auslegung und Dimensionierung der technischen Gewerke. Im BuA Nr. 80 / 2019 sind strategische Überlegungen zum Betrieb, beispielsweise hinsichtlich Flexibilität, grundsätzlich beschrieben, aus Sicht des Spezialisten ist aber gemäss Planung nicht erkennbar, wie diese umgesetzt werden sollen.

Der Planungsstand zeigt, dass technische Leistungsmengen zum heutigen Zeitpunkt erst abgeschätzt, nicht aber berechnet sind. Für die technischen Gewerke liegt lediglich eine Vorkoordination vor, die räumliche Machbarkeit, sowie die Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb sind jedoch noch nicht genügend abgebildet. Die Bearbeitungstiefen in der BIM-Planung sind sehr unterschiedlich. Zudem sind die Schnittstellen nicht ausreichend und präzise abgestimmt und dokumentiert. Zum heutigen Zeitpunkt entspricht die Planung noch nicht dem Stand eines abgeschlossenen Vorprojektes.

Die Kosten in der Gesamthöhe sind aus Sicht des Spezialisten plausibel, scheinen jedoch aufgrund des Planungsstandes mit einigen Sicherheitsmargen erstellt worden zu sein und liegen deshalb wohl über vergleichbaren Werten. Zudem sind diese nicht auf die Planung referenzierbar, weshalb nicht eindeutig feststellbar ist, was in den Kosten abgebildet ist und was nicht.

### 3.3.4 Frage 4: Optimierungspotenzial Projektstand 2022

Aus Sicht des Spezialisten ist folgendes Optimierungspotenzial in der Planung zu prüfen:

Fachplanung Heizung / Lüftung / Klima Kälte (HLKK)

- Patientenzimmer: Verzicht auf Kühlung
  - keine Vorgabe BuA
  - Frage betreffend Komfort
  - Verzicht aus Sicht des Spezialisten nicht empfohlen
  - Einsparpotenzial: ca. 0.4 MCHF
- OP: alternatives Lüftungssystem
  - Keine Vorgabe BuA
  - System TVS: geringere Flexibilität, schlechtere Qualität, höhere Betriebskosten
  - Systemwechsel aus Sicht des Spezialisten nicht empfohlen
  - Einsparpotenzial: ca. 0.2 MCHF

Fachplanung Sanitär / Medgas (SM)

- Flexibilität Abwasserstellen reduzieren (reduzierte, gezielte Flexibilitätsstrategie anstelle maximaler Flexibilität)
  - Voraussetzung hierfür bildet ein übergeordnetes Flexibilitätskonzept, welches im Rahmen einer abschließenden Risikobetrachtung (value engineering analyse) festgelegt werden kann
  - Einsparpotenzial: ca. 0.2 MCHF

Fachplanung Elektro (E)

- Kein direktes Einsparpotenzial erkennbar

Gebäudeautomation (GA)

- Vereinfachung Raumautomation
  - Licht-/ Storensteuerung nicht direkt in GA einbinden -> je eigene Steuerung mit Schnittstelle zur Informationsübertragung
  - Integration statt volle Einbindung erfüllt alle Anforderungen und vereinfacht die Inbetriebnahmeprozesse und den Betrieb
  - Vereinfachung aus Sicht des Spezialisten empfohlen
  - Einsparpotenzial: > 0.1 MCHF

Fachplanungen HLKK, SM, E, GA gesamt

- Feine Konzeptabstimmung, Eliminierung versteckte Kostenreserven
  - Kostenreduktionpotenzial: ca. 1-1.5 MCHF

### 3.3.5 Allgemeine Hinweise des Spezialisten

Zum weiteren Vorgehen werden aus Sicht des Spezialisten folgende Empfehlungen gemacht:

- Klare Definition der Raumkonditionen und technischen Vorgaben für die Konzepte sowie die Auslegung und Dimensionierung der technischen Gewerke (Projektpflichtenheft)
- Definition der Anforderungen aus Sicht der Betriebssicherheit (beispielsweise Redundanzen)
- Klare Definition der Vorgabe punkto Flexibilität und gemeinsame Definition der Umsetzung mit Planungsteam
- Prüfung einer Stärkung der bauherrenseitigen Organisation mit technischem Support
- Verstärkung des Planungsteams durch einen technischen Koordinator und Kostenplaner
- GP-Team, Gesamtleitung, PHB Planungsteam-intern konstituieren

### **3.4 Fachplanung Brandschutz**

#### **3.4.1 Frage 1: Diskrepanz BuA Nr. 80 / 2019 zu Projektstand März 2022**

Zu dieser Frage kann keine Antwort gegeben werden, da die Thematik Brandschutz im BuA Nr. 80 / 2019 nicht vorhanden war. Vorgaben zu Brandschutzvorschriften sind auch nicht notwendig, da für die Planung die Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF gelten.

#### **3.4.2 Frage 2: Vollständigkeit BuA Nr. 80 / 2019**

Zu dieser Frage kann, wie bei der vorhergehenden Frage, keine Antwort gegeben werden.

#### **3.4.3 Frage 3: Qualität Umsetzung Projektstand März 2022**

Ausgehend von den Schutzzieldefinitionen gem. Art. 8 der Brandschutznorm, weist das vorliegende Brandschutzkonzept aus Sicht des Spezialisten keine gravierenden, konzeptionellen Fehler aus, welche in den weiteren Projektphasen nicht mehr ohne einschneidende Grundrissanpassungen geändert werden könnten. Als prioritär sind die Notausgänge der vertikalen Fluchtwege sowie die allgemeine Fluchtwegkonzeption kritisch zu hinterfragen respektive zu prüfen. In einigen Bereichen weicht die Fluchtwegkonzeption von den aktuellen Brandschutzvorschriften ab. Eine entsprechende Anpassung zieht aus Sicht des Spezialisten Eingriffe in die vorliegenden Raumeinteilungen und / oder baulichen Massnahmen mit sich. Mit ein paar wenigen, kreativen Grundrissänderungen könnten aus Sicht des Spezialisten jedoch Lösungen erarbeitet werden, welche die Mindestanforderungen an die Brandschutzvorschriften bzw. die Personensicherheit erfüllen und in der Summe keine Mehrkosten verursachen. Mit den Anpassungen wird zusätzlich die Sicherheit für Rettungskräfte erhöht und eine zielgerichtete Intervention ermöglicht.

Im Weiteren ist aus Sicht des Spezialisten das bauliche und technische Brandschutzkonzept mit der Betriebsorganisation abzugleichen. Hierdurch soll die betriebliche Notfallorganisation während 7 Tagen / 24 Stunden festgelegt werden: Es ist zu definieren, mit welcher Anzahl von Personen oder medizinischen Einrichtungen eine effiziente und kurzfristige Evakuierung der Bettengeschosse sowie der Abteilungen, in denen beispielsweise narкотische Eingriffe erfolgen sollen, durchgeführt werden kann. Die Reaktion in den ersten Minuten ist bei einem Brandereignis entscheidend, damit Personenschäden möglichst ausgeschlossen werden können und die Sicherheit des Rettungspersonals gewährleistet wird.

#### **3.4.4 Frage 4: Optimierungspotenzial Projektstand 2022**

Aus Sicht des Spezialisten, welcher auch Brandschutzexperte VKF ist, wird der Bauherrschaft empfohlen, die Eigentümer- und Nutzerhaftpflicht für die vorliegende Konzeption kritisch zu hinterfragen und im Dialogverfahren mit dem Planungsteam das Brandschutzkonzept gesamtheitlich zu optimieren. Entsprechende Hinweise können im Anhang der Brandschutztechnischen Beurteilung des Spezialisten und seinen Kommentaren zu den Brandschutzkonzeptplänen entnommen werden. Allenfalls ist das Planungsteam durch einen qualifizierten Brandschutzexperten VKF mit vertieften Erfahrungen aus Spitalprojekten zu verstärken.

### 3.5 Spital- und Betriebsplanung

#### 3.5.1 Frage 1: Diskrepanz BuA Nr. 80 / 2019 zu Projektstand März 2022

Gemäss der Prüfung des Spezialisten besteht zwischen dem Raumprogramm (RP) aus dem BuA Nr. 80 / 2019 mit 5'344 m<sup>2</sup> Nutzfläche (NF) und dem Vorprojektstand vom 03.03.2022 mit 6.566 m<sup>2</sup> NF eine Abweichung respektive eine Erhöhung von rund 1'200 m<sup>2</sup> NF.

Gemäss Rückmeldung des Spitals war hier eine gewisse Entwicklung im Rahmen der Erstellung des Vorprojektes zu verzeichnen, die an verschiedenen Stellen ein Nachjustieren des ursprünglichen Raumprogramms notwendig machte. Die detaillierten Flächenänderungen sind seitens des Spezialisten in seinem Dokument «Grobanalyse\_Betriebskonzept\_Spitalplanung» ausführlich dargelegt und erläutert.

Nachfolgend eine Zusammenfassung der wichtigsten Ursachen für Flächenveränderungen sowie der entsprechenden Begründungen seitens des Spitals:

Entbindungsbereich und Wochenstation

- Flächenmehrung > Im BuA war hierfür nur eine Reservefläche vorgesehen

Intermediate Care Station (IMC)

- Flächenmehrung > Aktuelle Zertifizierungsrichtlinie zum Zeitpunkt BuA noch nicht vorliegend  
Tagesklinik inklusive Stärkung des ambulanten Bereichs

- Flächenmehrung > Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Pandemie

Notfallbereich

- Flächenmehrung > Zusätzliche Notfallkoje und Nebenräume

Ambulatorium

- Flächenminderung > Zusammenlegung von Funktionsdiagnostik und Sprechstunden/Arztdienst

Radiologie

- Flächenmehrung > Aufnahme eines Infiltrationsraums und Nebenräume

Operationstrakt

- Flächenmehrung > Vergrößerung von Räumen, zusätzliche Räume

Zentralsterilisation (AEMP)

- Flächenminderung durch Entfall > Entscheidung zur Auslagerung dieser Funktion

Verwaltung

- Flächenmehrung > Im BuA waren u.a. keine Besprechungsräume enthalten und einzelne Diensträume mussten nachjustiert werden

Zentrales Patientenmanagement (ZPM)

- Flächenmehrung > Konzept-Anpassung, Flächenergänzungen für u. a. Fort-/Weiterbildung, Zertifizierungsanforderungen

Patientenbetreuung / Selbstbedienungsrestaurant

- Flächenmehrung > in BuA kein Free-Flow-Bereich und Vergrößerung Dachterrasse

Pikettzimmer

- Flächenmehrung > deutliche Erhöhung der Anzahl an notwendigen Pikettzimmern

WC-Anlagen

- Flächenmehrung > Anpassungen gemäss Arbeitsgesetz, Vorgaben SECO, Hygienebestimmungen

Logistikbereich

- Flächenmehrung > Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Pandemie

### 3.5.2 Frage 2: Vollständigkeit BuA Nr. 80 / 2019

Aus Sicht des Spezialisten ist die Beantragung (BuA Nr. 80 / 2019) an diversen Stellen lückenhaft und wurde offensichtlich während der Vorprojektphase in engem Austausch mit dem Spital korrigiert. Ein Nachweis über eine leistungsbezogene Herleitung der benötigten Räume liegt nicht vor, sodass zur tatsächlichen Bedarfsnotwendigkeit der zusätzlichen Anforderungen nichts ausgeführt werden kann.

Das Kostenbudget für die medizintechnische Ausstattung in Höhe der ursprünglich im BuA Nr. 80 / 2019 angenommenen 6.6 MCHF für Neubeschaffungen wird ganz offensichtlich mit den per Stand VP ermittelten Gesamtkosten von ca. 9.3 MCHF überschritten, ohne dass dieses Delta in die Gesamtkostenbetrachtung per Stand VP eingeflossen ist.

### 3.5.3 Frage 3: Qualität Projektstand März 2022

Insgesamt kann festgehalten werden, dass wichtige Funktionsstellen im Neubau grundsätzlich gut zueinander angeordnet sind, um dem Anspruch eines Akutversorgungsspitals gerecht zu werden.

Anmerkungen zu einigen Funktionsverteilungen innerhalb der Geschossverteilung (beispielsweise IMC und Tagesklinik / Quarantänestation) sind im Bericht des Spezialisten im Anhang detailliert ausgeführt.

Die Planung der medizintechnischen Ausstattung erfolgte aus Sicht des Spezialisten adäquat und bedarfsgerecht.

Die Kostenermittlung des Medizinalplaners für die medizintechnische Ausstattung ist übersichtlich, nachvollziehbar und für diese Planungsphase ausreichend genau ermittelt. Die im Projekt gleichzeitig enthaltene Kostenermittlung des Spitalplaners ist hingegen eher unübersichtlich und weniger nachvollziehbar gestaltet. Die Schnittstelle zwischen diesen beiden, eigentlich gleichen Planungsanteilen wird aus Sicht des Spezialisten als kritisch eingestuft, dies auch hinsichtlich möglicher Synergien mit weiteren Fachplanern.

Das Kostendelta zwischen dem im BuA Nr. 80 / 2019 angenommenen Budget von 6.6 MCHF für Neubeschaffungen der medizintechnischen Ausstattung und den per Stand VP ermittelten Gesamtkosten von 9.3 MCHF stellt aus Sicht des Spezialisten eine gewisse Gefahr dar, da dadurch Eigenbeiträge des Spitals notwendig werden. Des Weiteren setzt die Kostenermittlung der Planer offensichtlich voraus, dass zusätzlich diverse Gerätesysteme zum Umzugszeitpunkt auch tatsächlich übernahmefähig sind.

### 3.5.4 Frage 4: Optimierungspotenzial Projektstand 2022

Optimierungspotenzial im Sinne von Kosteneinsparungen besteht kaum, zumal die ausgewiesenen Neubeschaffungskosten für Medizin- und Spitaltechnik das ursprüngliche Budget bereits übersteigen. Berücksichtigt sind in den ausgewiesenen Kosten lediglich die budgetierten 6.6 MCHF. Ein Optimierungspotenzial könnte theoretisch beim Raumprogramm bestehen, wenn hier eine leistungszahlenbasierte Kernraumberechnung nochmals oder neu hinterlegt würde. Es ist aber nicht davon auszugehen, dass sich hier größere Reduktionsmöglichkeiten ergeben. Problematisch ist dabei, dass in der Bestellung BuA Nr. 80 / 2019 ganz offensichtlich diverse Räume fehlten, die letztlich im Vorprojekt (teils bereits vor dem Wettbewerb) durch die Regie des Spitals aufgenommen wurden und dadurch auch zu einer Flächenerhöhung führten. Die damit notwendigen Flächenvorhaltungen sind aus Sicht des Verfassers der Grobanalyse in der Regel insgesamt adäquat.

### 3.6 Kostenplanung

#### 3.6.1 Frage 1: Diskrepanz BuA Nr. 80 / 2019 zu Projektstand März 2022

Der Kostenstand des Vorprojekts lag am 22.03.2022 bei 93.15 MCHF<sup>1</sup>. Dies sind gegenüber dem Kostenrahmen aus dem BuA Nr. 80 / 2019 Mehrkosten von mehr als 20 MCHF.

Der wesentlichste Faktor für die Steigerung der Kosten liegt in der Zunahme der Nutzflächen (NF) und den daraus resultierenden Geschossflächen (GF). Wurde ursprünglich von einer GF von 11'820 m<sup>2</sup> ausgegangen, wird per Projektstand vom März 2022 eine GF von 14'468 m<sup>2</sup> ausgewiesen. Dies entspricht einer Steigerung der GF um 22.4%.<sup>2</sup> Die Mehrflächen resultieren im Wesentlichen aus der Überarbeitung der Raumanforderungen aus Nutzersicht und sind durch die prozessuale Planung, nicht durch Mehrleistungen bedingt. Einzig die Mehrflächen in der Geburtenabteilung sind durch einen strategischen Entscheid des Stiftungsrats des Landesspitals begründet. Ein finaler politischer Entscheid für oder gegen eine Geburtenabteilung wurde aber bislang nicht getroffen (vgl. auch die Ausführungen seitens des Spital-/Betriebsplaners in Kapitel 3.5.1).

Ein weiterer grosser Anteil an den Mehrkosten liegt in den Bauvorbereitungsarbeiten begründet, die in direktem Zusammenhang mit dem Baugrund des gewählten Grundstücks stehen. Die grösste Kostensteigerung liegt dabei in den Pfahlfundationen, welche der aktuelle Projektstand aufweist. Diese sind notwendig, weil die Tragfähigkeit des Baugrundes weniger hoch ist als ursprünglich angenommen und ein Untergeschoss eliminiert wurde. Aber auch die Trennung und Retention der Spitalabwässer, die aufgrund von Umweltauflagen erforderlich ist, trägt zur Kostensteigerung bei.<sup>3</sup>

Ein weiterer Faktor für die Diskrepanz begründet sich in der Kostengrundlage des BuA Nr. 80 / 2019, welche sich auf den Neubau des Spitals Schiers abstützt. Mit dem Spital Schiers wurde eine sehr ambitionierte Referenz verwendet, denn das Spital Schiers wurde sehr kostenbewusst in einem sehr engen finanziellen Rahmen erstellt.<sup>4</sup> Die Kennwerte aus der Kostenschätzung für das vorliegende Vorprojekt des Neubaus des Landesspitals Liechtenstein liegen klar über den Werten des Spitals Schiers.

	<b>Vorprojekt NLS</b>	<b>Spital Schiers</b>
<b>Nutzfläche (m<sup>2</sup>)</b>	6'566	4'994
<b>Geschossfläche (m<sup>2</sup>)</b>	14'468	9'100
<b>Faktor NF / GF</b>	0.45	0.55
<b>Bauwerkskosten exkl. Honorare (CHF / m<sup>2</sup> GF)</b>	3'770	3'340
<b>Bauwerkskosten inkl. Honorare (CHF / m<sup>2</sup> GF)</b>	4'821	4'351

Quelle: Eigene Grafik per 19.12.2022

#### 3.6.2 Frage 2: Vollständigkeit BuA Nr. 80 / 2019

Zur Vollständigkeit der Kostenbudgetierung im BuA Nr. 80 / 2019 sind im Schlussbericht Organisations- und Prozessanalyse vom 29. Juni 2022 Aussagen zu finden. In Kapitel 5.3.1 wird darauf hingewiesen, dass die Budgetierung lückenhaft ist. Insbesondere wird auf die fehlende Berücksichtigung der Kostenungenauigkeit und die zu geringe Berücksichtigung der Bauherrenkosten verwiesen.

Wie bereits unter Frage 1 erläutert, ging der BuA Nr. 80 / 2019 von geringeren Nutz- und Geschossflächen aus. Aufgrund des heutigen Wissensstandes erweisen sich zudem verschiedene Annahmen zum gewählten Grundstück als falsch, infolge derer die eingesetzten Kostenpositionen zu optimistisch eingestellt wurden. Es sind dies vor allem die Mehrkosten betreffend Baugrund (vgl. Kapitel 3.2).

<sup>1</sup> Stand Abgabe Vorprojekt, Bau-Data AG, 22.03.2022

<sup>2</sup> NLS: Darstellung Kostenentwicklung Projekt NLS Vaduz, F+G Ingenieure AG, 01.04.2022

<sup>3</sup> Bericht zur Kostenschätzung, Bau-Data AG, 22.03.2022

<sup>4</sup> Referenzblatt Spital Schiers, Allemann Bauer Eigenmann Architekten AG

### 3.6.3 Frage 3: Kosten Projektstand 2022

Der Auftrag dieser Projektüberprüfung liegt nicht in der detaillierten Plausibilisierung der Kosten, sondern in der Beantwortung der vorliegenden Fragen.

Wie in Frage 1 dargestellt, sind die Kosten und Kennwerte für das Vorprojekt hoch. Dies im Vergleich zum Referenzprojekt Spital Schiers aber auch zu übrigen Spitalneubauten (siehe Tabelle im Anhang). Die hohen Kennwerte gründen nach unserer Beurteilung auch auf den eher pessimistischen Annahmen in der Kostenschätzung. Wie in obigen Kapiteln dargelegt, teilen die übrigen Spezialisten diese Einschätzung.

### 3.6.4 Frage 4: Optimierungspotenzial Projektstand 2022

Was die weitere Entwicklung der Kosten angeht, sehen wir verschiedene Chancen für eine Senkung gegenüber dem aktuellen Kostenstand. In verschiedenen Positionen sind aber auch Gefahren für Kostensteigerungen vorhanden, wobei der kostenmässige Umfang der Chancen klar grösser ist als jener der Gefahren.

#### 3.6.4.1 Chancen

- Als erste Chance zur Senkung der Kosten sehen wir die Schärfung der Kostenangaben. In verschiedenen Bereichen der Kostenschätzung erachten wir die eingestellten Kosten als eher hoch. Wir gehen davon aus, dass gewisse Gewerke gegebenenfalls günstiger realisiert werden können.
- Der Vergleich mit Referenzprojekten zeigt, dass Spitalneubauten mit günstigeren Bauwerkskosten pro m<sup>2</sup> GF realisiert wurden. Es empfiehlt sich, entsprechende Vereinfachungen in den Konzepten und Materialisierung zu prüfen, um beispielsweise bei der Fassade, im Gebäudeausbau oder der Umgebungsgestaltung günstigere Kennwerte erzielen zu können.
- Wir verweisen zudem auf das von den weiteren Spezialisten herausgearbeitete Optimierungspotenzial.

#### 3.6.4.2 Gefahren

- Bei einigen Positionen erachten wir die Schnittstelle der Kostenermittlung zwischen Kostenplaner und Fachplaner als ungenügend geklärt. Als Folge davon sind gewisse Kostenpositionen nicht oder nur ungenügend eingerechnet (Baustelleneinrichtungen, Mauerwerk, Abschottungen).
- Unseres Erachtens ist die Ausstattung des nicht medizinischen Mobiliars nicht eingerechnet (Arbeitsplätze Verwaltung etc.). Es ist nicht klar, ob dieses aus dem Bestand übernommen werden kann.
- Gewisse Geräte und Ausstattungen sollen aus dem Bestand in den Neubau übernommen werden. Umzugskosten sind jedoch nicht eingerechnet.
- In der Kostenschätzung zum Vorprojekt sind keine Reserven enthalten. Die Bauherrenreserven aus dem BuA Nr. 80 / 2019 wurden praktisch aufgelöst. Es ist davon auszugehen, dass im weiteren Prozess der Planung und Realisierung Kosten für Unvorhergesehenes anfallen werden, welche solche Reserven bedingen.
- Der aktuelle Kostenstand ist auf Oktober 2021 indexiert. Die seither angefallene Teuerung sowie die allfällige Teuerung bis zur Erstellung des Bauwerks sind nicht berücksichtigt.

## 4 Empfehlungen weiteres Vorgehen

Mit unseren Empfehlungen möchten wir die Umsetzung des Projektes Neubau Landesspital Liechtenstein innerhalb der noch zu fixierenden Zielvorgaben ins Zentrum rücken und knüpfen nahtlos an unsere Empfehlung aus dem Schlussbericht der Organisations- und Prozessanalyse (Audit) an. Der Regierung als Auftraggeberin kommt hierbei eine gewichtige Rolle zu, welche sie nur in Abstimmung mit dem Stiftungsrat, dem Steuerungsausschuss, der Bauherrschaft und nicht zuletzt mit dem Projektteam wahrnehmen kann. Wir erinnern hier an unsere Empfehlung «Die Projektorganisation inkl. Kompetenzen und Aufgaben (neu) zu regeln» aus der Organisations- und Prozessanalyse. Dies bedingt auch die Besetzung aller nötigen Rollen sowohl auf Seiten der Bauherrschaft (z. B. Gesamtprojektleitung) als auch auf Seiten des Planungsteams (z. B. Gesamtleitung, Baumanagement und technische Fachkoordination).

In einem ersten Schritt sind von der Regierung die Erkenntnisse aus den vorliegenden Berichten (Audit, DD und Plausibilisierung) zu erfassen und eine Auslegeordnung der möglichen Varianten zum weiteren Vorgehen zu erstellen. Auf dieser Basis kann ein Grundsatzentscheid gefällt werden und die Grobbudgetierung sowie Terminierung der weiteren Meilensteine erfolgen.

Wir empfehlen einen Grundsatzentscheid zu Gunsten einer Variante, welche das vorliegende Projekt aufgrund der Erkenntnisse optimiert, aber auch eine transparente Budgetierung zulässt. Die Variante eines neuen Projektes scheint uns nach aktuellem Wissensstand aufgrund der gleichbleibenden Rahmenbedingungen (z. B. Baugrund) und der verlorenen Investitionen wesentlich unattraktiver.

Als Zweites sind die gewählten Optimierungen und weiteren Inputs durch das Planungsteam - ggf. mit externer Unterstützung - am Projekt auf Ihre effektive Machbarkeit zu prüfen, in die Planung einzuarbeiten und ihr Einfluss auf die Kosten abzuschätzen. Bei Bedarf kann eine Feinanalyse spezifischer Punkte durch die Spezialisten des DD-Teams helfen, das Zielbild dieses Schrittes zu fixieren resp. die nötige Sicherheit zu geben.

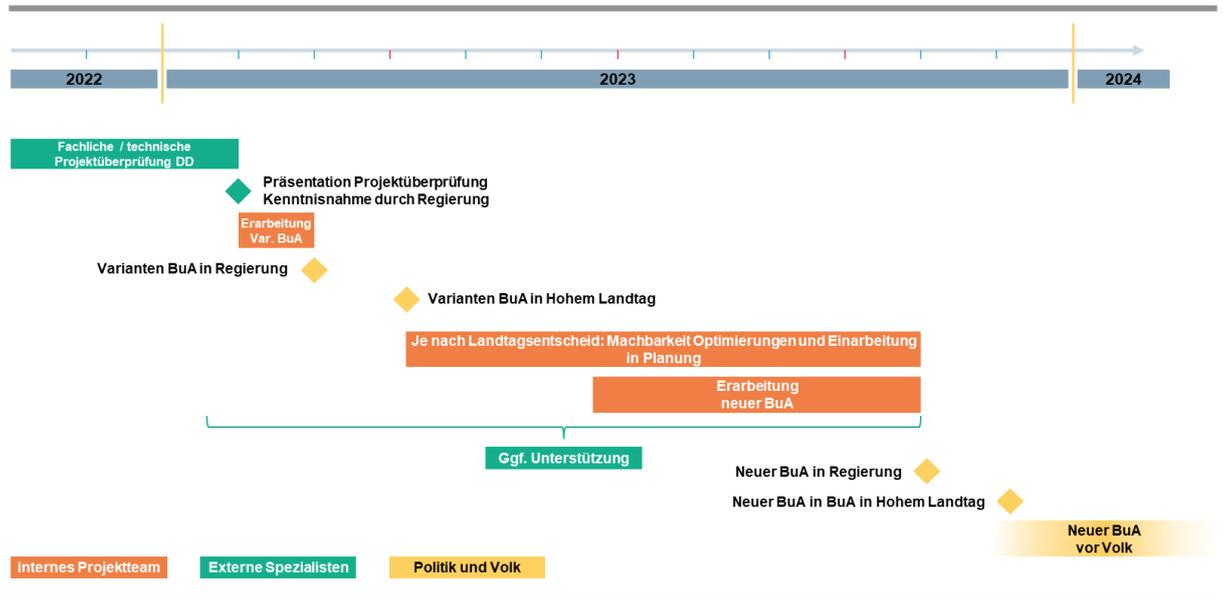
Als Drittes obliegt es der Regierung, das weitere Vorgehen zu konkretisieren, dazu auf der Basis der vorangegangenen Schritte die konsolidierte Bestellung zu formulieren, die (neu) geregelte Projektorganisation festzuhalten, den Fahrplan des weiteren Projektverlaufes festzulegen und die Gesamtkosten zur Festlegung des nötigen Ergänzungskredites zu budgetieren. Alles zusammen mündet dann in einen neuerlichen Bericht und Antrag zu Händen des Landtages resp. des Volkes.

Als Viertes gilt es, unter Federführung der Regierung für das optimierte und von den Beteiligten kolportierte Projekt eine geeignete und politische tragfähige Kommunikation zu entwickeln.

In einem fünften und letzten Schritt kann die Regierung, sofern der Ergänzungskredit genehmigt ist, dem Projektteam (STA, Bauherrschaft und Planungsteam) den revidierten Auftrag zur weiteren Projektabwicklung erteilen.

Wir gehen von einem Zeitbedarf von mindestens 5 - 7 Monaten für das Durchlaufen der obigen Schritte bis zur Finalisierung des nötigen BuAs aus (vgl. nachfolgende Grafik).

Der folgende Ablauf und die abgeschätzten Termine könnten sich aufgrund der Auslegeordnung und dem dann definierten weiteren Vorgehen verändern. Zudem obliegt es dem federführenden Ministerium die Termine des politischen Prozesses abzuschätzen.



Quelle: Eigene Grafik per 30.01.2023

## 5 Abkürzungen

<b>Abkürzung</b>	<b>Bezeichnung</b>
AEMP	Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte
B+R	Brandenberger+Ruosch AG
BP	Bauprojekt
BuA	Berichte und Anträge der Regierung an den Hohen Landtag
DD	Due Diligence
E	Fachplanung Elektro
GA	Gebäudeautomation
GF	Geschossflächen
GP	Generalplaner
HLKK	Fachplanung Heizung / Lüftung / Klima Kälte
IMC	Intermediate Care Station (Überwachungsstation)
LLS	Liechtensteinisches Landesspital
MCHF	Millionen Schweizer Franken
NF	Nutzfläche
NLS	Neubau Landesspital Liechtenstein
NV	Nutzungsvereinbarung
ÖAWG	Öffentliche Auftragswesen
PHB	Projekthandbuch
RP	Raumprogramm
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft (Schweiz)
SIA	Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein
SM	Fachplanung Sanitär / Medgas
STA	Steuerungsausschuss
TAV	Turbulenzarmer Verdrängungsströmung (Lüftungstechnik im OP)
TML	Turbulente Mischlüftung (Lüftungstechnik im OP)
VKF	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen
VP	Vorprojekt
ZPM	Zentrales Patientenmanagement

## **6 Beilagen**

- Inhaltsverzeichnis überprüfte Unterlagen per 19.12.2022
- Schlussbericht Organisations- und Prozessanalyse (Audit) per 29.06.2022
- Fachtechnische Berichte und Beilagen DD-Team (6 Beilagen)



## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Schlussbericht Organisations- und Prozessanalyse (Audit)

---

**Vertraulich - Überarbeitung nach Präsentation vor Regierung vom 21.06.2022**

Regierung Fürstentum Liechtenstein  
Ministerium für Gesellschaft und Kultur  
Regierungsrat  
Manuel Frick

29. Juni 2022

---

Impressum

---

Felix Frey, Stefan Schulthess und Matthias Hugi  
Brandenberger+Ruosch AG

---

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1 Management Summary</b>	<b>3</b>
<b>2 Ausgangslage, Aufgabenverständnis, Grundlagen und Methodik</b>	<b>5</b>
<b>3 Fragestellungen</b>	<b>7</b>
<b>4 Organisation</b>	<b>8</b>
<b>5 Prozesse</b>	<b>11</b>
<b>6 Feststellungen</b>	<b>14</b>
<b>7 Empfehlung</b>	<b>16</b>
<b>8 Interviews</b>	<b>18</b>
<b>9 Stellungnahmen</b>	<b>26</b>

---

## 1 Management Summary

Dieses Management Summary fasst die Analyse in den Bereichen Organisation und Prozesse, die daraus abgeleiteten Feststellungen sowie die darauf aufbauenden Empfehlungen zusammen. Die Kapitel «Ausgangslage, Aufgabenverständnis, Grundlagen und Methodik» sowie «Fragestellungen» sind bereits übersichtlich und schnell erfassbar dargestellt. Als Zusammenfassung aus diesen Kapiteln ist hier lediglich festzuhalten, dass Brandenberger+Ruosch eine externe Organisations- und Prozessanalyse basierend auf einer beschränkten Akteneinsicht und strukturierten Interviews durchgeführt hat. Es erfolgte keinerlei Überprüfung und Einordnung von Inhalten wie Kosten, Flächen oder Kennwerten sowie deren Herleitung. Dies müsste in einer vertieften Prüfung der bisherigen Planung (technische Due Diligence) gesondert erfolgen. Entsprechend unserem Auftrag und den zeitlichen Rahmenbedingungen erfolgte unsere Analyse vornehmlich auf Flughöhe des Steuerungsausschusses und des Gesamtprojektleiters Bauherr.

### Organisation

Die strategische Führung ist dem Steuerungsausschuss zugewiesen, welcher sich aus Vertretern des Ministeriums für Gesellschaft und Kultur, dem ehemaligen Amt für Bau und Infrastruktur (ABI), der Gemeinde Vaduz sowie dem Landesspital Liechtenstein zusammensetzt. Die operative Führung auf Ebene Bauherrschaft ist dem Gesamtprojektleiter Bauherr in den übergeordneten Themen, der Projektleiterin Bauherr für die nutzerspezifischen Themen und dem Projektleiter Bauherr für die Betreiber-, Bau- und Planungsbelange zugewiesen. Alle Planer werden über den Gesamtleiter Planung geführt. Die Führung der ausführenden Unternehmer wird der Bauleitung obliegen. Ergänzend hat die Bauherrschaft Spezialisten zu den Themen Spitalplanung, Baumanagement und BIM mandatiert, welche Ihr beratend zur Seite stehen. Für die Bearbeitung und die Koordination der verschiedenen Themen sind auf der Ebene der Bauherrschaft Sitzungsgefässe für die strategische und operative Projektführung institutionalisiert worden (Steuerungsausschuss- und Bauherrensitzung).

### Prozesse

Die Budgetierung erfolgte anhand von abgeschätzten Kosten ergänzt um Bauherren- und Projektreserven. Die Abschätzung der Kosten erfolgte auf Basis von Kostenkennwerten, welche mit Flächenkennzahlen multipliziert wurden. Der mit dem Bericht und Antrag Nr. 80 / 2019 beantragte Verpflichtungskredit entspricht dieser Budgetierung. Diese Methodik zur Abschätzung der Kosten wurde bis Ende 2021 weitergeführt, wobei die Kennwerte und Flächenkennzahlen dem aktuellen Projektstand nachempfunden wurden. Erst mit dem Vorliegen des Vorprojekts Ende 2021, wurden die Berechnungen und Abschätzungen der Fachplaner in die Schätzung der Kosten integriert. Bereits dem Bericht und Antrag Nr. 80 / 2019 liegt ein Raumprogramm der Nutzflächen sowie ergänzenden Informationen zu den Anforderungen seitens Nutzer / Betrieb zugrunde und fixieren damit die umzusetzenden Leistungen (Flächen und Qualität). Die übergeordnete Terminplanung liegt in der Verantwortung des Bauherrn und war Teil des Berichtes und Antrages Nr. 80 / 2019.

### Feststellungen

Es kann festgehalten werden, dass die Projektorganisation zweckmässig aufgesetzt ist und es durchaus üblich ist, das Spital selbst als Bauherr einzusetzen. Dieses Modell wird in der Schweiz bei verschiedenen Spitälern angewendet. Im Projekt NLS ist die konkrete Umsetzung der Projektorganisation zu optimieren.

Es ist festzustellen, dass der Steuerungsausschuss – in welchem bis anfangs 2022 kein Vertreter mit Erfahrungen im Spitalbau und/oder der Kostenplanung Einsitz hat – das Projekt hinsichtlich der, gemäss Bericht und Antrag Nr. 80 / 2019 geschuldeten Eckdaten nicht konsequent führte, denn weder die Kosten-, die Leistungs- noch die Terminvorgaben sind aktuell eingehalten. Auch eine allfällige Anpassung dieser Vorgaben wurde bis anhin nicht an die Hand genommen. Die benötigten Leistungen, in Form von Flächen und Qualität, wurden erst im Projektverlauf aufgrund von zusätzlichen Anforderungen entwickelt resp. erweitert. Die damit verbundenen Kostensteigerungen genehmigte der Steuerungsausschuss resp. nahm diese zur Kenntnis, belastete dazu die Projekt- und Bauherrenreserven und forderte parallel die Einhaltung des Kreditrahmens. Die Termine wurden im Steuerungsausschuss zwar behandelt, die offensichtlichen Abweichungen gegenüber dem Bericht und Antrag Nr. 80 / 2019 ebenfalls noch nicht bereinigt.

Es ist festzuhalten, dass der Gesamtprojektleiter Bauherr trotz seiner konstruktiven operativen Führung die Einhaltung der geschuldeten Eckdaten Kosten, Leistungen oder Termine nicht durchgesetzt hat. Das Augenmerk lag vielmehr darin, ein funktionales Landesspital zu planen, welches die Nutzeranforderungen innerhalb des Kosten- und Terminrahmens optimal erfüllt. Dazu dokumentiert er die Entwicklung der Leistungen (Flächen und

Qualität) und lässt sich diese vom Steuerungsausschuss genehmigen resp. zur Kenntnis nehmen. Dabei wird Ihnen eine hohe Expertise zum Spitalbetrieb attestiert. Jedoch konnte er bis anhin die Verantwortlichkeiten im Projektteam nicht durchgängig zuweisen und die übergreifende Zusammenarbeit noch nicht genügend etablieren. Die durch Ihnen bereits lancierte Initiative, den aktuellen Projektstand zu verifizieren und steuernd einzugreifen, wurde durch den vom Steuerungsausschuss verfügten vorläufigen Projektstopp unterbrochen.

Die beiden Rollen Baumanagement (Kostenplanung und Bauleitung) und Architekt haben in der Theorie und der gängigen Praxis eine symbiotische Beziehung. Im Projekt NLS wurde das siegreiche Architekturbüro, gemäss dessen offerierten Leistungen, ohne die Teilleistungen des Baumanagements mandatiert, wobei die damit exkludierten Teilleistungen des Baumanagements – hierbei vor allem die Kostenplanung – bis dato punktuell und im Auftragsverhältnis durch ein weiteres Unternehmen substituiert wurden. Dieses Unternehmen hat und hatte im Projekt weiter die Aufgabe, die Bauherrschaft bei der Budgetierung und Kostenkontrolle zu unterstützen. Damit hatte dieses in der Konsequenz zwei «Hüte» auf und die nötige symbiotische Beziehung zum Thema Kostenplanung kam nicht zustande.

Es kann festgehalten werden, dass die Prozesse zweckmässig aufgesetzt sind und es durchaus üblich ist, sich einen Kreditrahmen auf der Basis einer groben Abschätzung der Kosten genehmigen zu lassen. Im Projekt NLS ist die konkrete Umsetzung der Prozesse aber zu optimieren.

Im vorliegenden Projekt erfolgte die Budgetierung anhand von einer Abschätzung der Kosten ergänzt mit Bauherren- und Projektreserven. Dabei wurden die Kostenungenauigkeit gar nicht und die Bauherrenkosten nur bedingt berücksichtigt. In der Praxis vergleichbarer Projekte werden Kostenungenauigkeit und Bauherrenkosten stets zusätzlich zu den Bauherren- und Projektreserven berücksichtigt. Der beantragte Verpflichtungskredit entspricht dieser lückenhaften Budgetierung. Die Abschätzung der Kosten erfolgte zu Beginn anhand von Flächen und Kostenkennwerten ohne ein konkretes Projekt, sondern auf Basis der strategischen Planung. Erst im aktuellen Kostenstand wurden Abschätzungen der Fachplaner integriert. Wobei sich die erhebliche Kostenabweichung nach diesem letzten Schritt manifestierte.

Der Zuwachs der Flächen und die Verbesserung der zugehörigen Qualität basieren nach unserem Erkenntnisstand auf nachträglich eingebrachten Forderungen seitens Nutzer und Betrieb, aber auch auf behördenseitigen Auflagen und Entscheiden des Steuerungsausschuss zu Gunsten eines funktionalen Landesspitals, welches die Nutzeranforderungen bestmöglich erfüllt. Der Umgang mit den daraus entstandenen Mehrkosten weicht von der Praxis ab, da die Mehrkosten aus den Projekt- und Bauherrenreserven finanziert werden sollen, welche für Unsicherheiten bei der Umsetzung geschuldeter Leistungen gedacht sind.

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Gremien bezüglich Herausforderungen scheint transparent und rechtzeitig zu erfolgen, die konkret ergriffenen Massnahmen erwecken bisher eher den Anschein einer Symptombekämpfung als einem Suchen und Bekämpfen der Ursachen mittels eines neuen Berichtes und Antrages.

## **Empfehlungen**

Mit unseren Empfehlungen möchten wir die Umsetzung des Projektes Neubau Landesspital Liechtenstein innerhalb der definierten resp. aktualisierten Zielvorgaben ins Zentrum rücken. Ein erster, sicherlich zielführender Schritt wäre, dem bisherigen Projektteam die Chance zu geben, gemeinsam die Erkenntnisse aus dem vorliegenden Schlussbericht aufzunehmen und dank dem vorhandenen Know-how das vorliegende Projekt entsprechend zu plausibilisieren und optimieren. Die Basis würde dabei die bereits lancierte Initiative des Gesamtprojektleiters Bauherr zur Verifizierung des Projektstandes bilden. Wir beschreiben diese im Kapitel 7 ausführlich.

Zusammenfassend empfehlen wir die strategische Planung des Berichtes und Antrages Nr. 80 / 2019 mit dem aktuellen Projekt (nach einer Plausibilisierung und Optimierung) abzugleichen, den Konsens des weiter zu verfolgenden Projektes danach durch externe Spezialisten fachlich / technisch überprüfen zu lassen und mittels eines neuerlichen Berichtes und Antrages politisch zu legitimieren. Dabei sind neben den Faktoren Kosten, Leistungen und Terminen auch die Projektorganisation und der Projektablauf zu ergänzen, präzisieren und fixieren.

Wir gehen von einem Zeitbedarf von min. 9 Monaten bis zum Vorliegen des neuen Berichtes und Antrages aus (inkl. fachliche / technische Projektüberprüfung). Daher empfehlen wir Ihnen die nächsten Schritte konkret und in Abstimmung mit der Auftraggeberin zu planen und von dieser bestätigen zu lassen. Dabei ist die Projektorganisation inkl. Kompetenzen und Aufgaben (neu) zu regeln (z. B. Besetzung strategische und operative Rollen).

## **2 Ausgangslage, Aufgabenverständnis, Grundlagen und Methodik**

### **2.1 Ausgangslage**

Folgende Ausgangslage wurde seitens des Ministeriums für Gesellschaft und Kultur festgehalten.

Die Liechtensteinerinnen und Liechtensteiner haben am 24.11.2019 entschieden, eine attraktive, moderne und fortschrittliche Infrastruktur für die spitalmedizinische Versorgung auf hohem Niveau im Land zu schaffen. Die Planung des im November 2020 erkorenen Siegerprojektes befindet sich aktuell in der Vorprojektphase. Nach vorliegender Kostenschätzung vom 22.03.2022 ist mit einer Kostenüberschreitung von über 20 MCHF zu rechnen. Die Integration der nun vorliegenden Planungsunterlagen der Fachplaner und ein Wechsel in der Berechnungsmethodik sind mögliche, aber nicht abschliessend erklärende Faktoren für den Kostenzuwachs zwischen den beiden Kostenschätzungen. Um eine Grundlage für das weitere Vorgehen zu erhalten, suchte das Ministerium für Gesellschaft und Kultur einen nicht involvierten Bauexperten, welcher eine professionelle und neutrale Organisations- und Prozessanalyse (Audit) durchführen sollte. Anhand strukturierter Interviews und gezielter Akteneinsicht sollte bis Ende Mai 2022 ein Bericht mit Feststellungen und Empfehlungen vorliegen.

### **2.2 Aufgabenverständnis**

B+R führte die externe Organisations- und Prozessanalyse (Audit) mit grösstmöglicher Unabhängigkeit aus. In fachlicher Hinsicht brachten wir als professioneller Bauherrenvertreter unsere Methodenkompetenz für Projektaudits und unsere Erfahrungen mit anspruchsvollen, grossen Bauprojekten ein (Projekt- und Baumanagement, Projektorganisationen, Abwicklungsmodelle, Beschaffungsformen und Vertragswesen etc.).

Die Analyse umfasst explizit keine fachliche / technische Beurteilung der Planung. Eine solche vertiefte Beurteilung (technische Due Diligence) kann erst im Nachgang und unter Beizug weiterer Fachspezialisten erfolgen. Wir brachten somit unsere aktuelle und umfassende Best Practice ein und zeigten unsere Feststellungen sowie Empfehlungen aus der erfolgten Organisations- und Prozessanalyse auf.

### **2.3 Grundlagen**

Zur Vorbereitung und Durchführung der Organisations- und Prozessanalyse hatte B+R Zugang zur Projektplattform «buildagil». Im Rahmen der Akteneinsicht sichteteten wir daraus unter anderem folgende Dateien:

- Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein Nr. 16/2019
- Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein Nr. 80/2019
- Raumprogramme und Vergleiche (Übersichtstabelle)
- Bau-Data AG, Kostengrobschätzung Siegerprojekt, 11.02.2021
- Bau-Data AG, Kostenschätzung, 16.03.2022 (revidiert 22.03.2022)
- F+G Ingenieure AG, Darstellung der Kostenentwicklung, 01.04.2022
- Grafik Kostenentwicklung, 06.04.2022
- Berichte zu Medienanfragen und Medienmitteilungen
- Risikomatrix (Risiko Cockpit 2019)
- Projekthandbuch Phase Projektierung V 1.2 vom STA am 25.03.2022 genehmigt
- Planervertrag für Architekturleistungen mit Beilagen, 01.10.2021
- Übersicht der vorhandenen Fachplanerverträge
- Pläne Vorprojekt
- Protokolle der STA-Sitzungen Nr. 1 bis 9 und zugehörige Präsentationen

## 2.4 Methodik

B+R führte strukturierte Interviews à 1 Stunde durch und nahm gezielt Einsicht in die relevanten Akten (Aufbau Projektorganisation, Reporting und Entscheidungsfindung, Wettbewerbs- und Vorprojektunterlagen). Per Ende April 2022 erstellte B+R einen ersten Zwischenbericht, welcher eine Aussage zu den Erkenntnissen aus der gezielten Akteneinsicht machte und einen Ausblick auf den Ablauf einer fachlich / technischen Projektbeurteilung und eine allfällige Projektoptimierungsphase gab. Der Zwischenbericht machte noch keine Aussage zu den dann noch nicht abgeschlossenen Interviews. Per Mitte Mai 2022 erstellten wir den Entwurf des Schlussberichtes. Nach der Vernehmlassung durch die Beteiligten – deren Stellungnahmen im Anhang zu finden sind – erstellte B+R bis Ende Mai 2022 den Schlussbericht zu Händen der Regierung. Entsprechend unserem Auftrag und den zeitlichen Rahmenbedingungen erfolgte unsere Analyse vornehmlich auf Flughöhe des Steuerungsausschusses.

## 2.5 Interviewpartner

Folgende Interviewpartner wurden seitens des Ministeriums für Gesellschaft und Kultur vorgeschlagen, wobei der Leiter der Stabsstelle Finanzen als Person ausserhalb des Projektes auf Wunsch B+R ergänzt wurde.

Namen und Rolle in für relevanter Stammorganisation	Projektrolle
<b>Manuel Frick</b> , Regierungsrat, Ministerium für Gesellschaft und Kultur, Mitglied der Regierung des Fürstentums Liechtenstein	Mitglied Steuerungsausschuss seit März 2021
<b>Sandra Copeland</b> , Spitaldirektorin, Vorsitzende Spitalleitung, Landesspital Liechtenstein	Vorsitzende Steuerungsausschuss
<b>Dr. Helmuth Vogt</b> , Präsident Stiftungsrat Landesspital Liechtenstein	Mitglied Steuerungsausschuss bis 2021
<b>Manfred Bischof</b> , Bürgermeister Gemeinde Vaduz	Mitglied Steuerungsausschuss
<b>Marco Oesch</b> , Mitglied Stiftungsrat Landesspital Liechtenstein	Mitglied Steuerungsausschuss seit 2022
<b>Romano Kunz</b> , Amtsleiter, Amt für Bau und Infrastruktur, Ministerium für Infrastruktur und Justiz des Fürstentums Liechtenstein	Mitglied Steuerungsausschuss im 2021
<b>Mirco Schweitzer</b> , Stv. Spitaldirektor, Mitglied Spitalleitung, Leiter Bereich Services, Landesspital Liechtenstein	Gesamtprojektleiter Bauherr
<b>Yvon Strässle</b> , Landesspital Liechtenstein	Projektleiterin Bauherr
<b>Marc Simmen</b> , Landesspital Liechtenstein	Projektleiter Bauherr
<b>Felix Aries</b> , Architechnic Holding AG	Berater / Spitalplaner
<b>Àlex Cazurra Basté / Lukas Scheck</b> , Diagonal Architekten AG	Gesamtleiter Architektur
<b>Cesare De Sanctis</b> , Bau-Data AG	Kostenplaner bis SIA 31
<b>Stefan Walser</b> , F+G Ingenieure AG	Kostenplaner ab SIA 32
<b>Andreas Gritsch</b> , Leiter der Stabsstelle Finanzen	Keine / Person ausserhalb Projekts

### 3 Fragestellungen

Das Audit behandelt folgende Fragestellungen *ergänzt mit den zugehörigen Antworten resp. Überlegungen:*

- Entspricht der bisherige Projektverlauf und das umgesetzte Projektmanagement unter den gegebenen Rahmenbedingungen (politischer Verlauf, Wettbewerb, Personalwechsel) einem üblichen Vorgehen?  
*Gegenüber der Theorie bewegt sich Verlauf und Management des Projektes in einem üblichen Rahmen. Im Detail betrachtet, treten die Gründe für die Abweichungen gegenüber den zu erfüllenden Eckpunkten aus dem BuA zutage.*
- Ist das Projekt für die folgenden Phasen in Führung, Organisation, Termine und Kosten korrekt aufgestellt?  
*Nein, die zu erfüllenden Eckpunkte (Kosten, Leistungen und Termine) sind festzulegen und von den nötigen Instanzen mittels BuA zu bestätigen. Weiter sind dabei die erkannten Schwächen in Führung und Organisation zu beheben.*
- Sind die üblichen und für ein Bauprojekt dieser Grössenordnung zu erwartenden Grundlegendokumente vorhanden (Verträge und Dokumente zur Definition der Bestellung und Zusammenarbeit)?  
*Ja, aber diese sind für die weitere Abwicklung zu konsolidieren und in den Details aufeinander abzustimmen. Dies bedeutet, als Grundlage für den neuen BuA, die Bestellung zu fassen (Kosten, Leistungen und Termine) sowie die Projektorganisation zu schärfen (inkl. Abbildung in Verträgen und Projekthandbuch).*
- Welche Anpassungen sind erfolgsversprechend?  
*vgl. Feststellungen und Empfehlungen*
- Unter welchen Voraussetzungen ist es möglich, das im Bericht und Antrag (Nr. 80 / 2019) vorgesehene Projekt im Rahmen des bestehenden Kredits umzusetzen – auf was müsste bzw. könnte ggf. verzichtet werden?  
*Das im BuA (80 / 2019) vorgesehene Projekt entspricht nicht mehr dem aktuell vorliegenden Projekt. Weiter hatte die Budgetierung im BuA (80 / 2019) Lücken (nicht alle Kosten abgedeckt) und berücksichtigte die Kostengenauigkeit nicht. Die Frage, ob das im BuA (80 / 2019) vorgesehene Projekt mit dem bestehenden (indexierten) Kredit umgesetzt werden kann, ist durch den Kostenplaner zu beantworten. Es stellt sich aber die Frage, auf welcher planerischen Grundlage dies geschehen soll, wo das aktuell vorliegende Projekt nicht mehr dem vorgesehenen Projekt entspricht.*
- Müssen die im Bericht und Antrag (Nr. 80 / 2019) gemachten Annahmen aus heutiger Sicht als unrealistisch erachtet werden?
  - Wenn ja, in welchen Punkten?  
*Ja, da die Budgetierung Lücken hatte und die Kostengenauigkeit nicht berücksichtigte.*
  - Wenn nein, wo ist der Mehrwert des nun vorliegenden Projektes?  
*Dies ist der Darstellung Entwicklung des Projektes seitens Gesamtprojektleiter Bauherr zu entnehmen.*
- Ist die Entscheidungsfindung der verschiedenen Gremien von der Erarbeitung des Berichtes und Antrages (Nr. 80 / 2019) in den Jahren 2018/19 bis zum März 2022 nachvollziehbar und wo gibt es allenfalls Auffälligkeiten?  
*Die Entscheidungsfindung ist nachvollziehbar. Es fällt aber auf, dass der Steuerungsausschuss die Änderungen der Bestellung zur Kenntnis nahm, jedoch nicht oder nur sehr bedingt steuernd eingriff. Vielmehr hat er die Änderungen zwei Mal zu Lasten der beiden Reserven (Projekt- und Bauherrenreserve) genehmigt resp. zur Kenntnis genommen sowie beim dritten Mal den Entscheid auf den Zeitpunkt Vorliegen der Kosten zum Vorprojekt vertagt. Die Bauherrschaft holte sich zwar beratende Stimmen, welche aber im Fall des Baumanagements faktisch auf zwei Ebenen (Budgetierung / Kostenkontrolle und Kostenplanung) Leistungen erbrachten. Weiter forderte und förderte die Bauherrschaft den Dialog aller Beteiligten nicht oder nur sehr bedingt.*
- War die Kommunikation zwischen den verschiedenen Gremien bzgl. allfälliger Mehrkosten oder Herausforderungen transparent und rechtzeitig?  
*Ja, diese führte jedoch nicht zu einer konsequenten Übernahme der Führungsverantwortung auf strategischer und operativer Ebene.*

## 4 Organisation

### 4.1 Gremien und Rollen

Die Projektorganisation ist zweckmässig aufgebaut und die relevanten Rollen sind besetzt.

Die strategische Führung ist dem Steuerungsausschuss (STA) zugewiesen, welcher sich aus Vertretern des Ministeriums für Gesellschaft und Kultur, dem ehemaligen Amt für Bau und Infrastruktur, der Gemeinde Vaduz sowie dem Landesspital Liechtenstein zusammensetzt.

Die operative Führung auf Ebene Bauherrschaft ist dem Gesamtprojektleiter Bauherr (GPL BH) in den übergeordneten Themen, der Projektleiterin Bauherr (PL BH) für die nutzerspezifischen Themen und dem Projektleiter Bauherr (PL BH) für die Betreiber-, Bau- sowie Planungsbelange zugewiesen. Diese Personen werden durch das Landesspital gestellt und der Gesamtprojektleiter Bauherr auch durch dieses finanziert. Die Projektleiterin Bauherr und der Projektleiter Bauherr werden aus dem Projekt finanziert.

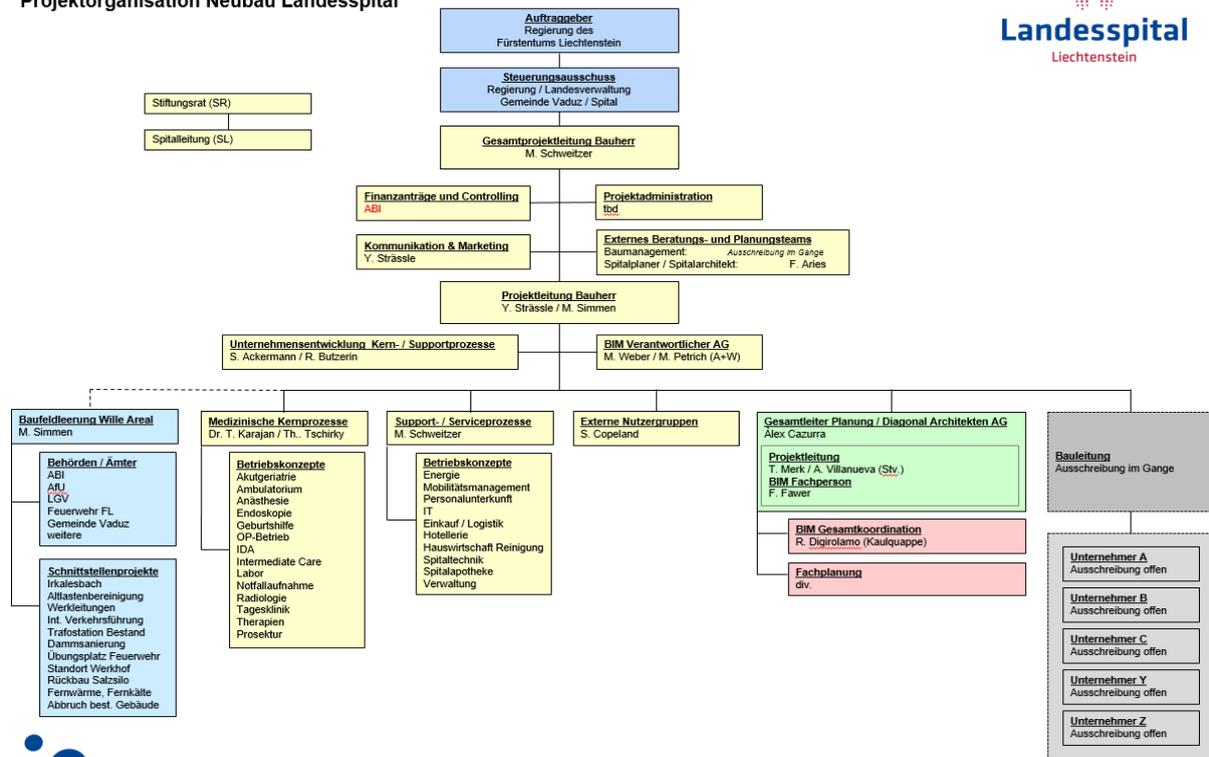
Die operative Führung wird durch externe Fachberater in den Bereichen Baumanagement, Spitalplanung und BIM unterstützt.

Für die Projektabwicklung wurde das Einzelleistungsträgermodell gewählt, was bedeutet, dass jeder Planer einen eigenen Vertrag mit dem Landesspital als Bauherrin hat. Beauftragt sind die folgenden Fachplaner: Architekt, HLKKS-, Elektro- sowie Lichtplaner, Brand- sowie Blitzschutzplaner, Bauphysiker, Liegenschaftsentwässerungs-Planer, Sicherheits- sowie Tüengineering-Planer und diverse Spezialisten für Gastronomie, Nachhaltigkeit etc. Alle Planer werden über den Gesamtleiter Planung und dieser wiederum durch den Projektleiter Bauherr geführt. Die Führung der ausführenden Unternehmer wird der Bauleitung obliegen.

Die verschiedenen Anspruchssteller seitens Nutzer und Betrieb, welche im Projekt involviert sind, werden über die Projektleiterin Bauherr und den Projektleiter Bauherr geführt. Details sind dem nachfolgenden Organigramm aus dem aktuellen Projekthandbuch (V 1.2 vom STA am 25.03.2022 genehmigt) zu entnehmen.

Es ist zu erwähnen, dass in dem gewählten Abwicklungsmodell mit Einzelleistungsträgern das Kosten- und Vertragsrisiko vollständig beim Bauherrn verbleibt. Eine vertiefte Kostensicherheit stellt sich erst nach der vollständigen Vergabe aller Gewerke resp. nach Abschluss der Realisierung ein.

Projektorganisation Neubau Landesspital



## 4.2 Spezifische Einordnung relevante Gremien und Rollen

Die strategische Projektführung erfolgt über die Sitzungen des Steuerungsausschusses.

Die operative Projektführung erfolgt über die Bauherrensitzung, die Sitzung der Projektleitungsgruppe sowie die Sitzung der erweiterten Projektleitungsgruppe. Ergänzend erfolgt der Abgleich zum Thema BIM zwischen den Projektbeteiligten anlässlich der BIM Koordinationsitzung.

Die Koordination der Bau Themen erfolgt innerhalb der Bauherrensitzung, wo auch der Architekt Einsitz hat. Innerhalb dieses Gremiums erfolgt auch der Abgleich und die Abstimmung zwischen Spitalbetrieb (Nutzer), Objektbetrieb und Bau (Baufeldleerung etc.).

### 4.2.1 Steuerungsausschuss

Der Steuerungsausschuss (STA) ist verantwortlich für die Einhaltung der Projektziele (Kosten, Termine und Qualität). Dabei trägt er die Ergebnisverantwortung. In der Regel hat der Bauherr im STA den Vorsitz, welcher auch so durch Frau Copeland wahrgenommen wird. Der STA fokussiert sich üblicherweise auf strategische Fragen und führt aus dieser Warte alle unterstellten Stellen vorausschauend.

### 4.2.2 Gesamtprojektleiter Bauherr

Der Gesamtprojektleiter Bauherr (GPL BH) trägt die operative Gesamtverantwortung für das Projekt und führt die ihm unterstellten Stellen. Im Projekt hat diese Rolle Herr Schweitzer inne, welcher auch der Spitalleitung angehört, den Bereich Services führt und stellvertretender Spitaldirektor ist.

Der GPL BH steuert die kosten-, termin- und qualitätsgerechte Abwicklung des Gesamtprojektes. Er stellt die Verbindung zum Steuerungsausschuss sicher, informiert diesen in der Regel mittels Statusberichten sowie in den Sitzungen, holt dort die nötigen Entscheide ein, führt die Phasenabschlüsse durch und beantragt die Bestätigung des Phasenabschlusses sowie die Auslösung der Folgephase bei diesem. Bei Projektänderungen stellt er die nötigen Anträge an den Steuerungsausschuss.

Der GPL BH verstärkt sich mit einem Spitalplaner, einem Baumanagement und einem BIM Verantwortlichen als beratende Stellen. Diese Berater arbeiten nicht direkt resp. gemeinsam mit dem Planungsteam an der Entwicklung des Projektes. Stattdessen gibt der GPL BH diesen punktuell und ausschnittsweise Projektinformationen ab, um auf dieser Basis den Projektstand zu prüfen, z. B. Abgabe Flächenkennwerte zur Multiplizierung mit ggf. bereinigter Kostenkennzahlen.

### 4.2.3 Projektleiterin und Projektleiter Bauherr

Die Projektleiterin Bauherr und der Projektleiter Bauherr sind ein Team, bestehend aus Frau Strässle und Herr Simmen. Dabei fokussiert Frau Strässle auf die nutzerspezifischen und Herr Simmen auf die betrieblichen sowie baulichen Themen.

### 4.2.4 Baumanagement

Im Projekt verantwortet das Baumanagement die Kosten- und Terminplanung sowie die Bauleitung inkl. Ausschreibungen. Dabei fällt auf, dass das Baumanagement im Organigramm direkt dem GPL BH angegliedert ist und nicht wie üblich auf Ebene der Planer liegt. Gemäss Vertrag mit dem Architekten übernimmt das Baumanagement die beim Architekten nicht beauftragten Teilleistungen gemäss den einschlägigen SIA Normen und Vorgaben.

Die Aufgabe des Baumanagements obliegt bis Abschluss der SIA Phase 31 (Vorprojekt) der Bau-Data AG, danach geht diese Verantwortung an die Firma F+G Ingenieure AG über.

Die Budgetierung und die Kontrolle von Kosten sowie Terminen (Ist-/Soll-Vergleich), ist eine Führungsaufgabe des Bauherrn, vertreten durch den GPL BH. Er kann die Erarbeitung zum Teil einem Dritten delegieren, die Verantwortung verbleibt aber bei Ihm. Es ist jedoch davon abzuraten, dies mit der Kostenplanung zu vermischen.

#### 4.2.5 Architekt

Im Projekt verantwortet der Architekt die Planungsleistungen gemäss den einschlägigen SIA Normen, abzüglich der durch das Baumanagement abgedeckten Teilleistungen.

Der Architekt hat einen Planervertrag gemäss den Vorgaben der Regierung des Fürstentums Liechtenstein. Darin ist vereinbart, dass der Architekt den Kostenrahmen von 59.5 MCHF bestmöglich (so gut wie irgendwie möglich) umzusetzen hat (vgl. Artikel 13.1 Planervertrag). Gleichzeitig wurde mit dem Architekten vereinbart, dass die Teilleistungen Termin- und Kostenplanung («Baumanagement» im Umfang von 12.5 % der Architektenleistungen) sowie die Bauleitung (im Umfang von 29 % der Architektenleistungen) durch einen Dritten erbracht werden (vgl. Baumanagement).

Das Zusammenspiel zwischen dem Architekten, dem Baumanagement und der Bauleitung ist in der Vertragsbeilage Nr. 12 «Leistungsbeschreibung und Schnittstellenpapier» dokumentiert. Daraus geht auch hervor, dass der Architekt die Gesamtleitung lediglich ohne die übergeordnete Gesamtleitung innehat und diese Verantwortung sich auf die SIA Phasen 31-33 beschränkt. Danach geht die Gesamtleitung (ohne die übergeordnete Gesamtleitung) in die Verantwortung des Baumanagements über. Die Bedeutung der Einschränkung «ohne die übergeordnete Gesamtleitung» ist jedoch nicht formuliert.

#### 4.2.6 Fachplaner

Die beauftragten Fachplaner übernehmen im Projekt die Planungsleistungen gemäss den einschlägigen SIA Normen.

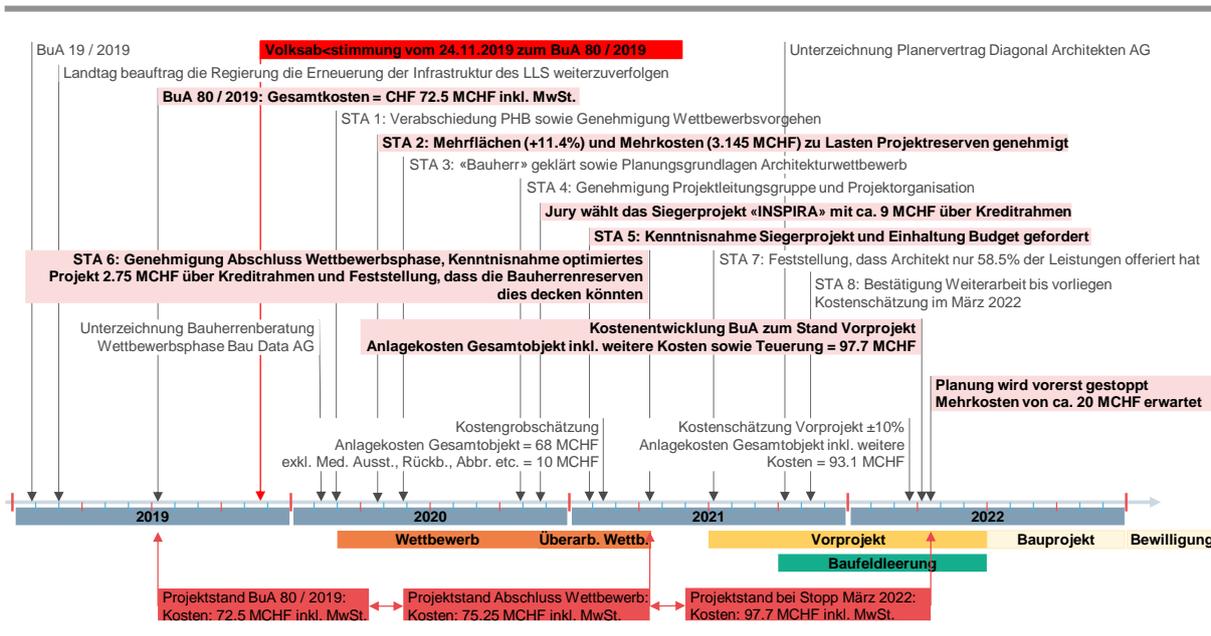
#### 4.2.7 Berater

Exemplarisch sind der mandatierte Spitalplaner und die Experten für die Projektabwicklung nach der BIM-Methode anzuführen.

## 5 Prozesse

### 5.1 Projektzeitstrahl

Nachfolgender Zeitstrahl zeigt die Entwicklung des Projektes und den Umgang damit im STA auf.



Quelle Abbildung: B+R per 13.06.2022

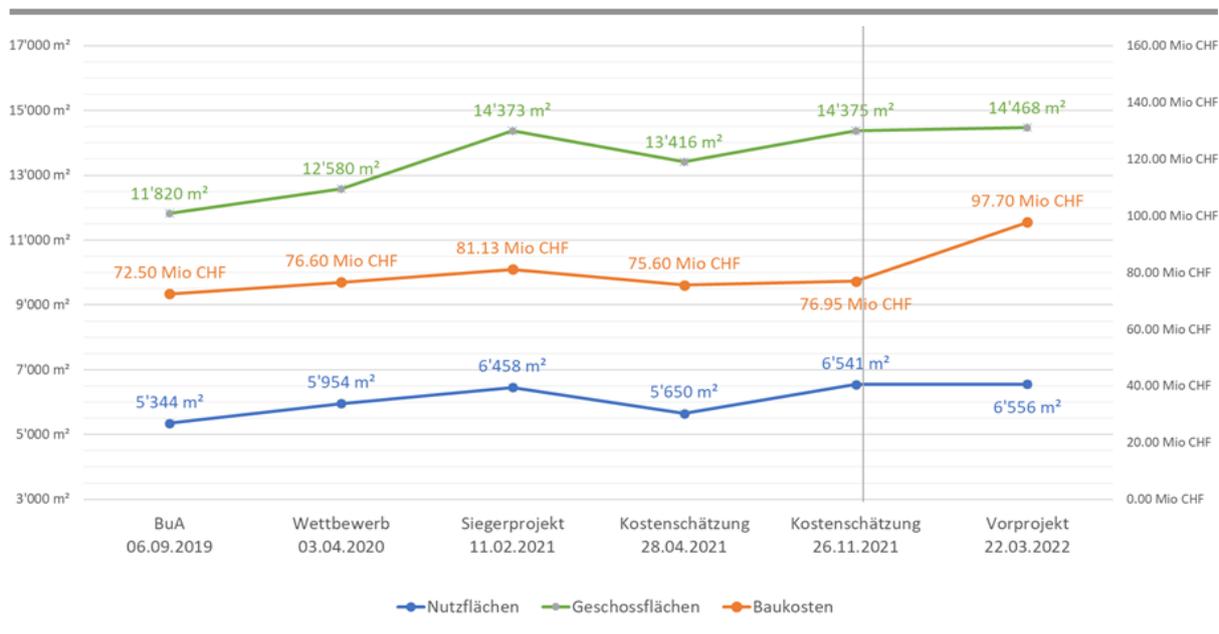
### 5.2 Konzipierung Vorgehen und effektive Abwicklung

Das gewählte Vorgehen für die Planung und Erstellung eines Spitalneubaus auf dem Wille-Areal entspricht einer gängigen Praxis. Das Wettbewerbsverfahren erfolgte nach dem Gesetz über das Öffentliche Auftragswesen (ÖAWG). Der eigentliche Architekturwettbewerb richtete sich nach der Ordnung SIA 142. Im Wettbewerbsprogramm wurde im Kapitel «6.10 Kostenbudget» auf das vorgegebene Kostenziel für die Anlagekosten in der Höhe von 59.4 MCHF hingewiesen. Von den Wettbewerbsteilnehmenden war gefordert, die Geschossflächen und Gebäudevolumen sowie mögliche Anpassung der Kennwerte Bauwerkskosten pro m<sup>2</sup> Geschossfläche und m<sup>3</sup> Gebäudevolumen einzugeben.

Gemäss Projekthandbuch ist im Projekt ein projektbezogenes Qualitätsmanagement zu etablieren. In der Praxis richtet sich ein projektbezogenes Qualitätsmanagement von Bauprojekten nach dem Merkblatt SIA 2007. Dabei werden die Projektrisiken identifiziert, Massnahmen festgelegt und den verantwortlichen Stellen zur Erledigung zugeordnet. Der Erledigungsstand wird mittels Prüfungen kontrolliert und dokumentiert. Im vorliegenden Projekt soll das Risikomanagement auf dem umfassenden Risikomanagement des Landesspitals und dessen Instrumente basieren und es erfolgte eine erste Risikoidentifikation.

## 5.3 Entwicklung

Nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung von Nutz- und Geschossflächen sowie Anlagekosten gemäss GPL BH (Bauherrenreserven nur bei Stand 26.11.21 entfernt).



Quelle Abbildung: GPL BH per 13.06.2022

### 5.3.1 Budgetierung und Abschätzung Kosten

Bei der Budgetierung eines Bauprojektes auf Stufe Bauherrschaft gilt es nebst den Anlagekosten auch Bauherrenkosten (Gesamtleiter Bauherr, Projektleiter Nutzer, Projektleiter Betrieb, Berater z. B. in juristischen Belangen, Gebühren etc.), Bauherren- und Projektreserven sowie die Kostengenauigkeit zu berücksichtigen. Je nach Komplexität, konkreten Bedürfnissen und Dauer des Projektes belaufen sich diese Kosten auf einen einstelligen Prozentsatz der Anlagekosten. Die entsprechende Budgetierung und Kostenkontrolle liegen in der Verantwortung des Bauherrn.

Im vorliegenden Projekt erfolgte die Budgetierung anhand von Anlagekosten ergänzt mit Bauherren- und Projektreserven. Dabei wurden die Kostengenauigkeit gar nicht und die Bauherrenkosten nur bedingt berücksichtigt. In der Praxis vergleichbarer Projekte werden Kostengenauigkeit und die Bauherrenkosten stets zusätzlich zu den Bauherren- und Projektreserven berücksichtigt. Der beantragte Verpflichtungskredit entspricht dieser lückenhaften Budgetierung.

Die ursprüngliche Abschätzung der Anlagekosten erfolgte durch die Bau-Data AG auf Basis von Kostenkennwerten, welche mit Flächenkennzahlen multipliziert wurden. Es liegt dieser ursprünglichen Abschätzung kein konkretes Projekt, sondern lediglich eine strategische Planung zugrunde. Dieses Vorgehen stützt sich auf Erfahrungswerte und grobe Standards ab. Diese Methodik zur Abschätzung der Kosten wurde von der Bau-Data AG bis Ende 2021 weitergeführt, wobei die Kennwerte und Flächenkennzahlen dem aktuellen Projektstand nachempfunden wurden.

Erst mit dem Vorliegen des Vorprojekts Ende 2021 hat die Bau-Data AG in der Abschätzung der Anlagekosten die Berechnungen und Abschätzungen der Fachplaner integriert. Diese Integration durch die Bau-Data AG erfolgte im Austausch mit dem Planungsteam. Es ist festzuhalten, dass es sich weiterhin um eine reine Schätzung handelt. Erst das Vorliegen detaillierter Leistungsbeschreibungen mit konkreten Materialien und effektivem Ausmass sowie vorliegenden konkreten Preisschätzungen, ermöglicht die Erstellung eines verlässlicheren Kostenvoranschlags. In der Regel erfolgt dies am Ende der Phase Bauprojekt.

### 5.3.2 Entwicklung Leistungen und Kosten

Bereits dem BuA (80 / 2019) liegt ein Raumprogramm der Nutzflächen zugrunde. Dieses Raumprogramm und die ergänzenden Informationen zur Umsetzung der Anforderungen seitens Nutzer und Betrieb bilden die Basis für die Erstellung des Wettbewerbsprogrammes.

Bereits das Wettbewerbsprogramm beinhaltet Mehrlächen in der Grössenordnung von 610 m<sup>2</sup> und Mehrkosten von 3.145 MCHF, deren Finanzierung aus den Projektreserven durch den STA an seiner zweiten Sitzung genehmigt wurde.

Das von der Jury gekürte Siegerprojekt «INSPIRA» wies bei Mehrlächen in der Grössenordnung von 240 m<sup>2</sup>, gemäss den Abschätzungen der Bau-Data AG, Mehrkosten von 8.6 MCHF auf. Wobei die Jury keine Optimierung zur Reduktion dieser Mehrlächen innerhalb des Wettbewerbes veranlasste.

Der STA forderte an seiner fünften Sitzung die Einhaltung des Kreditrahmens und dementsprechend Reduktionsmöglichkeiten zu prüfen. Das darauf optimierte Siegerprojekt wies nach wie vor Mehrkosten in der Höhe von 2.75 MCHF auf, welche durch die Bauherrenreserven gedeckt werden könnten. Der STA nimmt dies an seiner sechsten Sitzung zur Kenntnis und erteilt den Auftrag, in der Projektierung weitere Kostenoptimierung zu finden, um die Bauherrenreserven wieder aufzubauen. Weiter genehmigte der STA den Abschluss der Wettbewerbsphase. Die Optimierung des Siegerprojektes erfolgte zwar innerhalb der Wettbewerbsphase, aber ausser Konkurrenz (nur das Siegerprojekt).

Gemäss GPL BH führten in der Projektkonkretisierung seit dem Wettbewerb mehrere Faktoren zu einem Zuwachs der Nutz- und Geschossflächen. Der GPL BH führt u. a. folgende Gründe für den Flächenzuwachs ins Feld: Zusätzliche Anforderungen seitens Nutzer und Betrieb, Anforderungen aus Pandemie, im Vorprojekt erkannte Fehlflächen (vgl. Präsentation STA 009). Auch wenn der vorliegende Stand des Vorprojekts einen detaillierten Anschein erweckt, können die folgenden Planungsphasen noch Präzisierungen im Raumprogramm ergeben.

### 5.3.3 Termine

Die übergeordnete Terminplanung liegt in der Verantwortung des Bauherrn. Gegenüber dem aktuellen Terminplan hat das Projekt einen Verzug von mehreren Monaten (je nach Referenzwert). Es liegt uns jedoch kein aktualisierter Terminplan vor, welcher den effektiven Projektstand berücksichtigt und einen realistischen Ausblick auf die nächsten Schritte gibt.

## 6 Feststellungen

### 6.1 Organisation

Es kann festgehalten werden, dass die Projektorganisation zweckmässig aufgesetzt ist und es durchaus üblich ist, das Spital selbst als Bauherr einzusetzen. Dieses Modell wird in der Schweiz bei verschiedenen Spitälern angewandt (z. B. UniSpital Zürich, Kantonsspital Winterthur, Kantonsspital St. Gallen). Wobei festzuhalten ist, dass in diesen Beispielen jeweils ein Baufachorgan innerhalb des Spitalbetriebes vorhanden ist, welches die operative Führung der Projekte übernimmt. Im Projekt NLS ist die konkrete Umsetzung der Organisation zu optimieren.

Der STA, in welchem bis anfangs 2022 kein Vertreter Erfahrungen im Spitalbau und/oder der Kostenplanung hat, verantwortet die strategische Führung des Projektes. Es ist festzustellen, dass er das Projekt hinsichtlich der gemäss BuA (80 / 2019) geschuldeten Eckdaten nicht konsequent führte, denn weder die Kosten-, die Leistungs- noch die Terminvorgaben sind aktuell eingehalten. Auch eine allfällige Anpassung dieser Vorgaben wurde bis anhin nicht an die Hand genommen. Die Leistungen, in Form von Flächen und Qualität, wurden in jedem Schritt seit der Genehmigung des BuAs (80 / 2019) entwickelt resp. erweitert (vgl. Dokumentation Entwicklung z. B. in Präsentation STA 009). Die damit verbundenen Kostensteigerungen wurden vom STA genehmigt resp. zur Kenntnis genommen und den Projekt- und Bauherrenreserven belastet. Der Sinn und Zweck von Reserven ist weder in der Theorie noch in der Praxis die Finanzierung von zusätzlichen Leistungen. Der STA forderte zwar mehrfach die Einhaltung des Kreditrahmens, stellte die Umsetzung dieser Forderung aber bis dato nicht sicher. Das Thema Termine wurde im STA zwar behandelt, die offensichtlichen Abweichungen gegenüber dem BuA aber noch nicht bereinigt.

Der GPL BH und die beiden PL BH verantworten die operative Führung des Projektes. Es ist festzuhalten, dass diese Führung die Einhaltung der übergeordneten Rahmenbedingungen aus dem BuA (80 / 2019) nicht durchgesetzt hat. Das Augenmerk lag vielmehr darin, ein funktionales Landesspital zu planen, welches die Nutzeranforderungen innerhalb des Kosten- und Terminrahmens gemäss dem BuA (80 / 2019) optimal erfüllt. Der Zuwachs bei den Leistungen (Flächen und Qualität) basierte in den zusätzlichen Anforderungen der Nutzer und des Betriebes aber auch in behördenseitigen Auflagen und in politischen Entscheiden. Gemäss Aussagen aller Beteiligten führte dies zu einem architektonisch stimmigen und für Nutzer und Betrieb optimalen Projekt. Der GPL BH dokumentiert den Zuwachs im Detail und lässt sich die daraus resultierenden Mehrkosten zu Lasten von Projekt- und Bauherrenreserven vom STA genehmigen resp. zur Kenntnis nehmen. Aus Sicht des BuAs (80 / 2019) ist irrelevant, ob diese zusätzlichen Leistungen zwingend, sinnvoll oder «nice to have» sind, denn sie weichen von den geschuldeten Leistungen ab. Die seitens GPL BH bereits lancierte Initiative, den aktuellen Projektstand zu verifizieren und steuernd einzugreifen, wurde durch den vom Steuerungsausschuss verfügten vorläufigen Projektstopp unterbrochen.

Dem GPL BH und den beiden PL BH wird eine hohe Expertise zum Spitalbetrieb attestiert. Diese inhaltliche / fachliche Nähe zu Nutzern sowie zum Betrieb ist den Beteiligten bewusst und erklärt gegebenenfalls deren hohe Affinität mit diesen zusätzlichen Forderungen. Die teilweise fehlende Expertise in Sachen Bauen soll im Projekt durch die beratenden Stimmen des Spitalplaners, des Baumanagements und des BIM Verantwortlichen substituiert werden. Der GPL BH konnte bis anhin die Verantwortlichkeiten im Projektteam nicht durchgängig zuweisen und die übergreifende Zusammenarbeit noch nicht genügend etablieren.

Die beiden Rollen Baumanagent und Architekt haben in der Theorie und der gängigen Praxis eine symbiotische Beziehung. Dies gründet darin, dass die jeweiligen Teilleistungen nahtlos ineinandergreifen und die beiden Rollen in der Praxis deshalb oft durch ein Unternehmen wahrgenommen werden. Im Projekt NLS behielt sich das Wettbewerbsprogramm vor, für bestimmte Teilleistungen, anstelle des Architekten, ein weiteres Unternehmen zu mandatieren. Das siegreiche Unternehmen (Diagonal Architekten AG) unterbreitete ein Angebot, welches die Teilleistungen des Baumanagements nicht enthielt, was auch vertraglich so festgehalten ist. Die dabei exkludierten Teilleistungen des Baumanagements – hierbei vor allem die Kostenplanung – wurden bis dato punktuell und im Auftragsverhältnis durch die Bau-Data AG substituiert. Die Bau-Data AG hat und hatte im Projekt aber (auch) die Aufgabe, die Bauherrschaft bei der Budgetierung und Kostenkontrolle zu unterstützen und hat zudem den Architekturwettbewerb durchgeführt. Damit hatte die Bau-Data AG in der Konsequenz zwei «Hüte» auf und die nötige symbiotische Beziehung zum Thema Kostenplanung kam nicht zustande. Vielmehr beschränkte sich die Leistungserbringung der Bau-Data AG im Bereich der Kostenplanung auf Abschätzung der Kosten anhand von Flächen und Kostenkennwerten. Erst die aktuelle Abschätzung der Kosten integriert dabei die Abschätzungen der Fachplaner.

Die zu erwartenden Grundlegendokumente sind vorhanden, aber in ihrer Flughöhe, den konkreten Schnittstellen und der effektiven Anwendung zu verbessern. Da wäre z. B. die Durchgängigkeit in der Festlegung von Kompetenzen zwischen Organigramm, Funktionendiagramm und Rollenbeschrieb sowie deren effektive Umsetzung. Wobei Kompetenzen sich auf das Können (Know-how) und das Dürfen (zugewiesene Verantwortlichkeiten) beziehen. Es ist auf eine unmissverständliche und für alle Rollen vollständige sowie durchgängige Festlegung zu achten und sicherzustellen, dass dies auch gelebt wird.

## 6.2 Prozesse

Es kann festgehalten werden, dass die Prozesse zweckmässig aufgesetzt sind und es durchaus üblich ist, sich einen Kreditrahmen auf der Basis einer groben Abschätzung der Kosten genehmigen zu lassen. Im Projekt NLS ist die konkrete Umsetzung der Prozesse aber zu optimieren.

Im vorliegenden Projekt erfolgte die Budgetierung anhand von Anlagekosten ergänzt mit Bauherren- und Projektreserven. Dabei wurden die Kostenungenauigkeit gar nicht und Bauherrenkosten nur bedingt berücksichtigt. In der Praxis vergleichbarer Projekte werden Kostenungenauigkeit und die Bauherrenkosten zusätzlich zu den Bauherren- und Projektreserven berücksichtigt. Der beantragte Verpflichtungskredit entspricht dieser lückenhaften Budgetierung. Gemäss den Erkenntnissen aus den Interviews ist es im Fürstentum Liechtenstein Usus, die Budgetierung eines Verpflichtungskredites auf der Basis einer Grobkostenschätzung vorzunehmen. Wobei eine grobe Abschätzung der Kosten mittels Flächenkennzahlen und Kostenkennwerten – ohne ein konkretes Projekt – ermittelt wird. Diese Praxis soll die «verlorenen Kosten» bei einer Ablehnung des Antrages niedrig halten.

Die Abschätzung der Anlagekosten erfolgte ab Beginn anhand von Flächen und Kostenkennwerten und erst im aktuellen Kostenstand wurden Abschätzungen der Fachplaner integriert. Wobei sich die erhebliche Kostenabweichung nach diesem letzten Schritt manifestierte. Die vorliegende Organisations- und Prozessanalyse untersuchte die konkrete Abschätzung der Kosten nicht und kann deshalb auch keine Aussage zur Qualität der Abschätzungen und der Höhe der Kostenabweichung machen. Es ist aber festzuhalten, dass bis zum jetzigen Zeitpunkt keine Kostenplanung im Sinne der Leistungen, welche beim Architekten vertraglich ausgeklammert wurden, erfolgt ist.

Der Zuwachs der Flächen und die Verbesserung der zugehörigen Qualität basieren nach unserem Erkenntnisstand auf nachträglich eingebrachten Forderungen seitens Nutzer und Betrieb aber auch auf behördenseitigen Auflagen und politischen Entscheiden, welche vom GPL BH detailliert ausgewiesen werden (vgl. z. B. Präsentation STA 009). Der Umgang durch den STA mit diesen zusätzlichen und gemäss BuA (80 / 2019) nicht geschuldeten Leistungen und den daraus entstandenen Mehrkosten weicht von der Praxis ab. Insbesondere, da die Mehrkosten aus den Projekt- und Bauherrenreserven finanziert werden sollen, welche für Unsicherheiten bei der Umsetzung der gemäss BuA (80 / 2019) geschuldeten Leistungen gedacht sind.

Die Entwicklung der Positionen zum Thema Projektperimeter (z. B. Pfählung und Auflagen Amt für Umwelt) können als «normal» bezeichnet werden, wenn denn dafür genügende Reserven reserviert sind.

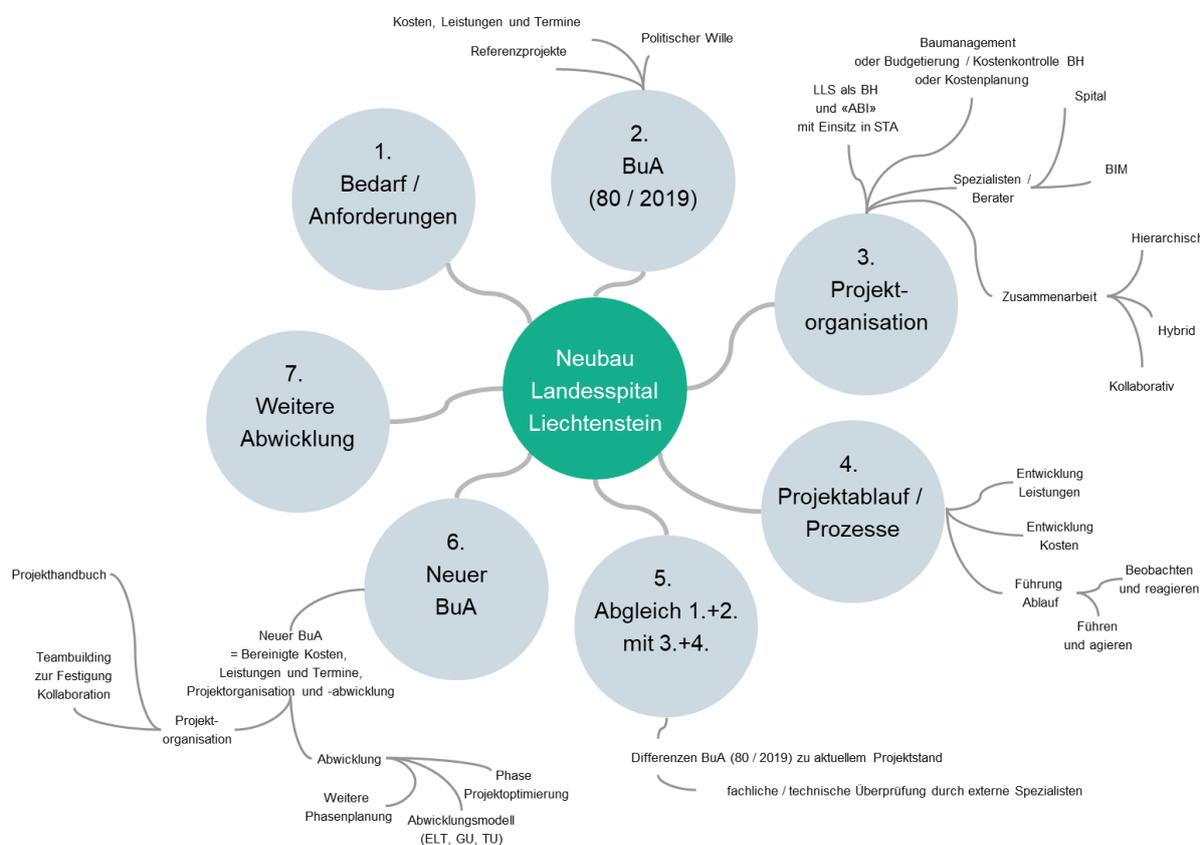
Gemäss unseren Erkenntnissen erfolgten die Erarbeitung und Beurteilung der Risiken sowie die Zuordnung von Massnahmen, Terminen und Verantwortlichkeiten durch Frau Copeland nach dem Standard des Spitales und nicht nach dem Merkblatt SIA 2007 für ein projektbezogenes Qualitätsmanagement.

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Gremien bezüglich Herausforderungen wie Mehrkosten scheint transparent und rechtzeitig zu erfolgen, die konkret ergriffenen Massnahmen erwecken jedoch eher den Anschein einer Symptombekämpfung als einem Suchen und Bekämpfen der Ursachen mittels eines neuen Berichtes und Antrages. So bestätigte der STA bereits vor dem Wettbewerb zusätzliche Leistungen, finanziert die daraus entstehenden Mehrkosten aus den nicht dafür vorgesehenen Projekt- und Bauherrenreserven und fordert andererseits die Einhaltung des Kreditrahmens. Dabei ist festzuhalten, dass der BuA (80 / 2019) neben dem Kreditrahmen auch die zu erbringenden Leistungen (Flächen und Qualität) sowie den dafür vorgesehenen Zeitrahmen festlegt, aber auch auf welcher Basis er dies tut (Strategische Planung und kein konkretes Projekt).

## 7 Empfehlung

Mit unseren Empfehlungen möchten wir die Umsetzung des Projektes Neubau Landesspital Liechtenstein innerhalb der definierten resp. aktualisierten Zielvorgaben ins Zentrum rücken. Ein erster, sicherlich zielführender Schritt wäre, dem bisherigen Projektteam die Chance zu geben, gemeinsam die Erkenntnisse aus dem vorliegenden Schlussbericht aufzunehmen und dank dem vorhandenen Know-how das aktuelle Projekt entsprechend zu plausibilisieren und optimieren. Die Basis würde dabei die bereits lancierte Initiative des Gesamtprojektleiters Bauherr zur Verifizierung des Projektstandes bilden. Folgende Grafik veranschaulicht, welche Schritte zielführend und welche Punkte dabei speziell zu beachten sind.

Dazu ist das im BuA (80 / 2019) skizzierte mit dem aktuellen Projekt (nach einer Plausibilisierung und Optimierung) abzugleichen, den Konsens des weiter zu verfolgenden Projektes danach durch externe Spezialisten fachlich / technisch überprüfen zu lassen und mittels eines neuerlichen BuAs politisch zu legitimieren. Dabei ist neben den Faktoren Kosten, Leistungen und Terminen auch die Projektorganisation inkl. Kompetenzen und Aufgaben (neu) zu regeln (z. B. Besetzung strategische und operative Rollen).

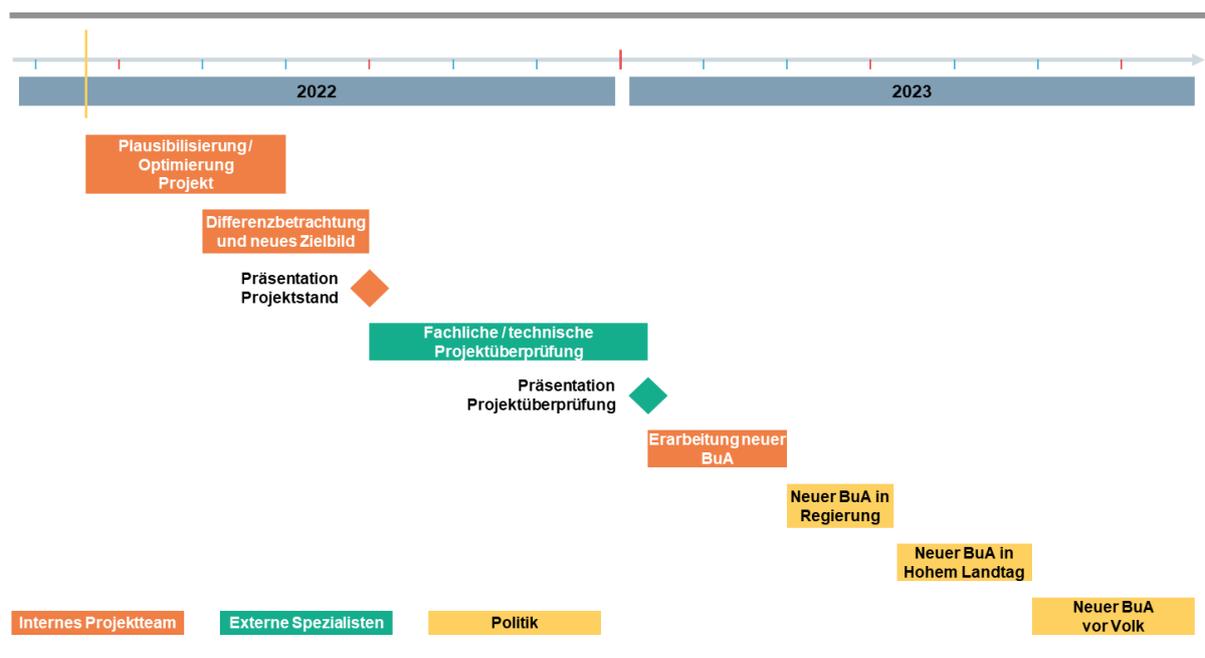


Quelle Abbildung: B+R per 21.06.2022

- Eine gewichtige Voraussetzung ist aus unserer Sicht, dass das gesamte Projektteam die folgenden Schritte gemeinsam und in Abstimmung mit der Auftraggeberin (Regierung Fürstentum Liechtenstein) durchläuft. Dies bedingt eine konsequente Führung des Prozesses aber auch das gemeinsame Arbeiten an den einzelnen Themen.
- In den Schritten 1. und 2. müssen sich alle Beteiligten mit dem ursprünglichen Bedarf und den zugrundeliegenden Anforderungen an das Landesspital und dem auf dieser Basis formulierte BuA (80 / 2019) auseinandersetzen. Damit ist sichergestellt, dass alle Beteiligten das nach wie vor gültige Zielbild mitsamt seinen Grundlagen kennen.
  - In den Schritten 3. und 4. gilt es für alle Beteiligten, die Entwicklung des Projektes seit dem BuA (80 / 2019) bis heute in den Bereichen Projektorganisation und -ablauf zu überblicken. Zusammen mit den obigen Feststellungen ist sichergestellt, dass alle Beteiligten das aktuelle Projekt und den Weg dorthin auch verstanden haben. Weiter ist in diesem Schritt das vorliegende Projekt zu Plausibilisieren und Optimieren sowie die Projektorganisation zu prüfen, bereinigen und befähigen.

- Im Schritt 5. ist das Projekt gemäss BuA (80 / 2019) dem aktuellen Projektstand gegenüberzustellen und die Abweichungen sind einzeln aufzuzeigen. Es ist zu allen Abweichungen eine gemeinsame Haltung zu entwickeln und daraus der Konsens des weiter zu verfolgenden Projektes zu formulieren. Dazu sind alle Beteiligten, dank der gemeinsam durchlaufenen Schritte 1. bis 4. und der konsequenten strategischen resp. operativen Führung (durch STA resp. GPL BH) befähigt. Zum Abschluss des Schrittes 5. empfehlen wir die Durchführung einer fachlichen / technischen Überprüfung des Projektes durch externe Spezialisten.
- Im Schritt 6. ist der gefundene und durch die fachliche / technische Überprüfung inhaltlich auditierte Konsens durch den GPL BH und den STA in einem neuen BuA zu dokumentieren und dieser durch die politischen Instanzen (Regierung, Parlament und Volk) bestätigen zu lassen. Dabei führt der GPL BH die operative Erarbeitung durch das gesamte Projektteam (Planung, Nutzer, Betrieb, Berater etc.) und der STA verantwortet – wie bei allen Schritten – die strategische Führung. Dabei ist es wichtig, dass neben dem neu umzusetzenden Projekt (Kosten, Leistungen und Termine) auch die Projektorganisation und der weitere Projektablauf (ggf. Projektoptimierungsphase, Abwicklungsmodell etc.) formuliert werden. Konkret ist es unerlässlich, für das neu umzusetzende Projekt eine vollständige Budgetierung zu erarbeiten und in der Projektorganisation auf Stufe STA und GPL / PL BH das «Bau-Know-how» zu ergänzen resp. zu stärken.
- Im Schritt 7. kann, nachdem die politischen Instanzen den neuen BuA und damit das neue Zielbild mitsamt Weg dorthin und Verantwortlichkeiten entlang des Weges bestätigt haben, die weitere Abwicklung an die Hand genommen werden.

Wir gehen von einem Zeitbedarf vom mindestens 9 Monaten für das Durchlaufen der obigen Schritte bis zur Finalisierung des nötigen BuAs aus (vgl. nachfolgende Grafik).



Quelle Abbildung: B+R per 21.06.2022

Wir empfehlen Ihnen auf Basis der vorstehenden Erkenntnisse die nächsten Schritte konkret zu planen. Diese Planung beinhaltet das Erkennen und Bewerten der Chancen und Gefahren sowie die Formulierung der Erfolgsfaktoren daraus. Dies sollte in Abstimmung mit der Auftraggeberin (Regierung Fürstentum Liechtenstein) geschehen. Insbesondere die Projektorganisation inkl. Kompetenzen und Aufgaben ist zu regeln.

Weiter kann zwischen Schritt 5. und 6. ein Grundsatzentscheid zum weiteren Vorgehen und der dazu nötigen Basis integriert werden. Für einen solchen Grundsatzentscheid wären die u. a. die Varianten aufzuarbeiten (z. B. Umsetzung optimiertes und plausibilisiertes «aktuelles Projekt» oder Umsetzung BuA 80 / 2019) und dieser würde die nächsten Schritte des Vorgehens beeinflussen.

Obiges Vorgehen stellt sicher, dass das vorliegende Projekt intern plausibilisiert und optimiert wird und mittels einer Differenzbetrachtung zum BuA 80 / 2019 der Konsens des weiter zu verfolgenden Projektes formuliert werden kann. Dass diese Grundlage durch externe Spezialisten fachlich / technisch auditiert werden und dass damit eine gesicherte Basis für einen neuen BuA vorliegt. Das Vorgehen fusst auf der Prämisse, dass auf den bisher erarbeiteten Grundlagen ein mehrheitsfähiges Projekt geschaffen werden kann.

## 8 Interviews

### 8.1 Manuel Frick

Als Regierungsrat mit Zuständigkeit für das Ministerium für Gesellschaft und Kultur vertritt Herr Frick im Projekt den Auftraggeber beziehungsweise den Besteller. Herr Frick nimmt seit dem März 2021 Einsitz im Steuerungsausschuss und folgt damit auf seinen Vorgänger Herr Pedrazzini. Herr Frick weist darauf hin, dass der heutige Baukörper des Landesspitals gut vierzigjährig ist und betrieblich nicht mehr gut funktioniert. Ein neues Landesspital ist deshalb unverzichtbar. Bis zum November 2021 war die Balance zwischen Qualität, Terminen und Kosten im Projekt gut. Mit den neuen Erkenntnissen sind die Kosten ein Triggerpunkt, welcher gelöst werden muss. Deshalb wurde das Projekt gestoppt. Aus heutiger Sicht kann dieser Projektstopp das Projekt bis zu einem Jahr verzögern.

Die Kostensteigerung lässt sich wie folgt begründen:

- Die Baukosten sind indexiert und die Teuerung ist deshalb eingerechnet
- Flächenzuwachs im Bereich der Nutzflächen z. B. ausgelöst durch Erkenntnisse aus der Pandemie
- Der Verpflichtungskredit ist ohne Bandbreite (ohne Kostenungenauigkeit)

Die Diskrepanz zwischen den kommunizierten Kostenständen zwischen November 2021 und März 2022 ist erheblich. Seitens Gesamtprojektleiter respektive Bau-Data AG wird hierzu eine Stellungnahme erwartet. Anfangs war die Zusammenarbeit mit dem Architekten nicht einfach. Zwischenzeitlich läuft es gut. Aus Sicht Besteller macht es Sinn, ein solches Projekt mit BIM durchzuführen. Die Zusammenarbeit zwischen Baumanagement und Architekten kann nicht beurteilt werden.

### 8.2 Sandra Copeland

Frau Copeland leitet das Landesspital und hat seit Beginn des Projektes den Vorsitz im Steuerungsausschuss inne. Gemäss Frau Copeland hatte das Projekt bis im November 2021, trotz der bekannten Entwicklungen, eine gute Balance zwischen Qualität, Terminen und Kosten. Ausgelöst durch die Pandemie wurden zusätzliche Anforderungen ans Projekt gestellt. Leider wurde verpasst, die Kostenungenauigkeit in den Kredit einzuplanen. Die Termine sind bewusst ehrgeizig gesetzt. Fünf Jahre für die Planung und Realisierung eines Spitals sind eine Herausforderung. Ausgelöst durch die Kostenüberschreitung wird sich das Projekt aber um ca. 12 Monate verzögern.

Die Kostensteigerung lässt sich aus Ihrer Warte wie folgt begründen:

- Das Siegerprojekt war zu teuer
- Kostentreiber des Grundstückes wie schlechter Baugrund und Auflagen durch das Amt für Umwelt
- Zusätzliche Anforderungen wie Geburtenabteilung, Erfahrung aus Pandemie (Quarantäne- und Isolationsstationen), Überwachungsstationen etc.
- Teuerung

Im Amt für Bau und Infrastruktur (ABI) fehlte es an Spitalerfahrung und Ressourcen zur Betreuung des Projektes. Deshalb bestand der Wunsch, den Gesamtprojektleiter durch das Landesspital selbst zu stellen. Das aktuell vorliegende Projekt ist architektonisch sehr stimmig und erfüllt die Anforderungen seitens Nutzer und Betrieb hervorragend. Auch die Weiterentwicklung des Projektes hält an den Grundzügen fest. Anfangs war die Zusammenarbeit mit den Architekten schwierig. Es dauerte drei bis vier Monate, bis die Anforderungen zeichnerisch umgesetzt werden konnten. Zwischenzeitlich ist die Zusammenarbeit gut. Die Bauherrenberater für die Spitalplanung und BIM sind sehr erfahren und auch im Steuerungsausschuss spürbar. Geplant ist, dass bereits in der Realisierungsphase intensiv mit BIM gearbeitet wird. Die übergeordnete Kostenkontrolle erfolgt durch den Gesamtprojektleiter. Die Freigabe der Gelder erfolgt durch das ABI (Mittelfluss und letzte Kostenkontrolle). Das Team Schweitzer, Strässle und Simmen arbeitet sehr gut. Leider wird das Projekt durch Politik und Volk oft auf dessen Kosten reduziert und nicht als Investition verstanden. Frau Copeland ist überzeugt, dass das heute vorliegende Projekt mit dem genehmigten Kredit nicht umgesetzt werden kann.

### 8.3 Manfred Bischof

Herr Bischof ist der amtierende Bürgermeister der Gemeinde Vaduz und seit Beginn des Projektes Mitglied des Steuerungsausschusses. Gemäss Herr Bischof ist der Steuerungsausschuss gut aufgestellt. Hierarchisch sind die richtigen Funktionen gesetzt. Es stellt sich die Frage, ob in der aktuellen Situation der Vorsitz von Frau Copeland (Bauherrin) an Herr Frick (Auftraggeber) übertragen werden sollte (Eskalationsstufen). Das Projekt befindet sich aktuell in der Planungsphase und ist um ca. ein Jahr verzögert. Dieser Terminverzug ist noch nirgends festgehalten.

Die Kostensteigerung lässt sich aus seiner Warte wie folgt erklären:

- Flächensteigerung
- Kostenberechnung der Fachplaner
- Teuerung

Der Verpflichtungskredit enthält die Bauherrenreserve, ist aber ohne eine Berücksichtigung der Kostenungenauigkeit von +/- 15 %. Die Anforderungen, welche im BuA (80 / 2019) festgeschrieben sind, wurden im Rahmen des Wettbewerbs geprüft und bestätigt, sodass von einer vollständigen Bestellung ausgegangen werden kann. Der Wettbewerb umfasst die Fachrichtungen Architektur und Statik. Ergänzende Aussagen zur Haustechnik waren nicht gefragt. Herr Bischof hat den Architekten nie getroffen, sodass er keine Aussage über seine Leistungen machen kann. Das Projekt wird seitens Bauherrschaft durch Herr Schweitzer zusammen mit Frau Strässle und Herr Simmen geleitet. Die Planer werden durch Frau Strässle und Herr Simmen geführt. Der Beitrag der Bauherrenberater im Projekt kann nicht beurteilt werden. Es bestehen keine direkten Berührungspunkte. Die Verträge werden durch das Spital als Bauherrschaft geschlossen. Das Vorgehen mit dem Risikomanagement wurde im Steuerungsausschuss erklärt. Wie das PQM effektiv gelebt wird, kann nicht beurteilt werden. Die Beurteilung richtet sich nach vorhandenen Informationen im Protokoll des Steuerungsausschusses. Das Projekt soll vollständig mit BIM abgewickelt werden.

### 8.4 Romano Kunz

Herr Kunz war im Jahr 2021 als Vertreter des damaligen Amtes für Bau und Infrastruktur (ABI) Mitglied im Steuerungsausschuss (STA). Er löste Herr Felder als Vertreter des ABIs ab. Seit Anfang 2022 sitzt Herr Marco Caminada als Vertreter im Steuerungsausschuss. Herr Kunz kennt die BuAs von 2019, war bei der inhaltlichen Erarbeitung aber nicht involviert, da er erst nach deren Erstellung in die Landesverwaltung eintrat. Herr Kunz weist darauf hin, dass es in Liechtenstein üblich ist, dass ein Verpflichtungskredit für Bauprojekte bereits in einer frühen Phase beantragt wird. Dadurch soll sichergestellt werden, dass bei einer Volksabstimmung mit negativem Ausgang, die angefallenen Kosten verhältnismässig bleiben. Inwieweit sich dieses Vorgehen bei komplexen Bauprojekten, wie zum Beispiel einem Spitalbau, eignet, ist rückblickend schwierig zu beantworten. Im Rahmen des Kreditantrags wäre es aber sinnvoll gewesen, Kostenungenauigkeit, Projekt- und Bauherrenreserven geeignet zu berücksichtigen. Bei Start des Projektes NLS fehlten auf Seiten des ABIs die nötigen personellen Ressourcen, sodass die Regierung dem Ministerium für Gesellschaft und Kultur die bauherrenseitige Gesamtprojektleitung dem Spital übertrug. Die Kombination aus Gesamtprojektleitung und Nutzervertretung kann dazu führen, dass ein Projekt zu sehr auf die Nutzerbedürfnisse abgestimmt wird. Im Weiteren besteht eine grosse Herausforderung, ein solches Vorhaben neben der Belastung des operativen Alltages zu führen. Rückblickend war das Projekt im Jahr 2021 gut unterwegs, auch wenn einige STA-Sitzungstermine, infolge fehlender Informationen, nach hinten verschoben werden mussten. Der Informationsgehalt der STA-Sitzungen war in Ordnung, der Hauptfokus lag jeweils auf der herausfordernden Situation betreffend Kosten. Gegenüber dem BuA handelt es sich beim heutigen Projekt nachweisbar um ein erweitertes Projekt (Mehrflächen etc.). Bereits das Siegerprojekt des Wettbewerbes lag rund 8 MCHF über dem Kredit. Vor Abschluss des Wettbewerbes wurde es aus heutiger Sicht verpasst, unter Konkurrenz eine Optimierungsrunde zur Kostenreduktion durchzuführen, wie dies beispielsweise im Jahr 2021 beim Wettbewerb Schulzentrum Unterland II (SZU II) erfolgte. Gefällte Entscheide zu Beginn eines Projektes können ein Projekt in seinem ganzen Ablauf und tiefgreifend beeinflussen. Im Verlaufe des Jahres 2021 gelang es, aufgrund verschiedenster Optimierungen, die Mehrkosten des Siegerprojekts auf ca. 3 - 4 MCHF Mehrkosten (inkl. BH-Reserven) per Ende Jahr zu optimieren.

Ein zusätzlicher Kostentreiber ist der Entscheid zu Gunsten einer tiefgreifenden Umsetzung nach der BIM-Methode. BIM war im BuA nicht eingerechnet, wird aber von Seiten Bauherrschaft und des STA als «state of the art» bei einem solchen Projekt verstanden. Herr Kunz hat den STA darauf hingewiesen, dass das ABI BIM bei Neubauprojekten, aufgrund der damit verbundenen Risiken, schrittweise einführt und nicht vollständig. Die Projektleitung ist jedoch überzeugt, dass eine vollständige Einführung von BIM vertretbar sei, weil man mit einem professionellen Büro die Zusammenarbeit eingegangen sei, welches eine vollständige Einführung bereits bei anderen Spitalneubauten sichergestellt hatte. Für die erfolgreiche Durchführung eines Projekts ist ein in sich stimmiger Terminplan wichtig. Im Rahmen des STA wurde das Thema Termine jeweils behandelt, insbesondere der aktuelle Projektstand. Im Zusammenhang mit den Altlasten, Strassenverbreiterung etc. hat der Gesamtprojektleiter auf mögliche Verzögerungen hingewiesen, war aber immer optimistisch, dass die vorgegebenen Zeiten eingehalten werden können. Das Vorhandensein eines nachgeführten Übersichtsterminplans als Führungsinstrument wird nicht bestätigt. Die Zusammenstellung des heutigen STA sollte hinterfragt werden. Insbesondere wäre ein Mitglied, welches bereits ein solches Spitalprojekt durchgeführt hat, ein wichtiger Know-how Träger. Ebenfalls sollte der Controller (Kostenplaner seitens Bauherrschaft) im STA Einsitz nehmen. Bei den Projekten des ABIs ist dies üblich und hat sich gut bewährt.

### 8.5 Mirco Schweitzer, Yvon Strässle und Marc Simmen

Herr Schweitzer gehört der Spitalleitung an, führt den Bereich Services und ist stellvertretender Spitaldirektor. Im Projekt hat er die Rolle Gesamtprojektleiter Bauherr inne. Die Projektleiterin Bauherr und der Projektleiter Bauherr sind ein Team, bestehend aus Frau Strässle und Herr Simmen. Dabei fokussiert Frau Strässle auf die nutzerspezifischen und Herr Simmen auf die betrieblichen sowie baulichen Themen. Herr Schweitzer weist darauf hin, dass trotz der schlechten Bausubstanz am aktuellen Standort kein Zeitdruck auf das Projekt gegeben ist. Trotzdem sind Ausgaben im Neubau besser investiert, anstelle zu Aufrechterhaltung des Betriebes in den bestehenden Gebäuden. Die Terminalsituation war schon immer herausfordernd und sportlich, aber die gesteckten Ziele sind ausgewogen und werden verfolgt. Geplant ist, dass mit der F+G Ingenieure AG ein neuer Terminplan erstellt wird, welcher auf die neuen Gegebenheiten abgestimmt ist. Die Kostensteigerung lässt sich gemäss Herr Schweitzer damit begründen, dass bis Ende 2021 die Kosten über die Flächen geschätzt wurden. Im März 2022 wurden die Kosten das erste Mal berechnet. Mit dieser Erkenntnis und rückblickend käme das Siegerprojekt ca. 14 und nicht 8 MCHF über dem Kreditrahmen zu liegen. Eine entsprechende Kostenzusammenstellung zur Nachweissicherung hat Frau Strässle erstellt. Gegenüber der ursprünglichen Bestellung sind arbeitsrechtliche Anforderungen, die Geburtshilfe sowie pandemiebedingte Anforderungen eingeflossen. Die Planungsstände werden laufend dokumentiert. Das Projekt befindet sich auf einem detaillierten Stand. Trotz verschiedenen Ansichten wird die Leistung des Architekten als gut beurteilt. Eine straffere Führung der Fachplaner durch den Architekten wäre wünschenswert. Zur Entlastung des Architekten hat Herr Simmen die Koordination der Fachplaner übernommen. Die Beschaffung der Fachplaner erfolgte erst im Nachgang zum Wettbewerb. Seit dem Beizug der Fachplaner hat es auch einen spürbaren Zuwachs im Bereich der Technikflächen gegeben. Auch der Wechsel zur F+G Ingenieure AG ist im Projekt spürbar. Die Planer werden durch Frau Strässle und Herr Simmen als Projektleiter/in Bauherr geführt. Die Kostensteigerung lässt sich auch mit der Krux der ersten Zahl in Zusammenhang bringen. Die Phase Vorprojekt ist noch nicht abgeschlossen. Trotzdem hat die F+G Ingenieure AG bereits Ihre Tätigkeiten aufgenommen.

### 8.6 Felix Aries

Herr Aries ist als Spitalplaner auf Stufe Bauherr als Berater tätig. Seitens Bauherrschaft war der Fokus der Projektarbeit immer auf der Qualität, den Terminen und den Kosten. Die Bauherrschaft war in diesen Themen immer sehr engagiert und der Architekt deswegen stets unter Druck. Der Architekt habe verschiedentlich darauf hingewiesen, dass das vorliegende Projekt nicht zu diesem Preis gebaut werden kann.

Es bleibt eine Diskrepanz, welche noch nicht gelöst werden konnte.

Zum Beispiel weil

- in den Wettbewerbsunterlagen nicht klar ersichtlich war, dass der Kreditrahmen verbindlich ist
- das Projekt wegen der Architektur und nicht wegen den Kosten ausgewählt worden ist (Ansicht Architekt)
- es sich bei den Kostenangaben im BuA (80 / 2019) um ein politisches Preisschild handelt

Herr Aries war nicht Teil des Planungsteams und nahm auch nicht an den Workshops zur Feinjustierung und Abstimmung teil. Trotzdem ortet er die Kostenexplosion nicht im Bereich des Raumprogramms, sondern in den verwendeten Kostenkennwerten.

Das heute vorliegende Projekt hat eine hohe Layoutqualität. Das Siegerprojekt hat einen hohen Grad an Repräsentation, was für die reine Spitalfunktion nicht zwingend nötig ist. Mögliche Optimierungen identifiziert Herr Aries unter anderen im Bereich der Lichthöfe und bei den Treppenhäusern. Inwieweit alle Detailanforderungen betrieblich umgesetzt werden können, ist zudem fraglich.

Die F+G Ingenieure AG sind erst seit kurzem im Projekt. In dieser kurzen Zeit konnten sie eine gute Übersicht erreichen und haben festgestellt, dass einige Unstimmigkeiten bestehen.

Die Projektunterlagen sind noch nicht vollständig bestellungsreif, da die Kosten einen grossen Druck auf das Projekt ausüben. Es bedarf nicht mehr viel, um diese Reife zu erlangen, aber aktuell sind die Arbeiten gestoppt. Die Zusammenarbeit im Planungsteam kann Herr Aries nicht beurteilen, da er nicht an den Sitzungen teilgenommen hat. Das Leitungsteam Schweitzer, Strässle und Simmen wird als sehr gut verstanden. Herr Schweitzer macht einen sehr guten Job. Mit Zahlen ist er sehr diszipliniert. Das Zusammenspiel zwischen Politik, Tagesgeschäft und Projekt ist für die Rolle des Gesamtprojektleiters nicht zu unterschätzen.

Der Abschluss Phase Vorprojekt ist aus den oben erwähnten Gründen noch nicht erfolgt.

Herr Simmen hat eine Terminübersicht erstellt. Es stellt sich aber die Frage, ob ohne Klärung der Kosten weitergeplant werden kann.

Beim Thema projektbezogenes Qualitätsmanagement war Herr Aries nicht involviert.

Aktuell ist beim Thema BIM das Spital der Treiber. Der Architekt ist bei diesem Thema noch nicht versiert.

Für die Grundversorgung ist ein neues Landesspital richtig und wichtig. Inwieweit das Vorhaben durch das Volk gestützt wird, ist unter dem Aspekt der Mehrkosten für Herr Aries schwierig einzuschätzen.

## 8.7 Àlex Cazorra Basté und Lukas Scheck

Herr Cazorra ist in den SIA Phasen 31 bis 33 der Gesamtleiter Planung. Herr Scheck war bei den Vertragsverhandlungen involviert. Für das Projekt wurde die Diagonal Architekten AG mit 58.5 % der Architekturleistungen beauftragt. Von den Architekturleistungen gemäss SIA sind die Teilleistungen der Kosten- und Terminplanung sowie die Bauleitung exkludiert und dem Baumanagement übertragen. Seitens Bauherrschaft wurde für die Kostenplanung die Bau-Data AG mandatiert. Durch die enge Anbindung an die Bauherrschaft fehlte dem Architekten im Rahmen des Vorprojekts aber der sonst übliche Sparringpartner zum Thema Kosten. Der Austausch mit der Bau-Data AG beschränkte sich in der Regel auf die Übergabe der Planstände. Eine Rückmeldung zu den jeweiligen Kosten wurde dem Architekten durch die Bauherrschaft kommuniziert. Bei den Vertragsverhandlungen wurde seitens Bauherrschaft darauf hingewiesen, dass die Zielkosten von 72.5 MCHF einzuhalten sind. Ohne den Kostenplaner im Planungsteam und den engen Austausch ist dies aber kaum möglich. Insbesondere, da in der Regel ein Projekt vor Abgabe der Planstände kostenmässig abgestimmt wird. Seit dem Wettbewerb wurde die Bestellung entwickelt und laufend erweitert (zum Beispiel Kühldecken sowohl in den Patientenzimmern als auch in den Büros). Zur Eindämmung der Kosten hat der Architekt das Projekt über die Achsabstände redimensioniert und die Flächen reduziert. Die Bauherrschaft war aber mit dieser Variante nicht einverstanden und erwartete vom Architekten, dass die weitere Planung gemäss Anforderungen seitens Nutzer und Betrieb erfolge. Das Landesspital sei nur in dieser Form konkurrenzfähig. Der Architekt entgegnete, dass die Zielkosten nur mit einer angepassten Bestellung eingehalten werden können. Eine Kostenüberschreitung war deshalb zu erwarten und absehbar. Im Rahmen von Workshops wurden bereits Einsparungen identifiziert. Bisher fehlte aber hierzu die entsprechende Kostentransparenz und die Beteiligung an der Kostenplanung. Die Fachplaner haben eine gute Arbeit gemacht und die nun vorliegenden Kosten sind durch diese erhärtet. Im Steuerungsausschuss war der Architekt nicht vertreten. Seitens Architekten bestand das Angebot, das Projekt im STA zu vertreten und unsere Einschätzung zur Kostensituation zu erläutern. Von diesem Angebot wurde aber bisher nicht Gebrauch gemacht. Nebst dem Kostenplaner fehlt im Planungsteam ebenfalls die Terminplanung. Mit der Beauftragung der F+G Ingenieure AG soll sich dies ändern.

Inwieweit sich die Zusammenarbeit zwischen dem Architekten und dem Baumanagement intensiviert, kann zum heutigen Zeitpunkt nicht beantwortet werden, da die F+G Ingenieure AG erst ab SIA Phase 32 beauftragt ist. Die Diagonal Architekten AG ist sich bei Projekten mit öffentlichen Bauherren gewohnt, dass sowohl ein Nutzervertreter als auch ein Vertreter Bau in der Projektorganisation eingesetzt werden. Im Projekt NLS fehlt aktuell der Vertreter Bau. Für die Zukunft wünscht sich der Architekt von F+G Ingenieure AG eine engere Zusammenarbeit und einen Partner zum Thema Kosten.

## 8.8 Cesare De Sanctis

Herr De Sanctis hat Erfahrung aus diversen Spitalprojekten und ist seit der Erstellung der BuA (80 / 2019) für die Abschätzung der Kosten verantwortlich. Aus seiner Erfahrung ist die Balance zwischen Qualität, Kosten und Termine durch neue Projektziele wie zum Beispiel die BIM-Einführung, zusätzliche Anforderungen seitens Nutzer und Betrieb etc. nicht mehr ausgeglichen. Aktuell ist alles in Bewegung. Da bei den Planern und beim Architekten fast keine Erfahrung mit BIM vorhanden ist, wäre eine separate Budgetposition für BIM anzustreben. Zudem müssen sich die Bauherrschaft und die Planer für BIM befähigen. Durch die Beauftragung von Kaulquappe AG und Amstein + Walthert wurde dies teilweise bereits umgesetzt.

Die Kostensteigerung kann aus seiner Sicht wie folgt begründet werden:

- Die Zuordnung der Gesamtprojektleitung beim Landesspital ist ein Novum.
- Dies führt dazu, dass Entscheide nicht gefällt, keine Abstriche im Raumprogramm gemacht oder Standards dem Leistungsziel angepasst werden.
- Im März 2021 wurde ein Versuch unternommen, das Projekt zu redimensionieren. Dieser Versuch wurde aber gestoppt. Das Projekt wurde mit ca. 600 m<sup>2</sup> Mehrlächen weitergeführt.

Als Referenzprojekt hat die Bauherrschaft das Spital Schiers vorgegeben. Gegenüber dem ursprünglichen Referenzprojekt Schiers wurde die Qualität im vorliegenden Projekt aber laufend erhöht. Zum Beispiel wurde die Beleuchtung qualitativ und ästhetisch verbessert. Ebenfalls ist der heutige Gastrobereich um 58 % zu gross und wird auf der gesamten Mehrläche mit Gastrogeräten bestückt. Die Honorare im Verpflichtungskredit sind mit 25 % eingerechnet. Darin enthalten sind Honorare der Bauherrschaft, der Berater sowie der Planer. Hätte das ABI den Gesamtprojektleiter gestellt, dann wären diese Honorarkosten nicht ins Projekt eingeflossen. Bevor die Bau-Data AG mit der ersten Kostenschätzung starten konnte, hat der Spitalplaner zusammen mit dem Nutzer die erforderlichen Flächen festgelegt. Die daraus resultierende Bestellung wurde dreimal angepasst resp. weiterentwickelt. Im Wettbewerb waren 100 % der Architekturleistungen gemäss SIA ausgeschrieben. Infolge sich ändernden Funktionen ändern sich auch die Kostenkennwerte als Basis für die Abschätzung der Kosten. Änderungen im Bereich der Tiefgarage oder in den Bereichen der Patientenzimmer haben einen direkten Einfluss auf die Kosten. Bis November 2021 basierte die Kostenschätzung auf Flächenangaben. Ergänzende Pläne standen erst im Februar 2022 zur Verfügung respektive wurden erst im Februar 2022 freigegeben.

## 8.9 Stefan Walser

Herr Walser weist darauf hin, dass die F+G Ingenieure AG ihre Projektarbeit offiziell noch nicht gestartet hat. Der Vertrag mit der Bauherrschaft (Spital) für das Baumanagement und die Bauleitung beginnt erst mit dem Start der Phase Bauprojekt. Trotzdem wurde bereits Ende März 2022 ein erster Workshop zum Thema Kosten durchgeführt. Basis hierzu bildeten die Kostenberichte und Kostenverläufe von der Bau-Data AG. Die Kostenentwicklung erachtet Herr Walser als konstant und nachvollziehbar. Dagegen sind die Veränderungen bei den Einheitspreisen, ohne ergänzende Erläuterungen, nicht nachvollziehbar.

Die Kostensteigerung könnte gemäss Herr Walser wie folgt begründet sein:

- Die Verwendung des Spitals Schiers als Kostenbasis war nicht ideal (Vergleichbarkeit nicht gegeben)
- Bis Ende 2021 basierten die Kosten auf einer Schätzung, erst im März 2022 wurden die Kosten unter Berücksichtigung von Marktpreisen berechnet
- Das Projekt hat sich entwickelt und zusätzliche Flächen wurden ins Projekt aufgenommen

Im Weiteren sollten bei der Kostenermittlung Unsicherheiten des Projektperimeters wie Auflagen seitens Amtes für Umwelt nicht ausser Acht gelassen werden. Im Rahmen des Wettbewerbs hätte sinnvollerweise eine Projektoptimierung unter Konkurrenz erfolgen sollen (vor Ernennung Siegerprojekts). Dieser Verzicht ist ein Fehler im Wettbewerbsprozess. Grundsätzlich ist es beim Bauen üblich, dass Kostenungenauigkeiten ausgewiesen und in einem Kreditantrag eingerechnet sind. Ob es sich beim Verzicht um einen politischen Entscheid handelt, kann nicht beantwortet werden. Für den weiteren Projektverlauf müssten die Spielregeln mit dem Architekten geändert werden. Herr Walser könnte sich sehr gut vorstellen, dass F+G Ingenieure AG in der Phase Bauprojekt die Gesamtleitung Planung vom Architekten übernimmt. Die enge Zuordnung des Baumanagements am Bauherrn entspricht dem Standard in Liechtenstein. In anderen Bau- oder Industrieprojekten entspricht diese Kombination nicht der Regel. Trotz der Nähe zur Bauherrschaft beabsichtigt F+G Ingenieure AG, die Kostenplanung aktiv mit dem Architekten und den Fachplanern voranzutreiben. Die Aufgaben zwischen Kostenplanung und Kostencontrolling (Beratung der Bauherrschaft) müssen im Projekt klar getrennt werden. Im Rahmen von Sitzungen und Workshops hat der GPL BH immer auch die Frage nach den Kosten und Auswirkungen gestellt. Das Feedback der Bau-Data AG schien aber oft nicht befriedigend und aus diesem Grund konnten die Auswirkungen auf die Kosten durch den GPL BH nicht vollumfassend beurteilt werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung des Projektes müssen die Kosten zwingend eingehalten werden. Inwieweit diese Anforderungen durch den Architekten umgesetzt werden können, ist schwierig zu beantworten. Die F+G Ingenieure AG geht davon aus, dass bei den aktuellen Kosten jeweils vom «Worstcase» ausgegangen wurde. So zum Beispiel bei der Pfählung, wo die Kostenangaben nicht auf einer Probe Pfählung beruht, sondern auf die schlimmsten anzunehmenden Bodenverhältnisse. Inwieweit durch die Fachplaner zusätzliche Reserven in den Preisen mitberücksichtigt wurden, kann nicht beantwortet werden.

#### **8.10 Andreas Gritsch**

Herr Gritsch weist darauf hin, dass er in seiner Funktion als Leiter Stabstelle Finanzen nicht operativ im Projekt tätig ist und deshalb im Rahmen des Audits nur beschränkt Auskunft geben kann. Dies betrifft zum Beispiel die vorgängig gestellten Fragen zu den Gründen für die Kostensteigerung. In Liechtenstein unterstehen die Finanzgeschäfte dem fakultativen Finanzreferendum. Zudem muss jeder Finanzbeschluss auch vom Fürsten genehmigt werden. Vermutlich werden die prognostizierten Mehrkosten im Projekt Neubau Landesspital deshalb vom Volk nicht so locker aufgenommen. Insbesondere, da das aktuelle Projekt mit dem Ergänzungskredit teurer wird als das vom Volk im Jahre 2011 abgelehnte Spitalprojekt. Die Frage des «Bauherrn» wurde im Projekt erst spät geklärt. Dadurch waren die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten lange Zeit unklar. Erst mit der Klärung des «Bauherrn» ist ersichtlich, ob es sich um eine Investition (Verantwortung beim ABI) oder um eine Subvention (Verantwortung bei Dritten, hier beim Spital) handelt. Auch wenn seit Mitte 2020 die Rolle «Bauherr» durch das Landesspital wahrgenommen wird, ist die Rolle des ABIs im Projekt weiterhin nicht klar ersichtlich. Da es sich beim vorliegenden Projekt um ein Subventionsprojekt handelt, müsste gemäss Subventionsgesetz die Kostenkontrolle durch das ABI erfolgen. Der BuA (80 / 2019) wurde durch das Ministerium für Gesellschaft und Kultur erstellt, was nicht der Praxis entspricht. Unabhängig vom Ersteller bleibt aber der Anspruch, dass der Inhalt des BuA sakrosankt bleibt und das Projekt nicht von der Bestellung abweichen darf. Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass ein Ergänzungskredit wieder vom Volk zu bestätigen ist.

### 8.11 Dr. Helmuth Vogt

Herr Dr. Helmuth Vogt ist Stiftungsratspräsident des Landesspital Liechtenstein. Der Stiftungsrat ist das oberste strategische Organ des Landesspitals Liechtenstein. In dieser Rolle verantwortet er nicht direkt Bauprojekte, sondern ist im Organigramm des Projektes Neubau Landesspital ein seitlich angegliedertes strategisches Organ, welches über der Spitalleitung steht. In dieser Konstellation erhält der Stiftungsrat ein regelmässiges Reporting aus dem Projekt, hat aber keine operative Funktion. Gemäss des Spitalgesetzes des Fürstentums Liechtenstein stellt das Land dem Landesspital die dem Betrieb dienenden Immobilien zur Verfügung. In Bezug auf den Neubau ist die Hauptaufgabe des Stiftungsrates, strategische Änderungen in das Projekt einfließen zu lassen (z. B. Geburtshilfe).

Im vorliegenden Projekt hat die Regierung des Fürstentums Liechtenstein die Aufgabe der Bauherrschaft ans Landesspital delegiert und nimmt mit einem Vertreter Einsitz im STA (Bauherr ist das Land Liechtenstein. Vertreten durch die Regierung. Vertreten durch das Landesspital). Der Stiftungsrat hat seinerseits eine Person in den STA delegiert. Bis Ende 2021 war dies Herr Helmuth Vogt, ab Februar 2022 Herr Marco Oesch. Herr Vogt brachte sein medizinisches Wissen in den STA ein – Herr Vogt ist praktizierender Zahnarzt mit einer eigenen Praxis – in baulichen Themen musste er sich jedoch auf die fachlich versierten Exponenten des Gremiums verlassen. In seiner Wahrnehmung hat aber das ehemalige ABI in dieser Rolle im STA wenig Einfluss auf das Projekt und dessen Abwicklung genommen.

Die Balance zwischen Kosten, Terminen und Leistung schien ihm bis zu seinem Austritt aus dem STA den Umständen entsprechend gut (Teuerung etc.). Der aktuelle Kostenstand ist aus seiner Sicht zu verifizieren. Es liegt aber ein aus medizinischer Sicht gutes Projekt vor, bei welchem auch der Flächenzuwachs plausibel scheint. Aus Sicht von Herr Vogt ist der BuA 80 / 2019 kein konkretes Projekt, sondern lediglich eine Flächenaddition, aus welcher sich ein Spital ergeben soll. Aus Sicht medizinischer Abläufe garantiert eine Flächenaddition noch kein funktionierendes Spital. Die ausgewiesenen Kostensteigerungen sind multifaktoriell, z. B. ist der herangezogene Referenzbau Schiers möglicherweise als Vergleichsprojekt ungeeignet (z. B. wegen anderer Rahmenbedingungen), weiter liegen beeinflussbare Mehrbestellungen vor, dazu kommen nicht beeinflussbare Mehrkosten (z. B. wegen anspruchsvollem Baugrund). Mit der Projektdauer nehmen Mehrkosten aus Unwägbarkeiten wohl zu (z. B. aufgrund Gesetzesänderungen). Bei den beeinflussbaren Mehrkosten sind sicherlich Optimierungen möglich. Weiter macht die aktuelle Situation im Bauwesen die Umsetzung von Projekten anspruchsvoller. Rückblickend ist er mit der Leistung des STAs nur bedingt glücklich, es fehlte an spezifischem Bauwissen. Für den weiteren Projektverlauf scheinen ihm wichtig, dass die Organisation auf der Ebene STA, GPL BH und PL BHs mit mehr Bauwissen ausgestattet wird und die Rechten / Pflichten besser definiert werden. Auch auf der Ebene des Stiftungsrates ist mehr Bauwissen erwünscht. Weiter ist auch die Zusammenarbeit mit der Regierung als Auftraggeberin zu spezifizieren.

Es gibt für ihn zwei Varianten zum weiteren Vorgehen.

Entweder wird das vorliegende Projekt optimiert und dann mit den verifizierten Kosten politisch bestätigt. Oder man geht mit der Ausschreibung eines neuen Wettbewerbs deutlich unter dem Kreditrahmen (BuA 80 / 2019) mutig zurück auf Feld 1.

Nun ist es an der hohen Regierung zu sagen, welcher Weg gemeinsam zu gehen ist.

### 8.12 Marco Oesch

Herr Oesch<sup>1</sup> wurde per 01.01.2022 in den Stiftungsrat des Landesspitals Liechtenstein gewählt und trat per Februar 2022 in den Steuerungsausschuss des Neubaus Landesspital Liechtenstein ein. Anfangs März 2022 haben ihm Frau Copeland und Herr Schweitzer das Projekt sowie den bisherigen Verlauf samt aktuellen Plänen, ohne auf die Kosten einzugehen, vorgestellt. Ende März 2022 wurde dem STA dann der aktuelle Projektstand mit den vorliegenden Mehrkosten präsentiert.

Aus seiner bisherigen Einsicht ins Projekt scheint ein Siegerprojekt mit einer guten Balance zwischen Kosten, Terminen und Leistungen gewählt worden zu sein. Beim vorliegende Kostenstand ist die Qualität der einzelnen Bestandteile unklar (z. B. Berechnungsmethode, ggf. enthaltene Reserven und Kostenungenauigkeit der von Fachplaner beigesteuerten Anteile des KV).

---

<sup>1</sup> Marco Oesch leitet seit 2012 das Departement Services und ist Stellvertreter des Vorsitzenden der Geschäftsleitung am Kantonsspital Graubünden in Chur.

Für Ihn ist klar, dass der erste konkrete Projektstand massgebend für die effektiven Projektkosten ist (in diesem Fall das Siegerprojekt). Dieser Stand wies bereits Mehrkosten in der Grössenordnung von + 8 MCHF gegenüber dem BuA 80 / 2019 auf. Die Gründe für die zusätzliche Kostensteigerung neben der Baukostenteuerung lassen sich ferner bei den nicht beeinflussbaren Mehrkosten (+ 10 MCHF) und bei den Bestellungsänderungen (+ 12 MCHF) gemäss nachfolgenden Tabellen finden.

**Nicht beeinflussbare Mehrkosten (exkl. erhöhte Anforderungen Ableitungen):**

• Erhöhte Anforderungen Retentionsbecken zum Schutz des Grundwassers	CHF 0.98 Mio.
• Erhöhte Anforderungen Ableitungen	CHF xxxxx
• Schlechter Baugrund	CHF 2.6 Mio.
• Vorliegende Kosten Salzsilo/Abbruch	CHF 0.173 Mio.
• Projektleitung Bauherr	CHF 1.94 Mio.
• Technische Anforderungen (ICT, Sicherheit)	CHF 1.5 Mio.
• Entsprechende Honorarkosten 24%	
<b>Total nicht beeinflussbare Mehrkosten</b>	<b>CHF 8.93 Mio.</b>

Quelle Abbildung: Marco Oesch per 28.06.2022

**Bestellungsänderungen:**

• Ausbau Geburtsabteilung	CHF	1.31 Mio.
• Anforderungen aus der Pandemie/Kohortenbildung	CHF	0.61 Mio.
• Technik Patientenzimmer als Zweibettzimmer nutzbar	CHF	0.46 Mio.
• Anforderungen aus Zertifizierungsvorgaben (IMC)	CHF	0.29 Mio.
• Ergänzungsfächen aus Vorprojekt (Nutzfläche 600 m2)	CHF	3.42 Mio.
• Heiz/Kühldecke Gebäude (alle Räume)	CHF	1.08 Mio.
• Ausbaustandard (Konstruktion etc.) & Sicherheit	CHF	0.6 Mio.
• Spezialleuchten (Akzentbeleuchtung etc.)	CHF	0.14 Mio.
• Betriebstechnische Hilfen (z.B. Abfallanlagen uam.)	CHF	0.23 Mio.
• Minergie Eco / Photovoltaik	CHF	1.1 Mio.
• BIM	CHF	0.50 Mio.
• Entsprechende Honorare 24%	CHF	2.33 Mio.
<b>Total</b>	<b>CHF</b>	<b>12.08 Mio.</b>

Quelle Abbildung: Marco Oesch per 28.06.2022

Es scheint Ihn offensichtlich, dass bereits für das gewählte Siegerprojekt der Kostenrahmen aus dem BuA 80 / 2019 nicht ausreichend war und diese Erkenntnis zurück zur Auftraggeberin gemeldet hätte werden müssen. Diese hätte dann entscheiden können, wie mit diesem Umstand umzugehen ist. Bei einem vom Volk bewilligten Kredit von 65.5 MCHF. (exkl. Baukostenteuerung) hätte die Vorgabe für das Wettbewerbsprojekt bei max. 55 MCHF (+/- 15 %) liegen dürfen. Die zusätzlichen gesprochenen 7 MCHF aus dem Spitalfonds der Gemeinde Vaduz hätten dann für die Bereitstellung der Bauparzelle, den Rückbau des bestehenden Landesspitals (inkl. Schadstoffsanierungen) und für Reserven reserviert werden müssen.

Das vorliegende Projekt ist sicherlich optimal für die Nutzer / den Betrieb und hat auch «luxuriöse» Anteile. Was aber klar ist, das vorliegende Projekt kann unmöglich innerhalb des vom Volk bewilligten Kredites gemäss BuA 80 / 2019 realisiert werden. Wenn dies der Wille wäre, müsste man gemäss Herr Oesch auf Feld 1 zurück, die bereits entstandenen Kosten abschreiben und mit Zielkosten von 55 MCHF (+/- 15 %) exkl. Baukostenteuerung, Bereitstellung Bauparzelle, Rückbau LLS einen neuerlichen Wettbewerb ausschreiben.

## 9 Stellungnahmen

Den Beteiligten wurde anlässlich eines gemeinsamen Termines der Vorabzug des Schlussberichtes vorgestellt und die Gelegenheit gegeben, im Nachgang Ihre schriftliche Stellungnahme einzureichen.

Die Rückmeldungen der Beteiligten wurden dabei wie folgt behandelt:

- Nachweislich falsche Angaben oder Korrekturen zu Aussagen in den Interviews wurden im definitiven Schlussbericht berücksichtigt.
- Erklärungen, Herleitungen etc. – wie z. B. Fehler der Detailflächen im Wettbewerbsprogramm – sind nicht Bestandteil der Organisations- und Prozessanalyse und wurden deshalb im definitiven Schlussbericht nicht berücksichtigt.

Die Stellungnahmen selbst sind nicht Bestandteil dieses Schlussberichtes und werden diesem lediglich beigelegt. Es sind dies folgende Stellungnahmen inkl. allfälliger Beilagen (Sortiert nach Eingang):

- Àlex Cazurra Basté vom 23.05.2022
- Stefan Walser vom 24.05.2022
- Sandra Copeland vom 30.05.2022
- Mirco Schweitzer, Yvon Strässle und Marc Simmen vom 30.05.2022
- Manfred Bischof vom 01.06.2022
- Felix Aries vom 01.06.2022
- Cesare De Sanctis vom 03.06.2022
- Dr. Daniel Risch vom 21.06.2022

Beilagen:

- Stellungnahmen und Beilagen gemäss Kapitel 9

# Neubau Landesspital Liechtenstein

## Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>Unterlagen_NLS</b>		Ordner
	Leitfaden Ordnerstruktur.pdf	Datei
<b>02_BuA 080-2019</b>		Ordner
	01_bua2019_080.pdf	Datei
	02_20190108_Raumprogramm_final_5344qm.pdf	Datei
	03_20190108_Raumprogramm_Organisationseinheiten.pdf	Datei
	04_20190606_Prozesslandkarte.pdf	Datei
<b>04_Vorprojekt März 2022</b>		Ordner
<b>01_Kostenberechnungen VP</b>		Ordner
	349 Bericht zur Kostenschätzung_220322.pdf	Datei
	349 NLS_Kostenschätzung-Detailliert_220322.pdf	Datei
	349 NLS_Kostenschätzung-Zusammenfassung_220322.pdf	Datei
	NLS Kostenschätzung Unterlagen.msg	Datei
	NLS_Kostenschätzung Rückbauten Areal_220304.pdf	Datei
<b>02_Vergleich Raumprogramm</b>		Ordner
	NLS_31_BH_Raumprogramm-PPPlanung03.xlsx	Datei
	NLS_KP_Flächenvergleich Varainten_Geschosse inkl. BuA.pdf	Datei
<b>03_Kostenherleitung BuA zu VP</b>		Ordner
	NLS_KP_Herleitung Kostenberechnung NLS.pdf	Datei
<b>V01.01 AR Architekt</b>		Ordner
	NLS_31_AR_Raumprogramm_ARCH.xlsx	Datei
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_AR_Baubeschrieb eBKP-H.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_AR_Pläne Vorprojekt.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>V01.02 LA Landschaftsarchitekt</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_LA_Baubeschrieb_220302.pdf	Datei
	NLS_31_LA_Büroprofil_Parbat.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_LA_GR_ME_250_VorprojektFreiraum.pdf	Datei
	NLS_31_LA_GR_ME_250_VorprojektSchleppkurven.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_LA_e_BKP_h_Kostenschätzung_220309.pdf	Datei
	NLS_31_LA_GR_EG_250_Mengenauszug_220110.pdf	Datei
	NLS_31_LA_Kostenschätzung_220309.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.03 BI Bauingenieur</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_BI_Bericht Erdbeben_220218.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Info Erdbeben_220218.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Nutzungsvereinbarung_220218.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Projektbasis_220218.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Technischer Bericht_220218.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_BI_KO_ME_500_Grundwasserabdichtung_300.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_100_Aushub Schnitte 1_502.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_100_Aushub Schnitte 2_503.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_100_Pfählung_504.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_200_Aushub E1_500.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_200_Aushub E2_501.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_200_Baustelleinrichtung_301.pdf	Datei
	NLS_31_BI_KO_XX_200_Wasserhaltung_505.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_DG_100_Wände und Decke_608.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_EG_100_Wände und Decke_604.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_O1_100_Wände und Decke_605.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_O2_100_Wände und Decke_606.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_O3_100_Wände und Decke_607.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_U1_100_Bodenplatte_602.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_U1_100_Wände und Decke_603.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SL_U2_100_Fundamente, Bodenplatte_601.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SN_ME_100_Schnitte 1_609.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SN_ME_100_Schnitte 2_610.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SN_ME_100_Schnitte 3_611.pdf	Datei
	NLS_31_BI_SN_ME_100_Schnitte 4_612.pdf	Datei
	NLS_BI_ME_Tragerwerksmodell.ifc	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_BI_Aufschlüsselung Optionen_220314.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Kostenschätzung mit Massen_220310.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Kostenschätzung_220218.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Kostenvergleich_220307.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Kostenzusammenfassung_220307.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.04.001 EL Fachingenieur Elektro</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	R001_NLS_L_KS_VP_Elektro_Baubeschrieb.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
<b>Apparatepläne</b>		Ordner
	NLS_31_EL_AP_DG_50_Apparateplan_006.pdf	Datei
	NLS_31_EL_AP_EG_50_Apparateplan_002.pdf	Datei
	NLS_31_EL_AP_O1_50_Apparateplan_003.pdf	Datei
	NLS_31_EL_AP_O2_50_Apparateplan_004.pdf	Datei
	NLS_31_EL_AP_O3_50_Apparateplan_005.pdf	Datei
	NLS_31_EL_AP_U1_50_Apparateplan_001.pdf	Datei
<b>Prinzipschemas</b>		Ordner
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_Bauprovisorium.pdf	Datei
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_BMA.pdf	Datei
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_Messkonzept.pdf	Datei
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_NOT.pdf	Datei
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_Schwachstrom_001.pdf	Datei
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_Starkstrom_003.pdf	Datei
	NLS_31_EL_PS_ME_10_Prinzip_USV.pdf	Datei
<b>Raumgruppen</b>		Ordner
	NLS_31_EL_GR_EG_100_Raumgruppen_202.pdf	Datei
	NLS_31_EL_GR_O1_100_Raumgruppen_203.pdf	Datei
	NLS_31_EL_GR_O2_100_Raumgruppen_204.pdf	Datei
	NLS_31_EL_GR_O3_100_Raumgruppen_205.pdf	Datei
	NLS_31_EL_GR_U1_100_Raumgruppen_201.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	V01.04.001 EL Kosten K001_Vorprojekt_Elektro.pdf	Datei
	V01.04.001 EL Kosten K001_Vorprojekt_Elektro_Optionen.pdf	Datei
<b>V01.04.002 GA Fachingenieur Gebäudeautomation</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NSL_31_GA_Konzept_inkl_Anhang_220218.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NSL_31_GA_Kosten_Optionen_220304.pdf	Datei
	NSL_31_GA_Kostenschätzung_220218.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.04.003 FK Fachingenieur HLKS</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_FK_Baubeschrieb HLKS_220223.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_FK_Konzept Haustechnik HLKS_220225.pdf	Datei
<b>Grunrisspläne</b>		Ordner
	NLS_31_FK_GR_DA_50_KOO_1009.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_DG_50_KOO_1008.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_EG_50_KOO_1003.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_EG_50_KOO_1004.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_O1_50_KOO_1005.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_O2_50_KOO_1006.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_O3_50_KOO_1007.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_U1_50_KOO_1001.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_U1_50_KOO_1002.pdf	Datei
	NLS_31_FK_GR_U2_50_KOO_1000.pdf	Datei
<b>Schemas</b>		Ordner
	NLS_31_HK_SC_XX_XX_Prinzipschema Heizung Kälte_0010.pdf	Datei
	NLS_31_HK_SC_XX_XX_Strangschema Heizung Kälte_0020.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_244.1_2_Kältezentrale_0010_20.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_244.3 Lift_0030.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_245.1a_OP-Raum Primär_0040.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_245.1b OP-Raum Umluft_0041.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_245.2 Küche Abwasch 3.OG_0050.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_245.3_4_5_6 Spital_0060_70_80_90.pdf	Datei
	NLS_31_LU_SC_XX_XX_245.7 Isolierzimmer_0100.pdf	Datei
	NLS_31_SA_SC_XX_XX_Druckluft_0010.pdf	Datei
	NLS_31_SA_SC_XX_XX_Kohlendioxid_0020.pdf	Datei
	NLS_31_SA_SC_XX_XX_NGA_0030.pdf	Datei
	NLS_31_SA_SC_XX_XX_Prinzipschema Sanitär_0000.pdf	Datei
	NLS_31_SA_SC_XX_XX_Sauerstoff_0040.pdf	Datei
	NLS_31_SA_SC_XX_XX_Vakuum_0050.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_FK_Kostenmatrix HLKS und Aufteilung Geschosse_220223.pdf	Datei
	NLS_31_FK_Kostenschätzung Sparpotentiale_220223.pdf	Datei
	NLS_31_FK_Kostenschätzung Sparpotentiale_220223.xlsx	Datei
	NLS_31_FK_Kostenschätzung Sparpotentiale_220315.pdf	Datei
	NLS_31FK_Übersicht Heiz Kühldecken Mineroption_220315.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.05.006 BH Vorbereitungsarbeiten</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>V01.05.008 BP Bauphysik</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_BP_Bericht_Minergie-Eco_Zwischenstand_VP_211013.pdf	Datei
	NLS_31_BP_BR_Tageslichtnachweis_minergie-eco_v2-11_01_EG_Tau_55_220228.pdf	Datei
	NLS_31_BP_BR_Tageslichtnachweis_minergie-eco_v2-11_02_OG1_Tau_55_220228.pdf	Datei
	NLS_31_BP_BR_Tageslichtnachweis_minergie-eco_v2-11_03_OG2_3_tau_55_220228.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Energienachweis_230222.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Präsentation_Bauphysik_161021.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Raumakustik_230222.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Schallschutz_230222.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Sommerlicher_Waermeschutz_230222.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Trittschall_230222.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Verkehrslaermsituation.pdf	Datei
	NLS_BP_Stand_Erfüllung_ECO-Vorgaben_211026.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_BP_AN_ME_Tageslichtnachweis_Fenster_220228.pdf	Datei
	NLS_31_BP_GR_ME_Tageslichtnachweis_Raeume_220228.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_BP_Kosten_Minergie-P-Eco_220222.pdf	Datei
<b>V01.05.011 BS Brandschutzingenieur</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_BS_ME_Brandschutzplan_Vorabzug.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	[leer]	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.05.014 LI Lichtplanung</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_LI_LI_XX_XX_Vorprojekt Präsentation_0001.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	li117_bg_220221_Landesspital Vaduz_Kostenschätzung nach Flächen_rev5.pdf	Datei
	NLS_31_LI_LI_XX_XX_Kostenschätzung_0001.pdf	Datei
<b>V01.05.027 LE Liegenschaftenentwässerung</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_LE_U2 Werkplan SW Chemie ENTWURF20220228.pdf	Datei
	NLS_LE_U2 Werkplan SW MW RW verschmutzt ENTWURF20220228.pdf	Datei
	NLS_LE_U2_Werkplan RW sauber ENTWURF20220228.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_Liegenschaftsentwässerung_Kostenschätzung.pdf	Datei
<b>V01.05.034 KU Gastroplaner</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_KU_Baubeschrieb_220222.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Bauliche-Anforderungen_Gewerbliche-Kuechen_211217.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Medienliste_BKP-358_220302.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Planungsgrundlagen_Verpflegungskennzahlen_220303.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_KU_GR_O3_XX_Gesamtplan_G101.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_KU_Amortisationsberechnung_Nassentsorgungsanlage_220303.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Kostenschaetzung_220221.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Planungsgrundlagen_Verpflegungskennzahlen_220303.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Schnittstellenplan_211217.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.05.035 MT Medizintechnik Planer</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	[leer]	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_MT_Bericht_01_340_Bereiche_220303.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_MT_Bericht_01_311_ERL_raumweise_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_312_ERL_eBKP-H_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_313_ERL_KstGrp_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_314_ERL_eBKP-H_KstGrp_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_321_Kst_eBKP-H_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_322_Kst_eBKP-H_KstGrp_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_330_ERL_2-Bett_220303.pdf	Datei
	NLS_31_MT_Bericht_01_Kostenschätzung_01_220303.pdf	Datei
<b>V01.05.036 SP Spitalplaner</b>		Ordner
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	220302_NLS_FA_Zusammenfassung.xlsx	Datei
<b>10 Archiv Einzelfiles</b>		Ordner
	220301_NLS_Ausstattungen_Endoskopie.xlsx	Datei
	220301_NLS_Ausstattungen_GEBS.pdf	Datei
	220301_NLS_Ausstattungen_Notfall.xlsx	Datei
	220301_NLS_Ausstattungen_OP.xlsx	Datei
	220301_NLS_Ausstattungen_Radiologie.xlsx	Datei
	220302_NLS_Übersicht.xlsx	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.05.037 SI Sicherheitsplanung</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_SI_Lieferabgrenzungen_Tueren_220214.pdf	Datei
	NLS_31_SI_SIKO_220214.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_SI_ME_Prinzipschema_Video_EMA_ZUKO_220208.pdf	Datei
	NLS_31_SI_ME_Schliessung_220222.pdf	Datei
	NLS_31_SI_ME_Türdatenblatt_220202.pdf	Datei
	NLS_31_SI_ME_VSS_220214.pdf	Datei
	NLS_31_SI_ME_Zonen_220214.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_SI_Abgrenzung_KS_220315.pdf	Datei
	NLS_31_SI_Abgrenzung_KS_220525.pdf	Datei
	NLS_31_SI_Einsparpotential_220303.pdf	Datei
	NLS_31_SI_KS_SI_220225.pdf	Datei
	NLS_31_SI_KS_SI_220315.pdf	Datei
<b>V01.05.038 HE Helikopterlandeplatz Planer</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS-31-HE-KO-DA-XX-Bericht_Vorprojekt-20220303.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS-31-HE-GR-DA-200-Flugbetriebsflächen-20220303.pdf	Datei
	NLS-31-HE-GR-DA-200-Unterkonstruktion-20220303.pdf	Datei
	NLS-31-HE-GR-DA-XX-Rettungskonzept-20220302.pdf	Datei
	NLS-31-HE-SN-DA-200-Flugbetriebsflächen Ost-20220302.pdf	Datei
	NLS-31-HE-SN-DA-200-Flugbetriebsflächen Süd-20220302.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_HE_BR_DA_XX_Kostenschätzung_XXXX.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

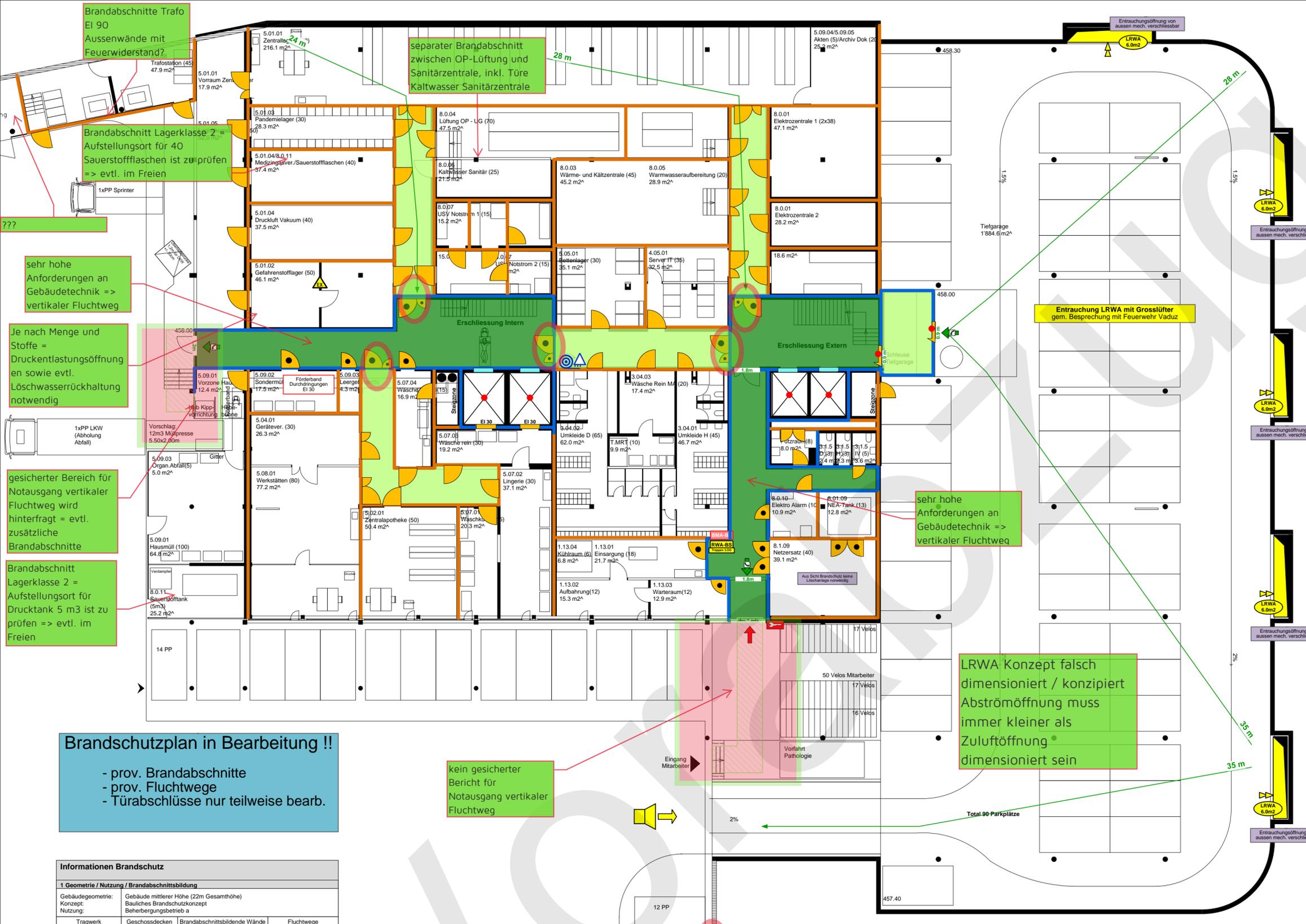
Ordner	Dateiname	Element
<b>V01.05.039 GK Gewerbliche Kälte</b>		Ordner
<b>1 Beschrieb</b>		Ordner
	NLS_31_GK_Beschrieb_220223.pdf	Datei
	NLS_31_GK_Bilder_220304.pdf	Datei
<b>2 Pläne</b>		Ordner
	NLS_31_GK_Plan_1UG.pdf	Datei
	NLS_31_GK_Plan_3OG.pdf	Datei
	NLS_31_GK_Plan_DG.pdf	Datei
<b>3 Kosten</b>		Ordner
	NLS_31_GK_Kostenschätzung_220223.pdf	Datei
<b>05_Entwurf BuA April 2022</b>		Ordner
	01_Au+A90:A307szug Entwurf BuA April2022.pdf	Datei
<b>06weiterführende Unterlagen</b>		Ordner
	01_Geologischer-Geotechnischer Bericht.pdf	Datei
	02_Regierungsentscheid Eindolung Bach.pdf	Datei
<b>07_Fachplanerpräsentationen</b>		Ordner
	Leitfaden Ordnerstruktur.pdf	Datei
<b>01_Vorstellung_Fachplanerkonzepte Okt21</b>		Ordner
	2021-10-26 Protokoll NLS_31_Konzeptvorstellungen Fachplaner.pdf	Datei
	NLS_31_BI_Präsentation_Bauingenieure.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Präsentation_Bauphysik.pdf	Datei
	NLS_31_BP_Präsentation_Minergie ECO.pdf	Datei
	NLS_31_EL_Präsentation_Elektroplanung.pdf	Datei
	NLS_31_FK_Präsentation_HLKS Medizingase.pdf	Datei
	NLS_31_LA_Präsentation_Landschaftsarchitekt.pdf	Datei
	NSL_31_BP_Präsentation_Minergie-Eco_211013.pdf	Datei
<b>02_Vorstellung_Fachplanerkonzepte Nov21</b>		Ordner
	2022-10-24 Pendenzenliste Neubau Landesspital Liechtenstein.pdf	Datei
	NLS_31_BS_Präsentation_Brandschutzplanung.pdf	Datei
	NLS_31_GA_Präsentation_Gebäudeautomation.pdf	Datei
	NLS_31_HE_Präsentation_Helikopterplanung.pdf	Datei
	NLS_31_KU_Präsentation_Gastroküche.pdf	Datei
	NLS_31_LE_Präsentation_Liegenschaftsentwässerung.pdf	Datei
	NLS_31_LI_Präsentation_Lichtplanung.pdf	Datei
	NLS_31_SP_Präsentation_Spitalplanung.pdf	Datei
	NLS_31_TE_Präsentation_Tüengineering.pdf	Datei

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Inhaltsverzeichnis Grobanalyse fachlich / technische Projektüberprüfung (DD)

Per 19.12.2022

Ordner	Dateiname	Element
<b>03_Fragekatalog</b>		Ordner
	NLS_00_AR_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_BI_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_EL_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_GA_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_GK_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_GT_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_KU_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_LA_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_00_LE_Fragenkatalog_laufend.xlsx	Datei
	NLS_32_SI_Fragekatalog_220303.pdf	Datei
<b>08_Zeitstrahl Projekt NLS</b>		Ordner
	NLS_Zeitstrahl im Projekt NLS.pdf	Datei
<b>09_Big picture Check</b>		Ordner
	BigPicture Plausibilisierung.pdf	Datei
<b>10_Qualitativ_quantitative_Einordnung_BuA_80-2019</b>		Ordner
	bua2019_080 mit Markierungen.pdf	Datei
	Vergleichsmatrix 29.11.2022.xlsx	Datei



Brandabschnitte Trafo EI 90 Aussenwände mit Feuerwiderstand?

Brandabschnitt Lagerklasse 2 = Aufstellungsort für 40 Sauerstoffflaschen ist zu prüfen => evtl. im Freien

sehr hohe Anforderungen an Gebäudetechnik => vertikaler Fluchtweg

Je nach Menge und Stoffe = Druckentlastungsöffnungen sowie evtl. Löschwasserrückhaltung notwendig

gesicherter Bereich für Notausgang vertikaler Fluchtweg wird hinterfragt = evtl. zusätzliche Brandabschnitte

Brandabschnitt Lagerklasse 2 = Aufstellungsort für Drucktank 5 m³ ist zu prüfen => evtl. im Freien

separater Brandabschnitt zwischen OP-Lüftung und Sanitärzentrale, inkl. Türe Kaltwasser Sanitärzentrale

Entrauchung LRWA mit Grosslüfter gem. Besprechung mit Feuerwehr Vaduz

sehr hohe Anforderungen an Gebäudetechnik => vertikaler Fluchtweg

LRWA Konzept falsch dimensioniert / konzipiert Abströmöffnung muss immer kleiner als Zuluftöffnung dimensioniert sein

**Brandschutzplan in Bearbeitung !!**

- prov. Brandabschnitte
- prov. Fluchtwege
- Türabschlüsse nur teilweise bearb.

kein gesicherter Bericht für Notausgang vertikaler Fluchtweg

Türen mit Kreis => E 30 TS genügend (anstelle EI 30)

**Bauherrschaft** Landesspital Liechtenstein Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz  
**Ort, Datum** Unterschrift  
**Architekten** Stutz Bolt Partner Architekten AG Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur  
**Ort, Datum** Unterschrift  
**QS-Verantwortlicher Brandschutz** PM Sicherheit AG Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz  
**Ort, Datum** Unterschrift  
**Brandschutzbehörde** Amt für Bau und Infrastruktur Städte 38, 9490 Vaduz  
**Ort, Datum** Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.  
 brandsicher ag / 03.11.2022  
 Daniel Hohl  
 Brandschutzexperte VKF



1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung	
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a
Tragwerk	UG - 2.OG 3.OG
Geschossdecken	UG - DG
Brandabschnittsbildende Wände	UG - DG
Fluchtwege	Vertikal / Horizontal
UG - 2.OG	R 60
3.OG	R 0
REI 60	REI 60
EI 60	EI 60
REI 60-RF1	EI 60

2 Spezifische Bauteile	
3	Qualitätssicherung Brandschutz

4 Materialisierung	
BMA Vollüberwachung	
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	

5 Installationsschächte / Abschottungen	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	

6 Brandschutzanlagen	
BMA Vollüberwachung	
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	

7 Sicherheitsbeleuchtung / Fluchtweg Kennzeichnung	
Sicherheitsbeleuchtung	

8 Spezielles	
Sicherheitsbeleuchtung	

Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF

Legende Brandschutz	
	Wasserlöschposten (WLP)
	Handfeuerlöscher (HFL)
	Löschdecke
	E 30 Feuerwiderstand
	EI 30 Feuerwiderstand
	EI 60 Feuerwiderstand
	EI 90 Feuerwiderstand
	E 30 Rauchschürze
	E 30 Gaselemente
	EI 30 Gaselemente
	RF1 horizontale Abschottung
	RF1 Aufzugstüre
	selbstschliessend (C, TS)
	E 30 Türe / Tor
	brandfallgesteuert
	E 30 Türe / Tor
	Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30
	vertikaler Fluchtweg
	horizontaler Fluchtweg
	freizuhaltende Fläche
	Notausgang mit Notausgangsfunktion
	Notausgang mit Panikfunktion
	Fluchtweglänge 35 m
	Fluchtwegbreite 1.2 m
	Notöffnungstaster
	Sammelplatz
	Sicherheitsbeleuchtung
	Si-Leuchte tragbar
	nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)
	sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen
	Rauch- und Wärmeabzug Schacht
	Rauch- und Wärmeabzug Ventilator
	Zuluft / Absaugung maschinell
	Zuluft / Abströmung natürlich
	Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
	Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
	Öffnung für natürliche Abströmung in m²
	Brandmeldeüberwachung
	Brandmeldezentrale
	Brandmeldeanlage Bedienstelle
	Element brandfallgesteuert
	Handfeuermelder / Einzelrauchmelder
	Blitzleuchte
	Sprinklerschutz
	Sprinklerzentrale
	Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
	Evakuierungszentrale
	Evakuierungsanlage Bedienstelle
	Spüllüftung Bedienstelle
	Ventilator Spüllüftung
	Druckschacht
	maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage

**Neubau Landesspital Liechtenstein**  
 9490 Vaduz

**Brandschutzplan Untergeschoss**

Status: **Vorabzug**

Gez: 25.02.2022 /ud  
 Gez: 30.11.2021 /ud  
 Gez: 20.08.2021 /ud

Form: A2  
 Mst: 1:200

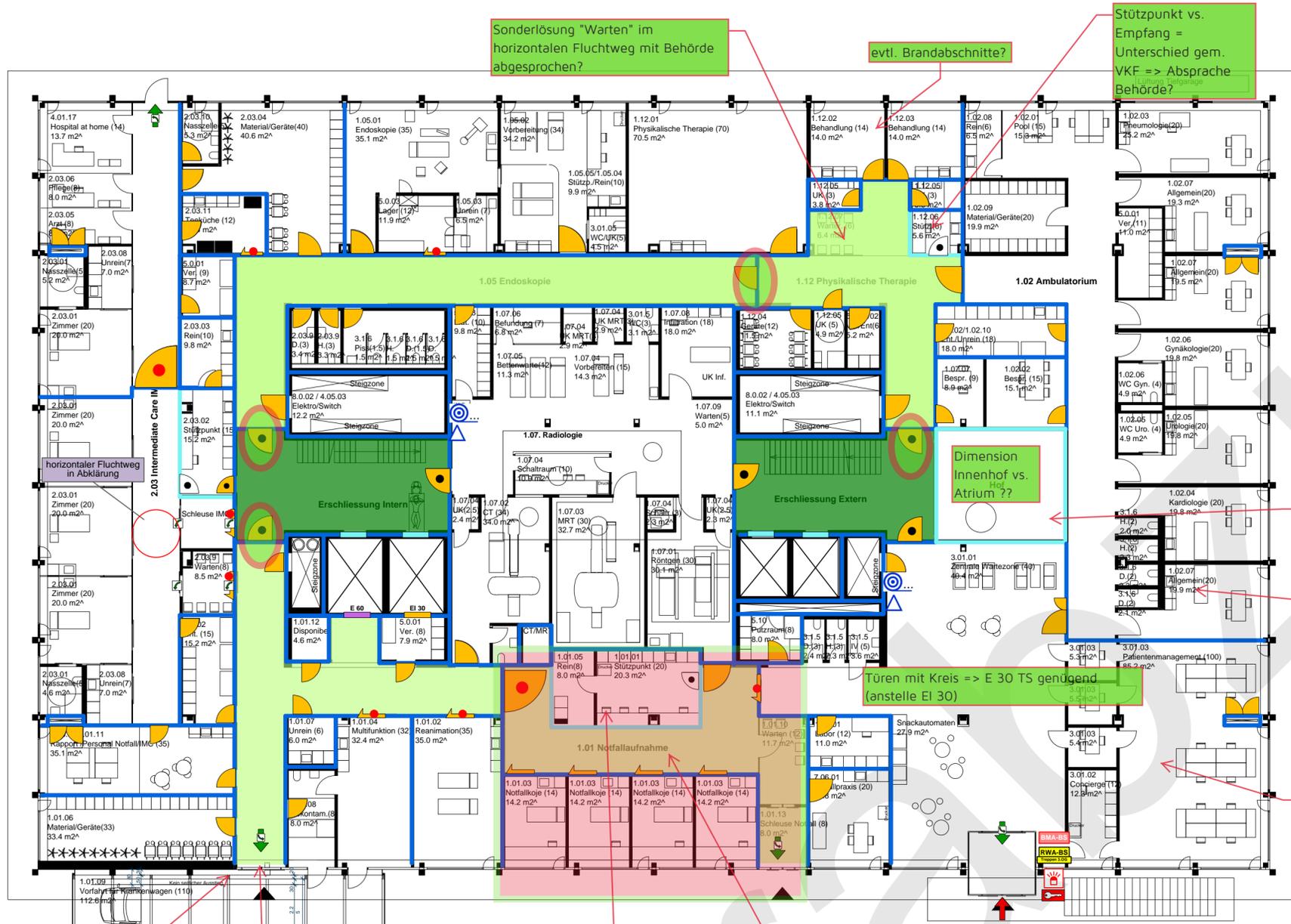
**PM SICHERHEIT AG**  
 Projektmanagement • Konzept • Planung • Bewirtschaftung

Bauherrschaft: Landesspital Liechtenstein Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Architekten: Stutz Bolt Partner Architekten AG Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

PM Sicherheit AG  
 Fürst-Franz-Josef-Str. 5  
 9490 Vaduz  
 Tel. +423 230 40 70  
 info@pm-sicherheit.li

Sicherheit | Brandschutz | Türengineering



Sonderlösung "Warten" im horizontalen Fluchtweg mit Behörde abgesprochen?

evtl. Brandabschnitte?

Stützpunkt vs. Empfang = Unterschied gem. VKF => Absprache Behörde?

Abströmöffnungen LRWA fehlen

Zugänglichkeit / Fluchtweg?

Fluchtwegdistanzen prüfen

Türen mit Kreis => E 30 TS genügend (anstelle EI 30)

Wo Fluchtwege?? Raum-Raum-Raum unzulässig

Brandabschnitt (inkl. Türen) erforderlich

Fluchtweg in Notfallzufahrt ist kritisch zu hinterfragen

**Brandschutzplan in Bearbeitung !!**

- prov. Brandabschnitte
- prov. Fluchtwege
- Türabschlüsse nur teilweise bearb.

evtl. Nutzungseinheit bilden

Türen mit Kreis => E 30 TS genügend (anstelle EI 30)

Umgebung fehlt im Grundriss

1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung	
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a
Tragwerk	UG - 2.OG 3.OG
Geschossdecken	UG - DG
Brandabschnittsbildende Wände	UG - DG
Fluchtwege	Vertikal Horizontal
UG - 2.OG	R 60
3.OG	R 0
REI 60	EI 60
REI 60-RF1	EI 60

2 Spezifische Bauteile		3 Qualitätssicherung Brandschutz	
RF1	Aufzugstüre	E ..	
selbstschliessend (C; TS)			
EI 30	Türe / Tor	Schiebetüre	

4 Materialisierung	
Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF	

5 Installationsschächte / Abschnittungen	
BMA Vollüberwachung	
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	

6 Brandschutzanlagen	
BMA Vollüberwachung	
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	

7 Sicherheitsbeleuchtung / Fluchtweg Kennzeichnung	

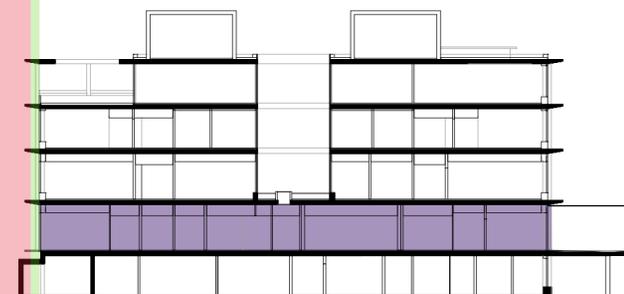
  

8 Spezielles	

Legende Brandschutz	
	Wasseriöschposten (WLP)
	Handfeuerlöscher (HFL)
	E 30 Feuerwiderstand
	EI 30 Feuerwiderstand
	EI 60 Feuerwiderstand
	EI 90 Feuerwiderstand
	E 30 Rauchschiere
	E 30 Gaselemente
	EI 30 Gaselemente
	RF1 horizontale Abschottung
	RF1 Aufzugstüre
	selbstschliessend (C; TS)
	EI 30 Türe / Tor
	Schiebetüre
	brandfallgesteuert
	E30 Türe / Tor
	Schiebetüre
	Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30
	vertikaler Fluchtweg
	horizontaler Fluchtweg
	freizuhaltende Fläche
	Notausgang mit Notausgangsfunktion
	Notausgang mit Panikfunktion
	35 m Fluchtweglänge
	1.2 m Fluchtwegbreite
	Notöffnungstaster
	Sammelplatz
	Sicherheitsbeleuchtung
	SI-Leuchte tragbar
	nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)
	sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen
	Rauch- und Wärmeabzug Schacht
	Rauch- und Wärmeabzug Ventilator
	Zuluft / Absaugung maschinell
	Zuluft / Abströmung natürlich
	RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
	Zuluft / Absaugung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
	AO m³/h Öffnung für natürliche Abströmung in m²
	Brandmeldeüberwachung
	Brandmeldezentrale
	Brandmeldeanlage Bedienstelle
	Element brandfallgesteuert
	Handfeuerlöscher / Einzelrauchmelder
	Blitzleuchte
	Sprinklerschutz
	Sprinklerzentrale
	Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
	Evakuierungszentrale
	Evakuierungsanlage Bedienstelle
	Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für FZ bis 18)
	Feuerwehr Stellfläche
	Feuerwehr Hauptzugang
	Feuerwehr Zusätzlicher Zugang
	Zugang Sprinklerzentrale SPA-Z
	Schlüsseldepot
	Spüllüftung Bedienstelle
	Ventilator Spüllüftung
	Druckschacht
	maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage

Bauherrschaft	Landesspital Liechtenstein Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz
Ort, Datum	Unterschrift
Architekten	Stutz Bolt Partner Architekten AG Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur
Ort, Datum	Unterschrift
QS-Verantwortlicher Brandschutz	PM Sicherheit AG Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz
Ort, Datum	Unterschrift
Brandschutzbehörde	Amt für Bau und Infrastruktur Städtle 38, 9490 Vaduz
Ort, Datum	Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.  
brandsicher ag / 03.11.2022  
Daniel Hohl  
Brandschutzexperte VKF



**Neubau Landesspital Liechtenstein**  
9490 Vaduz

**Brandschutzplan Erdgeschoss** Status: **Vorabzug**

Geä: 22.02.2022 /ud  
Geä: 30.11.2021 /ud  
Gez: 20.08.2021 /ud

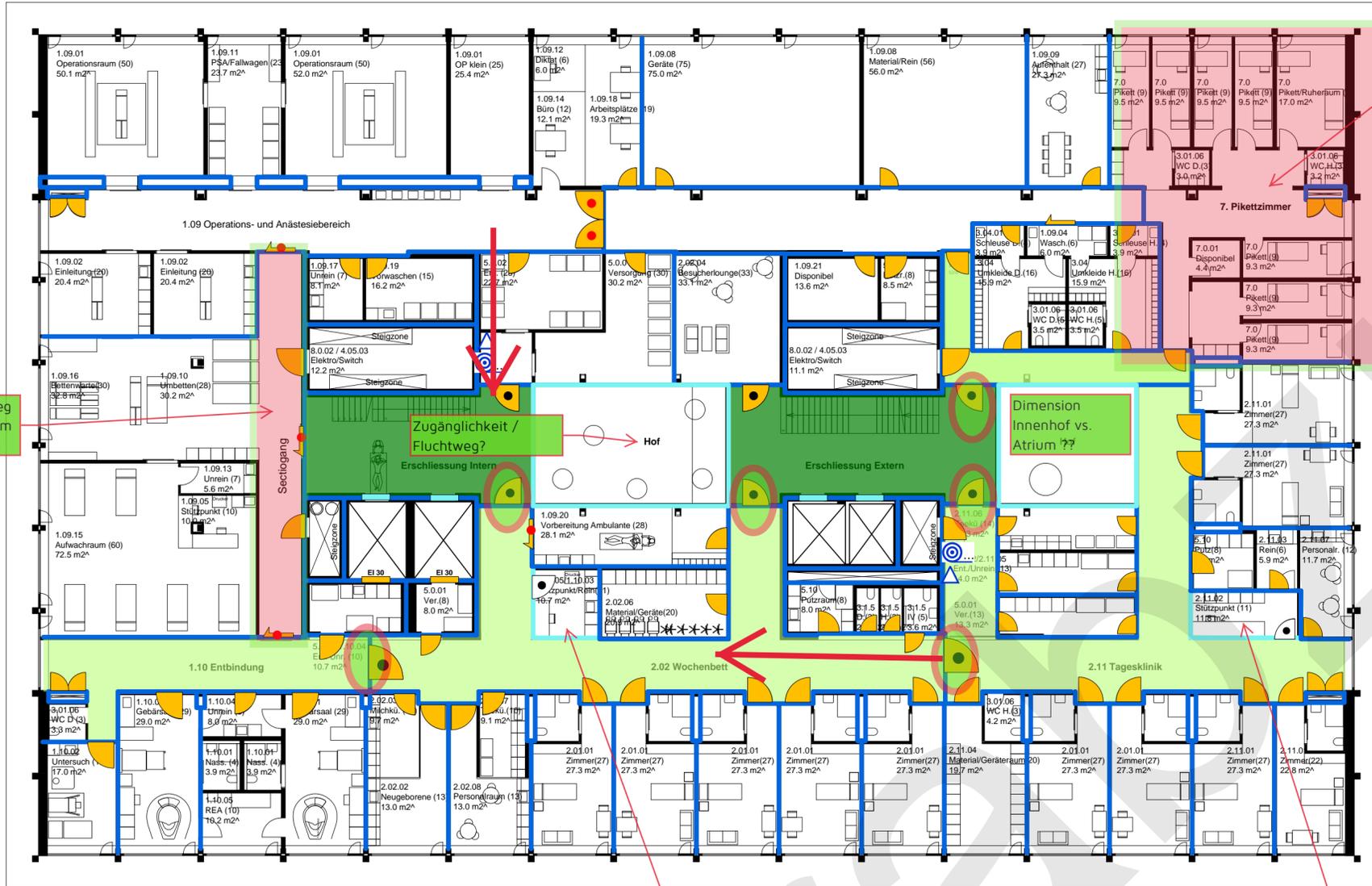
Form: A2  
Mst: 1:200

**PM SICHERHEIT AG**  
Fürst-Franz-Josef-Str. 5  
9490 Vaduz  
Tel. +423 230 40 70  
info@pm-sicherheit.li

Bauherrschaft:  
Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Architekten:  
Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

... für Konzept und Fachplanung  
Sicherheit | Brandschutz | Türenengineering



Brandabschnitte fehlen und horizontaler Fluchtweg fehlt

horizontaler Fluchtweg => Raum-Raum-Raum aus OP nicht zulässig

Zugänglichkeit / Fluchtweg?

Dimension Innenhof vs. Atrium ??

Sonderlösung mit Behörde und Betreiber abgesprochen? Empfang vs. Stützpunkt

Sonderlösung mit Behörde und Betreiber abgesprochen? Empfang vs. Stützpunkt

**Brandschutzplan in Bearbeitung !!**

- prov. Brandabschnitte
- prov. Fluchtwege
- Türabschlüsse nur teilweise bearb.

**Bauherrschaft** Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

**Ort, Datum** Unterschrift

---

**Architekten** Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

**Ort, Datum** Unterschrift

---

**QS-Verantwortlicher Brandschutz** PM Sicherheit AG  
Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz

**Ort, Datum** Unterschrift

---

**Brandschutzbehörde** Amt für Bau und Infrastruktur  
Städtle 38, 9490 Vaduz

**Ort, Datum** Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.

brandsicher ag / 03.11.2022  
Daniel Hohl  
Brandschutzexperte VKF



1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung				
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a			
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände	Fluchtwege	
UG - 2.OG	3.OG	UG	EG - DG	Vertikal
R 60	R 0	REI 60	EI 60	REI 60-RF1 EI 60
2 Spezifische Bauteile				
3 Qualitätssicherung Brandschutz				
Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF				
4 Materialisierung				
5 Installationsschächte / Abschottungen				
6 Brandschutzanlagen				
7 Sicherheitsbeleuchtung / Fluchtweg Kennzeichnung				
8 Spezielles				

Türen mit Kreis => E 30 TS genügend (anstelle EI 30)

**Legende Brandschutz**

<p><b>Wasserlöschposten (WLP)</b></p> <p><b>Handfeuerlöscher (HFL)</b></p> <p>Löschdecke</p> <p>E 30 Feuerwiderstand RF1</p> <p>EI 30 Feuerwiderstand EI 30-RF1</p> <p>EI 60 Feuerwiderstand EI 60-RF1</p> <p>EI 90 Feuerwiderstand EI 90-RF1</p> <p>E 30 Rauchschürze RF1</p> <p>E 30 Gaselemente RF1</p> <p>EI 30 Gaselemente EI 60</p> <p>RF1 horizontale Abschottung EI 30</p> <p>RF1 Aufzugstüre E..</p> <p>selbstschliessend (C; TS)</p> <p>EI 30 Türe / Tor Schiebetüre</p> <p>brandfallgesteuert E30 Türe / Tor Schiebetüre</p> <p>Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30</p>	<p>vertikaler Fluchtweg</p> <p>horizontaler Fluchtweg</p> <p>freizuhalten Fläche</p> <p>Notausgang mit Notausgangsfunktion</p> <p>Notausgang mit Panikfunktion</p> <p>Fluchtweglänge 1.2 m Fluchtwegbreite</p> <p>35 m</p> <p>Notöffnungsastaster</p> <p>Sammelplatz</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung</p> <p>nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)</p> <p>sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen</p> <p>PNL</p> <p>Rauch- und Wärmeabzug Schacht</p> <p>Rauch- und Wärmeabzug Ventilator</p> <p>Zuluft / Absaugung maschinell</p> <p>Zuluft / Abströmung natürlich</p> <p>RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle</p> <p>Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h</p> <p>AD m³/h</p> <p>Öffnung für natürliche Abströmung in m²</p>	<p>Brandmeldeüberwachung</p> <p>Brandmeldezentrale</p> <p>Brandmeldeanlage Bedienstelle</p> <p>Element brandfallgesteuert</p> <p>Handfeuermelder / Einzelrauchmelder</p> <p>Blitzleuchte</p> <p>Sprinklerchutz</p> <p>Sprinklerzentrale</p> <p>Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)</p> <p>Evakuierungszentrale</p> <p>Evakuierungsanlage Bedienstelle</p> <p>Feuerwehrrufzeit und Bewegungsfläche (für FZ bis 18 i)</p> <p>Feuerwehr Stellfläche</p> <p>Feuerwehr Hauptzugang</p> <p>Feuerwehr Zusätzlicher Zugang</p> <p>Zugang Sprinklerzentrale SPA-Z</p> <p>Schlüsseldepot</p> <p>SLA-BS Spülöffnung Bedienstelle</p> <p>Ventilator Spülöffnung</p> <p>Druckschacht</p> <p>MRWA m³/h maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage</p>
---	--	---

**Neubau Landesspital Liechtenstein**  
9490 Vaduz

**Brandschutzplan 1. Obergeschoss**

Status: **Vorzug**

Geä: 25.02.2022 iud  
Geä: 30.11.2021 iud  
Gez: 20.08.2021 iud

Form: A2  
Mst: 1:200

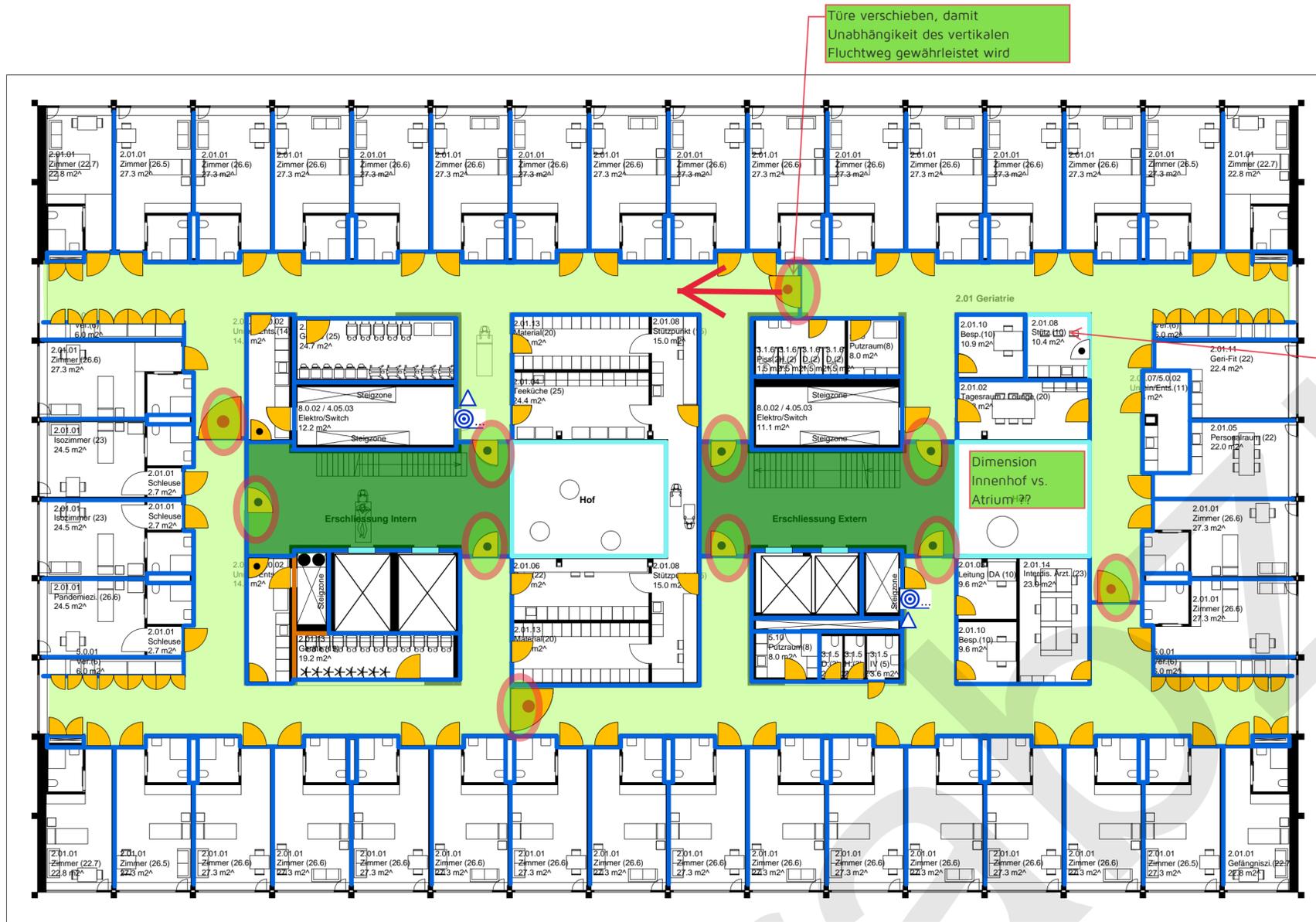
**PM SICHERHEIT AG**  
Fürst-Franz-Josef-Str. 5  
9490 Vaduz  
Tel. +423 230 40 70  
info@pm-sicherheit.li

Projektmanagement > Konzept > Planung > Bewirtschaftung

Bauherrschaft:  
Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Architekten:  
Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

Sicherheit | Brandschutz | Türengineering



**Bauherrschaft** Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

**Ort, Datum** Unterschrift

---

**Architekten** Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

**Ort, Datum** Unterschrift

---

**QS-Verantwortlicher Brandschutz** PM Sicherheit AG  
Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz

**Ort, Datum** Unterschrift

---

**Brandschutzbehörde** Amt für Bau und Infrastruktur  
Städle 38, 9490 Vaduz

**Ort, Datum** Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.

brandsicher ag / 03.11.2022  
Daniel Hohl  
Brandschutzexperte VKF



**Brandschutzplan in Bearbeitung !!**

- prov. Brandabschnitte
- prov. Fluchtwege
- Türabschlüsse nur teilweise bearb.

Evakuationskonzept für horizontale Verschiebung betrieblich gewährleistet?

1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung	
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a
Tragwerk	UG - 2.OG 3.OG
Geschossdecken	REI 60
Brandabschnittsbildende Wände	UG - DG EI 60
Fluchtwege	Vertikal REI 60-RF1
	Horizontal EI 60
2 Spezifische Bauteile	
3 Qualitätssicherung Brandschutz	Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF
4 Materialisierung	
5 Installationsschächte / Abschottungen	
6 Brandschutzanlagen	
BMA Vollüberwachung	
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	
7 Sicherheitsbeleuchtung / Fluchtweg Kennzeichnung	
8 Spezielles	

Türen mit Kreis => E 30 TS genügend (anstelle EI 30)

**Legende Brandschutz**

<p><b>Wasserlöschposten (WLP)</b></p> <p><b>Handfeuerlöscher (HFL)</b></p> <p>Liöschdecke</p> <p>E 30 Feuerwiderstand RF1</p> <p>EI 30 Feuerwiderstand EI 30-RF1</p> <p>EI 60 Feuerwiderstand EI 60-RF1</p> <p>EI 90 Feuerwiderstand EI 90-RF1</p> <p>E 30 Rauchschürze RF1</p> <p>E 30 Gaselemente RF1</p> <p>EI 30 Gaselemente EI 60</p> <p>RF1 horizontale Abschottung EI 30</p> <p>RF1 Aufzugstüre E..</p> <p>selbstschliessend (C; TS)</p> <p>EI 30 Türe / Tor Schiebetüre</p> <p>brandfallgesteuert E30 Türe / Tor Schiebetüre</p> <p>Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30</p>	<p>vertikaler Fluchtweg</p> <p>horizontaler Fluchtweg</p> <p>freizuhaltende Fläche</p> <p>Notausgang mit Notausgangsfunktion</p> <p>Notausgang mit Panikfunktion</p> <p>Fluchtweglänge 1.2 m Fluchtwegbreite</p> <p>Notöffnungsastaster</p> <p>Sammelplatz</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung</p> <p>nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)</p> <p>sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen</p> <p>Rauch- und Wärmeabzug Schacht</p> <p>Rauch- und Wärmeabzug Ventilator</p> <p>Zuluft / Absaugung maschinell</p> <p>Zuluft / Abströmung natürlich</p> <p>RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle</p> <p>LRWA m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h</p> <p>AD m³/h Öffnung für natürliche Abströmung in m²</p>	<p>Brandmeldeüberwachung</p> <p>Brandmeldezentrale</p> <p>Brandmeldeanlage Bedienstelle</p> <p>Element brandfallgesteuert</p> <p>Handfeuermelder / Einzelrauchmelder</p> <p>Blitzleuchte</p> <p>Sprinklerschutz</p> <p>Sprinklerzentrale</p> <p>Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)</p> <p>Evakuierungszentrale</p> <p>Evakuierungsanlage Bedienstelle</p> <p>Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für FZ bis 18 t)</p> <p>Feuerwehr Stellfläche</p> <p>Feuerwehr Hauptzugang</p> <p>Feuerwehr Zusätzlicher Zugang</p> <p>Zugang Sprinklerzentrale SPA-Z</p> <p>Schlüsseldepot</p> <p>Spüllüftung Bedienstelle</p> <p>Ventilator Spüllüftung</p> <p>Druckschacht</p> <p>maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage</p>
--	--	---



**Neubau Landesspital Liechtenstein**  
9490 Vaduz

**Brandschutzplan 2. Obergeschoss** Status: **Vorabzug**

Geä: 25.02.2022 /ud  
Geä: 30.11.2021 /ud  
Gez: 20.08.2021 /ud

Form: A2  
Mst: 1:200

**PM SICHERHEIT AG**  
Fürst-Franz-Josef-Str. 5  
9490 Vaduz  
Tel. +423 230 40 70  
info@pm-sicherheit.ch

Bauherrschaft:  
Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Architekten:  
Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

Sicherheit | Brandschutz | Türengineering



Fluchtsituation kritisch prüfen, da die Unabhängigkeit von grösser 100 Pers. in zwei unabhängige vertikale Fluchtwege nicht klar erkennbar ist.

zweiter Notausgang fehlt

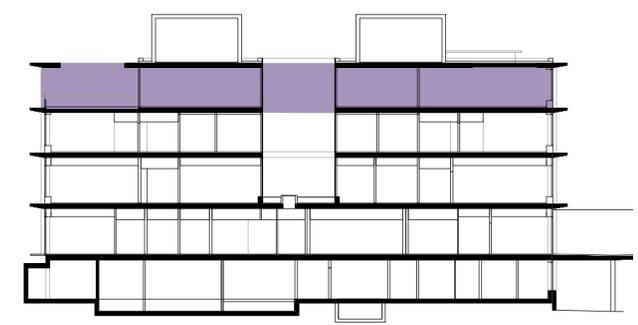
Fluchtwege Terrasse prüfen und einplanen  
Aktuell Raum-Raum-Raum ist unzulässig

keine Schürze erforderlich

Div. Raum-Raum-Raum abfolgen nicht zulässig = Bildung von horizontalen Fluchtwegen

Bauherrschaft: Landesspital Liechtenstein, Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz  
 Ort, Datum: Unterschrift  
 Architekten: Stutz Bolt Partner Architekten AG, Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur  
 Ort, Datum: Unterschrift  
 QS-Verantwortlicher Brandschutz: PM Sicherheit AG, Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz  
 Ort, Datum: Unterschrift  
 Brandschutzbehörde: Amt für Bau und Infrastruktur, Städtle 38, 9490 Vaduz  
 Ort, Datum: Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.  
 brandsicher ag / 03.11.2022  
 Daniel Hohl  
 Brandschutzexperte VKF



**Brandschutzplan in Bearbeitung !!**  
 - prov. Brandabschnitte  
 - prov. Fluchtwege  
 - Türabschlüsse nur teilweise bearb.

1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung	
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a
Tragwerk	UG - 2.OG 3.OG
Geschossdecken	UG - DG
Brandabschnittsbildende Wände	EG - DG
Fluchtwege	Vertikal Horizontal
UG - 2.OG	R 60
3.OG	R 0
REI 60	REI 60
REI 60-RF1	EI 60
EI 60	EI 60

Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF

BMA Vollüberwachung  
 Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II  
 RWA in vertikalen Fluchtwegen

Türen mit Kreis => E 30 TS genügend (anstelle EI 30)

Legende Brandschutz	
	Wasserlöschposten (WLP)
	Handfeuerlöscher (HFL)
	Lüschdecke
	E 30 Feuerwiderstand
	EI 30 Feuerwiderstand
	EI 60 Feuerwiderstand
	EI 90 Feuerwiderstand
	E 30 Rauchschürze
	E 30 Gaselemente
	EI 30 Gaselemente
	RF1 horizontale Abschottung
	RF1 Aufzugstüre
	selbstschliessend (C; TS)
	E 30 Türe / Tor
	brandfallgesteuert
	E 30 Türe / Tor
	Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30
	vertikaler Fluchtweg
	horizontaler Fluchtweg
	freizuhalten Fläche
	Notausgang mit Notausgangsfunktion
	Notausgang mit Panikfunktion
	Fluchtweglänge
	Notöffnungstaster
	Sammelplatz
	Sicherheitsbeleuchtung
	nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)
	sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen
	Rauch- und Wärmeabzug Schacht
	Rauch- und Wärmeabzug Ventilator
	Zuluft / Absaugung maschinell
	Zuluft / Abströmung natürlich
	RWA-BS
	Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
	Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
	AG m³/h
	Öffnung für natürliche Abströmung in m²
	Brandmeldeüberwachung
	Brandmeldezentrale
	Brandmeldeanlage Bedienstelle
	Element brandfallgesteuert
	Handfeuermelder / Einzelrauchmelder
	Blitzleuchte
	Sprinklerschutz
	Sprinklerzentrale
	Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
	Evakuierungszentrale
	Evakuierungsanlage Bedienstelle
	Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für FZ bis 18 t)
	Feuerwehr Stellfläche
	Feuerwehr Hauptzugang
	Feuerwehr Zusätzlicher Zugang
	Zugang Sprinklerzentrale SPA-Z
	Schlüsseldepot
	Spülöffnung Bedienstelle
	Ventilator Spülöffnung
	Druckschacht
	maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage



**Neubau Landesspital Liechtenstein**  
 9490 Vaduz

**Brandschutzplan 3. Obergeschoss** Status: **Vorabzug**

Geä: 25.02.2022 /ud  
 Geä: 14.01.2022 /ud  
 Gez: 20.08.2021 /ud

Form: A2  
 Mst: 1:200

**PM SICHERHEIT AG**  
 Projektmanagement • Konzept • Planung • Bewirtschaftung  
 Fürst-Franz-Josef-Str. 5  
 9490 Vaduz  
 Tel. +423 230 40 70  
 info@pm-sicherheit.li

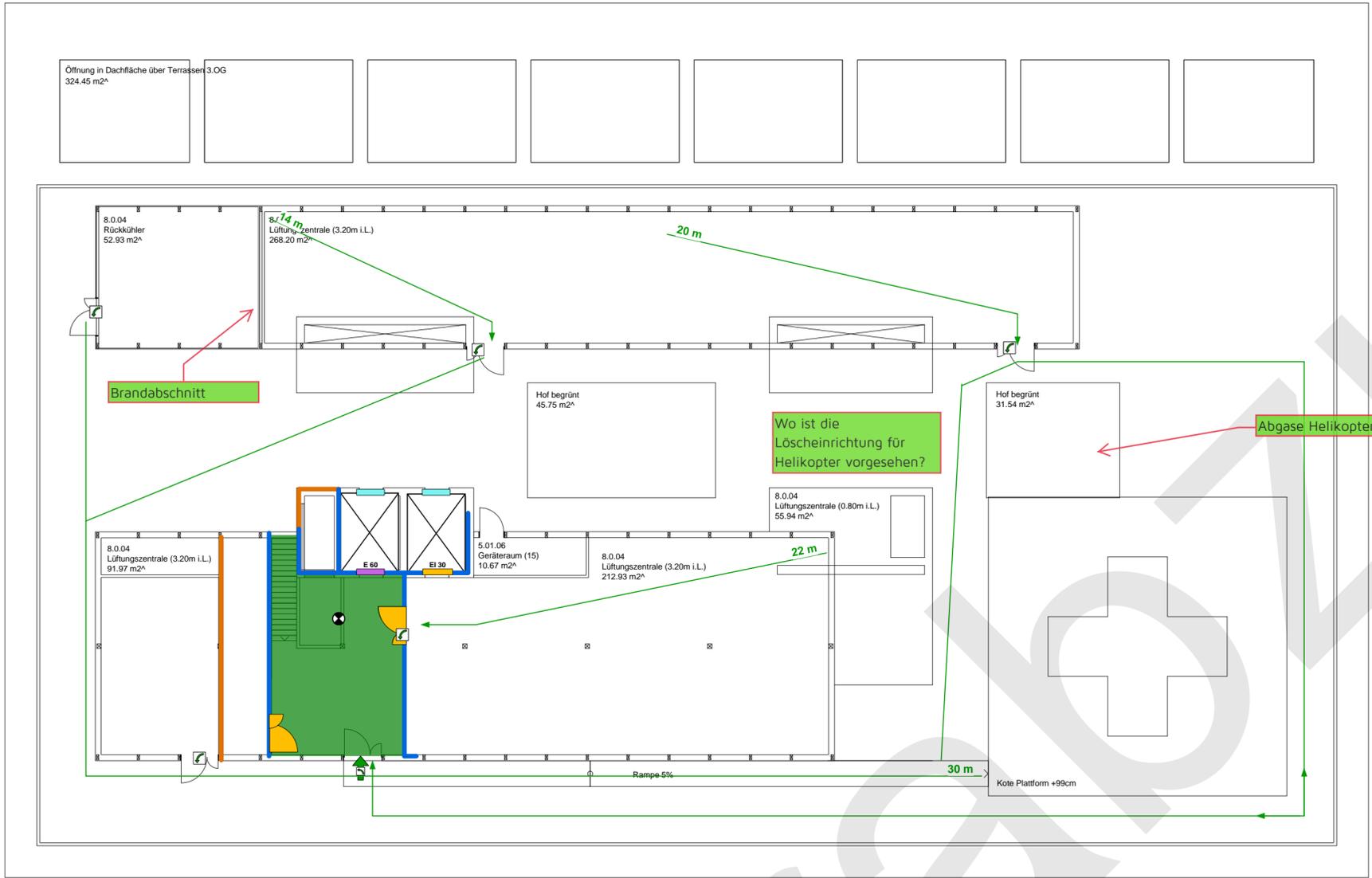
Bauherrschaft:  
 Landesspital Liechtenstein  
 Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Architekten:  
 Stutz Bolt Partner Architekten AG  
 Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

Sicherheit | Brandschutz | Türengineering

# Brandschutzplan in Bearbeitung !!

- prov. Brandabschnitte
- prov. Fluchtwege
- Türabschlüsse nur teilweise bearb.



Bauherrschaft	Landesspital Liechtenstein Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz
Ort, Datum	Unterschrift
Architekten	Stutz Bolt Partner Architekten AG Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur
Ort, Datum	Unterschrift
QS-Verantwortlicher Brandschutz	PM Sicherheit AG Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz
Ort, Datum	Unterschrift
Brandschutzbehörde	Amt für Bau und Infrastruktur Städle 38, 9490 Vaduz
Ort, Datum	Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.

brandsicher ag / 03.11.2022  
Daniel Hohl  
Brandschutzexperte VKF



Fluchtwegdistanzen sind zu prüfen oder mit Behörde bereits abgesprochen?



Informationen Brandschutz	
<b>1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung</b>	
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a
Tragwerk	Geschossdecken
UG - 2.OG   3.OG	UG - DG
R 60   R 0	REI 60   EI 60
REI 60-RF1   EI 60	
<b>2 Spezifische Bauteile</b>	
<b>3 Qualitätssicherung Brandschutz</b>	
Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF	
<b>4 Materialisierung</b>	
<b>5 Installationsschächte / Abschottungen</b>	
<b>6 Brandschutzanlagen</b>	
BMA Vollüberwachung	
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II	
RWA in vertikalen Fluchtwegen	
<b>7 Sicherheitsbeleuchtung / Fluchtweg Kennzeichnung</b>	
<b>8 Spezielles</b>	

### Legende Brandschutz

<p><b>Wasserlöschposten (WLP)</b></p> <p><b>Handfeuerlöscher (HFL)</b></p> <p>Löschedeckel</p> <p>E 30 Feuerwiderstand RF1</p> <p>EI 30 Feuerwiderstand EI 30-RF1</p> <p>EI 60 Feuerwiderstand EI 60-RF1</p> <p>EI 90 Feuerwiderstand EI 90-RF1</p> <p>E 30 Rauchschürze RF1</p> <p>E 30 Glaselemente RF1</p> <p>EI 30 Glaselemente EI 60</p> <p>RF1 horizontale Abschottung EI 30</p> <p>RF1 Aufzugstüre E..</p> <p>selbstschliessend (C; TS)</p> <p>EI 30 Türe / Tor Schiebetüre</p> <p>brandfallgesteuert E30 Türe / Tor Schiebetüre</p> <p>Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30</p>	<p>vertikaler Fluchtweg</p> <p>horizontaler Fluchtweg</p> <p>freizuhalten Fläche</p> <p>Notausgang mit Notausgangsfunktion</p> <p>Notausgang mit Panikfunktion</p> <p>Fluchtweglänge 1.2 m Fluchtwegbreite</p> <p>Notöffnungstaster</p> <p>Sammelplatz</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung</p> <p>nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)</p> <p>sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen</p> <p>Rauch- und Wärmeabzug Schacht</p> <p>Rauch- und Wärmeabzug Ventilator</p> <p>Zuluft / Absaugung maschinell</p> <p>Zuluft / Abströmung natürlich</p> <p>RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle</p> <p>LRWA Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h</p> <p>AG Öffnung für natürliche Abströmung in m²</p>	<p>Brandmeldeüberwachung</p> <p>Brandmeldezentrale</p> <p>Brandmeldeanlage Bedienstelle</p> <p>Element brandfallgesteuert</p> <p>Handfeuermelder / Einzelrauchmelder</p> <p>Blitzleuchte</p> <p>Sprinklerschutz</p> <p>Sprinklerzentrale</p> <p>Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)</p> <p>Evakuierungszentrale</p> <p>Evakuierungsanlage Bedienstelle</p> <p>Feuerwehrrufzeit und Bewegungsfläche (für FZ bis 18 i)</p> <p>Feuerwehr Stellfläche</p> <p>Feuerwehr Hauptzugang</p> <p>Feuerwehr Zusätzlicher Zugang</p> <p>Zugang Sprinklerzentrale SPA-Z</p> <p>Schlüsseldepot</p> <p>Spüllüftung Bedienstelle</p> <p>Ventilator Spüllüftung</p> <p>Druckschacht</p> <p>maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage</p>
---	--	---

### Neubau Landesspital Liechtenstein 9490 Vaduz

<b>Brandschutzplan Dachgeschoss</b>	Status: <b>Vorabzug</b>
Geä: 25.02.2022 iud	Form: A2
Geä: 30.11.2021 iud	Mst: 1:200
Gez: 20.08.2021 iud	

**PM SICHERHEIT AG**  
Fürst-Franz-Josef-Str. 5  
9490 Vaduz  
Tel. +423 230 40 70  
info@pm-sicherheit.li

Projektmanagement > Konzept > Planung > Bewirtschaftung

Bauherrschaft:  
Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Architekten:  
Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

Bauherrschaft Landesspital Liechtenstein  
Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz

Ort, Datum Unterschrift

Architekten Stutz Bolt Partner Architekten AG  
Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur

Ort, Datum Unterschrift

QS-Verantwortlicher Brandschutz PM Sicherheit AG  
Fürst-Franz-Josef-Strasse 5, 9495 Vaduz

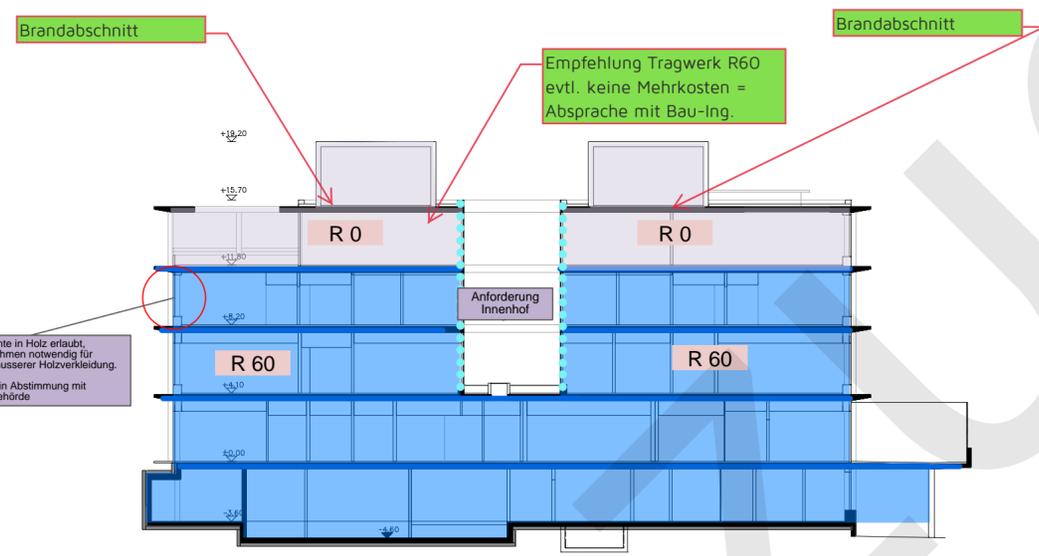
Ort, Datum Unterschrift

Brandschutzbehörde Amt für Bau und Infrastruktur  
Städtle 38, 9490 Vaduz

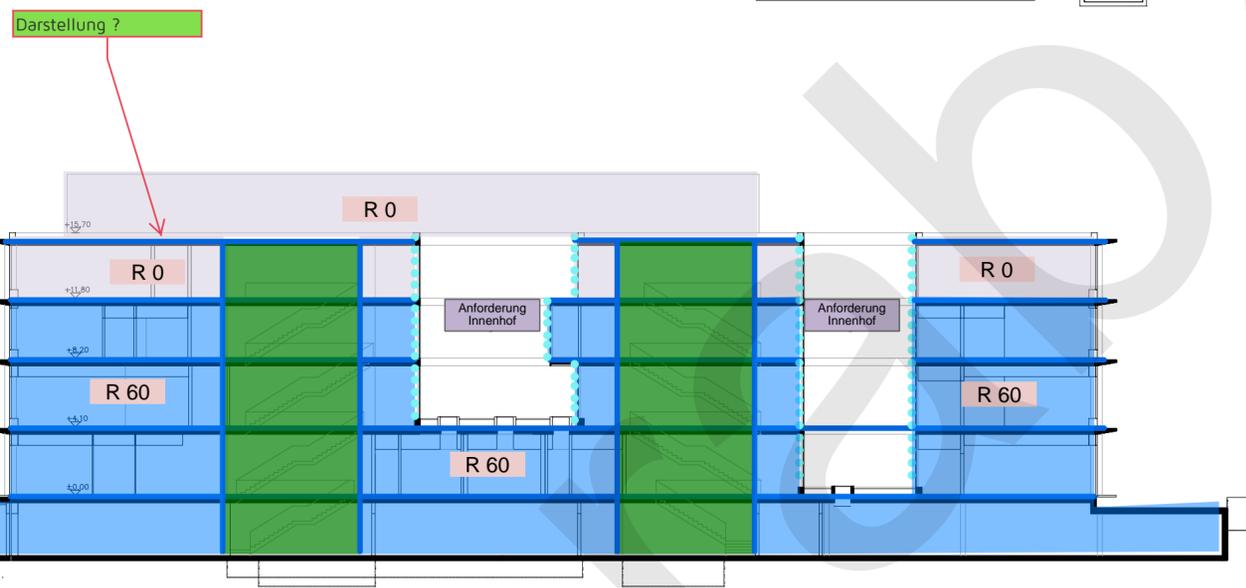
Ort, Datum Unterschrift

Aus dieser Beurteilung kann kein Rechtsanspruch auf Vollständigkeit abgeleitet werden.

brandsicher ag / 03.11.2022  
Daniel Hohl  
Brandschutzexperte VKF



Fensterelemente in Holz erlaubt, Ersatzmassnahmen notwendig für Brandung mit aussere Holzverkleidung, Massnahmen in Abstimmung mit Brandschutzbehörde



**Brandschutzplan in Bearbeitung !!**

- prov. Brandabschnitte
- prov. Fluchtwege

Informationen Brandschutz					
<b>1 Geometrie / Nutzung / Brandabschnittsbildung</b>					
Gebäudegeometrie:	Gebäude mittlerer Höhe (22m Gesamthöhe)				
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept				
Nutzung:	Behälterbetriebsbetrieb a				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnittsbildende Wände	Fluchtwege		
UG - 2.OG   3.OG	UG - DG	UG	EG - DG	Vertikal	Horizontal
R 60	R 0	REI 60	EI 60	REI 60-RF1	EI 60
<b>2 Spezifische Bauteile</b>		<b>3 Qualitätssicherung Brandschutz</b>			
<b>4 Materialisierung</b>		<b>5 Installationsschächte / Abschottungen</b>			
<b>6 Brandschutzanlagen</b>		<b>7 Sicherheitsbeleuchtung / Fluchtweg Kennzeichnung</b>			
<b>8 Spezielles</b>					

Qualitätssicherungsstufe 3 = Brandschutzexperte VKF

BMA Vollüberwachung  
Blitzschutzanlage Klasse III (ausser) / innerer Blitzschutz Klasse II  
RWA in vertikalen Fluchtwegen

Legende Brandschutz	
<p><b>Wasseriöschposten (WLP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Handfeuerlöscher (HFL)</li> <li>Löschdecke</li> <li>E 30 Feuerwiderstand RF1</li> <li>EI 30 Feuerwiderstand EI 30-RF1</li> <li>EI 60 Feuerwiderstand EI 60-RF1</li> <li>EI 90 Feuerwiderstand EI 90-RF1</li> <li>E 30 Rauchschürze RF1</li> <li>E 30 Glaselemente RF1</li> <li>EI 30 Glaselemente EI 60</li> <li>RF1 horizontale Abschottung EI 30</li> <li>RF1 Aufzugstüre E ..</li> <li>selbstschliessend (C; TS)</li> <li>EI 30 Türe / Tor Schiebetüre</li> <li>brandfallgesteuert E30 Türe / Tor Schiebetüre</li> <li>Türe / Tor nicht zertifiziert / Bestand T30 bei Ersatz Anforderung EI 30</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vertikaler Fluchtweg</li> <li>horizontaler Fluchtweg</li> <li>freizuhaltende Fläche</li> <li>Notausgang mit Notausgangsfunktion</li> <li>Notausgang mit Panikfunktion</li> <li>Fluchtweglänge 35 m</li> <li>Fluchtwegbreite 1.2 m</li> <li>Notöffnungstaster</li> <li>Sammelplatz</li> <li>Sicherheitsbeleuchtung</li> <li>nachleuchtendes Rettungszeichen (Pikto)</li> <li>sicherheitsbeleuchtetes Rettungszeichen</li> <li>PNL</li> <li>Rauch- und Wärmeabzug Schacht</li> <li>Rauch- und Wärmeabzug Ventilator</li> <li>Zuluft / Absaugung maschinell</li> <li>Zuluft / Abströmung natürlich</li> <li>RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle</li> <li>LRWA -m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerweh (LRWA) in m³/h</li> <li>AO -m³/h Öffnung für natürliche Abströmung in m²</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brandmeldeüberwachung</li> <li>Brandmeldezentrale</li> <li>Brandmeldeanlage Bedienstelle</li> <li>Element brandfallgesteuert</li> <li>Handfeuermelder / Einzelrauchmelder</li> <li>Blitzleuchte</li> <li>Sprinklerchutz</li> <li>Sprinklerzentrale</li> <li>Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)</li> <li>Evakuierungszentrale</li> <li>Evakuierungsanlage Bedienstelle</li> <li>Feuerwehrrufahrt und Bewegungsfläche (für FZ bis 18 l)</li> <li>Feuerwehr Stellfläche</li> <li>Feuerwehr Hauptzugang</li> <li>Feuerwehr Zusätzlicher Zugang</li> <li>Zugang Sprinklerzentrale SPA-Z</li> <li>Schlüsseldepot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spüllüftung Bedienstelle</li> <li>Ventilator Spüllüftung</li> <li>Druckschacht</li> <li>MRWA -m³/h maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage</li> </ul>

<b>Neubau Landesspital Liechtenstein</b>		<b>9490 Vaduz</b>	
<b>Brandschutzplan Schnitt</b>	Status:	<b>Vorabzug</b>	
Geä: 25.02.2022 /ud	Geä: 30.11.2021 /ud	Gez: 20.08.2021 /ud	
	Form:	A2	
	Mst:	1:300	
<b>Pm SICHERHEIT AG</b>		Pm Sicherheit AG	
Projektmanagement > Konzept > Planung > Bewirtschaftung		Fürst-Franz-Josef-Str. 5 9490 Vaduz Tel. +423 230 40 70 info@pm-sicherheit.li	
Bauherrschaft: Landesspital Liechtenstein Heiligkreuz 25, 9490 Vaduz			
Architekten: Stutz Bolt Partner Architekten AG Katharina-Sulzer-Platz 10, 8400 Winterthur			

# Brandschutztechnische Beurteilung

Objekt: Neubau Landesspital Liechtenstein, Vaduz

## 1. Ausgangslage:

Im Rahmen der Due Diligence des Neubauprojekt Landesspital Lichtenstein, welche unter der Gesamtleitung von Brandenberger+Ruosch AG geführt wird, wurde brandsicher ag von der Regierung des Fürstentum Liechtenstein beauftragt, eine fachlich / technische Projektüberprüfung des Brandschutzkonzeptes durchzuführen.

## 2. Grundlagen

Als Basis diente insbesondere die Brandschutzkonzeptpläne der Firma PM Sicherheit AG, datiert 25.02.2022, welche im Rahmen des Vorprojekt erarbeitet wurden.

Die Projektüberprüfung erfolgte auf den Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF, Ausgabe 2022 sowie weiteren anerkannten Stand der Technik Dokumenten.

Die Stellungnahmen der Firma PM Sicherheit AG, auf die Frageliste von brandsicher ag im Rahmen der Besprechung mit der Bauherrschaft und deren Planerteam vom 04.11.2022 wurden in der vorliegenden Stellungnahme mitbewertet.

## 3. Ziel der fachlich / technische Projektüberprüfung

- Fachliche Prüfung der Brandschutzpläne auf die Vorgaben der Brandschutzvorschriften der VKF und auf Stand der Technik
- Optimierungspotenzial der Brandschutzkonzeption in Bezug auf den Baulichen, Technischen und Organisatorischen Brandschutz sowie Intervention der Feuerwehr

## 4. Beurteilung

Gebäudeinformationen:

Gebäudehöhe

geringe Höhe .....m     mittlere Höhe < 30.0 m     Hochhaus .....m

Anzahl Geschosse

über Terrain ...5..... unter Terrain ...1.....

Nutzung:

Beherbergungsbetrieb a / Parking / Büro-, Konferenz-, Technik-, Lagerräume / gewerbliche Küche

Bauart

Massivbau     Holzbau     Hybrid .....

Andere: Fassade Holzbau

bauliches Konzept     Löschanlagenkonzept

Thema	Bemerkungen	Beurteilung				
		nicht relevant	ideal	optimierbar	sehr kritisch	nicht ersichtlich
		X				X
Brandschutzabstände						
zu Nachbargebäuden			X			
innerhalb des Areal			X			
Zugänglichkeit Feuerwehr						
Zufahrt / Hauptzugang	Der geplante Hauptzugang im UG ist überdacht und der gesicherte Bereich ist nicht bis ins Freie geführt			X		
Zugänglichkeit / Bestreichbarkeit Fassade / Dach			X			
Flucht- und Rettungswege						
Vertikale Fluchtwege						
Anzahl ausreichend			X			
Anordnung			X			
in das Freie führend	Die zwei vertikalen Fluchtwege werden im UG nach draussen geführt und führen nicht in gesicherte Bereiche im Aussenbereich. Der Ausgang ist jeweils noch im überdachten Bereich, welcher genutzt wird bzw.				X	
Nutzung			X			
<input checked="" type="checkbox"/> Räume > 100 Personen	Der Konferenzraum im 3.OG braucht zwei unabhängige vertikale Fluchtwege. Die aktuelle Konzipierung muss noch einmal überprüft werden, da im Moment sämtliche Personen gemäss der vorliegenden Fluchtwegmarkierung in denselben vertikalen Fluchtweg flüchten.			X		
<input type="checkbox"/> Räume > 300 Personen						X
Ausgänge Breite			X			
Ausgänge Anzahl			X			
Horizontale Fluchtwege	In Teils Bereichen z.B. UG Technikbereiche wurden horizontale Fluchtwege eingezeichnet wo nicht zwingend benötigt werden, dafür fehlen in Teils Bereichen wie im Bereich Pikettzimmer oder OP im 1. OG die horizontalen Fluchtwege			X		
Länge(n)			X			
Breiten(n)			X			

Fluchtwege in Nutzung						
Länge	In Teils Bereichen EG oder im DG müssen die Fluchtweglängen noch überprüft werden.			X		
Raumabfolgen	Teils wird die Vorgabe, dass über maximal einen zusätzlichen Raum bis in einen sicheren Bereich entfluchtet werden darf, nicht eingehalten, z.B. im 3.OG inkl. Terrasse, EG, etc..			X		
Zugang vertikaler Fluchtweg			X			
Brandabschnittsbildung						
Fluchtwege	Siehe Punkt horizontale Fluchtwege			X		
Nutzungen	Bei gewissen Nutzungen müssen noch zusätzliche Brandabschnitte erstellt werden, z.B. Lüftungszentrale UG, Räume mit gefährlichen Stoffen überdeckte Vorfahrt Krankenwagen.			X		
Verwendung von Baustoffen						
Gebäudehülle / Fassade	Materialisierung muss im weiteren Projektverlauf geprüft werden		X			X
Innenausbau	Materialisierung muss im weiteren Projektverlauf geprüft werden		X			X
Besonderes						
<input type="checkbox"/> Atrien <input checked="" type="checkbox"/> Innenhöfe			X			
<input type="checkbox"/> Doppelfassaden						X
Haustechnische Anlagen	Siehe Bericht QS-Experte Gebäudetechnik					X
Leitungsführung	Siehe Bericht QS-Experte Gebäudetechnik					X
Techn. Brandschutzmassnahmen	Bestehende LRWA-Abströmöffnungen und Einblasöffnungen im Parking sind zu gross. Die Konzeption ist grundlegend zu überarbeiten			X		
Räume mit gefährlichen Stoffen	Die Anordnung der Räume mit gefährlichen Stoffen sind mit den gelagerten Stoffen zu planen (Lagerkonzept) bzw. kritisch zu hinterfragen. Je nach Art und Menge der Stoffe sowie des Aggregatzustandes, sind weitergehende Massnahmen zu treffen, z.B. EX-Zonen, je nach Stoffliste zusätzliche Brandabschnitte oder Löschwasserrückhaltmassnahmen oder weitergehende Umweltschutzmassnahmen.			X		X
Brandschutzkonzept nach § 10,11			X			
Nachweisverfahren nach § 12		X				
Diverses						
Löscheinrichtungen	Die Standorte der Löscheinrichtungen sind zu prüfen und teilweise zu verschieben oder zu ergänzen.		X			

### Legende Beurteilung

	<p>ideal</p> <p>Erfüllt die Vorgaben der Brandschutzvorschriften weitgehend. Im Rahmen der Weiterbearbeitung sind evtl. geringfügige Anpassungen notwendig, aber einfach umsetzbar. Es entstehen kaum brandschutztechnisch bedingte Mehrkosten.</p>
	<p>optimierbar</p> <p>Erfüllt die Vorgaben der Brandschutzvorschriften nicht in allen Belangen. Im Rahmen der Weiterbearbeitung sind mit vertretbarem Aufwand Anpassungen notwendig. Es ist mit Projektanpassungen und/oder brandschutztechnisch bedingten Mehrkosten zu rechnen.</p>
	<p>sehr kritisch</p> <p>Steht im Widerspruch zu verschiedenen Vorgaben der Brandschutzvorschriften. Im Rahmen der Weiterbearbeitung sind aus brandschutztechnischer Sicht Projektänderungen notwendig. Es ist mit erheblichen, brandschutztechnisch bedingten Mehrkosten zu rechnen.</p>

## 5. Summary:

Ausgehend von den Schutzzieldefinitionen gem. Art. 8 der Brandschutznorm, weist das vorliegende Brandschutzkonzept keine gravierenden, konzeptionellen Fehler aus, welche in den weiteren Projektphasen nicht mehr ohne einschneidende Grundrissanpassungen geändert werden könnten. Als prioritär sind die Notausgänge der vertikalen Fluchtwege sowie die allgemeine Fluchtwegkonzeption kritisch zu hinterfragen / prüfen. In einigen Bereichen ist die Fluchtwegkonzeption abweichend zu den aktuellen Brandschutzvorschriften, was aus Sicht des Berichtverfassers Eingriffe in die vorliegende Raumeinteilungen und/oder baulichen Massnahmen mit sich bringt. Mit ein paar wenigen, kreativen Grundrissänderungen können Lösungen erarbeitet werden, welche die Mindestanforderungen an die Brandschutzvorschriften bzw. Personensicherheit erfüllen und in der Summe keine Mehrkosten verursachen. Mit den Anpassungen wird zusätzlich die Sicherheit für Rettungskräfte erhöht sowie eine zielgerichtete Intervention ermöglicht.

Im Weiteren ist das bauliche und technische Brandschutzkonzept mit der Betriebsorganisation abzugleichen. Damit soll die betriebliche Notfallorganisation während 7 Tagen / 24 Stunden mit den Anzahl Personen oder medizinische Einrichtungen für eine effiziente und kurzfristige z.B. Horizontalevakuuation der Bettengeschosse oder aus Abteilungen, in denen z.B. narkotische Eingriffe durchgeführt werden, festgelegt werden. Die Reaktion in den ersten Minuten sind bei einem Brandereignis entscheidend, damit Personenschäden möglichst ausgeschlossen werden können und die eigene Sicherheit der Retter gewährleistet wird.

Als Brandschutzexperte VKF empfehle ich der Bauherrschaft in Bezug auf die Eigentümer- / Nutzerhaftpflicht die vorliegende Konzeption kritisch zu hinterfragen und im Dialogverfahren mit dem Planerteam das Brandschutzkonzept gesamtheitlich zu optimieren.

Beurteilung durch:  
brandsicher ag / Daniel Hohl / Brandschutzexperte VKF

St.Gallen, 05.12.2022  
Ort / Datum:



Unterschrift

Beilagen: Brandschutzkonzeptpläne mit Beurteilungen / Hinweisen

## LANDESSPITAL LIECHTENSTEIN



Due-Diligence zum vorliegenden Neubaukonzept im Team von Brandenberger + Ruosch  
**Bericht Grobanalyse - Fachteil Betriebskonzept, Spitalplanung-**

Tübingen, 05.12.2022

Teamplan im Team:



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorbemerkungen.....	3
2	Bewertung der Raumprogrammentwicklung BuA 80/2019 zum Stand der Abgabe Vorentwurf vom 03.03.2022 .....	4
3	Anmerkungen zu den Grundrissstrukturen der Abgabepläne vom 03.03.2022 (Vorprojekt) .....	9
4	Stellungnahme zu Spital- und Medizinalplanung .....	10
5	Zusammenfassung der Ergebnisse / Beschreibung von generellen Verbesserungspotenzialen .....	11

## 1 Vorbemerkungen

In einer Sichtung der Vielzahl an erhaltenen Unterlagen hat der Verfasser sich vereinbarungsgemäß auf die aus betriebskonzeptioneller spitalplanerischer Sicht relevanten Unterlagen „Leitfaden gem. Ordnerstruktur“ konzentriert und benennt diese wie folgt:

- Grundrissentwicklung Vorprojekt im Maßstab 1:200 mit Stand vom 3.3.2022
- Textliche Erläuterungen aus dem geplanten BuA 2022; insbesondere Datei: *01\_AuszugEntwurf BuA April 2022*
- Vorprojektbeschrieb Architekt „Diagonal“ 8.2.2022
- Dokumente des Spital- und Medizinalplaners Vorprojekt
- Raumprogramm „Übersichtstabelle“ aus BuA Nr. 80/2019 vom 8.1.2019
- Prozesslandkarte aus BuA Nr. 80/2019 27.5.2019

Zusätzlich wurden auch zur gewissen Plausibilisierung der Planungsergebnisse die u.a. Unterlagen herangezogen, die dem Wettbewerb zugrunde lagen. Eine tiefergehende Betrachtung dieser sehr wichtigen Basics/Determinanten wäre ggf. Teil von weiteren Untersuchungen in Phase 2 (Feinanalyse) der Due-Diligence.

- Betriebsbeschreibungen innerhalb der „Planungsgrundlagen“ aus Wettbewerbsphase (Datei *02\_NLS\_BH\_...2000525*)
- Organigramme aus Wettbewerbsgrundlagen 2019
- Soll-Ist-Vergleich Raumprogramm vom 28.4.2021
- Soll-Ist-Vergleich Raumprogramm vom 3.3.2022
- Jurybericht zu Tarnzahl 12 INSPIRA 19.10.2020

Grundlagen für die DD bilden zum einen die Planungsvorgaben („Bestellung“) sowie der letzte Projektstand des Planerteams mit Stand März 2022. Die „Bestellung“ bildet der sogenannte Bericht und Antrag (BuA) der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein Nr. 80/2019 und ggf. dessen Grundlagen.

Der Verfasser dieser Grobanalyse geht davon aus, dass das beauftragte Planerteam die im Vorprojekt erstellten Planungsergebnisse in angemessener Abstimmungsart und -tiefe mit dem Spital erarbeitet hat. Abstimmungstiefen wie auch -frequenzen hierzu sind dem Verfasser nicht bekannt, wobei angenommen wird, dass ein üblicher Austausch zwischen Generalplaner und Spital im für ein Vorprojekt üblichen Rahmen stattgefunden hat.

Zusätzlich wurden die Ergebnisse eines Rückfragenkolloquiums zwischen B&R zusammen mit Teamplan und dem Entscheidungskreis des Spitals (21.10.2022) verarbeitet. Die daraufhin entstandene Stellungnahme des Spitals, koordiniert durch Marc Simmen, fand ebenso Berücksichtigung in der vorliegenden Grobanalyse.

Nachfolgend werden in den verschiedenen Gliederungspunkten der Grobanalyse die Raumprogrammänderungen bewertet und einige Anmerkungen zu den Grundriss-Strukturen ausgewiesen. Auf die Medizinalplanung wird ebenfalls eingegangen und eine Gesamtbewertung unter Gliederungspunkt 5 abgegeben

## 2 Bewertung der Raumprogrammentwicklung BuA 80/2019 zum Stand der Abgabe Vorentwurf vom 03.03.2022

Zwischen der bestätigten Fassung des Raumprogrammes aus dem BuA 80/2019 mit 5.344 m<sup>2</sup> Nutzfläche und der Abgabestand des Vorprojekts vom 03.03.2022 mit 6.566 m<sup>2</sup> besteht eine Abweichung bzw. Erhöhung von ca. 1.200 m<sup>2</sup> NF.

Nach Aussage des Spitals ist hier eine gewisse Entwicklung im Rahmen der Erstellung des Vorprojektes zu verzeichnen gewesen, die ein Nachjustieren des ursprünglichen Raumprogramms an verschiedensten Stellen notwendig machte. Im nachfolgenden wird der Verfasser auf wichtige bzw. sehr flächenrelevante Änderungen eingehen:

### Entbindungsbereich und Wochenbettstation

Die Funktionsstellen der Entbindung bzw. einer Wochenbettstation bedingt in den aktuellen Vorprojektplänen eine Flächenerhöhung gegenüber dem ursprünglichen Raumprogramm von 131 m<sup>2</sup> für den Entbindungsbereich und 220 m<sup>2</sup> für die Wochenbettstation. Diese Flächen waren im ursprünglichen Raumprogramm nicht enthalten bzw. mit einem Ansatz als sog. „Reserveabteilung“ mit 187 m<sup>2</sup> NF nur ausgewiesen. Die Abteilungen sind aber ganz offensichtlich aus gesellschaftspolitischen Gründen ins Projekt eingeflossen. Nach Darstellung des Spitals hat sich offensichtlich der Stiftungsrat des Liechtensteinischen Landesspitals mit der Spitalleitung zusammen sehr intensive Gedanken hierzu gemacht und festgelegt, dass die Möglichkeit geschaffen werden soll und muss, im Land Liechtenstein Kinder selber zur Welt bringen zu können.

Nachfolgend wird eine vom Verfasser eingeholte Stellungnahme des Spitals (in *kursiv!*) zur weiteren Erläuterung wieder gegeben, warum diese Abteilung ursprünglich nicht geplant war?

*„Im Raumprogramm zum BuA Nr. 80/2019 wurde die Geburtenabteilung als Reserveabteilung ohne spezifische Raumbezeichnungen mit insgesamt 187m<sup>2</sup> deklariert, da zu diesem Zeitpunkt noch nicht klar war (und nach wie vor nicht klar ist), ob das Leistungsangebot wieder angesiedelt werden wird (wurde 2014 ans Spital Grabs abgetreten). Der Auftrag im BuA war aber klar, die Flächen vorzusehen. Die Herleitung der Reservefläche erfolgte detailliert im Hintergrund zur Ermittlung der benötigten Gesamtfläche, dies aufgrund bekannter Erfahrungswerte einer „integrierten Geburtshilfe“. Ab Vorbereitung zu den Planungsgrundlagen Wettbewerbsphase wurden die einzelnen Räume benannt und als Kategorie Geburtshilfe / Entbindung (Gebärsäle) zusammengefasst. Die Planung der Räume im Vorprojekt erfolgte schliesslich aufgrund der beschlossenen Kürzungen des Gebäuderasters (Kostenkürzung) und Leistungskonzeption im Projektteam „Geburtshilfe“*

Die Realisierung dieser beiden sinnvollerweise zusammenhängenden Bereiche erfolgt auf der OP-Ebene, so dass auch die Möglichkeit innerhalb des OP-Bereiches durch kurze Wege geschaffen werden kann. Sectiones im OP-Bereich durchführen zu können. Diese Konzeption ist somit unter den dargestellten Anforderungen unter betriebsorganisatorischen Gesichtspunkten sinnhaft. Die Vorhaltung von **2** Kreißsälen ist allerdings angesichts der Geburtenrate von Liechtensteiner (in 2019 laut Internet ca. 200) eine Investition mit erheblichen Reserven! Es ist allerdings richtig, dass für gute Patientenabläufe zwei Geburtssäle vorgehalten werden.

### Intermediate-Care-Station (IMC)

Das Spital berichtet, dass die IMC aus finanzwirtschaftlicher Sicht zertifiziert sein muss, so dass sehr umfassende Vorgaben der Fachstelle IMCU konsequent umgesetzt werden müssten. Zu den entsprechenden Zertifizierungsrichtlinien wurde dargestellt, dass diese zur Erstellung des Antrages

BuA 80/2019 noch nicht in vorliegender Form vorhanden waren, so dass hier Mehrkosten in der Ausstattung entstanden (adäquate Höhe von ca. 0,3 Millionen CHF), aber offensichtlich auch eine Mehrfläche von ca. 100 m<sup>2</sup> gegenüber der ursprünglichen Planung notwendig wurde. Dies bezieht sich ganz offensichtlich auf eine Vielzahl im ursprünglichen Programm nicht berücksichtigter Nebenräume, die aus Sicht des Verfassers auch in der dargestellten Größenordnung unter den zuvor dargestellten Anforderungen insgesamt notwendig erscheinen.

Nachfolgend wird eine vom Verfasser eingeholte Stellungnahme des Spitals (in *kursiv!*) zur weiteren Erläuterung wieder gegeben, warum

- keine IPS, sondern „nur“ eine IMC geplant ist?
- wie das OP-Konzept zur Vorhaltung „nur“ von IMC-Kapazitäten (statt IPS) passt?

*„4 IMCU-Einheiten sowie deren Fachressourcenzuteilung und Auslastung (860 Pflegetage / Jahr) sind die Vorgabe zu einer künftigen Zertifizierung. Aufgrund der Planung ist die Umsetzung dieses Ziels im Neubau realistisch.*

*Der aus dem Gesetz über das Landesspital und aus der Eignerstrategie resultierende und von der Regierung erteilte Leistungsauftrag schliesst Eingriffe und Behandlungen, welche eine Intensivstation voraussetzen würde, explizit aus. Gemäss Leistungsauftrag ist ein Spital mit Grundversorgungsauftrag zu betreiben, wodurch im Leistungsauftrag keine Leistungen enthalten sind, die den Betrieb einer Intensivstation erfordern.*

*Die Eignerstrategie verpflichtet das Landesspital, sich bei der Ausrichtung des Leistungsumfangs und die Leistungserbringung an einer überregional anerkannten Systematik wie z.B. das Zürcher Spitalmodell zu orientieren (siehe Eignerstrategie RA 2012/2297-0604). Das gesamte Leistungsangebot des Landesspitals richtet sich nach dieser Systematik. Die darin definierten Vorgaben über Verfügbarkeit von Fachärzten, der Notfallstation, weiterer verknüpfter Fachgebiete sowie der Verfügbarkeit einer 24h Überwachungsstation auf dem Level IMC. Es werden keine Leistungen erbracht, die eine Intensivstation erfordern.*

*Das Landesspital ist beauftragt, sein Leistungsangebot und Vorhalteleistungen durch vertikale Kooperationen sicherzustellen und sinnvoll zu ergänzen. (siehe Leistungsauftrag RA 2008\_782\_6642 / Anhang 1). Dies ist auch im Falle der Intensivstation der Fall. Als Bindeglied zu diesen betreibt das Landesspital seit anfangs 2020 die Intermediate Care Unit (siehe Organisationskonzept IMC).*

*Der Betrieb einer Intensivstation erfordert jährlich mind. 1300 Pflegetage. Diese Anzahl ist mit der Ausrichtung des Landesspitals als Spital der Grundversorgung (2'500 Fälle / Jahr) nicht erreichbar. Weiter erfordert eine Intensivstation weitere inhouse Verknüpfungen, die weder vorhanden sind noch auf Grund des Patientenaufkommens wirtschaftlich, zweckmässig und wirksam betrieben werden könnten (bspw. Nierenersatzverfahren)“.*

Die Schweizerische Richtlinie für die Anerkennung von Intermediate Care Units (IMCU's) vom 1.1.2020 stellt einige Anforderungen hinsichtlich:

- Baulichen Kriterien
- Betrieblichen Kriterien insbesondere auch bezogen auf den Personaleinsatz
- Ausstattungskriterien bezogen auf die Ausgestaltung der Bettenzimmer
- Vorhaltung innerhalb des Spitals zur Absicherung des IMCU-Betriebes „24/7“

Die Prüfung der Erfüllbarkeit dieser Voraussetzungen kann im Rahmen einer vertieften Analyse durch Teamplan erfolgen. Hierbei muss bspw. geklärt werden, ob die Voraussetzungen bei einer Einheit von nur 4 IMC-Betten erfüllt werden? Gefordert werden eigentlich 6 Betten oder eben die direkte „Kopplung“ an eine andere Akutstation.

### Tagesklinik inkl. Stärkung des ambulanten Bereichs

Die ursprünglich als medizinische Aufnahme/interdisziplinäre Tagesklinik mit einer Aufenthaltsdauer von max. 24 Stunden geplante Einheit mit vier Ein- und zwei Zweibettzimmern war der DIN 1.01.01 zugeordnet. Im Rahmen der Entwicklung des Vorprojektes wurde nach Angaben des Spitals diese Tagesklinik entsprechend der gemachten Pandemieerfahrungen ergänzt um die sicherlich wirklich sehr wichtige Funktion einer Widmung im Bedarfsfall zur Quarantänestation. Damit wird letztlich die Flexibilität der Kapazitätsplanung und der Isolierungsmöglichkeiten erhöht. Hierzu wurden auch die ursprünglich geplanten Zweibettzimmer in der Regel auf Einbettzimmer umgeplant und zusätzliche Nebenräume geschaffen, um letztlich den Betrieb einer solchen Station im Bedarfsfall auch tatsächlich absichern zu können. Es entstand eine Flächenerhöhung von 112 m<sup>2</sup> NF, was einer sehr zukunftsweisenden Vorhalteplanung entspricht, die aus Sicht des Verfassers als ggf. adäquat bezeichnet werden kann. Grund hierfür ist, dass ein kleines Land wie Liechtenstein auch in zukünftigen Krisen bzw. notisolationspflichtigen Phasen (wie durch COVID-19 ausgelöst) adäquat in seinem eigenen Landesspital reagieren können will und auch sollte.

### Notfallbereich

In diesem Bereich gibt es eine Flächensteigerung, in dem u.a. eine zusätzliche Notfallkoje aber auch hier diverse Nebenräume ergänzt wurden, die ebenfalls nicht im ursprünglichen Raumbedarf (Antrag 80/2019) leider enthalten waren. Da hinter der Anzahl an notwendigen Kernräumen (wie insbesondere die Notfallkojen) keine konkreten Leistungszahlen benannt wurden bzw. dem Verfasser dieser Grobanalyse nicht zugänglich waren, kann die tatsächlich hier veranschlagte Anzahl an Kojen nur ganz grob als adäquat insbesondere wegen arhythmischem Andrang von Notfallpatienten bewertet werden. Hier empfiehlt es sich eigentlich, konkrete Notfallzahlen und entsprechende Verweildauern der Notfallpatienten, unterschieden nach ambulant verlaufender und stationär verlaufender Diagnose, zur Überprüfung heranzuziehen!

### Ambulatorium

Hier berichtet das Spital, dass gegenüber der Beantragung (80/2019) die Funktionsstellen „Funktionsdiagnostik“ und „Sprechstunden/Arztdienst“ zusammengelegt wurden und so eine Flächenminderung erzielt werden konnte. Der Verfasser kann die gemeinsame Konzeption mit Verkürzung diverser Wege, aber auch der Möglichkeit synergetisch Personal einzusetzen, gut nachvollziehen. Diese Minderung sollte sich in der Gesamtflächenbilanz auch weiterhin positiv auf das Projekt auswirken.

### Radiologie

Auch in der Radiologie sind gewisse Flächenmehrungen zu registrieren. Hier wurde u.a. ein Infiltrationsraum aufgenommen, wobei dem Verfasser auch hierzu keine Leistungszahlen bekannt sind. Bestimmte Räume mussten ebenfalls gegenüber der Beantragung vergrößert oder zusätzlich aufgenommen werden, so dass im Prinzip von einer Grundausstattung für ein modernes Krankenhaus im konkreten Fall im Sinne einer Vorhaltung dieser Modalitäten ausgegangen werden kann.

Es fällt auch auf, dass die Räume mit Schnittbildverfahren (CT, MRT) vergleichsweise klein im Raumprogramm der Beantragung mit jeweils 30 m<sup>2</sup> bemessen waren, was partiell in der Vorplanung durch gewisse Flächenmehrung angepasst wurde.

Nachfolgend wird eine vom Verfasser eingeholte Stellungnahme des Spitals (in *kursiv!*) zur weiteren Erläuterung wieder gegeben, warum diese wichtigen Räume so klein bemessen waren?

*„Laut neusten Planungen sind die Platzverhältnisse ausreichend. Im DACH-Raum gibt es Radiologie-Unternehmen, welche bereits heute mit diesen Raumgrößen arbeiten. Die Technologie entwickelt sich*

*und die Geräte werden kleiner (Abklärungen mit div. Herstellern aufgrund der Anforderungen)“*

Der Verfasser dieser Grobanalyse kann aus seiner Erfahrung auch in schweizer Spitälern diese Meinung nicht voll bestätigen und empfiehlt aus Flexibilitätsgründen hier jeweils zumindest 35-40 m<sup>2</sup> NF für MRT und CT einzuplanen.

#### Operationstrakt.

Eine sehr große Flächenmehrung verzeichnet der OP-Bereich, da diverse Räumlichkeiten entweder vergrößert oder zusätzlich aufgenommen wurden. Nach Aussage des Spitals waren hier in der Beantragung leider ebenfalls diverse Flächendefizite zu verzeichnen. Hier liegen insgesamt im Verständnis des Verfassers doch vergleichsweise sehr hohe Vorhaltungen vor, mit zum Teil sehr auffälligen Flächenansätzen (z.B. Geräteraum mit 75 (!) m<sup>2</sup> NF, der ursprünglich relativ adäquat mit 16 m<sup>2</sup> geplant war. Hier ist auch zu berücksichtigen, dass in den recht großen OP-Sälen (siehe auch unten) auch bestimmte Gerätesysteme direkt in den Sälen vorgehalten werden können! Somit sind die 75 m<sup>2</sup> NF eine zu große Vorhaltefläche. Schwer nachvollziehbar ist auch, warum für den Komplex Umbettenschleuse und Bettenwarten 60 m<sup>2</sup> letztendlich für den Patientenwechsel von 2 OP-Sälen vorzuhalten sind?

Die Vorsehung von zwei fast nahezu gleichgroßen OP-Sälen mit 50 respektive 52 m<sup>2</sup> NF ist sicherlich für die Funktion dieses Spitals richtig. Schwer nachvollziehbar ist der dritte OP-Saal mit seinen 24 m<sup>2</sup> NF und der in der Beantragung fixierten Anforderung „2B“. Dies bezieht sich ja auf die Lüftungsklasse, wobei es kein „B“ eigentlich gibt, sondern bedeutet, dass Klasse 2 eigentlich Eingriffscharakter hat und nicht im grünen Bereich des OP-Bereichs anzusiedeln wäre. Hier sind kleinere operative Eingriffe angesagt, die kein komplettes OP-Setting benötigen und eher im Bereich des Ambulatoriums/Notfallzentrums anzusiedeln wäre.

Nachfolgend wird eine vom Verfasser eingeholte Stellungnahme des Spitals (in *kursiv!*) zur weiteren Erläuterung wieder gegeben, welches Spektrum in den vergleichsweise großen OP-Sälen und in dem kleinen Saal durchgeführt werden sollen?

*„Die Größe der OP's steht nicht in direktem Zusammenhang mit Eingriffen. Die OP-Säle sind in einer Klasse geplant worden, in denen alle aus dem Zürcher Modell zulässigen und sinnvollen Eingriffe mit aktuellen und zukünftigen Techniken durchgeführt werden können. Wir haben einen Leistungsauftrag, welcher die verbindliche Vorgabe darstellt.“*

*„Der Kleingriffsraum ist vorwiegend für das ambulante Setting mit Kleingriffen gedacht (OP-Stuhl, anstelle eines OP-Tisches, Walk-In-OP). Dies wurde in neuen OP-Bauten bereits auch so umgesetzt (z.B. Claraspital Basel)“*

Die im Antrag enthaltene Flächen einer Zentralsterilisation (AEMP mittlerweile genannt) ist innerhalb des Vorprojektes nach Aussage des Spitals bewusst entfallen.

Die für den Verfasser gut nachvollziehbare Begründung zu dieser Entscheidung wird nachfolgend in *kursiv* wiedergegeben.

*„Im Vorprojekt wurde ebenfalls die Thematik Sterilisation behandelt. Die Spitalleitung hat sich dafür entschieden, die Sterilisation auszulagern. Viele Spitäler haben diesen Schritt bereits vollzogen. Die Zertifizierungs-Anforderungen sind streng, ändern sich stetig und sind mit sehr hohem Aufwand verbunden. Der Fachpersonalmangel und die hohe Ausfallsicherheit bei einer externen Lösung waren wichtige Entscheidungskriterien. Eine Auslagerung der Sterilisation bedingt vergrößerte Lagerflächen. Es hat in diesem Zusammenhang ein Flächenabtausch stattgefunden.“*

Durch die Auslagerung entfiel zwar die ursprüngliche Fläche von 80 m<sup>2</sup> NF (in DIN 13080 Ausweis unter 5.02) dafür stieg die Fläche im OP-Bereich (1.09 nach DIN 13080) um 56 m<sup>2</sup> NF für den dafür notwendigen Raum „Verbrauchsmaterial“.

Nach dezidiertem Rückfrage des Verfassers der Grobanalyse zu den Sterilgutabläufen wird nachfolgend die aktuelle Stellungnahme des Spitals in kursiv wiedergegeben, die dem Verfasser nachvollziehbar erscheint.

*„Es ist korrekt, dass es eine Durchmischung des Verbrauchsmaterials (rein) und Sterilgut (rein) im Materialraum Rein geben wird. Dies ist rechtlich zulässig und stellt kein Problem dar. Voraussetzung ist, dass keine Umverpackungen (UVP) in diesem Raum gelagert werden. Es findet keine Vermischung von rein und unrein statt. Diese Raumaufteilung macht für den Versorgungsprozess wie auch für den Rüstprozess Sinn.“*

#### Verwaltung

Auch hier ist eine gewisse Flächenmehrung zu verzeichnen, die das Spital damit erläutert, dass insbesondere im „Open-Space-Konzept“ der Bestellung interdisziplinäre Kleingruppen-Besprechungsräume gefehlt haben sowie weitere wohl wichtige Diensträume. Der Verfasser kann diese Notwendigkeiten aufgrund vorhandener Datenlage nicht final bewerten. Ein Personalschlüssel sollte hinter den Ansätzen liegen, der dem Verfasser nicht vorliegt.

#### Zentrales Patientenmanagement (ZPM)

Im sinnvollerweise konzipierten ZPM werden wichtige Funktionen ab der Patientenaufnahme ablauftechnisch gebündelt. Im ursprünglichen Raumprogramm bzw. der Beantragung war dieses Konzept nach Aussage des Spitals offensichtlich so noch nicht vorgesehen. Flächenergänzungen mussten somit gegenüber der Beantragung auch in den heutzutage wichtigen Bereichen der Fort- und Weiterbildung, Schulung, und Zertifizierungsanforderungen vorgenommen werden. Angesichts der Thematik des auch konstanten Recruitingbedarfs von Fachpersonal und der Qualitätssicherung allgemein ein sicherlich sehr wichtiger Aspekt, dem offensichtlich das Spital bei der Planung des Vorprojektes richtigerweise mehr als in der Beantragung Rechnung getragen hat!

#### Patientenbetreuung / Selbstbedienungsrestaurant

Dieser Bereich wurde nach Aussage des Spitals in der Beantragung ohne einen „Free-Flow-Bereich“ programmiert, der letztlich sicherlich eine moderne und adäquate Versorgung mit Essen und Getränken absichert. Es fällt die mit einer Fläche von ca. 450 m<sup>2</sup> (beantragt waren 150 m<sup>2</sup>) äußerst üppig geplante Dachterrasse auf, die angesichts des Kostendrucks nach Ansicht des Verfassers in der jetzt geplanten Form unbedingt überprüft gehört.

#### Pikettzimmer

Auch hier waren offensichtlich Fehler in der Beantragung gemacht worden und zu wenige Pikettzimmer eingeplant. Um diese Notwendigkeit einer Erhöhung auf 8 Pikettzimmer (von 3!) verbindlich zu überprüfen, müssten Arbeitsgesetze bzw. Bestimmungen zu Personaleinsatzplanungen eingesehen werden.

#### WC-Anlagen

Auch hier waren offensichtlich Fehler in der Beantragung gemacht und zu wenige Toilettenanlagen vorgesehen worden. Nach Aussage des Spitals hat man sich innerhalb des Vorprojektes konkret an folgende Bestimmungen gehalten:

- das gültige Arbeitsgesetz
- Vorgaben für öffentliche Spitalbauten mit Vorgaben der SECO ((Schweizerisches Staatssekretariat für Wirtschaft)
- Hygienebestimmungen

Letztlich kann dies der Verfasser dieser Grobanalyse so nicht verifizieren. Eindeutig ist allerdings, dass häufig im Rahmen von Raumprogrammerstellungen es recht schwierig ist, hier die richtigen Vorhaltungen einzuplanen. Hier ist eine Grundrissabhängigkeit stets gegeben. Nach grober Bewertung der vorliegenden Grundrisse hat der Verfasser dieser Grobanalyse jedenfalls keine nennenswerten Auffälligkeiten realisiert.

#### Logistik

Auch hier waren offensichtlich Fehler in der Beantragung gemacht. In einigen Bereichen der Güterver- und -entsorgung liegen Flächenmehrunen vor, die das Spital ursächlich mit den „Lessons Learned“ aus der Pandemie begründet.

Wie bereits eingangs unter Gliederungspunkt 2 dieser Grobanalyse vom Verfasser vermerkt, sind solche Vorhaltungen vom Grundsatz her als richtig zu bezeichnen. Die konkrete Höhe der Flächenmehrung kann auf Basis des vorliegenden Kenntnisstandes ohne ein konkretes Logistikkonzept derzeit nicht bewertet werden.

### **3 Anmerkungen zu den Grundrissstrukturen der Abgabepläne vom 03.03.2022 (Vorprojekt)**

#### Grundsätzliches zur Funktionsverteilung im Neubau

Insgesamt kann festgehalten werden, dass wichtige Funktionsstellen im Neubau zueinander gut angeordnet sind, um dem Anspruch eines Akutversorgungsspitals gerecht zu werden.

Auffällig bei der geschossweisen Verteilung einzelner Funktionsstellen ist allerdings, dass die **Intermediate Care Station (IMC)** nicht auf dem OP-Geschoss situiert wird, sondern im Eingangsbereich, ganz nah zur Notaufnahme. Damit sollen dort sicherlich richtigerweise auch Funktionen der gewissen Überwachung antherapierter oder unklarer Notfallbilder ermöglicht werden, die einer gewissen Beobachtung/ Überwachung bedürfen. Gleichzeitig wird vom Spital erläutert, dass der als „Tagesklinik“ konzipierte Bereich auch die Funktion einer Quarantänestation im Isolationsfall (Pandemie ..... ) darstellen soll. Diese wird dann allerdings im 1. OG neben der Entbindung und OP-Bereich situiert. Hier wäre es aus Sicht des Verfassers sinnhafter, diese Station in unmittelbarer Nähe der Notaufnahme, also am Eingangsbereich des Spitals zu situieren, anstelle der zuvor beschriebenen IMC-Station. Diese wiederum könnte dann in sinnvoller Nähe zum OP-Bereich, neben Entbindung und Wochenbettstation mit kurzen Wegen zum OP realisiert werden. Die Kombination der Funktion **Tagesklinik** und **Quarantänestation** ist gut nachvollziehbar, jedoch sollten hier für den Infektionsfall eben kürzeste Wege im Gebäude existieren und nicht eine Verbringung solcher Patienten erst ins Obergeschoss erfolgen müssen. Daher wäre die Lage direkt am Eingangsbereich, wie zuvor erwähnt, über Liegendkrankeneingang/Rettungswagenhalle optimal. Die Rettungswagenhalle wiederum könnte in Krisenfällen auch eine Triagefunktion übernehmen, oder ggf. genutzt werden als

- kurzfristige Realisierung eines Impfzentrums oder
- kurzfristige Realisierung einer Fieberambulanz

wenn entsprechende Vorhaltungen baulich aber insbesondere technischer Art von vornherein vorgesehen würden!

Ungewöhnlich ist aus Verfassersicht auch die Etablierung einer **Spitalküche** in einem 3. Obergeschoss durch die dadurch entstehenden Transportwege, insbesondere für Material/Speisen/Abfälle,... Der Verfasser versteht allerdings, dass die Küche in unmittelbarer Nähe zum Free-Flow-Bereich bzw. Mitarbeiterrestaurant und der üppigen Dachterrasse mit schöner Lage angeordnet ist und damit kurze Wege für den Prozess der Personal- und Besucherspeisenversorgung existieren. Hier hat offensichtlich ein intensiver Abwägungsprozess stattgefunden, mit dem Ergebnis der Priorisierung anderer Funktionsbereiche in Eingangsnähe als in der Speisenversorgung. Dass allerdings Kühl- und Tiefkühlraum der Küche direkt im Eckbereich der Fassade mit Tageslicht sind, sollte sicherlich optimiert werden

#### **4 Stellungnahme zu Spital- und Medizinalplanung**

Die Planung der medizintechnischen Ausstattung wurde von zwei unterschiedlichen Planern durchgeführt. Die beiden Planer sind Medizinalplanung (EVOMED) und Spitalplanung (Aries), wobei der Medizinalplaner im Architektenteam integriert ist und der Spitalplaner durch das Spital mandatiert ist.

Die Aufteilung der jeweiligen Planungsbereiche ist wie folgt:

**Medizinalplanung (EVOMED):**

Notfall, IMC, Labor, GEBS ohne Gebärsäle, Ambulatorium und verschiedene Querschnittsthemen

**Spitalplaner (ARIES):**

OP-Bereich, Gebärsäle, Radiologie, Endoskope, Pendel und Untersuchungsleuchten.

Speziell Pendel und Untersuchungsleuchten greifen dabei in den Planungsbereich der Medizinalplanung ein. Zu bedenken ist, dass die Planungsbereiche der unterschiedlichen Planer ineinander-greifen werden. Zum Beispiel plant der Spitalplaner die Gebärräume, der Medizinalplaner die weiteren Räume in der Gebärabteilung. Es ist vor allem spätestens vor der Beschaffung zu klären, wer welche Gewerke ausschreiben und beschaffen wird, da in beiden Planungsbereichen dieselben Ausstattungen im Planungsumfang sein werden (z.B. Untersuchungsliegen, Behandlungswagen, Wärmestrahler für Säuglinge etc.)

Hervorzuheben ist, dass eine Standardisierung bei der Planung anzustreben ist. Standardisiert werden sollen z.B. Pendel, Leuchten, Betten und Liegen, Monitoring, Infusionstechnik. Dies ist sehr vorteilhaft bei der Beschaffung und auch später beim Betrieb der Einrichtungen. Für die effektive Lagerung des Medizinischen Bedarfs wird ISO-Modulsystem vorgesehen. Dies ermöglicht geringeren Lagerbedarf und flexiblen Einsatz mittels Schränke, Regalen und Wagen.

Die Medizinalplanung EVOMED hatte den Auftrag, die zugeteilten Bereiche zu 100% als Neuinvestition zu berechnen. Dies wurde auch sehr übersichtlich dargestellt. In der Kostenzusammenfassung wurde pro Bereich ein prozentualer Anteil als Bestand (über alles ca. 47 %) angenommen.

Die Gesamtkosten bei der Medizinalplanung (Dokument NLS\_31\_MT\_Bericht\_01\_Kostenschätzung\_01\_220203.pdf) wurden mit 4,45 Mio. inkl. MwSt. als Investitionsvolumen angegeben.

Der Spitalplaner ARIES hat seine Planungsbereiche mit der jeweiligen Nutzergruppe abgestimmt und definiert, welche medizintechnische Ausstattung unter Berücksichtigung des Abschreibungsregelwerks jeweils umgezogen werden kann. Es sind somit nur die Neubeschaffungen aufgenommen, fehlende Positionen resultieren aus dem Entscheid die Geräte und Ausstattungen umzuziehen. Der Anteil der Bestandsgeräte ist aktuell in der Vorplanung nicht ersichtlich.

Die Gesamtkosten bei der Spitalplanung (Dokument 220302\_NLS\_FA\_Zusammenfassung.xlsx) wurden Investitionskosten mit 4,84 Mio. inkl. MwSt. angegeben.

Die beiden Bereiche zusammengefasst ergeben einen Investitionsbedarf von **9,29 Mio.** für Neubeschaffungen mit jeweiligen Kostenansätzen, die dem Verfasser plausibel erscheinen.

Im BuA 80/2019 wurde definiert, dass für notwendige Neubeschaffung SKP 7/8/9 insgesamt CHF 6,6 Mio. zu Verfügung gestellt werden. Dies wurde in der Gesamtkostenschätzung des Vorprojektes vom 3.3.2022 auch so berücksichtigt.

Die Betriebsaufnahme des NLS erfolgt somit auch mit bereits vorhandenem SKP 7/8/9 Positionen mittels Umzug. Sind zusätzliche Neuinvestitionen bei Bezug NLS notwendig, sind die Kosten durch den laufenden Betrieb zu erwirtschaften.

Eine Aufteilung der angegebenen 6.6 Mio. Investitionskosten auf die Anteile Medizinalplanung und Spitalplanung wurde nicht durchgeführt.

Dem Spital ist nach Aussage der Spitaldirektion vom 21.10.2022 sehr bewusst, dass das Delta über den freigegebenen 6,6 Mio. Neubeschaffungen durch Eigenmittel bzw. einem höheren Grad an Übernahmen aus dem Gerätebestand (der ja kontinuierlich auch modernisiert werde) kompensiert werden muss. Umzugs- bzw. Umsetzungskosten sind keine benannt.

In den weiteren Planungsphasen sollten die unterschiedlichen Kostenübernahmen deutlich dargestellt werden. Es empfiehlt sich eine Einteilung der Kostenübernahme in:

- Beschaffung GP (6,6 Mio. CHF)
- Bestand
- Neuinvestition NLS.

Dies betrifft sowohl die Medizinalplanung wie auch die Spitalplanung. Desweiteren muss in den zukünftigen Planungsphasen gewährleistet werden, dass die Beschaffungskosten GP entsprechend den beiden Planungsbereichen aufgeteilt werden. In der jetzigen Planung sind z.B. Reinigungs- und Desinfektionsgeräte (RDG's) bei beiden Planern, allerdings mit verschiedenen Kostenansätzen, ausgewiesen, was somit eine Doppelung darstellt.

## **5 Zusammenfassung der Ergebnisse / Beschreibung von generellen Verbesserungspotenzialen**

Die Unterlagen zum Neubaukonzept erscheinen bezogen auf die betriebsorganisatorischen Zusammenhänge auf Basis der vom Spital erarbeiteten Betriebskonzepte insgesamt als sinnhaft geplant.

Die im Rahmen der DD erfolgte Abstimmungssitzung mit dem Spital vom 21.10.22 zusammen mit B&R wie auch Teamplan (TP) konnte diesen Eindruck bestätigen. Dabei wurde durch das Spital plausibel gestellt, warum bestimmte Funktionszusammenhänge nun etwas anders in den Vorprojektplänen realisiert wurden, als in den davor erstellten Betriebskonzepten dargelegt.

Beispiele können hier mit dem Entfall der Sterilisation benannt werden aber auch der Zusammenlegung der Gebärdabteilung mit der Wochenbettstation. Letzteres ist auch dem in einem so kleinen Bereich geschuldeten schwierigen Personaleinsatzplanung geschuldet, was der Verfasser nachvollziehen kann. Die dokumentierten Zusammenhänge erscheinen somit insgesamt sehr sinnvoll.

Der Verfasser dieser Grobanalyse kann, wie zuvor in einigen Passagen ausgewiesen, nicht bewerten, ob eine leistungszahlen-bezogene Ermittlung der Kernräume, also derjenigen Räume, in denen die Patientenbetreuung tatsächlich stattfindet, vorliegt. Dies könnte im Rahmen einer Feinanalyse in enger Abstimmung mit dem Spital erfolgen, um hier ggfs. Optimierungspotenzial in einer Bestellungspräzisierung zu ermitteln

Hinweise zur etwaigen Anpassung einiger weniger Funktionsstellenverteilungen im Gebäude (siehe Gliederungspunkt 3) sollten bei einer Projektoptimierung intensiv geprüft werden

Die Konstellation mit 2 Spital-/Medizintechnikplanern in einem vergleichsweise kleinen Projekt mit unterschiedlichen Schwerpunkten halten wir für nicht erstrebenswert. Auch die Tatsache, dass der Spitalplaner ARIES vom Spital direkt beauftragt ist und der Medizintechnikplaner EVOMED im Architektenteam, bringt Schnittstellenthemen mit sich im Zusammenwirken mit den weiteren Fachplanern. Bei später noch anstehenden Ausschreibungen kann dies zu Effizienzverlusten führen.

Der Kostenausweis in Höhe der ursprünglich im BuA 80/2019 angenommen 6,6 Mio. SFR für Neubeschaffungen wird ganz offensichtlich mit ca. 9,3 Mio. überschritten, ohne dass dieses Delta in die Gesamtkostenbetrachtung eingeflossen ist. Dies stellt somit ein gewisses Risiko dar, da somit Eigenbeiträge des Spitals notwendig sind. Des Weiteren setzt die Ermittlung der Planer offensichtlich voraus, dass zusätzlich diverse Gerätesysteme auch tatsächlich zum Umzugszeitpunkt übernahmefähig sind. Umsetzungskosten für medizintechnische Gerätesysteme sind nicht ausgewiesen

Aufgestellt:



Martin Kern, Geschäftsführer TEAMPLAN

## Neubau Landesspital Liechtenstein fachlich / technische Projektüberprüfung (DD) Bericht Grobanalyse, Anhang 1 Teilbereich Kostenplanung

### 1 Kostenbeurteilung nach Element

In vorliegendem Dokument wird der Kostenstand des Vorprojekts für den Neubau Landesspital Liechtenstein gemäss Kostenschätzung vom 22.03.2022 beurteilt. In die Beurteilung fliessen die Erkenntnisse der Fachexperten aus dem QS Team, sowie der in Anhang 2 abgebildete Kennwertvergleich mit anderen Spitalneubauten ein.

#### 1.1 A Grundstück

Für das Grundstück sind keine Kosten eingerechnet.

#### 1.2 B Vorbereitung

Die Kosten für die Bauvorbereitung lassen sich kaum über Referenzprojekte einordnen, da die Gegebenheiten zu Baugrundbeschaffenheit, Erschliessung mit Werkleitungen etc. zwischen verschiedenen Grundstücken stark variieren.

Gemäss den Aussagen der Fachprüfung Baugrube / Foundation / Tragwerk sind die Kosten für die Foundationsmassnahmen und die Aushubarbeiten noch nicht optimiert. Mit allenfalls angepassten Konzepten scheint eine Einsparung von Kosten möglich.

#### 1.3 C Konstruktion

Die Kosten für die Konstruktion liegen gegenüber den Vergleichsobjekten im zu erwartenden Rahmen. Die Fachprüfung Baugrube / Foundation / Tragwerk weist darauf hin, dass die Anforderungen an Nutzlasten und Dichtheitsklassen teilweise noch reduziert werden könnten. Damit würden sich die Kosten nochmals leicht reduzieren lassen.

#### 1.4 D Technik Gebäude

Die Kosten für die Gebäudetechnik sind innerhalb des QS-Teams von der Fachprüfung bearbeitet worden. Die Aussagen der Fachprüfung, dass die Kosten mit reichlich Sicherheitszuschlag berechnet worden sind, deckt sich mit den Aussagen aus der Vergleichstabelle. Der Kennwert für das gesamte Element D erwarten wir im Bereich von 1'200 – 1'400 CHF/m<sup>2</sup> GF.

## 1.5 E Äussere Wandbekleidung Gebäude

Die Kennwerte für die Gestaltung von Fassaden sind so unterschiedlich wie die Fassaden selbst. Wie die Fachprüfung Baugrube / Foundation / Tragwerk dargelegt hat, ist im vorliegenden Fall die vorgehängte Betonfassade der Kostentreiber. Beim Referenzprojekt LUKS in Luzern liegt der Kennwert für das entsprechende Element E2 ca. in der Hälfte. Die Fassadengestaltung am Bürgerspital Solothurn weist dagegen einen höheren Kennwert auf. Es lässt sich jedoch festhalten, dass Referenzprojekte mit klar kostengünstigeren Fassaden umgesetzt wurden.

## 1.6 F Bedachung Gebäude

Die Kennwerte für die Bedachungsarbeiten entsprechen unseren Erfahrungswerten und sind plausibel.

## 1.7 G Ausbau Gebäude

Die Kosten für den Gebäudeausbau betragen im Vorprojekt 1'117 CHF/m<sup>2</sup> GF. Dies ist ein ausserordentlich hoher Kennwert. Ein vergleichbar hoher Kennwert ist einzig aus dem Bürgerspital Solothurn bekannt. Als übliche Kennwert würden wir Werte zwischen 750 - 950 CHF/m<sup>2</sup> GF bezeichnen. In der Kostenschätzung sind nur schon 609 CHF/m<sup>2</sup> GF für G01: Trennwände und Türen eingesetzt. Dieser Wert ist enorm hoch und führt dazu, dass der Kennwert für das ganze Element G zu hoch ist. Die Kennwerte für G02 bis G06 entsprechen den Erwartungen. Die beauftragte Kostenplausibilisierung wird aufzeigen, ob der hohe Kennwert aufgrund sehr aufwändiger Materialisierung zu Stande kommt oder ob ein Berechnungsfehler vorliegt. In der vorliegenden Kostenschätzung sind die eingestellten Kosten als Mischwert angegeben und ein Rückschluss auf die einzelnen Materialisierungen und deren Bepreisung nicht möglich.

## 1.8 H Nutzungsspezifische Anlage Gebäude

Die nutzungsspezifischen Anlagen variieren je nach Bauwerk stark und lassen sich kaum über Kennwerte vergleichen. Im vorliegenden Projekt machen die Kosten für Medizinal- und Spitaltechnik den Grossteil der Kosten im Element aus. Die Beurteilung dieser Kosten ist im Hauptgericht im Kapitel 3.4.4 zu finden.

## 1.9 I Umgebung Gebäude

Der Kennwert für die Gestaltung der Umgebung liegt klar über den Referenzprojekten. Eine Reduktion der Kosten sollte angestrebt werden.

## 1.10 J Ausstattung Gebäude

Für die Ausstattung des Gebäudes sind keine Kosten eingestellt. Während die Ausstattung für die Kernräume im Element H eingestellt sind, scheinen die Ausstattungen für die allgemeinen Räume zu fehlen. Es ist nicht bekannt, ob eine Übernahme der Ausstattungen dieser Räume aus dem bestehenden Spital vorgesehen ist. Im Falle einer Neubeschaffung sind die Kosten zu ergänzen.

### 1.11 V Planungskosten

Die Planungskosten sind im Vorprojekt mit 24% Baukosten eingestellt. Dies erscheint uns für einen Spitalneubau als plausibel.

### 1.12 W Nebenkosten

Die eingestellten Nebenkosten lassen sich unterhalb der Projekte nur schwer vergleichen, da die Kosteninhalte sehr unterschiedlich sein können.

### 1.13 Y Reserve

In der Kostenschätzung zum Vorprojekt sind keine Reserven enthalten. Die Bauherrnreserven aus dem BuA wurden aufgelöst.

Es ist davon auszugehen, dass im weiteren Prozess der Planung und Realisierung Kosten für Unvorhergesehenes anfallen werden. Daher sind die fehlenden Reserven als Risiko zu betrachten. Es empfiehlt sich eine Reserve von ca. 5% aufzurechnen.

12.12.2022

			Indexstand Okt 2021			Indexstand Okt. 2018 (Teuerungsabgleich enthalten)			Indexstand Apr. 2021 (Teuerungsabgleich enthalten)			Indexstand Apr. 2013 Teuerungsabgleich enthalten)		
			KS ±10% (Baudata Baumanagement)			Bürgerspital Solothurn			LUKS Luzern / TOTAL (inkl. U4 - U2)			Spital Schiers		
			22.03.2022			Abrechnung 16.04.2021			KS 25.02.2020			Referenzblatt		
eBKP-H	Bezeichnung	Bezug	Menge	Kennwert	Betrag inkl. MWSt	Menge	Kennwert	Betrag inkl. MWSt	Menge	Kennwert	Betrag inkl. MWSt	Menge	Kennwert	Betrag inkl. MWSt
<b>A</b>	<b>Grundstück</b>	<b>GSF</b>						<b>132'811.38</b>						
A01	Grundstück, Baurecht	GSF												
A02	Nebenkosten zu Grundstück, Baurecht	A01												
<b>B</b>	<b>Vorbereitung</b>	<b>GSF</b>			<b>4'747'380.00</b>			<b>19'334'368.36</b>			<b>8'642'980.00</b>			<b>1'547'750.00</b>
B01	Untersuchung, Aufnahme, Messung	GF	14'468	4	65'000.00	55'543	2.53	140'599.38	9'516	3.1	29'870.00			
B02	Baustelleneinrichtung	GF	14'468	17	253'095.00	55'543	132.18	7'341'922.63	61'051	70.6	4'307'700.00			
B03	Provisorium	GF				55'543	43.81	2'433'494.17	61'051	6.1	375'020.00			
B04	Erschliessung durch Werkleitungen	GF	14'468	14	200'000.00	55'543	35.99	1'998'914.16	9'516	129.3	1'230'850.00			
B05	Rodung, Rückbau	VRB				55'543	16.88	937'647.89			0.00			
B06	Baugrube	GF	14'468	76	1'099'163.00	55'543	75.92	4'217'048.73			1'340'690.00			
B07	Baugrundverbesserung, Bauwerksicherung	Stk	324	8'573	2'777'622.00	55'543	8.08	448'898.60	12'080	76.4	923'160.00			
B08	Gerüst	FFGE	5'875	60	352'500.00			1'815'842.79	9'818	44.4	435'690.00			
<b>C</b>	<b>Konstruktion Gebäude</b>	<b>GF</b>	<b>14'468</b>	<b>594</b>	<b>8'593'424.00</b>	<b>55'543</b>	<b>618.30</b>	<b>34'341'982.40</b>	<b>61'051</b>	<b>668.52</b>	<b>40'813'920.00</b>	<b>Bauwerkskosten C-G in einer Summe ausgewiesen</b>		
C00	Allgemein zu Konstruktion	GF	14'468	31	455'093.00				0		0.00	9'100		30'401'500.00
C01	Fundament, Bodenplatte	FBF	4'506	391	1'760'837.00	2'955	2'171.45	6'416'623.41	10'285	437.1	4'495'820.00			
C02	Wandkonstruktion	FWK	4'051	353	1'429'998.00	2'485	3'296.11	8'190'838.48	31'441	261.4	8'219'356.00			
C03	Stützenkonstruktion	Stk.	363	2'871	1'042'052.00	675	2'741.63	1'850'599.50	7'720	445.4	3'438'700.00			
C04	Deckenkonstruktion, Dachkonstruktion	FDD	16'376	297	4'860'129.00	8'399	1'645.92	13'824'119.60	66'109	365.9	24'189'594.00			
C05	Ergänzende Leistung zu Konstruktion	D			95'315.00			4'059'801.42			470'450.00			
<b>D</b>	<b>Technik Gebäude</b>	<b>GF</b>	<b>14'468</b>	<b>1'599</b>	<b>23'128'829.00</b>	<b>55'543</b>	<b>1'325.81</b>	<b>73'639'422.75</b>	<b>61'051</b>	<b>1'223.57</b>	<b>74'700'000.00</b>			
D01	Elektroanlage	GF	14'468	516	7'470'893.00	55'543	491.67	27'309'029.33	61'051	419.0	25'577'666.00			
D02	Gebäudeautomation	GF	14'468	147	2'126'051.00	55'543	52.04	2'890'592.89	61'051	90.9	5'551'680.00			
D03	Sicherheitssystem	GF	14'468	57	825'508.00	55'543	6.46	358'935.48	61'051	0.0	0.00			
D04	Technische Brandschutzanlage	GF	14'468	21	308'660.00	55'543	42.00	2'332'953.11	61'051	6.9	422'820.00			
D05	Wärmetechnische Anlage	GF	14'468	142	2'058'147.00	11'505	0.00		61'051	79.9	4'874'990.00			
D06	Kältetechnische Anlage	GF	14'468	164	2'367'246.00	11'505	1'244.37	14'316'469.35	61'051	162.4	9'912'720.00			
D07	Lufttechnische Anlage	GF	14'468	219	3'169'392.00	52'500	188.39	9'890'400.83	61'051	210.7	12'861'084.00			
D08	Wassertechnische Anlage	GF	14'468	183	2'654'805.00	55'543	215.73	11'982'511.78	61'051	195.2	11'914'640.00			
D09	Abwassertechnische Anlage	GF	14'468	31	453'417.00									
D10	Gastechnische Anlage	GF	14'468	48	700'050.00									
D11	Anlage für Spezialmedien	GF	14'468	0										
D12	Beförderungsanlage	ABA	2	319'830	639'660.00	3	1'519'509.99	4'558'529.97			3'584'400.00			
<b>E</b>	<b>Äussere Wandbekleidung Gebäude</b>	<b>FAW</b>	<b>6'058</b>	<b>957</b>	<b>5'798'845.00</b>	<b>15'950</b>	<b>1'373.47</b>	<b>21'906'919.92</b>	<b>18'103</b>	<b>712.40</b>	<b>12'896'570.00</b>			
E01	Äussere Wandbekleidung unter Terrain	FAWU	847	454	384'885.00				6'353	112.6	715'650.00			
E02	Äussere Wandbekleidung über Terrain	FAWUE	3'188	904	2'881'280.00	15'950	1'373.47	21'906'919.92	3'000	461.9	1'385'800.00			
E03	Element in Aussenwand	FEA	2'023	1'252	2'532'680.00				8'750	1'233.7	10'795'120.00			
<b>F</b>	<b>Bedachung Gebäude</b>	<b>FB</b>	<b>3'343</b>	<b>260</b>	<b>870'493.00</b>	<b>18'460</b>	<b>250.01</b>	<b>4'615'197.23</b>	<b>13'275</b>	<b>333.13</b>	<b>4'422'300.00</b>			
F01	Dachhaut	FDH	3'343	239	799'340.00	18'460	248.38	4'585'048.61	13'275	128.3	1'703'100.00			
F02	Element zu Dach	FED	2'459	29	71'153.00	18'460	1.63	30'148.62	13'275	204.8	2'719'200.00			
<b>G</b>	<b>Ausbau Gebäude</b>	<b>GF</b>	<b>14'468</b>	<b>1'117</b>	<b>16'160'605.00</b>	<b>55'543</b>	<b>1'163.33</b>	<b>64'615'107.42</b>	<b>61'051</b>	<b>695.54</b>	<b>42'463'120.00</b>			
G01	Trennwand, Tür, Tor	FTTT	13'669	609	8'327'630.00	55'543	630.00	34'991'825.05	58'107	250.4	14'548'940.00			
G02	Bodenbelag	FBBE	12'323	184	2'267'190.00	55'543	142.03	7'888'783.16	58'107	160.4	9'317'840.00			
G03	Wandbekleidung	FWB	19'791	86	1'693'917.00	55'543	72.59	4'031'595.32	58'107	106.0	6'160'570.00			
G04	Deckenbekleidung	FDB	11'550	97	1'117'038.00	55'543	127.88	7'102'873.33	58'107	88.6	5'147'260.00			
G05	Einbaute, Schutzeinrichtung zu Ausbau	GF	14'468	148	2'141'481.00	55'543	125.04	6'945'226.55	58'107	98.2	5'706'740.00			
G06	Ergänzende Leistung zu Ausbau	GF	14'468	35	508'349.00	55'543	65.80	3'654'804.02	58'107	27.2	1'581'770.00			
<b>H</b>	<b>Nutzungsspezifische Anlage Gebäude</b>	<b>NF</b>	<b>14'468</b>	<b>161</b>	<b>2'329'627.00</b>	<b>29'300</b>	<b>192.92</b>	<b>5'652'460.76</b>	<b>34'108</b>	<b>543.57</b>	<b>18'540'000.00</b>	<b>9'100</b>	<b>65.33</b>	<b>594'500.00</b>
<b>I</b>	<b>Umgebung Gebäude</b>	<b>BUF</b>	<b>7'375</b>	<b>341</b>	<b>2'517'203.00</b>	<b>13'200</b>	<b>314.90</b>	<b>4'156'707.23</b>	<b>23'165</b>	<b>255.92</b>	<b>5'928'400.00</b>			<b>1'465'750.00</b>
I01	Umgebungsgestaltung	BUF				13'200	49.46	652'921.38	15'790	28.9	455'775.00			
I02	Bauwerk in der Umgebung	BUF				13'200	0.00		15'790	43.2	682'375.00			
I03	Grünfläche	BUF				10'200	35.34	360'464.84	7'650	122.9	940'390.00			
I04	Hartfläche	BUF				3'000	943.39	2'830'171.29	8'140	343.2	2'793'875.00			
I05	Technik Umgebung	BUF				13'200	23.72	313'149.72	15'790	29.0	457'320.00			
I06	Ausstattung Umgebung	BUF				13'200	0.00		15'790	34.6	546'415.00			

J	Ausstattung Gebäude	NF			0.00			650'450.80	19'640	393.33	7'725'000.00			
V	Planungskosten	BBJ			15'200'000.00			39'779'045.62			40'273'050.00			9'194'250.00
W	Nebenkosten	GF	14'468	242	3'496'800.00	12'025	480.90	5'782'824.75	61'051	227.81	13'907'960.00	9'100	116.02	1'055'750.00
Y	Reserve, Teuerung	BBW							189'815'000	0.08	14'456'000.00			
Z	Mehrwertsteuer inkl.	BBY												
	Weitere Kostenpositionen				10'310'000.00									
	Total Investitionskosten (GF)	GF	14'468	6'439	93'153'206.00	55'543	4'944	274'610'000.00	61'051.00	4'664	284'769'300.00	9'100.00	4'864	44'259'500.00
	Total Investitionskosten (GV)	GV	57'329	1'625	93'153'206.00	391'500	701	274'610'000.00	430'173.00	662	284'769'300.00	36'800.00	1'203	44'259'500.00
	Total Investitionskosten (NF)	NF	6'566	14'187	93'153'206.00				34'108.00	8'349	284'769'300.00	5'939.00	7'452	44'259'500.00

Kennwertvergleich Bauwerkskosten eBKP-H (C bis G)											
Menge	KW	Betrag	Menge	KW	Betrag	Menge	KW	Betrag	Menge	KW	Betrag
14'468	3'770.54	54'552'196.00	55'543	3'584.95	199'118'629.72	61'051	2'871.30	175'295'910.00	9'100	3'340.82	30'401'500.00
Kennwertvergleich Bauwerkskosten eBKP-H (C bis G) inkl. Planungskosten											
Menge	KW	Betrag	Menge	KW	Betrag	Menge	KW	Betrag	Menge	KW	Betrag
14'468	4'821.14	69'752'196.00	55'543	4'301.13	238'897'675.34	61'051	3'530.97	215'568'960.00	9'100	4'351.18	39'595'750.00

## Neubau Landesspital Liechtenstein

### Fachlich / Technische Projektprüfung (DD) zu Baugrube, Foundation und Tragwerk

#### Allgemeine Beurteilung der Projektgrundlagen und Projektbearbeitung

Die erhaltenen Projektunterlagen des Bauingenieurs sind umfassend und übersichtlich. Es existiert ein 3D-Tragwerksmodell inkl. der Pfahlfundation und zugehörige Berichte (Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Technischer Bericht sowie eine Erdbebenvorbemessung). Das Tragwerkskonzept wird zudem mittels Grundriss- und Schnittplänen verdeutlicht und sowie die Kosten (jedoch ohne Herleitung) aufgezeigt.

Der Bauingenieur/Statiker ist grundsätzlich im Hochbau bei seiner Arbeit von der Architektur des Bauwerks sowie den Konzepten der weiteren Fachplanern abhängig. Eine eigentliche „Bestellung“ an den Tragwerkspezialisten existiert in der Regel nicht, ausser dass er das Bauwerk hinsichtlich Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit gemäss den gültigen Tragwerksnormen der SIA dimensionieren und optimieren muss und dabei auch den Projektverfasser/Architekten sowie die Bauherrschaft hinsichtlich eines kostengünstigen Tragwerks beraten soll. Dennoch kann der Statiker durch eine frühe Einflussnahme mittels Variantenstudien in einem sehr frühen Stadium des Projekts massgeblich auf die Ausführung und damit die kostenbestimmenden Faktoren eines Projekts Einfluss nehmen, sofern seine Vorschläge nicht anderen Zielsetzungen widersprechen und durch die Architektur umgesetzt werden. Im Vorprojekt werden diesbezüglich die entscheidenden Weichen gestellt, deshalb ist es wesentlich, dass in dieser Schlüsselphase genügend Zeit für die Beratung und Optimierung, sowie die Erarbeitung von Varianten zur Verfügung steht. Ob dies im Verlaufe der Bearbeitung des Projekts in ausreichendem Masse erfolgte, kann aufgrund der vorliegenden Unterlagen als Schlussresultat nur teilweise beurteilt werden. Es fallen jedoch beim detaillierten Studium der Akten folgende Punkte auf:

- Der Tragwerksplaner wurde erst in einer sehr späten Phase ins Projekt miteinbezogen. Im Wettbewerbsprojekt wurde kein Projektteam unter Einbezug eines Tragwerksplaner gefordert.
- Obwohl in der Beurteilung des Siegerprojekts die gewählte Fundationskote als richtig erachtet wurde, wurde im Anschluss an den Wettbewerb eine „Kostenoptimierung“ durch die Reduktion des Gebäudevolumens im Untergeschoss mit gleichzeitiger Anhebung der Fundationskote, ohne Kenntnis der tatsächlich vorhandenen geotechnischen Situation, einzig auf der Grundlage von Kostenschätzungen eines Kostenplaners durchgeführt. Erstaunlicherweise war der Tragwerksplaner bei diesem wesentlichen Entscheid noch immer nicht im Projekt integriert.
- Wesentliche Arbeitsgrundlagen wie der geotechnische Bericht standen viel zu spät zur Verfügung. Weder beim Start des Wettbewerbs noch beim Start der Arbeiten des Bauingenieurs war diese wichtige Projektierungsgrundlage vorhanden. In einer ersten Phase nur beschränkt zur Verfügung stehende finanzielle Mittel dürfen keinesfalls zur Situation führen, dass ein aufwendiger Projektwettbewerb ohne die wesentlichsten Projektierungsgrundlagen durchgeführt wird. Auch wenn scheinbar auf Erfahrungswerte von umliegenden Neubauten abgestützt wurde, wird spätestens nach Vorliegen des geotechnischen Berichts ersichtlich, dass die Planung unter falschen Grundlagen erfolgte. Die tragfähige Schicht befindet sich zumindest teilweise tiefer als ursprünglich angenommen und es muss von einem wesentlich höheren maximalen Grundwasserspiegel ausgegangen werden. Diese Kombination hat sowohl für die Dimensionierung des Bauwerks (Auftriebskräfte auf Fundamentplatte, Höhe der zu wählenden Fundationskote) als auch die Spezialtiefbauarbeiten (Foundation und Baugrubensicherung) grosse Auswirkungen. Obwohl der geotechnische Bericht gemäss Fragebeantwortung Bauingenieur im April 2021 angefordert wurde, stand dieser erst 9 Monate später am 21. Januar 2022 und damit nur vier Wochen vor Abgabe des Vorprojekts zur Verfügung. Das Denken in Varianten und eine Bauwerksoptimierung hinsichtlich Baugrube, Fundationskote und Foundation wurde dadurch praktisch verunmöglicht.
- Zu hinterfragen ist ausserdem (zumindest für künftige Projekte) generell die Art der Submission des Tragwerksplaners. In einem offenen Verfahren wurde ein Spezialist für sämtliche Phasen der Bearbeitung (inkl. Vorprojekt) gesucht, wobei weder Erfahrungen mit Spitalbauten gefordert, noch andere Zuschlagskriterien als der Preis für die Auswahl berücksichtigt wurden. Diese

Vorgehensweise führt insbesondere für die kostenbestimmende Vorprojektphase zu einem für die Optimierung der Bauwerkskosten nachteiligen Preiskampf der Anbieter, sowie zu einer nicht notwendigen Beschränkung der Flexibilität bei der Angebotsbewertung durch die Vergabestelle. Für analoge Bauvorhaben wird ein solches Vorgehen auf Schweizer Seite aufgrund der Verordnung über das öffentliche Beschaffungswesen als nicht zweckmässig erachtet und ist darum kaum zu finden. Im Normalfall obsiegt hier nicht das preisgünstigste, sondern das wirtschaftlich günstigste Angebot, das durch weitere Kriterien bestimmt wird.

Ein Grossteil der Anbieter hat die Komplexität des Projekts und den Optimierungsbedarf anhand der erhaltenen Unterlagen erkannt und ihr Honorarangebot entsprechend positioniert. Wird ein unverständlich hoch eingereichtes Angebot im Angebotsvergleich für die Beurteilung nicht berücksichtigt, so liegt der Mittelwert von 6 nahe beieinander liegenden Angeboten mehr als 60% höher als die Vergabesumme. Spätestens zu diesem Zeitpunkt muss sich der Auftraggeber die Frage stellen, ob er bei dieser unterschiedlichen Aufwandeinschätzung der einzelnen Anbieter auch vergleichbare Leistungen erhält. Wie bereits erwähnt, ist insbesondere für die Erarbeitung eines die Bauwerkskosten bestimmenden Vorprojekts absolut zentral, dass dem Planer für diese Phase genügend Zeit zur Verfügung steht. Unter Berücksichtigung der Leistungsangaben der SIA-Norm und des berücksichtigten Angebots stehen für das Vorprojekt im vorliegenden Fall nur gerade ca. CHF 22'000.- zur Verfügung, was ca. 1,8 Promille der honorarberechtigten Baukosten gemäss vorliegender Kostenschätzung des Bauingenieurs entspricht. Ohne die geleistete Arbeit des beauftragten Bauingenieurs im vorliegenden Projekt schmälern zu wollen, stellt sich allgemein bei einem solchen Projekt die Frage, ob es für die Entwicklung eines hinsichtlich der Kosten und der übrigen Kriterien optimierten Bauwerks richtig ist, wenn der Ingenieur für ein aufwändig durchgeführtes Variantenstudium mit dem Ziel Kostenreduktion bestraft wird, da trotz seines höheren Bearbeitungsaufwands sich die Vergütung aufgrund der erzielten Kostenoptimierung reduziert (Honorar in Abhängigkeit der Baukosten). Der Wunsch zur Gesamtkostenreduktion und der durch das Ausschreibungsverfahren geschaffene Anreiz dazu stehen zumindest in einem Vorprojekt damit in einem krassen Widerspruch.

## Nutzlasten im Bauwerk

Die zu berücksichtigenden Nutzlasten wurden durch den Bauingenieur in der Nutzungsvereinbarung als Vorschlag zur Genehmigung durch die Bauherrschaft definiert. Vorgängig wurden die gewünschten Nutzlasten bei der Bauherrschaft angefragt. Bereits die durch die Bauherrschaft definierten Nutzlasten liegen teilweise über den Vorgaben der entsprechenden SIA Norm. Durch den Bauingenieur wurden diese Lasten dennoch im Sinne einer Vereinheitlichung und zur Wahrung einer grösstmöglichen Flexibilität in einem Grossteil der Räume zusätzlich erhöht. Diese Lasten haben nicht nur einen massgeblichen Einfluss auf den Bewehrungsgehalt der Deckenkonstruktionen, die Stützendimensionen und die Spezialbewehrungen hinsichtlich dem Durchstanzen der Decken, sondern bei der vorliegenden Foundation auch auf die Fundamentdimensionen und die Pfahlfoundation. Dass die vorgeschlagenen Lastannahmen kaum mehr vernünftig sind, veranschaulichen nachfolgende Beispiele:

Patientenzimmer: Nutzlast:  $5.0 \text{ kN/m}^2$  ( $500 \text{ kg/m}^2$ ) bei einer Raumgrösse von  $27,3 \text{ m}^2$ .

Dies führt zu einer berücksichtigten Nutzlast von 170 Personen à  $80 \text{ kg}$  Gewicht in einem einzigen Patientenzimmer bzw. einer entsprechend schweren Möbilierung

Verwaltung: Nutzlast:  $5.0 \text{ kN/m}^2$  ( $500 \text{ kg/m}^2$ ) bei einer Raumgrösse von  $416.8 \text{ m}^2$

Im Open space Büro im 3. Obergeschoss sind gemäss Architektur ca. 70 Arbeitsplätze geplant. Die vorgeschlagene und im Projekt berücksichtigte Nutzlast führt zu einer äquivalenten Belastung durch ca. 2'600 Personen in diesem Raum.

Radiologie, MRT,CT: Nutzlast:  $50 \text{ kN/m}^2$  ( $5'000 \text{ kg/m}^2$ ; Angabe in Raumanforderung Besteller)

Es sind gemäss Architektur mehrere Räume von insgesamt  $260 \text{ m}^2$  Nettonutzfläche betroffen, in der Nutzungsvereinbarung des Ingenieurs ist sogar eine Bruttofläche von  $286 \text{ m}^2$  für diese Last vorgesehen.

Damit resultiert im Bereich Radiologie eine Bemessungsnutzlast 1'430to, was dem Gewicht von ca.16 SBB-Lokomotiven des Typs Re460 à 84to Gewicht entspricht. Da diese auf der vorgesehenen Fläche gar keinen Platz hätten, müssten die Lokomotiven jeweils in 3 Schichten aufeinander gestapelt werden, um die definierte Nutzlast zu erreichen!

Die aufgezeigten Beispiele verdeutlichen, dass die in der Nutzungsvereinbarung definierten Lasten nicht, wie erfolgt, mit einer höchstmöglichen Flexibilität erklärt werden können. Bereits bei den normgemässen Lasten in den Patientenzimmern von 200 kg/m<sup>2</sup> dürfen sich bei einer Möblierung von zB. 2'000kg in diesem Raum noch 43 Personen à 80kg Gewicht aufhalten, damit dürfte bereits bei den Normwerten eine genügend grosse Flexibilität vorhanden sein. Die Bauherrschaft kann sich anhand der in der Nutzungsvereinbarung definierten Lasten vielfach keine konkreten Vorstellungen machen und verlassen sich entsprechend auf den beauftragten Spezialisten. Obige Resultate zeigen jedoch, dass eine kritische Betrachtung durchaus Sinn ergibt.

Die in den Planunterlagen aufgezeigte Bepflanzung in den Innenhöfen kann mit den vorgesehenen Erd- oder Pflanzsubstrathöhe nicht realisiert werden. Diese müsste auf ca. 1.20-1.50m Höhe erhöht werden, was zu konstruktiven Problemen (zB. Brüstungshöhen) sowie zu deutlich höheren Lasten als gemäss Nutzungsvereinbarung definiert führt. Da die Wurzelfläche im Normalfall ungefähr der Kronenfläche entspricht, dürfte im Innenhof auch das geplante lokale Anheben des Pflanzsubstrats (Hügelbildung) das Problem nicht lösen.

### **Pfahlfundation des Bauwerks**

Aufgrund des Weglassens des 2. Untergeschosses und des Anhebens des ganzen Bauwerks im Vergleich zum ursprünglichen Wettbewerbsprojekt wird die Fundation mittels insgesamt 324 Ortbetonpfählen von 22m Länge mit 3 verschiedenen Durchmesser (50/70/90cm) fundiert. Die daraus resultierenden Kosten betragen mit CHF 2.58 Mio ca. 30% der Kosten für die gesamte Tragstruktur des darüberliegenden 5-stöckigen Gebäudes von CHF 8,17 Mio. Bereits in der Wettbewerbsvorgabe wurde darauf hingewiesen, dass das Bauwerk bei Einbindung in den Untergrund flach fundiert werden kann. Wie bereits erwähnt, sind die geotechnischen Verhältnisse im obersten Bereich schlechter als ursprünglich angenommen. Aufgrund der in den Plangrundlagen vorhandenen Fundationskote wird im geotechnischen Bericht von einer Pfahlfundation ausgegangen. Aufgrund der zu hohen Nutzlasten und gleichzeitig aus unserer Erfahrung zu pessimistischen Pfahlmantelreibungswerten erachten wir die vorliegende Bemessung der Fundation als zu konservativ. Bei einer genaueren Analyse dürften hier Kosteneinsparungen zu erwarten sein, die jedoch im Vergleich zu den Gesamtkosten relativ gering sein werden.

Aus unserer Sicht ist bei einer Realisierung eines weiteren Untergeschosses eine Flachfundation durchaus realisierbar, wobei selbstverständlich der Auftriebsdruck bei der Dimensionierung berücksichtigt werden muss. Werden die ermittelten Kosten der Tragstruktur für ein 6-stöckiges Bauwerk so aufgeteilt, dass das unterste Geschoss doppelt so viel kostet wie die darüberliegenden Regelgeschosse (pessimistische Annahme), so resultieren für das unterste Geschoss Kosten von  $\frac{2}{7} \times 8.17\text{Mio} = \text{CHF } 2,33 \text{ Mio}$ . Die gemachte Aussage, dass durch ein weiteres Untergeschoss und das Weglassen der Pfähle keine wesentlichen Kosteneinsparungen resultieren, können wir grundsätzlich nachvollziehen. Es muss in diesem Falle jedoch in die Betrachtung miteinbezogen werden, dass dadurch beinahe gratis ein zusätzliches Gebäudevolumen von 7'500m<sup>3</sup> geschaffen wird. Wesentliche Kosteneinsparungen können jedoch nur erreicht werden, falls dadurch Technik- und Lagerräume sowie die Tiefgarage ins 2. Untergeschoss verlegt werden können und darum in den darüber liegenden Geschossen im Gegenzug das Bauvolumen reduziert werden kann. Beim Neubau des Spitals Grabs zeigte sich, dass in der ersten Etappe viel zu wenig Raumvolumen im untersten Geschoss erstellt wurde. Dies muss nun in der zweiten Etappe mit wesentlich höherem Kostenaufwand korrigiert werden. Die vorgesehene Pfahlfundation ist für die Abtragung der riesigen Horizontallasten aus Erdbeben zudem suboptimal. Mit einem weiteren Untergeschoss könnte die Kraftübertragung in den Baugrund wesentlich einfacher gelöst werden. Ausserdem sind bei einer Verlegung der Tiefgarage unter die Räume mit Innenausbau allenfalls Einsparungen bei der Grundwasserabdichtung im untersten Geschoss zu erwarten, falls aufgrund der Nutzung eine Dichtigkeitsklasse 2 oder sogar 3, wie zB. für Tiefgaragen durchaus üblich, akzeptiert werden kann. Abfangkonstruktionen wie auf der Achse A können dadurch eventuell ebenfalls eliminiert werden.

## **Baugrube**

Die für die Baugrubensicherung vorgesehenen Massnahmen erachten wir im Gegensatz zur Pfahlfundation eher optimistisch, gemäss dem vorliegenden geotechnischem Bericht sind diese zur Baugrubensicherung unzureichend. Bei der rheinseitigen Böschung handelt es sich nicht nur um einen Teil des Rheindamms, sondern gleichzeitig um die wichtigste Zufahrt aus der Schweiz in Richtung Vaduz und damit die „Hauptschlagader“ des lokalen Verkehrssystems. An diesem Ort dürften kaum irgendwelche Risiken eingegangen werden können. Andererseits sind entgegen dem technischen Bericht in der Kostenschätzung für die Sicherung des Rheindammes im Bau- und Endzustand CHF 0,2 Mio sowie für Böschungssicherungen weitere CHF 0,1 Mio enthalten, die gemäss Planunterlagen nicht zugeordnet werden können. Einsparungen sind deshalb bei der Baugrubensicherung nicht zu erwarten.

Für den Aushub selbst und die nach Erstellung vorgesehene Hinter- bzw. Überfüllung sind ohne Mengennachweis insgesamt CHF 0,77 Mio bzw. inkl. Wasserhaltung sogar CHF 0,92 Mio in der Kostenschätzung enthalten. Angesichts des im vorhandenen Projekt durch die Anhebung zu erwartenden geringen Aushubvolumens können wir die oben erwähnten Beträge nicht nachvollziehen. Selbstverständlich erhöhen sich die Kosten für die Baugrube bei Realisierung eines 2. Untergeschosses gegenüber dem heutigen Projekt, da eine Baugrubensicherung jedoch nur rheinseitig zu erwarten ist und gleichzeitig die Fundationssohle im Bereich des Grundwassermittelstands zu liegen kommt, kann je nach Jahreszeit der Aushub sogar grösstenteils im Trockenen ausgeführt werden, die Mehrkosten sind dadurch überschaubar.

## **Grundwasserabdichtung**

Die Kosten werden hier im Wesentlichen durch den geforderten Ausbaustandart der Bauherrschaft bestimmt. Für nicht ausgebaute Räume kann in der Regel eine Dichtigkeitsklasse 1 auch mit allfällig erforderlichen nachträglichen Injektionen ohne eine kostenintensive Frischverbundfolie erreicht werden, ausserdem ist zu überlegen in welchen Räumen allenfalls auch eine Dichtigkeitsklasse 2 toleriert werden kann. In Tiefgaragen ist eine Dichtigkeitsklasse 2 oder teilweise sogar 3 Standard, da die Fahrzeuge ebenfalls Wasser in die Tiefgarage einschleppen. Die Kosten betreffend der erforderlichen Abdichtung werden im Wesentlichen durch die Nutzung der Räume im untersten Geschoss beeinflusst.

## **Fassadenkonstruktion**

Bei der im Wettbewerbsprojekt vorgesehenen Fassadenkonstruktion mit vorgehängten Stahlbetonkragplatten handelt es sich nicht nur um eine sehr kostenintensive Lösung, sondern auch hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit heikle Konstruktion. Diese Beurteilung resultiert aus nachfolgenden Punkten.

- Mit Gesamtkosten gemäss Kostenschätzung Bauingenieur von Mio 1,02 Mio betragen diese alleine 12% der gesamten Kosten für die Tragstruktur des Gebäudes.
- Aufgrund der zu erwartenden Zwängungsspannungen infolge Temperatur und Betonschwinden sind die Vordächer häufig zu dilatieren.
- Die über den Stützen angeordneten Dilatationen führen zu heiklen und teuren Stützenauflagerdetails ausserdem sind die Dilatationen speziell und dauerhaft abzudichten
- Trotz der vorhandenen Fassadenstützen kann infolge der thermischen Trennung statisch nicht auf teure Kragplattenelemente als Verbindung zu den Bauwerksdecken verzichtet werden. Die Betonbauteile im Kaltbereich können in der vorliegenden Form nicht selbsttragend ausgebildet werden, was als Ziel genannt wurde.
- Da die darunterliegenden Konstruktionen nicht in der Lage sind, die darüberliegenden Frischbetonlasten während der Erstellung zu tragen, sind umfangreiche provisorische Abstützungen auf allen Geschossen rundum das Gebäude notwendig.
- Aus unserer Sicht sind bei den untersuchten Varianten sowohl die Variante 1+3 nicht ausführbar. Bei der Variante 2 wird zudem durch den Ingenieur darauf hingewiesen, dass die Breiten der Risse durch eine entsprechende Bewehrung wohl reduziert werden können, Risse jedoch nicht auszuschliessen sind.
- Da aus ästhetischen Gründen ein Sichtbeton gewünscht wird, ist davon auszugehen, dass keine Abdichtung der Konstruktion vorgesehen ist. In die Konstruktion eindringendes Wasser könnte mittelfristig zu einem Gebrauchstauglichkeits- und langfristig infolge Korrosion sogar zu einem Tragsicherheitsproblem führen

Durch eine alternative Beschattung oder eine Leichtkonstruktion könnten sowohl die Erstellungs- und Unterhaltskosten als auch die Risiken reduziert werden. Gemäss Fragebeantwortung wurde eine alternative Variante in Form eines Materialwechsels noch gar nicht in Betracht gezogen. Diesbezüglich wird auf das Kapitel allgemeine Bemerkungen betreffend Variantenstudium zur Kostenoptimierung verwiesen.

Ein Klärungsbedarf ergibt sich bezüglich der oben erwähnten Fragestellungen auch im Bereich der durch Kragplattenelemente an das Gebäude gehängten Notzufahrt. Den befahrbaren UG-Deckenteilen ist in der weiteren Planungsphase spezielle Beachtung zu schenken. Insbesondere die heute noch nicht vorhandenen, jedoch erforderlichen Bauwerksfugen dürften einen massgebenden Einfluss auf die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit haben.

### **Restliche Tragstruktur**

Gemäss Vorgabe der Bauherrschaft wurde Flexibilität und eine konsequente Systemtrennung zwischen Tragstruktur und Installationen gefordert. Diese Forderung wird durch uns so interpretiert, dass nicht in den höchst belasteten Bereichen der Tragstruktur Installationen angeordnet werden. Genau dies ist jedoch bei der Mehrheit der Bauwerksstützen der Fall. Die Kombination aus den hohen Nutzlasten und dem Wunsch von Leitungsdurchführungen im Stützenbereich führen zu enorm teuren statischen Massnahmen mit riesigen Stahlpilzen in Verbindung mit zusätzlichen Durchstanzbewehrungen. Gemäss unseren groben Nachrechnungen können bei einer Lastreduktion sowie dem Verzicht der Leitungsdurchführungen die erforderlichen Massnahmen hinsichtlich Durchstanzen pro Stütze auf mindestens  $\frac{1}{4}$  der heute notwendigen Kosten reduziert werden. Bei 4.10m Stockwerkhöhe sollten Leitungsdurchführungen in weniger beanspruchten Bereichen angeordnet werden und die Leitungen unterhalb der Tragkonstruktion (abgehängte Decke) zu den Installationsschächten geführt werden, womit die Flexibilität auch ohne die vorgesehenen Leitungsdurchführungen am statisch heikelsten Ort erhalten bleibt.

### **Fazit**

Wir sind davon überzeugt, dass im vorliegenden Projekt durch Bauwerksoptimierungen die ermittelten Kosten erheblich gesenkt werden können. Die angestrebte Reduktion der Kosten um ca. 25% dürfte jedoch im durch den Bauingenieur bearbeiteten Fachbereich ohne wesentliche Anpassungen am Bauwerk selbst (Verlagerung von Bauwerksteilen bzw. Gebäudevolumen ins UG anstelle der Pfählung) und der Veränderung des optischen Ausdrucks (Sichtbetonfassade) kaum möglich sein.



**BÄNZIGER**  
PARTNER



RoMü / 31.11.2022