

**BERICHT UND ANTRAG**  
**DER REGIERUNG**  
**AN DEN**  
**LANDTAG DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN**

**BETREFFEND**  
**DIE GENEHMIGUNG VON ERGÄNZUNGSKREDITEN FÜR DEN**  
**NEUBAU EINES SCHULZENTRUMS UNTERLAND II IN RUGGELL**  
**(SZU II)**

<i>Behandlung im Landtag</i>	
	<i>Datum</i>
Schlussabstimmung	

**Nr. 43/2023**



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Zusammenfassung .....	5
Zuständige Ministerien .....	7
Betroffene Stellen .....	7
<b>I.   BERICHT DER REGIERUNG .....</b>	<b>9</b>
1.   Ausgangslage .....	9
2.   Begründung der Vorlage.....	14
3.   Schwerpunkte der Vorlage .....	15
3.1   Bauherrenreserve.....	16
3.1.1   Baugrund und Erdbebensicherheit.....	16
3.1.2   Energiekonzept .....	17
3.2   Verschiedene Anpassungen .....	23
3.2.1   Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie.....	23
3.2.2   Energieversorgung – Heizzentrale «LIECHTENSTEIN WÄRME» .....	27
3.2.3   Sanitäreanlagen .....	29
3.3   Photovoltaikanlagen .....	31
4.   Kosten .....	34
4.1   Kostenentwicklung.....	34
4.2   Kostenstand.....	35
4.2.1   Bauherrenreserve .....	35
4.2.1   Ergänzungskredite.....	36
4.3   Kostensteuerung .....	37
5.   Termine.....	38
6.   Auswirkungen auf Verwaltungstätigkeit, Ressourceneinsatz und nachhaltige Entwicklung.....	39
<b>II.   ANTRAG DER REGIERUNG .....</b>	<b>40</b>
<b>III.  REGIERUNGSVORLAGE .....</b>	<b>41</b>



## **ZUSAMMENFASSUNG**

*Für den Neubau des Schulzentrums Unterland II in Ruggell (SZU II) wird zusätzlich zu dem bereits vom Landtag im Juni 2019 genehmigten Verpflichtungskredit von CHF 56.1 Mio. (per heutigem Stand indexiert rund CHF 64.6 Mio.) ein Ergänzungskredit beantragt. Die mit dieser Vorlage beantragten finanziellen Mittel können in zwei Teile unterteilt werden: einerseits werden Mittel für die Aufstockung der Bauherrenreserve und andererseits Mittel für die Anpassungen des Bauprojekts gegenüber dem Projekt basierend auf dem ursprünglichen Bericht und Antrag betreffend den Verpflichtungskredit beantragt.*

*Die Bauherrenreserve dient dazu, um auf während der Planungs- und Ausführungsphase auftretende und nicht vorhersehbare Preisentwicklungen und Projektanpassungen reagieren zu können. Das Fehlen einer angemessenen Bauherrenreserve birgt Risiken für den Planungs- und Bauablauf und damit für den Fertigstellungstermin. Über die Freigabe budgetärer Mittel aus der Bauherrenreserve entscheidet die Regierung im Rahmen des vom Landtag genehmigten Verpflichtungskredits.*

*Im Rahmen des Vorprojekts des Neubaus des SZU II wurden aus der Bauherrenreserve für zusätzliche Massnahmen betreffend den Baugrund und die Erdbebensicherheit finanzielle Mittel aufgewendet. Die Regierung hat für diese unvorhergesehenen Kosten einen Betrag von CHF 1.16 Mio. aus der Bauherrenreserve freigegeben. Von der Bauherrenreserve im Umfang von ursprünglich rund CHF 3.9 Mio. bleibt somit ein Budget von rund CHF 2.7 Mio. für Unvorhergesehenes.*

*Im Bereich «Energiekonzept» werden zusätzliche technische Anlagen sowie zusätzliche Flächen für die Erzeugungs- und Verteilanlagen einer mechanischen Lüftung in Höhe von CHF 2.65 Mio. benötigt. Der energetische Ansatz «Low-Tech», der ohne mechanische Lüftung auskommt, musste aufgrund der Erkenntnisse aus der vertieften Planung im Verlauf des Vorprojektes revidiert werden. Gute «raumklimatische» Lehr- und Lernbedingungen können beim Schulzentrum Unterland II gemäss den geltenden Normen und Empfehlungen nur mit dem Einbau einer Lüftungsanlage gewährleistet werden. Die derzeitige Bauherrenreserve in Höhe von CHF 2.7 Mio. könnte den Finanzbedarf für den Bereich «Energiekonzept» decken. Dies hätte jedoch zur Folge, dass bereits zu einem frühen Zeitpunkt des*

*Bauvorhabens die Bauherrenreserve nahezu aufgebraucht wäre. Aufgrund dessen wird vorsorglich eine Aufstockung der Bauherrenreserve beantragt.*

*In einem zweiten Teil der Vorlage beantragt die Regierung weitere finanzielle Mittel zur Anpassung des Projekts in den drei Bereichen «Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie», «Energieversorgung – Heizzentrale «LIECHTENSTEIN WÄRME»» sowie «Sanitäranlagen». Die beantragten Ergänzungskredite für diese drei Bereiche belaufen sich zusammen auf CHF 2.94 Mio.*

*Im Bereich «Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie» basiert die derzeitige Planung auf der Zertifizierung nach Minergie. Basierend auf der Postulatsbeantwortung der Regierung vom 3. Mai 2022 zur «Vorbildfunktion des Staates im Bereich Klima und Energie» und den dort ausgeführten Argumenten soll beim Neubau des Schulzentrums Unterland II in Ruggell analog zum Schulzentrum Mühleholz I + II der Ökologie-Standard erhöht werden, sodass eine Zertifizierung mit dem Label Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) Gold möglich ist. Für die umfassendere und damit höhere Zertifizierung, d.h. verschiedene Nachhaltigkeitsthemen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes, und die damit verbundene nachhaltigere Bauweise, sind zusätzliche finanzielle Mittel in der Höhe von CHF 2.2 Mio. erforderlich.*

*Um die stark gestiegene Nachfrage der Ruggeller Bevölkerung nach Fernwärme abdecken zu können, ist im Raumverbund mit dem Schulzentrum Unterland II neu die Erstellung einer Heizzentrale zur Nutzung durch «LIECHTENSTEIN WÄRME» geplant. Für die Erstellung der Räumlichkeiten einer Heizzentrale sind zusätzliche finanzielle Mittel in der Höhe von CHF 0.65 Mio. erforderlich.*

*Im Schulzentrum Unterland II sollen die Sanitäranlagen gegenüber der ursprünglichen Planung angepasst werden. Für die Umplanung und Umsetzung der angepassten Sanitäranlagen werden zusätzliche finanzielle Mittel in der Höhe von CHF 0.09 Mio. benötigt.*

*Die Bereinigungsstufe, welche im Wettbewerbsverfahren durchgeführt wurde, hat zeitliche Verzögerungen zur Folge. Die Anpassungen in den Bereichen «Energiekonzept», «Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie», «Energieversorgung – Heizzentrale «LIECHTENSTEIN WÄRME»» sowie «Sanitäranlagen» beim Neubau des Schulzentrums Unterland II können noch in der Planung berücksichtigt werden und haben*

*keine Auswirkungen auf die Terminpläne bzw. den Fertigstellungs- und Bezugstermin.*

*Das Neubauprojekt befindet sich mit der Phase «Vorprojekt» in einem sehr frühen Planungsstadium, welches naturgemäss gewisse Unsicherheiten beinhaltet. Der Regierung ist es wichtig, den Hohen Landtag frühzeitig über Planungs- und Kostenänderungen des Projekts zu informieren. Sie hält in diesem Zusammenhang fest, dass von ihr bis zum heutigen Zeitpunkt keine Entscheidungen getroffen wurden, die zu einer Überschreitung des bisherigen Kreditrahmens des Projekts führen würden. Durch die im Bericht und Antrag beantragten Ergänzungskredite sollen die Rahmenbedingungen für eine reibungslose Projektumsetzung geschaffen und einer allfälligen Kreditüberschreitung am Ende des Projekts vorgebeugt und eine Optimierung des Projekts ermöglicht werden.*

#### **ZUSTÄNDIGE MINISTERIEN**

Ministerium für Infrastruktur und Justiz

Ministerium für Äusseres, Bildung und Sport

#### **BETROFFENE STELLEN**

Stabsstelle für staatliche Liegenschaften

Schulamt





Vaduz, 3. April 2023

LNR 2023-314

P

Sehr geehrter Herr Landtagspräsident,  
Sehr geehrte Frauen und Herren Abgeordnete

Die Regierung gestattet sich, dem Hohen Landtag nachstehenden Bericht und Antrag betreffend die Genehmigung von Ergänzungskrediten für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell (SZU II) zu unterbreiten.

## **I. BERICHT DER REGIERUNG**

### **1. AUSGANGSLAGE**

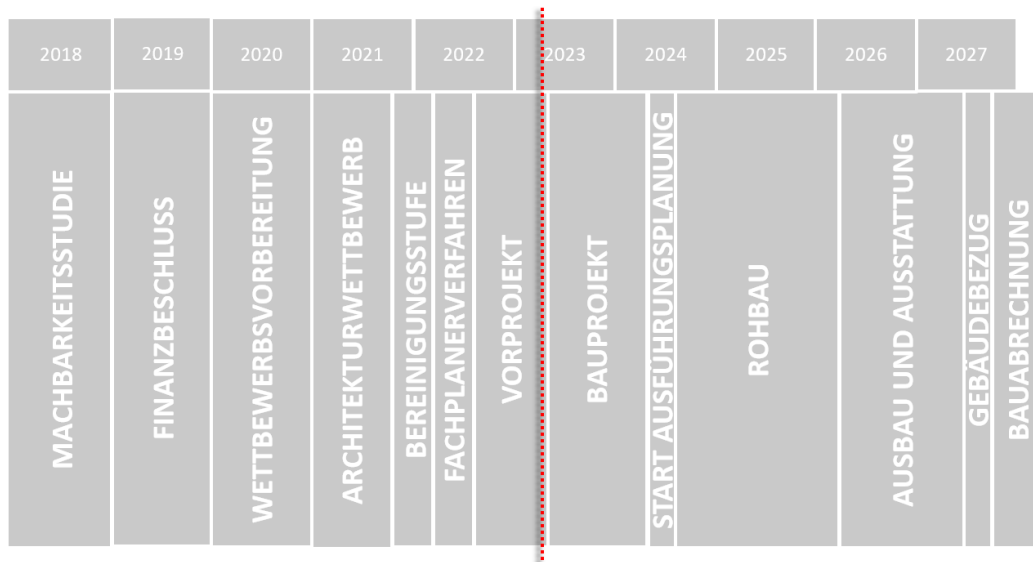
In der Sitzung vom 5. Juni 2019 hat der Landtag einen Verpflichtungskredit in Höhe von CHF 56.1 Mio. für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell genehmigt.<sup>1</sup> Die Investitionskosten werden laufend dem Baukostendindex angepasst.

Auf der Grundlage des vom Landtag genehmigten Verpflichtungskredites hat die Regierung im Jahr 2021 gemäss den Vorgaben des Gesetzes und der Verordnung über das öffentliche Auftragswesen und nach den Grundsätzen der SIA-Ordnung

---

<sup>1</sup> Finanzbeschluss vom 5. Juni 2019 über die Genehmigung eines Verpflichtungskredits für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell, LGBl. 2019 Nr. 211.

142 des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins einen europaweit ausgeschriebenen Architekturwettbewerb durchgeführt. Für die komplexe Bauaufgabe wurden 26 Projekte eingereicht, aus denen das Siegerprojekt gewählt wurde. Das Siegerprojekt «5 Freunde» von Cukrowicz Nachbaur Architekten ZT GmbH befindet sich momentan in der SIA Phase 31 «Vorprojekt». Das Vorprojekt steht am Beginn der Projektierungsphase, die nach der Phase 32 «Bauprojekt» mit der Phase 33 «Bewilligungsprojekt» abgeschlossen wird. Daraufhin folgt zuerst die Ausschreibungsphase und dann die Realisierungsphase.<sup>2</sup> Mit Planungsstand heute ist die Fertigstellung des Neubaus zum Schuljahr 2027/2028 abgeschlossen.



**Abb. 1:** Projektablauf und -fortschritt

<sup>2</sup> Das SIA-Leistungsmodell kennt sechs unterschiedliche Phasen, welche jeweils verschiedene Unterphasen haben: Die erste Phase beinhaltet die strategische Planung, die zweite Phase die Vorstudien, die dritte die Projektierung, die vierte die Ausschreibung, die fünfte die Realisierung und die sechste die Bewirtschaftung.

Nachfolgende Abbildung 2 zeigt die Situation des Siegerprojekts zum Zeitpunkt des Architekturwettbewerbs im Jahr 2021.



**Abb. 2:** Stand Wettbewerb 2021, Siegerprojekt Neubau Schulzentrum Unterland II, Modell

Im Schulzentrum Unterland II werden mit der Sekundarstufe 1 (Real- und Oberschule, in der Folge mit SEK 1 bezeichnet) und der Berufsmaturitätsschule (BMS) zwei Schularten untergebracht. Projektziele waren erkennbare Gebäude für SEK 1 und BMS, das Angebot von gemeinsamen Bereichen und Rückzugsorten sowie ein hohes Mass an Nachhaltigkeit und Flexibilität. Es wird eine Dreifachturnhalle erstellt, die von der Sekundarstufe 1 und externen Vereinen genutzt wird.

Das pädagogische Konzept beruht sowohl für die SEK 1 als auch für die BMS auf dem Clusterprinzip<sup>3</sup>. Die Nutzung verschiedener Räumlichkeiten und des Sportbereichs durch beide Schulen generiert Synergieeffekte.

Die Anforderungen an den Neubau Schulzentrum Unterland II wie beispielsweise das Anlageprogramm und die Qualität sowie die ermittelten Kosten sind detailliert

---

<sup>3</sup> Clusterprinzip: 4 Klassenzimmer werden zu einem räumlichen Verbund zusammengefasst. Herzstück eines jeden Clusters bildet der sogenannte Marktplatz. Dieser kann als Pausenraum, Raum für offene Unterrichtsformen oder als Versammlungsraum und Ort des Zusammentreffens genutzt werden. Vgl. Ausführungen zum Clusterprinzip in BuA Nr. 63/2019, S. 30ff.

im entsprechenden Bericht und Antrag betreffend die Genehmigung eines Verpflichtungskredits ersichtlich.<sup>4</sup>

Die Machbarkeit des erarbeiteten Anlageprogramms auf dem Areal wurde mittels Studie geprüft. In der Wettbewerbsvorbereitung wurde dann das Anlageprogramm in partizipatorischer Zusammenarbeit mit der Nutzergruppe verifiziert und optimiert.

Hinsichtlich der Qualität wird im Bericht und Antrag betreffend den Neubau des Schulzentrums Unterland II ein qualitativ, funktional sowie gestalterisch hochwertiges Schulgebäude beschrieben, das die Aspekte der Wirtschaftlichkeit, der Nachhaltigkeit und der Ökologie erfüllt. Dabei wird auf Schulprojekte in der Schweiz oder in Vorarlberg verwiesen. Angestrebt wird die Erstellung eines Vorzeigeprojektes im Sinne der Funktionalität, der Flexibilität und der sinnvollen Baukunst: Eine kompakte Anlage mit effizientem Tragwerk, einem technisch und wirtschaftlich vernünftiges Mass an Haustechnik und einem grossen Augenmerk auf Energie und Nachhaltigkeit.

Für den Nachweis der Kosten wurde im Bericht und Antrag für den Neubau des Schulzentrums Unterland II das Anlageprogramm mit Flächen hinterlegt. Unter Berücksichtigung einer Zweifach-Sporthalle und einer Tiefgarage für 50 PKW wurden Gesamtkosten von CHF 52.6 Mio. errechnet. In der Sitzung vom 5. Juni 2019 hat der Landtag CHF 3.5 Mio. mehr zur Erstellung einer Dreifach-Sporthalle genehmigt.

Das Siegerprojekt «5 Freunde» von Cukrowicz Nachbaur Architekten erfüllt alle Vorgaben: Vier unterschiedlich grosse Volumen gruppieren sich in einem

---

<sup>4</sup> Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein betreffend die Genehmigung eines Verpflichtungskredits für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell (SZU II), BuA Nr. 63/2019.

ortsverträglichen Massstab windmühlenartig um einen zentralen Baukörper. In ihren Zwischenräumen entstehen Hofsituationen, die durch ihre unterschiedliche Gestaltung und Ausrichtung vielfältig genutzt werden können. Der zentrale Baukörper, der «Dorfplatz», bildet mit der Aula, dem Kiosk und als Eingangsbereich das Herz der Schule. Von hier aus erreicht man die BMS, die Sekundarstufe 1, die Turnhalle und die Allgemein- und Gemeinschaftsbereiche, die jeweils in einem eigenen Gebäude untergebracht sind. Die Orientierung ist einfach. Die Anlage ist, abgesehen vom Untergeschoss, als Skelettbau in Holz konzipiert, was eine hohe Flexibilität in der Nutzung und einen geringen Einsatz an grauer Energie bedeutet.

Insgesamt wurde dem Projekt vom Preisgericht das Potential bescheinigt, «(...) ein Vorzeigeprojekt im besten Sinne zu werden (...)».



**Abb. 3:** Stand Wettbewerb 2021, Siegerprojekt Neubau Schulzentrum Unterland II, Visualisierung

Im Rahmen des Wettbewerbsverfahrens wurde eine Bereinigungsstufe durchgeführt, für welche drei Projekte überarbeitet wurden. Die Kosten der zweit- und drittplatzierten Projekte lagen jeweils über dem Verpflichtungskredit. Beide Projekte wiesen gegenüber dem Siegerprojekt teilweise nicht reparabile inhaltliche Schwächen auf.

## **2. BEGRÜNDUNG DER VORLAGE**

In den im Wettbewerbsprogramm vom 4. Februar 2021 und im Wettbewerbsprogramm der Bereinigungsstufe vom 31. August 2021 umschriebenen Aufgaben sind die Anforderungen an den Neubau des Schulzentrums Unterland II in Ruggell gemäss Bericht und Antrag Nr. 63/2019 bzw. Finanzbeschluss vom 5. Juni 2019, LGBL 2019 Nr. 211, enthalten und haben dem Siegerprojekt als Grundlage gedient.

Das Preisgericht überzeugte nicht nur die Architektur und die Funktionalität der vorgeschlagenen Lösung, sondern auch der Schwerpunkt Nachhaltigkeit, der in der Schulanlage zum Ausdruck kommt. Die Umsetzung der Gebäude vorwiegend als Holz-Skelettbau als Garant für Flexibilität in der Nutzung und der geringe Einsatz an grauer Energie sowie der sogenannte Low-Tech-Ansatz<sup>5</sup> wurden im Bericht des Preisgerichtes positiv und sowohl ökologisch als auch ökonomisch als wertvoll hervorgehoben.

Die Grobkostenschätzung lag um 5.6% über dem genehmigten Verpflichtungskredit. Ein Teil der Mehrkosten war der Konstruktion in Holz, die gegenüber einem Massivbau höhere Kosten verursacht, zuzuordnen. Es wurde vom Preisgericht dennoch als realistisch angesehen, das Kostenziel mit weiteren Optimierungen zu erreichen.

Seit der Erstellung des Bericht und Antrags (2019) und dem Wettbewerbsergebnis (2021) wurde das Neubauprojekt konsequent weiterverfolgt. In dieser Zeit haben äussere Entwicklungen und vertiefte Planungen zu neuen Erkenntnissen und veränderten Sichtweisen geführt. So nehmen die Themen Nachhaltigkeit und Energie durch die globalen Geschehnisse einen noch höheren Stellenwert als bisher ein.

---

<sup>5</sup> «Low-Tech» ist ein nicht eindeutig definierter Begriff. Die Gebäudetechnik im Low-Tech Gebäude ist auf unbedingt notwendige Komponenten beschränkt. Gegenüber dem heute üblichen Ausbaustandard bedeutet dies in der Regel eine Reduktion der Technik bis hin zum Verzicht.

Die Komplexität der Aufgabe, beide Themen sinnvoll umzusetzen, erforderte fundierte Recherchen und Untersuchungen. Gesellschaftliche Entwicklungen wie die gleichberechtigte Behandlung aller Geschlechter, beeinflussen nicht nur das Zusammenleben, sondern auch den gebauten Raum. Zudem wurden im Schritt vom Wettbewerb in die Phase Vorprojekt wie üblich die allgemein geltenden Grundlagen auf das konkrete Projekt hin geprüft und verfeinert. In dieser sehr frühen Planungsphase und aufgrund der äusseren Umstände beinhaltet das Projekt grundsätzlich Unschärfen und Unsicherheiten.

### **3. SCHWERPUNKTE DER VORLAGE**

Der vom Landtag im Jahr 2019 für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell genehmigte Verpflichtungskredit beläuft sich auf gesamthaft CHF 56.1 Mio. Die Investitionskosten werden gemäss dem Finanzbeschluss vom 5. Juni 2019 dem Baukostenindex angepasst und belaufen sich aktuell auf rund CHF 64.6 Mio.<sup>6</sup>

Die rechnerisch ermittelten Kosten stützten sich auf das Anlageprogramm und wurden anschliessend auf Basis der Machbarkeitsstudie auf ihre Plausibilität verifiziert. Die Höhe des beantragten Kredites beruht demnach auf den Erkenntnissen aus der Machbarkeitsstudie. Eine Machbarkeitsstudie wird naturgemäss aber nicht in derselben Tiefe ausgearbeitet wie ein Wettbewerbsprojekt oder gar ein Vorprojekt. In den meisten Fällen weichen Machbarkeitsstudie und Siegerprojekt nicht unerheblich voneinander ab. Beim Schulzentrum Unterland II ist zum Beispiel die Konstruktion in Holz zu nennen, die ohne die Priorisierung der Nachhaltigkeit vielleicht nicht vorgeschlagen worden wäre.

---

<sup>6</sup> Baupreisindexierung mit Indexstand Oktober 2022.

Der genehmigte Kredit beinhaltet eine Bauherrenreserve in der Höhe von CHF 3.8 Mio. (indexiert), was rund 6% des Verpflichtungskredits entspricht. Die Bauherrenreserve dient dazu, auf während der Planungs- und Ausführungsphase auftretende und nicht vorhersehbare Preisentwicklungen und Projektanpassungen, wie nachfolgend beschreiben, reagieren zu können. Über die Freigabe budgetärer Mittel aus der Bauherrenreserve entscheidet die Regierung im Rahmen des Verpflichtungskredits.

Der mit dem vorliegenden Bericht und Antrag beantragte Verpflichtungskredit umfasst mehrere Ergänzungskredite für verschiedene Anpassungen. Im nachstehenden Kapitel 3.1 werden die beantragten Mittel betreffend die Bauherrenreserve sowie nachfolgend in Kapitel 3.2 die beantragten Mittel für weitere Anpassungen am Bauprojekt erläutert. Weiter folgen in Kapitel 3.3 Ausführungen zum Thema Photovoltaik, wobei die Regierung diesbezüglich keinen Ergänzungskredit beantragt.

### **3.1 Bauherrenreserve**

#### **3.1.1 Baugrund und Erdbebensicherheit**

Die vertiefte Prüfung des Baugrunds hat ergeben, dass eine Flachgründung für die Gebäude nicht ausreicht. Sie sind mit Pfählen zu gründen und gegen Auftrieb zu sichern. Zudem wurde festgestellt, dass zur Gewährleistung der Erdbebensicherheit nicht nur die umfassenden Wände der Treppenhauskerne bis auf die Bodenplatte des Untergeschosses verlängert werden müssen, sondern auch diejenigen der Liftschächte. Die in den Treppenhauskernen ursprünglich angeordneten Lageräume müssen an anderer Stelle kompensiert werden. Die Regierung hat zur Finanzierung der Mehrkosten verursacht durch die Pfähle und die Massnahmen für die Erdbebensicherheit im März 2023 den Betrag von CHF 1.16 Mio. aus der



Bauherrenreserve freigegeben. Damit verbleiben CHF 2'684'890 in der Bauherrenreserve.

#### **Kosten zusätzliche Massnahmen Baugrund und Erdbebensicherheit**

	<b>Basiskosten (Kostengrobschätzung)</b>	<b>Mehrkosten (Zusatzmassnahmen)</b>	<b>Total</b>
Baugrund + Erdbebensicherheit	1'127'500	1'160'000	2'287'500

#### **3.1.2 Energiekonzept**

Bei der Fokussierung auf die Nachhaltigkeit nimmt der Low-Tech-Ansatz<sup>7</sup> eine wichtige Stellung ein. Eine klar abgegrenzte Definition für Low-Tech gibt es nicht. Sehr grob verallgemeinert bedeutet dies eine möglichst weitreichende Reduktion von technischer Ausstattung mit dem Ziel der Vereinfachung im Einbau, in der Nutzung und in der Wartung. Ein Referenzprojekt stellt das Landwirtschaftliche Zentrum St. Gallen in Salez dar, fertiggestellt im Jahr 2019. Zur Zeit der Jurierung des Wettbewerbs Schulzentrum Unterland II war es - nach seiner Prämierung mit dem Preis für klimabewusste Baukultur in den Alpen «Constructive Alps» 2020 – als Träger des 1. Rang Region Ost von Prix Lignum 2021 als «Leuchtturmprojekt des ökologischen Bauens»<sup>8</sup> sehr präsent. Low-Tech bedeutet auch eine Verantwortung für die Nutzenden: So kann ein Teil des Low-Tech-Ansatzes beispielsweise sein, dass die Beleuchtung nicht automatisch an- und ausschaltet oder die Fenster zum Lüften manuell geöffnet werden müssen.

Um den Low-Tech-Ansatz beim Schulzentrum Unterland II zu verifizieren und den Level der Technikreduktion zu definieren, fand gemeinsam mit den Nutzervertretern und -vertreterinnen eine Besichtigung des Landwirtschaftlichen Zentrums

<sup>7</sup> Aus dem Englischen: «Low» = niedrig/gering, «Tech» = Technik.

<sup>8</sup> Siehe [www.prixlignum.ch](http://www.prixlignum.ch).

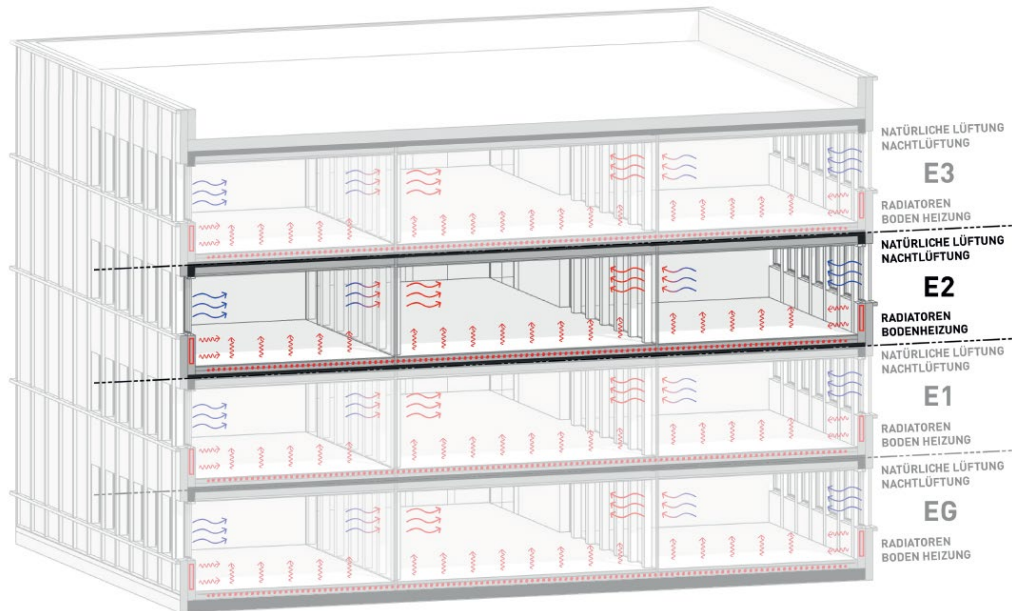
St. Gallen statt. Der Besuch in Salez zeigte die Chancen und die Risiken von Low-Tech. Die Reduktion der Technik auf ein Minimum, die bis zu kurbelbetriebenen Oblichtern reicht, kann begeistern, erfordert jedoch auch die unablässige Aufmerksamkeit und Motivation der Nutzenden. Bei spürbaren Konsequenzen – zum Beispiel «zu warm» oder «zu kalt» – ist das Eigeninteresse meist gross genug, um selbst aktiv zu werden. Ein erhöhter CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft hingegen ist trotz aller hygienischer Nachteile weniger spürbar.

Es wurden Experten beauftragt, um über Gebäudesimulationen das Potential von Low-Tech beim Schulzentrum Unterland II auszuloten. Schliesslich führte ein Gedankenaustausch mit den Hochbaudiensten der Stadt Chur zu ergänzenden und bestätigenden Erkenntnissen.

Die Art der Belüftung ist ein zentrales Thema bei Low-Tech. Der Einbau von Lüftungstechnik hat mehr Auswirkungen auf die Gebäudegrösse und -struktur als andere technische Gewerke. Beim Schulzentrum Unterland war im Wettbewerbsprojekt die natürliche Lüftung der Räume<sup>9</sup> geplant. Das heisst, die gewünschte bzw. erforderliche Raumlufthqualität und Raumlufthtemperatur ist über das manuelle Öffnen der Fenster zu erreichen.

---

<sup>9</sup> Ausgenommen sind innenliegende Räume ohne direkten Zugang zu Frischluft über Fenster sowie Aula und Sporthalle.



**Abb. 4:** Schnitt Schulgebäude SEK 1 mit Low-Tech-Ansatz

Sowohl die Bandbreite der Werte für die Raumluftqualität, also der CO<sub>2</sub>-Gehalt gemessen in ppm<sup>10</sup>, als auch für die Raumlufttemperatur, gemessen in Grad Celsius, sind in Normen der SIA<sup>11</sup> und Empfehlungen des Bundesamtes für Gesundheit (BAG)<sup>12</sup> geregelt. Ziel der Regelungen ist, gute Lernbedingungen sicher zu stellen. Um die Einhaltung der Werte für das Schulzentrum Unterland II zu überprüfen, wurden thermisch-dynamische Simulationsberechnungen erstellt. Diese vertiefte Prüfung hat ergeben, dass die erforderlichen Werte der Raumluftqualität und Raumlufttemperatur ohne technische Massnahmen nicht erreicht werden können. Als unterstützende Massnahmen wurden bauliche Änderungen wie z.B.

<sup>10</sup> ppm: parts per million.

<sup>11</sup> Die Norm SIA 180 definiert u.a. die maximalen sommerlichen Raumlufttemperaturen unter dem Aspekt der thermischen Behaglichkeit. Die Norm SIA 382-1 regelt die zulässige Überschreitung der Behaglichkeitsgrenze in Stunden pro Jahr.

<sup>12</sup> Gemäss den Informationen und Empfehlungen in der Broschüre «Das Schulzimmer richtig lüften» des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) ist Luftqualität 1 < 1000 ppm (hervorragend), Luftqualität 2 < 1000 - 1400 ppm (gut), Luftqualität 3 < 1400 – 2000 ppm (genügend), Luftqualität 4 < 2000 ppm (inakzeptabel). Für gute Lernbedingungen soll der CO<sub>2</sub>-Pegel stets unter 1400 ppm liegen, besser noch unter 1000 ppm.

eine Erhöhung der Raumhöhe<sup>13</sup> oder der Einbau von Abluftschächten zur Ermöglichung einer Querlüftung<sup>14</sup> in Erwägung gezogen. Doch auch bei erheblichen baulichen Eingriffen wäre bei einer hohen Anzahl an Überhitzungsstunden im Sommer sowie Kälte durch notwendige Fensteröffnungen im Winter weiterhin mit schlechten Lehr- und Lernbedingungen zu rechnen.

Als Konsequenz daraus soll das Energiekonzept des Schulzentrums Unterland II auf einen technisierten Ansatz mit mechanischer Lüftung ausgerichtet werden. Dabei wird Wert darauf gelegt, die Vorzüge des Gebäudes, wie etwa die Flexibilität des Holz-Skelettbbaus und die räumlichen Qualitäten, zu erhalten<sup>15</sup> sowie eine flächenschonende Lösung zu finden.

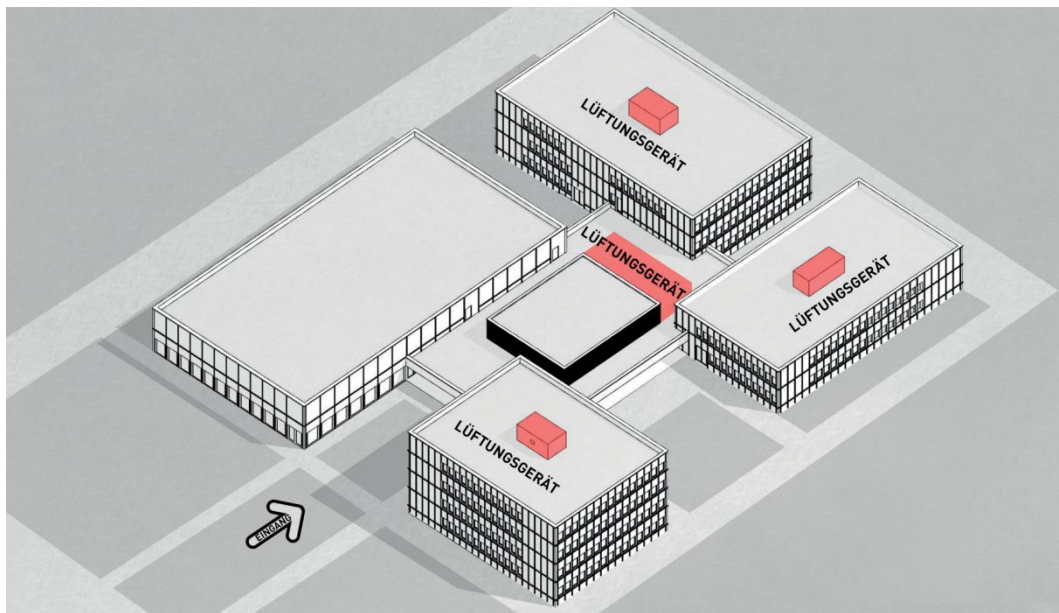
Der Einbau einer mechanischen Lüftung, also einem System von Lüftungsgeräten, Steigzonen und Verteilkanälen, führt jedoch zwangsläufig zu einem erhöhten Flächen- und Volumenbedarf sowohl für die Erzeugungs- als auch für die Verteilanlagen.

---

<sup>13</sup> Durch mehr Raumvolumen bleibt die Luftqualität länger im tolerierbaren Bereich.

<sup>14</sup> Untersuchungen der Hochbaudienste der Stadt Chur haben ergeben, dass natürliche Lüftung nur bei einer Querlüftungsmöglichkeit zielführend eingesetzt werden kann.

<sup>15</sup> Die Installationen betreffend Heizen, Kühlen und auch Verteilung der Lüftung sind im Boden zusammengefasst, um Raumverluste durch Steigzonen zu vermeiden. Dadurch bleiben die Wände weitgehend frei von Installationen.



**Abb. 5:** Übersicht Schulanlage mit Lüftungsgeräten auf den Dachflächen

Mit der Umsetzung der mechanischen Lüftung im SZU II werden die Anforderungen und Empfehlungen der SIA und des BAG hinsichtlich Raumluftqualität und Raumlufttemperatur eingehalten: Die Anzahl der als zu warm empfundenen Stunden liegt im Bereich der Norm. Die Räume verfügen über eine sehr gute Raumluftqualität und bieten ohne weiteres Eingreifen der Nutzenden optimale Lehr- und Lernbedingungen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusatzkosten in Bezug auf das geänderte Energiekonzept beim Schulzentrum Unterland II auf. Diese Kosten entstehen zusätzlich zu den im Verpflichtungskredit einkalkulierten Kosten für die Technik.

**Kosten geändertes Energiekonzept**

	<b>Basiskosten (Kostengrob- schätzung)</b>	<b>Mehrkosten (Zusatzmassnah- men)</b>	<b>Total</b>
Technik	9'015'000	1'930'000	10'945'000
zusätzliche Flächen <sup>16</sup>	2'312'500	720'000	3'032'500
	<b>11'327'500</b>	<b>2'650'000</b>	<b>13'977'500</b>

Im Juni 2019 hat der Landtag den Kredit für den Neubau Schulzentrum Unterland II in Höhe von CHF 64.6 Mio. (indexiert) genehmigt. In diesem Verpflichtungskredit ist für Unvorhergesehenes und nicht geplante Nutzerwünsche eine Bauherrenreserve in der Höhe von CHF 3.8 Mio. (indexiert) einkalkuliert, die wegen erforderlicher Massnahmen in Bezug auf den Baugrund und die Erdbebensicherheit auf rund CHF 2.7 Mio. verringert wurde.

Die zusätzlichen Kosten für das geänderte Energiekonzept werden mit CHF 2.65 Mio. veranschlagt. Das entspricht einem Prozentsatz von 4% des genehmigten Verpflichtungskredits. Diese Zusatzkosten entsprechen in etwa dem Betrag der noch vorhandenen Bauherrenreserve und könnten deshalb aus dieser finanziert werden. Beim aktuellen Projektstand ist von einer fast vollständigen Auflösung der Bauherrenreserve allerdings abzuraten, da die Kostensicherheit zum jetzigen Zeitpunkt, zu welchem noch keine kostenintensiven Arbeiten vergeben worden sind, nicht besteht. Die ersten «grossen» Arbeitsvergaben erfolgen Mitte 2024. Die Regierung empfiehlt daher die Aufstockung der Bauherrenreserve um den Betrag von CHF 2.65 Mio., um einer allfälligen Überschreitung des Verpflichtungskredits entgegen zu wirken. Über die Verwendung der Bauherrenreserve hat die Regierung im Einzelfall zu entscheiden.

---

<sup>16</sup> Es sind zusätzliche Flächen für die Installation der Technik gemäss dem geänderten Energiekonzept notwendig.

Sollte der Landtag die Aufstockung der Bauherrenreserve für allfällige Mehrkosten betreffend das geänderte Energiekonzept nicht gutheissen, würde der Landtag zur Kenntnis nehmen, dass die Bauherrenreserve nach derzeitiger Kostenprognose fast vollständig aufgebraucht werden müsste. Weitere, während der Planungs- und Ausführungsphase auftretende und nicht vorhersehbare Preisentwicklungen und Projektanpassungen, wären nicht abgedeckt. Jede Projektanpassung mit finanziellen Konsequenzen wäre im Landtag anhand eines Bericht und Antrags zu behandeln. Ein zielgerichtetes, projektangepasstes Handeln würde massiv erschwert. Ausgehend von den gegebenen Fristen zur Genehmigung eines Bericht und Antrags wären zwei Projektanpassungen ausreichend, um den Bezugstermin des Projektes um ein weiteres Jahr zu verzögern. Ein Umzug während eines laufenden Schuljahres ist organisatorisch nicht sinnvoll. Die Schülerinnen und Schüler der SEK 1 würden bis dahin im Schulzentrum Unterland in Eschen verbleiben, die Studierenden der BMS an ihrem Standort in Vaduz. Dadurch ergäben sich Kostenfolgen.<sup>17</sup>

## **3.2 Verschiedene Anpassungen**

### **3.2.1 Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie**

Gemäss dem Bericht und Antrag betreffend die Genehmigung eines Verpflichtungskredits für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell soll das Gebäude «(...) möglichst kompakt sein, ein effizientes Tragwerk aufweisen und über ein technisch und wirtschaftlich vernünftiges Mass an Haustechnik verfügen. Um ökologischen Gesichtspunkten gerecht zu werden, wird auf einen minimierten

---

<sup>17</sup> Am Standort Giessen soll ein weiteres Dienstleistungszentrum entstehen (DLG II). Ziel ist u.a. die Reduktion von Mietkosten durch die Unterbringung der Ämter in Liegenschaften im Eigenbesitz. Für den Bau eines DLG II ist die Umlegung der BMS und des Freiwilligen 10. Schuljahres erforderlich. Wenn die BMS im Schuljahr 2027/2028 nicht ins SZU II umziehen kann, verzögert sich der Bau des DLG II, wodurch die Mietkosten für die aktuell gemieteten Verwaltungsbauten von CHF 1.1 Mio. weiterhin anfallen würden.

Heizenergiebedarf Wert gelegt.»<sup>18</sup> Stand der Technik waren zu diesem Zeitpunkt die Nachhaltigkeitslabels nach Minergie: Minergie-P, Minergie-A und Minergie A-Eco.

Bei der Energieversorgung und der Stromproduktion des Projekts wird grosser Wert auf Nachhaltigkeit gelegt. So wird die Energieversorgung über das Fernwärmenetz der «LIECHTENSTEIN WÄRME» erfolgen, weiters ist die Installation einer möglichst grossen Photovoltaikanlage auf dem Dach vorgesehen (siehe Punkt 3.3).

Wie in der Beantwortung der Regierung zum Postulat «Vorbildfunktion des Staates im Bereich Klima und Energie» bereits beschrieben, strebt die Regierung eine Zertifizierung des Neubaus Schulzentrum Unterland II mit dem Label «Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz» (SNBS) Gold an.<sup>19</sup> Das Label SNBS als Zertifikat für nachhaltiges Bauen deckt die Thematik Nachhaltigkeit sehr breit ab und beinhaltet Nachhaltigkeits-Indikatoren aus den drei Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Das Label bezieht dabei die Planung, den Bau und den Betrieb der Gebäude mit ein. Es deckt das Gebäude an sich sowie den Standort im Kontext seines Umfeldes unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus einer Immobilie ab. Themen wie «Raum und Mobilität», «Gebäudekonzept und Langlebigkeit», «Baumaterialien und Umwelt», «Wohlbefinden und Gesundheit», «Mensch und Gesellschaft» sowie «Ökonomie und Lebenszyklus» werden mit der Zertifizierung nach SNBS gesamtheitlich bearbeitet und beurteilt. So erfolgt auch die Qualitätssicherung über den gesamten Planungs- und Realisierungsprozess hinaus als Teil der Zertifizierung.

---

<sup>18</sup> Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein betreffend die Genehmigung eines Verpflichtungskredits für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell (SZU II), BuA Nr. 63/2019, Seite 30.

<sup>19</sup> Postulatsbeantwortung der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein betreffend die Vorbildfunktion des Staates im Bereich Klima und Energie, BuA Nr. 58/2022.



Im Bericht und Antrag betreffend die Genehmigung eines Ergänzungskredits für den Trakt G und einer zusätzlichen Massnahme beim Schulzentrum Mühleholz in Vaduz<sup>20</sup> wird das Label SNBS ausführlich beschrieben. Die Ausführungen gelten in gleichem Mass auch für den Neubau des Schulzentrums Unterland II. Auch hier spielt die Betrachtung von Bauteilen in ihrem gesamten Lebenszyklus (langfristige Performance), die Implementierung eines detaillierteren Messkonzepts (Optimierung des Betriebs der Gebäude) und die grösstmögliche Vermeidung von grauer Energie eine wichtige Rolle. Insbesondere der Gestaltung und Umsetzung der Aussenanlagen auf dem rund 30'000m<sup>2</sup> grossen Grundstück ist Beachtung zu schenken. So bedarf die Umlegung des Habrütigrabens nicht nur hinsichtlich der Entwässerung und Retention der Liegenschaft an Aufmerksamkeit, auch die Biodiversität soll durch die neuen Massnahmen gefördert werden.

Eine Vorprüfung der Stabsstelle für staatliche Liegenschaften hat ergeben, dass der Neubau Schulzentrum Unterland II die Zertifizierung nach SNBS Gold erreichen kann. Dafür werden jedoch zusätzliche finanzielle Mittel benötigt, da die Zertifizierung nach SNBS weder Teil des Bericht und Antrags noch Teil des Wettbewerbsprogramms war. Die Bearbeitung und Berücksichtigung der zusätzlichen Themen lösen Kosten aus, die nicht vom Verpflichtungskredit für den Neubau Schulzentrum Unterland II umfasst sind.

Die Regierung ist der Ansicht, dass im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung eine Zertifizierung nach SNBS, welche eine umfassende Betrachtung des nachhaltigen Bauens ermöglicht, angestrebt werden sollte. Auch der Landtag hat einen Schwerpunkt auf eine nachhaltige Entwicklung gesetzt und dies des Öfteren in verschiedener Form zum Ausdruck gebracht, so auch durch die Genehmigung des

---

<sup>20</sup> Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein betreffend die Genehmigung eines Ergänzungskredits für den Ersatzbau für den Trakt G und einer zusätzlichen Massnahme beim Schulzentrum Mühleholz in Vaduz, BuA Nr. 126/2022.

Bericht und Antrags betreffend die Genehmigung eines Ergänzungskredits für den Trakt G und einer zusätzlichen Massnahme beim Schulzentrum Mühleholz in Vaduz.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusatzkosten für die Zertifizierung nach SNBS Gold auf. Tabellarisch werden die Kennzahlen und Kosten nach Indikatoren (im Pflichtenheft SNBS Bereiche) dargestellt. Diese Kosten entstehen zusätzlich zu den bereits im Verpflichtungskredit einkalkulierten Kosten für energetische Massnahmen.

### Zusatzkosten SNBS

Indikator / Bereich	Massnahme	Total	
104	Hindernisfreies Bauen	Erhöhte Anforderungen	210'000.00
108	Gesundheit	NIS Zonenplan erstellen	50'000.00
303	Umweltschonende Erstellung	Recyclingbeton	310'000.00
		Raumluftmessungen je 3 Messungen	60'000.00
304	Umweltschonender Betrieb	Systematische Inbetriebnahme	90'000.00
		Messkonzept, zusätzliche Messstellen	300'000.00
305	Mobilitätskonzept	Erstellung Mobilitätskonzept	50'000.00
306	Umgebung	Versickerung und Retention	300'000.00
		Begleitung SNBS während der Planung und Realisierung	130'000.00
		Zusatzhonorare Planer aufgrund Zusatzkosten inkl. Vorabklärungen	350'000.00
		Zertifizierung	60'000.00
		Reserven	290'000.00
<b>Total Zusatzkosten SNBS</b>			<b>2'200'000.00</b>

Die Mehrkosten für die Zertifizierung nach SNBS Gold sind mit CHF 2.2 Mio. veranschlagt, was 3.4% des Verpflichtungskredits entspricht. Die zusätzlichen Investitionskosten werden von der Zertifizierungsstelle SNBS mit einer Bandbreite von 2% bis 5% der Investitionskosten angegeben. Somit liegen die ermittelten Kosten etwa im Durchschnitt der Bandbreite.

Sollte der Landtag den Ergänzungskredit für die Zertifizierung nach SNBS Gold nicht genehmigen, würde das Schulzentrum Unterland II nach Minergie zertifiziert.

### 3.2.2 Energieversorgung – Heizzentrale «LIECHTENSTEIN WÄRME»

Im März 2021 stellte die Liechtensteinische Gasversorgung<sup>21</sup>, die Anfrage an das Land Liechtenstein, ob der Anschluss an die Fernwärme eine Option für das Schulzentrum Unterland sei. Die Anfrage wurde positiv beantwortet, zumal auch die Stärkung erneuerbarer Energien, wie etwa Fernwärme, den Zielen der Energiestrategie 2030 entspricht. Wäre diese Option nicht in Frage gekommen, hätte der südliche Teil Ruggells nicht mit einer Fernwärmeleitung erschlossen werden können.

Eine Erhebung in der Ruggeller Bevölkerung hatte zu der Zeit eine Anschlussquote von maximal 15% der Haushalte ergeben. Auf dieser Grundlage wurde zur Wärme- und Kälteerzeugung eine Grundwasser-Wärmepumpe am Standort Primarschule Ruggell geplant und inzwischen umgesetzt.

Seither hat sich die Einschätzung hinsichtlich der Energieversorgung mittels Gas stark geändert; die Nachfrage nach Fernwärme in Ruggell ist auf 75% angestiegen. Diese Kapazität ist mit der Energieerzeugung in der Primarschule nicht zu erfüllen. Die Erweiterung der Kapazitäten lässt sich am einfachsten mit einem Neubau kombinieren und koordinieren, daher wurde das Land Liechtenstein angefragt, ob die Unterbringung einer Heizzentrale beim Neubau Schulzentrum Unterland II möglich sei. Gemäss einer groben Schätzung durch «LIECHTENSTEIN WÄRME» liessen sich dadurch ca. 4.5 Mio. kWh Heizöl und Erdgas substituieren, also fast das Zwölfte des Wärmeverbrauchs des SZU II. Dies entspricht dem Verbrauch von circa 300 Einfamilienhäusern.

Notwendig hierfür ist ein Raum von ungefähr 180m<sup>2</sup> und einer Höhe von circa 3.50m. Der Raum muss für die Mitarbeitenden von «LIECHTENSTEIN WÄRME»

---

<sup>21</sup> Die Liechtensteinische Gasversorgung tritt heute als «LIECHTENSTEIN WÄRME» auf. Offizieller Name ist aber immer noch «Liechtensteinische Gasversorgung».

jederzeit zugänglich sein. Mit gewissen Anpassungen am Projekt könnte ein solcher Raum im Untergeschoss des Schulzentrums Unterland II zur Verfügung gestellt werden. Diese Umsetzung generiert Synergien und könnte zeitnah erfolgen. Die Heiz- und Kühlenergie würde auch hier, wie in der Primarschule Ruggell, durch eine Grundwasser-Wärmepumpe erzeugt.

Die Kostenaufteilung folgt dem bereits praktizierten Standard von «LIECHTENSTEIN WÄRME»: Der Raum wird auf Kosten des Landes Liechtenstein erstellt und verbleibt somit in dessen Eigentum. Eine Abtrennung des Eigentums würde zusätzliche, komplizierte vertragliche Regelungen mit sich bringen und einen wiederkehrenden Abstimmungsbedarf erfordern. Im Raumverbund mit dem Untergeschoss des SZU II ist eine andere Lösung nicht zweckmässig. Die Entschädigung für die Bereitstellung der Räumlichkeiten erfolgt in Form einer Dienstbarkeit von CHF 40/m<sup>2</sup>/Jahr. Die Wärme- und Kälteenergie wird per gemessene kWh inklusive Leistungspreis beglichen. Es fallen die üblichen einmaligen Anschlusskosten für den Wärme- und Kältebezug an. Ersatzinvestitionen, Betriebs-, Unterhalts- und Wartungskosten trägt «LIECHTENSTEIN WÄRME».

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusatzkosten für die Erstellung einer Heizzentrale für «LIECHTENSTEIN WÄRME» im Schulzentrum Unterland II auf. Diese Kosten entstehen zusätzlich zu den im Verpflichtungskredit einkalkulierten Kosten für bauliche Massnahmen.

#### **Kosten der Heizzentrale «LIECHTENSTEIN WÄRME»**

	Basiskosten (Kostengrobschätzung)	Mehrkosten (Zusatzmassnahmen)	Total inkl. MwSt.
Heizzentrale	0	650'000	650'000

Sollte der Landtag die Erstellung einer Heizzentrale für «LIECHTENSTEIN WÄRME» im Rahmen des Neubaus Schulzentrum Unterland II nicht gutheissen, könnte

entweder die Gemeinde Ruggell nicht ausreichend mit Fernwärme versorgt werden oder «LIECHTENSTEIN WÄRME» wäre gezwungen, einen neuen Standort für eine Heizzentrale zu suchen.

### 3.2.3 Sanitäranlagen

Im Wettbewerbsprogramm für den Neubau Schulzentrum Unterland II war hinsichtlich der Sanitäranlagen die klassische Unterteilung dieser Räumlichkeiten in jeweils einzelne Räume für 1) Schülerinnen, 2) Schüler und 3) Lehrpersonen und Personen mit Behinderung gefordert. Die Anforderung wurde erfüllt und in der weiteren Planung berücksichtigt.

Für die Schülerinnen und Schüler sollen beim SZU II nun einzelne WC-Zellen mit jeweils eigenem Handwaschbecken innerhalb einer einzelnen WC-Zelle umgesetzt werden. Der Grund für diese Änderung liegt darin, dass die Anforderungen an Diskretionsbedürfnisse in den Sanitäranlagen gestiegen sind und mit diesen Anpassungen die grösstmögliche Flexibilität für zukünftige Entwicklungen gewahrt bleibt. Die WCs für Lehrpersonen und Personen mit Behinderung bleiben, wie bisher, kombiniert.

Im Sportbereich sollen vom Gang aus zugänglichen Dusch- und Umkleidekabinen erstellt werden, um Diskretionszonen zu schaffen.

Im Zusammenhang mit der Diskussion über die Gleichberechtigung nicht-binärer Personen bei Sanitäranlagen von Schulen kann festgehalten werden, dass die vorgeschlagenen Anpassungen an den Sanitäranlagen auch eine Lösung für eine

zukünftige gendergerechte Ausführung der Sanitäranlagen beim Schulzentrum Unterland II bieten würde.<sup>22</sup>

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusatzkosten für die Anpassungen der Sanitäranlagen im Schulzentrum Unterland II auf. Diese Kosten entstehen zusätzlich zu den im Verpflichtungskredit einkalkulierten Kosten für Sanitäranlagen.

#### Kosten für die Anpassungen der Sanitäranlagen

	<b>Basiskosten (Kostengrobschätzung)</b>	<b>Mehrkosten (Zusatzmassnahmen)</b>	<b>Total inkl. MwSt.</b>
Sanitäranlagen	1'785'000	90'000	1'875'000

Die Kosten für die zusätzlich erforderlichen Massnahmen für die Anpassung der Sanitäranlagen werden mit CHF 0.09 Mio. veranschlagt. Das entspricht einem Prozentsatz von 0.1% des genehmigten Verpflichtungskredits. Die Kosten in der Höhe von CHF 0.09 Mio. für die Anpassungen der Sanitäranlagen setzen sich insbesondere aus den Kosten für die kompaktere Kabinenstruktur, zusätzlichen WCs und Waschbecken sowie die zusätzliche Lüftung in den Einzelkabinen zusammen.<sup>23</sup>

Sollte der Landtag die Umsetzung der Anpassungen der Sanitäranlagen nicht gutheissen, würden die Sanitäranlagen wie ursprünglich geplant umgesetzt werden.

<sup>22</sup> In Liechtenstein gibt es weder für Schulen noch für andere öffentliche Bauten einen allgemein gültigen Standard für die Planung von gendergerechten Sanitäranlagen. Die Raumstandards für den Bau von Volksschulanlagen der Stadt Zürich stellen die ersten offiziellen Empfehlungen in der Schweiz dar und propagieren genderneutrale Einzelanlagen. Quelle: Stadt Zürich Immobilien, Raumstandards für den Bau von Volksschulanlagen der Stadt Zürich, geändert am 07.12.2022.

<sup>23</sup> Abgesehen von den zusätzlichen finanziellen Mitteln, die mit der Errichtung der angepassten Sanitäranlagen zusammenhängen, werden im Betrieb höhere Kosten entstehen. Die höheren Betriebskosten entstehen dabei insbesondere durch die Reinigung der einzelnen Handwaschbecken pro WC-Zelle.

### 3.3 Photovoltaikanlagen

In der Postulatsbeantwortung der Regierung vom 3. Mai 2022 zur «Vorbildfunktion des Staates im Bereich Klima und Energie» wird die Stromerzeugung mittels Photovoltaik propagiert.

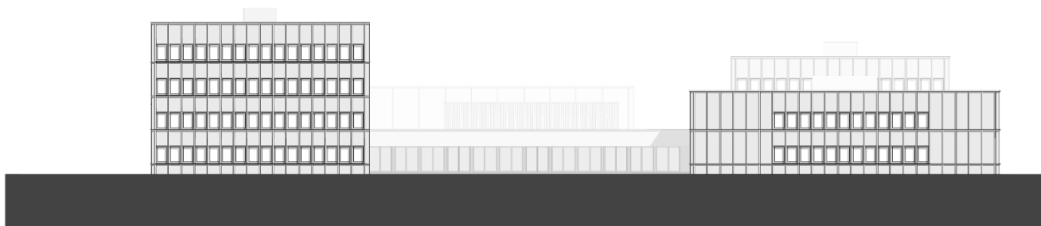
Bei Neubauten wie dem Schulzentrum Unterland II fallen Strombedarf und Erzeugung oft zusammen, was einen hohen Anteil Eigenverbrauch ermöglicht. Am effizientesten sind auf dem Dach installierte Anlagen. Die Montage ist einfach und die Sonneneinstrahlung am höchsten. Beim Schulzentrum Unterland II werden auf den Dachflächen der Schulgebäude und der Sporthalle Photovoltaikanlagen installiert. Es wird voraussichtlich das Gebäude mit dem höchsten Anteil von Photovoltaik im Verhältnis zum Strombedarf des Gebäudes im Portfolio des Landes Liechtenstein sein. Bei Dachflächen von ca. 3'700m<sup>2</sup> ist eine Nennleistung von circa 560 kWp zu erwarten. Das bedeutet eine Stromerzeugung von rund 500'000 kWh pro Jahr.

Bei einem Grossteil der Landesbauten erfolgt die Erstellung, der Betrieb und der Unterhalt im Contracting mit entsprechenden Dienstleistern. Die Installationsfläche sowie der Platz für die Trassenführung und die Installationen werden dabei den Dienstleistern zur Verfügung gestellt. Die Dienstleister sind für die Planung, die Installation, die Wartung und damit auch für sämtliche während der definierten Nutzungsdauer anfallenden Kosten verantwortlich. Je nach Betreibermodell dient der Ertrag dem Eigenverbrauch oder wird ins Stromnetz eingespeist. Auch ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) wäre möglich. Alle relevanten Punkte wie Besitzverhältnisse, Systemauswahl, Nutzung, Ersatz und Abrechnungsmodalitäten werden vertraglich geregelt.

Mit der Contracting-Lösung kann zusätzlicher interner Personalaufwand vermieden, und die fachlichen Kompetenzen von Contracting-Partnern können optimal

genutzt werden. Die PV-Dachanlagen sollten deshalb nach Ansicht der Regierung auch beim SZU II durch einen Dienstleister erstellt, betrieben und unterhalten werden.

Fassadenanlagen sind in der Umsetzung und im Unterhalt technisch und architektonisch anspruchsvoller als Dachanlagen. Die Fassade beim Schulzentrum Unterland II ist kleinteilig strukturiert und in Holz ausgeführt. Will man architektonisch und ästhetisch hohen baukulturellen Anforderungen und somit auch der Vorbildfunktion des Staates im Bereich Architektur bzw. Kultur Rechnung tragen, ist die Photovoltaik integral zu planen. Anders als bei grossflächigen Fassadenpaneelen erfordert dies eine Spezialausführung und wäre somit eine verhältnismässig teure Lösung.



**Abb. 6:** Schulzentrum Unterland II Südfassade SEK und BMS

Aufgrund der Ausrichtung und Staffelung der Schulanlage kommen für Photovoltaikanlagen die Südfassaden der Schulgebäude für die SEK 1 und die BMS in Frage. Sie weisen von den fünf Bewertungskategorien der Solarpotentialanalyse<sup>24</sup> die Kategorie 3 «gut» auf. Die Westfassaden bieten nur ein «mittleres» Solarpotential und sind nicht geeignet. Bei einer Fläche von ca. 280m<sup>2</sup> ist eine maximale Nennleistung von 49 kWp zu erwarten. Der Stromertrag liegt bei der Anordnung an der Fassade bei maximal 75% der möglichen Modulleistung.

---

<sup>24</sup> Die Bewertungskategorien sind in absteigender Reihenfolge: top, sehr gut, gut, mittel, gering. Quelle: Sonnendach Solarpotentialanalyse, Geodatenportal der Liechtensteinischen Landesverwaltung.



Das Schulzentrum Unterland II soll in jeder Hinsicht ein Vorzeigeprojekt werden. Daher wird auch die Möglichkeit der Installation von Photovoltaikanlagen an den Fassaden des Schulzentrums Unterland II explizit geprüft.<sup>25</sup> Aufgrund der Komplexität der Aufgabe und der Phase des Projektes sind die Abklärungen noch grundsätzlich und müssen gegebenenfalls im Verlauf der weiteren Planung detailliert ausgearbeitet werden. Deshalb ist auch die Kostengrobschätzung eine Richtgrösse. Insgesamt stellt sich bei einem relativ hohen Ertrag auf dem Dach wie beim Schulzentrum Unterland II die Frage nach der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen an der Fassade. Die Regierung erachtet die Relation von Aufwand und Ertrag von Photovoltaikanlagen an der Fassade beim Schulzentrum Unterland II als unverhältnismässig.

Vergleicht man die Kosten und den Ertrag der PV-Anlage auf der Dachfläche mit den Kosten und dem Ertrag der PV-Anlage auf der Fassade ergibt sich folgendes Bild:

	<b>Investition (in CHF)</b>	<b>Mögliche Produktion (in kWp)</b>	<b>Preis pro kWp (in CHF)</b>
<b>PV-Anlage Dach</b>	1.50 Mio.	560	2'679
<b>PV-Anlage Fassade</b>	0.75 Mio.	49	15'306

Aufgrund der anspruchsvollen Detailarbeit ist eine Ausführung der Photovoltaikanlage an der Fassade im Contracting-Modell nicht zielführend. Darüber hinaus

---

<sup>25</sup>Eine nachträgliche Änderung eines Architekturvertrages, welcher aus einer öffentlichen Auftragsvergabe gemäss dem Gesetz über das öffentliche Auftragswesen (ÖAWG) resultiert, ist grundsätzlich bei unwesentlichen Änderungen des öffentlichen Auftrags ohne Durchführung eines neuen Vergabeverfahrens möglich. Die Änderung ohne Durchführung eines Vergabeverfahrens ist dann zulässig, wenn es sich um eine «Bagatellsache» handelt, d.h. wenn sogenannte Geringfügigkeitsgrenzen (Schwellenwerte) nicht überschritten und sich der Gesamtcharakter des Auftrags nicht ändert. Bei diesem konkreten Projekt wäre die Installation von Photovoltaikanlagen an der Fassade ohne Durchführung eines neuen Vergabeverfahrens möglich.

haben erste Abklärungen gezeigt, dass es schwierig werden könnte, überhaupt einen Partner für ein Contracting-Modell zu finden.

Sollte der Landtag die Umsetzung der Photovoltaikanlage an der Fassade beschliessen wollen, müsste nach Ansicht der Regierung diese vom Land Liechtenstein als Bauherr selbst erstellt, betrieben und unterhalten werden. In der Konsequenz würde das Land Liechtenstein dann auch die Photovoltaikanlage auf dem Dach selbst erstellen, betreiben und unterhalten, da ansonsten bei demselben Objekt zwei unterschiedliche Systeme zur Anwendung kämen. Die vorliegende Regierungsvorlage müsste zur Umsetzung einer Photovoltaikanlage an der Fassade dahingehend angepasst werden, dass für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell ein weiterer Ergänzungskredit für Photovoltaikanlagen auf dem Dach und an der Fassade in der Höhe von 2 250 000 Franken genehmigt würde.

#### **4. KOSTEN**

##### **4.1 Kostenentwicklung**

Aufgrund der hohen Relevanz der genannten Themen wurde noch vor Ende der Phase Vorprojekt eine Überprüfung der Kosten vorgenommen. Eine Kostenprognose im Dezember 2022 wies eine Reihe von Kostenelementen auf, die auf eine Überschreitung der genehmigten Verpflichtungskredits schliessen liessen.

Daraufhin wurde auf Basis der Ausführungen im Bericht und Antrag betreffend die Genehmigung eines Verpflichtungskredits für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell mögliches Einsparungspotential evaluiert.

Unter Berücksichtigung dieser Evaluation lag die Kostenprognose im Januar 2023 rund 8% über dem genehmigten Verpflichtungskredit, worüber die Projektkommissionsgruppe am 30. Januar 2023 informiert wurde.

Neben den allgemeinen Unsicherheiten, die für eine Kostenprognose zu diesem Zeitpunkt des Projektes üblich sind, waren die Mehrkosten weiterhin der Holzkonstruktion, insbesondere aber dem durch das geänderte Energiekonzept technischen Aufwand und seinen Folgen sowie Unsicherheiten hinsichtlich des Qualitätsstandards zuzuschreiben.

In der Folge wurde das Projekt auf weitere Optimierungsmöglichkeiten überprüft. Eine strukturelle Vereinfachung konnte durch das Angleichen des Grundrisses der BMS an jenen der SEK 1 erreicht werden. Zudem wurde die Materialisierung vertieft untersucht und die Ergebnisse in die Kostenprognose aufgenommen.

## **4.2 Kostenstand**

### **4.2.1 Bauherrenreserve**

Die nachstehend dargestellten Gesamtkosten umfassen die Projektkosten und die Bauherrenreserve. Die aktualisierte Kostenprognose entspricht den indexierten Projektkosten von CHF 62.85 Mio. Die Projektkosten beinhalten sämtliche Basiskosten, die im Kostenvoranschlag des Projekts beinhaltet sind. Die indexierte Bauherrenreserve beträgt nach Abzug der Aufwände für die Massnahmen für Baugrund und Erdbebensicherheit CHF 2'684'890. Die Bauherrenreserve beinhaltet die Mehrkosten des Projekts, über welche die Regierung im Rahmen des Verpflichtungskredits im Einzelfall zu entscheiden hat. Die Summe der Projektkosten und der Bauherrenreserve ergibt aktuell den indexierten Betrag von rund CHF 65.5 Mio.

Die Regierung hat CHF 1.16 Mio. für Mehraufwendungen für die Massnahmen für Baugrund und Erdbebenertüchtigung aus Mitteln der Bauherrenreserve freigegeben. Damit stehen von der indexierten Bauherrenreserve noch CHF 2'684'890 zur Verfügung.

Verpflichtungskredit (indexiert und inkl. Bauherrenreserve) davon Bauherrenreserve (indexiert)	CHF 64'561'000  CHF 3'844'890
Bereits verwendet aus Bauherrenreserve für Bau- grund und Erdbbensicherheit	CHF 1'160'000
Noch vorhandene Bauherrenreserve (Stand 23. März 2023)	CHF 2'684'890
Kosten Energiekonzept	- CHF 2'650'000
Rest der Bauherrenreserve	CHF 34'890
Beantragte Aufstockung Bauherrenreserve	CHF 2'650'000
Bauherrenreserve bei Genehmigung durch Landtag	CHF 2'684'890

Es ist darauf hinzuweisen, dass das Gesamtbudget inklusive Bauherrenreserve ausreichen würde, um die unerwarteten Zusatzkosten in Bezug auf Baugrund, Erdbebensicherheit und Energiekonzept zu decken.

#### 4.2.1 Ergänzungskredite

Für die von der Regierung vorgeschlagenen, zusätzlichen Anpassungen des Bauprojekts gegenüber dem ursprünglichen Bericht und Antrag ergibt sich folgender zusätzlicher Finanzbedarf:

#### **Beantragte Ergänzungskredite**

Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie	CHF 2'200'000
Heizzentrale	CHF 650'000
Sanitäranlagen	CHF 90'000
<b>Total</b>	<b>CHF 2'940'000</b>

Die Beantragung von Ergänzungskrediten zum heutigen Zeitpunkt ist eine Massnahme, um einer allfälligen Kreditüberschreitung am Ende des Projekts

vorzubeugen. Der Regierung ist es wichtig festzuhalten, dass sie bis zum heutigen Zeitpunkt keine Entscheidungen getroffen hat, die zu einer Überschreitung des vorgegebenen Kreditrahmens des Projekts führen würden. Sie sieht es vielmehr als ihre Aufgabe an, den Hohen Landtag frühzeitig über die aktuelle Projektentwicklung und Kostensituation zu informieren, um bei nun anstehenden Projektbeschlüssen den erforderlichen Handlungsspielraum für eine optimale Projektumsetzung innerhalb des Kosten- und Terminrahmens zu haben.

Sollte der Landtag die beantragten Ergänzungskredite nicht gutheissen, entfielen die jeweiligen Massnahmen.

### **4.3 Kostensteuerung**

Unabhängig von den Ausführungen zur Bauherrenreserve und den optionalen Anpassungen des Bauprojekts liegt die Kostenprognose mit Stand 10. März 2023 rund 1.5% bzw. rund CHF 974'000 über dem genehmigten Verpflichtungskredit. Zu diesem frühen Zeitpunkt ist die Beeinflussbarkeit der Kosten noch gross und es bestehen noch Ungenauigkeiten. Bei entsprechender Steuerung und konsequenter Umsetzung ist die Einhaltung des Verpflichtungskredits als realistisch zu beurteilen.

Das Ziel, den genehmigten Verpflichtungskredit einzuhalten, wird im künftigen Planungsverlauf weiterhin im Fokus stehen. Dafür stehen Elemente der Kostensteuerung zur Verfügung, die beim Neubau Schulzentrum Unterland II bereits ge-griffen haben: So etwa das sofortige Reagieren bei unvorhergesehenen Ereignissen, die regelmässige Kostenkontrolle und das Einleiten von Korrekturmassnahmen, aber auch der Einbezug von Kontrollinstanzen wie der Projektkommissionsgruppe. Gewerke werden nicht einzeln, sondern in Paketen ausgeschrieben, um einen umfassenderen Kostenüberblick und damit einen breiteren Handlungsspielraum zu erhalten. Im Vergleich zu den laufenden Grossprojekten Neubau

Dienstleistungszentrum Giessen und Erweiterung Schulzentrum Mühleholz I + II steht das Schulzentrum Unterland II weit am Anfang seines Lebenszyklus, entsprechend gross ist die Steuerungsmöglichkeit.

Momentan ist die Situation im Bauwesen von hoher Volatilität geprägt. Bedingt durch globale Entwicklungen und eine allgemeine Unsicherheit zeigen sich Preisschwankungen, die über den üblichen Rahmen hinausgehen. Die Ausschreibung der Baugewerke für das Schulzentrum Unterland II wird Mitte 2024 starten. Ob und auf welchem Niveau der Markt sich bis dahin stabilisiert hat, ist nicht vorhersehbar. Auch deshalb ist ein gewisser Handlungsspielraum für das Bauprojekt unabdungbar.

## 5. TERMINE

Im Rahmen des Wettbewerbsverfahrens wurde eine Bereinigungsstufe durchgeführt, was zu einer zeitlichen Verzögerung von rund 7 Monaten geführt hat. Der Bezug des Gebäudes ist deswegen zum Start des Schuljahres 2027/28 geplant, da ein Umzug einer Schule während eines laufenden Schuljahres nicht sinnvoll ist.

Vorausgesetzt der Landtag genehmigt die Ergänzungskredite, hätte die Umsetzung der beschriebenen Anpassungen in den Bereichen «Energiekonzept», «Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie», «Energieversorgung – Heizzentrale «LIECHTENSTEIN WÄRME»» sowie «Sanitäranlagen» keine Auswirkungen auf den Fertigstellungstermin zum Schuljahr 2027/2028. Bei Genehmigung des Ergänzungskredits durch den Landtag wird die Planung entsprechend umgesetzt.

## **6. AUSWIRKUNGEN AUF VERWALTUNGSTÄTIGKEIT, RESSOURCENEINSATZ UND NACHHALTIGE ENTWICKLUNG**

Drei UNO-Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) sind von den in diesem Bericht und Antrag beschriebenen Anpassungen betroffen:

- SDG 4 «Hochwertige Bildung»
- SDG 7 «Bezahlbare und saubere Energie»
- SDG 12 «Nachhaltige/r Konsum- und Produktion»

Die vorliegende Regierungsvorlage trägt zu SDG 4 bei, indem eine Bildungseinrichtung erstellt wird, die kinder-, behinderten- und geschlechtergerecht ist und eine sicherere, gewaltfreie, inklusive und effektive Lernumgebung für alle bietet. Betroffen ist insbesondere das SDG-Unterziel 4.8.

In Bezug auf das SDG 7 führt die Regierungsvorlage zur Versorgungssicherheit der angrenzenden Gemeinden mit CO<sub>2</sub>-neutraler Fernwärme. Betroffen sind insbesondere die SDG-Unterziele 7.1, 7.2 und 7.3.

Die Regierungsvorlage trägt durch eine nachhaltige Bewirtschaftung und eine effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen zu SDG 12 bei, besonders zum SDG-Unterziel 12.2.

## II. ANTRAG DER REGIERUNG

Aufgrund der vorstehenden Ausführungen unterbreitet die Regierung dem Landtag den

### Antrag,

der Hohe Landtag wolle diesen Bericht und Antrag zur Kenntnis nehmen und dem beiliegenden Finanzbeschluss seine Zustimmung erteilen.

Genehmigen Sie, sehr geehrter Herr Landtagspräsident, sehr geehrte Frauen und Herren Abgeordnete, den Ausdruck der vorzüglichen Hochachtung.

**REGIERUNG DES  
FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN**

*gez. Dr. Daniel Risch*



**III. REGIERUNGSVORLAGE**

**Finanzbeschluss**

vom ...

**über die Genehmigung von Ergänzungskrediten für den Neubau  
eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell**

Der Landtag hat in seiner Sitzung vom ... beschlossen:

**Art. 1**

Für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell wird ein Ergänzungskredit zur Aufstockung der Bauherrenreserve für das geänderte Energiekonzept in der Höhe von 2 650 000 Franken genehmigt.

**Art. 2**

Für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell wird ein Ergänzungskredit für Nachhaltigkeit, Ökologie und Energie in der Höhe von 2 200 000 Franken genehmigt.

**Art. 3**

Für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell wird ein Ergänzungskredit für die Heizzentrale für die Liechtensteinische Gasversorgung in der Höhe von 650 000 Franken genehmigt.

Art. 4

Für den Neubau eines Schulzentrums Unterland II in Ruggell wird ein Ergänzungskredit die Anpassung der Sanitäranlagen in der Höhe von 90 000 Franken genehmigt.

Art. 5

Der Finanzbeschluss tritt am Tag nach der Kundmachung in Kraft.