



Botschaft des Regierungsrates  
an den Kantonsrat

B 65

---

**zum Entwurf eines Dekrets  
über einen Zusatzkredit für  
die Nachrüstung der Lüftung  
des Universitätsgebäudes  
Frohburg in Luzern mit einer  
Kühlung**

# Übersicht

*Der Regierungsrat beantragt dem Kantonsrat, für die Nachrüstung der Lüftungsanlage des Universitätsgebäudes Frohburg in Luzern mit einer Kühlung einen Zusatzkredit von 5,8 Millionen Franken zu bewilligen.*

*Das neue Universitätsgebäude Frohburg in Luzern wurde im Herbst 2011 in Betrieb genommen. Die bei der Eröffnung des Baus festgestellten zu hohen Temperaturen im Gebäude wurden während des ganzen ersten Betriebsjahres immer wieder gemessen. Mit baulichen Sofortmassnahmen konnte die Situation punktuell zwar verbessert, das Problem aber nicht umfassend behoben werden.*

*In der Botschaft des Regierungsrates von 2006 über den Kauf und den Umbau des Postbetriebsgebäudes sind der Umfang und der Standard der Umbauarbeiten beschrieben. Die Lüftungsanlagen wurden damals auf das hygienisch notwendige Minimum hin ausgelegt. Auf den Einbau einer Kühlung wurde bewusst verzichtet, es wurden jedoch Vorinvestitionen für den nachträglichen Einbau einer Kühlung für die grossen Hörsäle getätigt.*

*Eine in Auftrag gegebene detaillierte Prüfung bestätigte die zu hohen Raumtemperaturen bei Vollbelegung der Hörsäle, der Seminarräume und des Lesesaals. Zur Lösung des Problems sind bauliche und gebäudetechnische Massnahmen nötig. Die baulichen Massnahmen wurden als Sofortmassnahmen umgehend in Auftrag gegeben. Die Messungen und Prüfungsergebnisse zeigen aber, dass die Raumtemperatur in den Hörsälen, den Seminarräumen und im Lesesaal nur mit dem Einbau einer zusätzlichen Kühlung im erforderlichen Mass reduziert werden kann.*

*Der nachträgliche Einbau einer Kühlung im Universitätsgebäude ist möglich. Die Kälte kann über die bestehende Fernleitung von der Energiezentrale Inseliquai bezogen werden. Die Lüftungsanlagen müssen zu diesem Zweck nachgerüstet und die bestehenden Regulierungen ergänzt werden. Unter den Hörsälen sind neue Lüftungsgeräte zu installieren, welche die Luftmenge zur Kühlung der Hörsäle durch die Nutzung von Umluft erhöhen.*

*Die Investitionskosten für die Nachrüstung der bestehenden Lüftungsanlage des Universitätsgebäudes Frohburg in Luzern mit einer Kühlung betragen 5,8 Millionen Franken. Sie sind im Aufgaben- und Finanzplan in den Jahren 2013 bis 2015 eingestellt. Für die Ausführungsplanung, die Arbeitsvergaben und die Bauausführung ist mit einem Zeitbedarf von rund zwei Jahren zu rechnen.*

# Der Regierungsrat des Kantons Luzern an den Kantonsrat

Sehr geehrter Herr Präsident  
Sehr geehrte Damen und Herren

Wir unterbreiten Ihnen die Botschaft zum Entwurf eines Dekrets für die Nachrüstung der Lüftungsanlage des Universitätsgebäudes Frohburg in Luzern mit einer Kühlung.

## **1 Ausgangslage**

### **1.1 Umbauprojekt Postbetriebsgebäude**

Die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger des Kantons Luzern stimmten am 26. November 2006 dem Kauf und dem Umbau des Postbetriebsgebäudes beim Bahnhof Luzern für die Universität und die Pädagogische Hochschule (PH) zu und genehmigten einen Kredit von 143,85 Millionen Franken. Bereits ein Jahr später konnte mit den Umbauarbeiten begonnen werden. Am 1. September 2011 fanden die Eröffnung und die offizielle Übergabe an die Nutzerinnen statt.

Aufgrund der ersten Erfahrungen mit dem Betrieb des Hauses wurde im Herbst 2012 die Ausführung von diversen Anpassungs- und Zusatzarbeiten beschlossen: Erweiterung der Garderoben im Untergeschoss, Einbau eines Arbeitsgerüsts im Haupttreppenhaus, Beschattung der Dachflächenfenster, Verbesserung der Akustik im Lesesaal und Umrüstung der Fenster (Kippfenster). Die Planungs-, Bau- und Ausstattungsarbeiten, inklusive der Anpassungs- und Zusatzarbeiten, für den Umbau des Postbetriebsgebäudes sind grossmehrheitlich abgeschlossen und abgerechnet. Die provisorische Bauabrechnung sieht unter Berücksichtigung der anrechenbaren Teuerung und der genannten Zusatzarbeiten eine Nichtausschöpfung des bewilligten Sonderkredites im Betrag von rund 12 Millionen Franken vor.

### **1.2 Planungsvorgaben zum Raumklima**

In der Botschaft B 150 über den Kauf und den Umbau des Postbetriebsgebäudes beim Bahnhof Luzern für die Universität Luzern und die PHZ Luzern vom 16. Juni 2006 (vgl. Verhandlungen des Grossen Rates 2006, S. 1594) sind der Umfang und der Baustandard der Umbauarbeiten beschrieben. Die Anforderungen und Planungsvorgaben für die Lüftungsanlagen wurden darin bewusst tief gehalten. Die im Vorfeld durchgeführten Simulationen hatten ergeben, dass unter optimalen Rahmenbedingungen (träge Umschliessungsflächen und moderate interne Lasten) ohne Kühlung Raumtemperaturen von 27 bis maximal 29°C zu erwarten sind. Aufgrund dieser Re-

sultate waren die raumklimatischen Anforderungen in der Botschaft B 150 wie folgt definiert:

- Es werden nur Räume künstlich belüftet, in denen keine Fensterlüftung möglich ist.
- Die Lüftungsanlagen werden auf das hygienisch notwendige Minimum hin ausgelegt. Auf eine Kühlung wird (ausser in den EDV-Serverräumen) konsequent verzichtet.

Die detaillierten Bedarfsvorgaben für die Ausführungsplanung ergaben, dass nach mehreren warmen Sommertagen Raumtemperaturen von über 30°C in den Büros und bei hoher Personenbelegung auch in den Hörsälen möglich sind. In der Immobilienstrategie des Kantons Luzern (B 139 vom 12. Januar 2010, vgl. Verhandlungen des Kantonsrates 2010, S. 714) haben wir andererseits festgehalten, dass in kantonalen Gebäuden grundsätzlich keine Kühlung eingebaut werden soll. Dies veranlasste uns dazu, im Universitätsgebäude auf den Einbau einer Kühlung zu verzichten, jedoch Vorinvestitionen zu tätigen, die den nachträglichen Einbau einer Kühlung für die grossen Hörsäle ermöglichen.

### **1.3 Erfahrungen mit dem Betrieb**

An der Eröffnungsfeier und am Tag der offenen Tür wurden im Gebäudeinnern sehr hohe Temperaturen festgestellt. Wir gingen jedoch davon aus, dass ein Anlass in dieser Form und Grösse eine einmalige Ausnahmesituation mit entsprechenden Auswirkungen darstellt. Nach dem Bezug der Arbeitsplätze durch die Mitarbeitenden wurden jedoch auch in den Büros zu hohe Temperaturen gemessen. Die Raumtemperaturen in den Büros um die Innenhöfe und auf der Südseite konnten im Sommer 2012 während der heissen Tage kaum gesenkt werden. Die Temperaturen erreichten in mehreren Büros bereits am frühen Morgen 29°C und stiegen bis zum Abend gegen 31°C an. Da in diesen Büros keine mechanische Lüftung und keine Kippfenster eingebaut sind, muss die Auskühlung tagsüber erfolgen, was an heissen Tagen unmöglich ist. Der Einbau von Kippbeschlägen bei den Büros um die Innenhöfe mit der Möglichkeit der Nachtauskühlung führte dort zu einer wesentlichen Verbesserung der Situation.

Auch in den Lehrräumen und in der Bibliothek steigen die Temperaturen bei starker Belegung rasch an, sodass die Luftqualität als schlecht empfunden wird, obwohl der Sauerstoffgehalt genügend hoch ist. Eine Lüftung über die Fenster ist wegen des Lärms von der Frohbургstrasse her während der Vorlesungen und Seminare nicht möglich. Da keine Kippfenster vorhanden sind, ist auch die Nachtauskühlung nicht möglich. Insbesondere die mittleren und kleinen Lehrräume werden während der Semester sehr intensiv genutzt. Hier wirkt sich die fehlende Kühlmöglichkeit besonders stark aus, da die Luft in diesen Räumen in der zweiten Tageshälfte bereits vor Vorlesungsbeginn stickig ist.

In den drei grossen, abgestuften Hörsälen steigen die Temperaturen bei starker Belegung ebenfalls stark an, vereinzelt sogar über 30°C. So hohe Temperaturen führen schnell zu Ermüdung und verminderter Konzentration. Die geplante enge Zu-

sammenarbeit mit dem KKL bei der Durchführung von Kongressen in der vorlesungsfreien Zeit und die vorgesehene Vermietung der drei abgestuften Hörsäle an externe Dritte sind nicht möglich, solange diese Hörsäle nicht gekühlt werden können.

Die Temperaturen in der Bibliothek im ersten Stock sind seit Beginn des Betriebs ebenfalls zu hoch. Besonders problematisch ist die Situation im Lesesaal. Die vielen Oblichter bewirken zu hohe Temperaturen. Der Lesesaal wird deshalb in Hitzeperioden im Vergleich zu anderen Arbeitszonen und Jahreszeiten nur schwach genutzt. Die Kopierräume werden durch die Geräte noch zusätzlich aufgeheizt.

## **2 Bedürfnis**

### **2.1 Fachanalyse**

Wir haben das Planungsbüro Eicher+Pauli, Luzern, beauftragt, die festgestellten hohen Raumtemperaturen und die Rückmeldungen der Nutzerinnen und Nutzer zu analysieren und Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten. Der Prüfungsbericht vom 28. August 2012 zeigt Folgendes:

- Die Wirkung des sommerlichen Wärmeschutzes der Fassade mit geschlossenem Sonnenschutz ist sehr gut. Bei geöffnetem Sonnenschutz ist der Wärmeschutz ungenügend, es muss dann mit erhöhten Raumtemperaturen gerechnet werden.
- Die Büroräume können nur natürlich belüftet werden. Die vorhandenen Wärmelasten müssen über die Fenster abgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen wurden nur die Fenster auf die Innenhöfe als Kippfenster ausgebildet, die Fenster der Hauptfassade können während der Nacht für die Nachtauskühlung nicht offen gelassen werden.
- Die geschlossenen Korridor- und Brandschutztüren verhindern einen vermehrten Luft- und Temperatenausgleich innerhalb des Gebäudes (Haupttreppenhaus, Korridore).
- Die Hörsäle, die Seminarräume, der Lesesaal und das Foyer weisen eine hohe Personenbelegung auf. Die Luftmenge der mechanischen Belüftung erfüllt die hygienisch notwendigen Anforderungen. Im Sommer können bei hohen Aussen-temperaturen infolge Verzichtes auf eine Kühlung die Wärmelasten nicht genügend abgeführt werden.

### **2.2 Kühlungsbedarf**

Wir haben die Notwendigkeit einer Kühlung mit Temperatursimulationen bei Vollbelegung der relevanten Räume (Hörsaal 1 E.419, Seminarraum 2.A.23, Lesesaal 1.103, Büro 4.A.41 / 4.424, Korridor 4. OG / 4.104) ermittelt und für weitere Räume eine Abschätzung vorgenommen. Das beauftragte Planungsbüro hat die Temperaturwerte

gemäss dem heutigen baulichen Zustand und die Werte nach dem Einbau der Kühlung in einer Simulation berechnet und sie einander gegenübergestellt. Parallel wurden Messungen der aktuellen Raumtemperaturen in den Referenzräumen vorgenommen. Die Messungen erfolgten mit festinstallierten Messstellen des Gebäudeleitsystems und temporären Messungen mit mobilen Datenaufzeichnungsgeräten. Die gemessenen Raumtemperaturen sind aber nur bedingt mit den Simulationsergebnissen vergleichbar. Die Simulation geht von einem Referenzjahr mit den maximalen Monatstemperaturen der letzten 20 Jahre und einer ganzjährigen intensiven Nutzung aus. Im Sommer 2012 herrschten aber, abgesehen von einer kurzen Hitzeperiode, moderate Aussentemperaturen, und die Gebäudemasse wurde nicht komplett aufgeheizt. Zudem war die Nutzung – ausser bei den Büros – bedingt durch das Semesterende von Universität und PH bedeutend weniger intensiv als vorgegeben.

Resultat der Simulation sind die folgenden Erkenntnisse:

- Die Simulation bestätigt die zu hohen Temperaturen (bis zu 35°C) bei Vollbelegung in den Hörsälen, den Seminarräumen und im Lesesaal. Die hohen Temperaturen sind vor allem auf die internen Lasten und weniger auf die hohen Aussentemperaturen zurückzuführen.
- Die Büroräume werden direkt durch die Aussentemperatur beeinflusst. Da der nachträgliche Einbau einer mechanischen Lüftung nicht möglich ist, kann die Innentemperatur nur durch richtiges Nutzerverhalten (Fensterlüftung) und den Einbau von Kippbeschlägen mit der Möglichkeit der Nachtauskühlung beeinflusst werden. Nachtauskühlung führt zu deutlich tieferen Tages-Raumtemperaturen.
- Die Schwankung der Raumtemperaturen im Tagesverlauf ist nur gering. Während der Nacht reduzieren sich die Temperaturen nur unbedeutend.

Die Simulation bestätigt, dass ohne zusätzliche Baumassnahmen in allen geprüften Räumen bei Hitzeperioden und bei der angenommenen intensiven Nutzung regelmässig sehr hohe Raumlufttemperaturen bestehen werden.

## **2.3 Empfohlene Massnahmen**

### **2.3.1 Bauliche Massnahmen**

Die folgenden Massnahmen wurden von den Spezialisten vorgeschlagen:

- *Kipffenster Hauptfassade*  
Um die Nachtauskühlung in den Büros zur Hauptfassade zu ermöglichen, sollten die bestehenden Fenster mit Kippbeschlägen ergänzt werden.
- *Beschattung Dachflächenfenster*  
Um die von aussen eindringende Wärme im Lesesaal zu reduzieren, sollten die Dachflächenfenster mit einer aussenliegenden Beschattung versehen werden.
- *Oblichter Büros 4. Obergeschoss*  
Mit dem Ersatz der Oblichter im 4. Obergeschoss (die heutigen Oblichter stammen noch vom Postbetriebsgebäude) kann die von aussen eindringende Wärme in den Büros reduziert werden.

– *Korridorabschlüsse zum Haupttreppenhaus*

Mit der Anpassung des Sicherheitskonzeptes und der Umrüstung der Korridorabschlüsse (im Normalbetrieb offen, nur im Bedarfsfall geschlossen) kann ein besserer Luft- und Temperatenausgleich erreicht werden.

Diese baulichen Verbesserungsmaßnahmen hat die Baukommission nach Vorliegen des Prüfungsberichtes im Herbst 2012 zur Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes beschlossen. Sie wurden auf den Sommer 2013 umgesetzt. Die Investitionskosten für diese Anpassungsarbeiten betragen rund 700 000 Franken und werden dem bestehenden Baukredit belastet.

### **2.3.2 Gebäudetechnische Massnahmen**

Die uneingeschränkte Nutzung der innenliegenden, mechanisch belüfteten Hörsäle, Seminarräume, Foyers und des Lesesaals ist nur mit dem Einbau einer aktiven Kühlung und damit einer Projektänderung möglich. Eine durchgehende Vollbelegung der drei grossen Hörsäle bedingt zudem eine Erhöhung der dort zugeführten Luftmenge. Mit diesen Massnahmen können die Komfortanforderungen nach SIA (max. 26°C) auch bei Vollbelegung eingehalten werden.

## **3 Bauprojekt**

### **3.1 Konzept**

Das Universitätsgebäude bezieht heute die Wärmeenergie via Fernleitung von der Energiezentrale Inseliquali. Ab dem bestehenden Fernkälteanschluss kann auch das zusätzlich benötigte Klimakaltwasser bezogen werden. In der bestehenden Sanitärzentrale im 2. Untergeschoss soll das Klimakaltwasser über eine hydraulische Trennung in die neue Kältezentrale und anschliessend zu den einzelnen Lüftungsanlagen geführt werden.

Die Lüftungsanlagen müssen mit einem Luftkühlregister nachgerüstet und die bestehenden Regulierungen müssen ergänzt werden. Für die Lüftungsgeräte und Leitungen auf dem Dach soll eine eigene, separate Systemtrennung installiert werden, welche den Lüftungsbetrieb auch während des Winters gewährleistet.

Unter den Hörsälen 1, 9 und 10 sollen neue Lüftungsgeräte installiert werden, welche die Luftmenge zur Kühlung der Hörsäle durch die Nutzung von Umluft erhöhen.

Der Betreiber der Energiezentrale Inseliquali hat einen Kältebezug von 700 KW zugesichert. Diese Menge entspricht einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,6 des theoretischen maximalen Kältebedarfs. Die Lüftungsanlagen sollen bei steigender Aussen-temperatur je nach Priorität (frei wählbar durch Nutzer) vom Kältenetz genommen werden, um so die Versorgung der wichtigsten Räume zu gewährleisten.

## 3.2 Bauarbeiten

Die Arbeiten müssen bei laufendem Betrieb ausgeführt werden. Die Vorbereitungsarbeiten umfassen den Schutz der bestehenden Bauteile und Einrichtungen vor Beschädigungen (Abdeckung Böden u.Ä.), bauliche Anpassungsarbeiten wie Wand- und Deckendurchbrüche und -anpassungen sowie Ergänzungen der Stark- und Schwachstrominstallationen und -leitungsführungen.

Die Bauarbeiten an der Lüftungsanlage umfassen:

- Anpassung und Erstellung der Kälteübergabestation und der Kältehauptverteilung,
- Nachrüstung der Luftaufbereitung mit Luftkühler und Umluft für die drei grossen Hörsäle,
- Nachrüstung eines Luftkühlers für den Bibliotheksbereich West und Ost,
- Nachrüstung eines Luftkühlers für die Korridore West und Ost,
- Nachrüstung eines Luftkühlers für den Freeflow und die Küche,
- Nachrüstung eines Luftkühlers für die Aufenthalts- und Gästezonen,
- Nachrüstung eines Luftkühlers für die Besprechungszimmer Nord und Süd,
- Nachrüstung eines Luftkühlers für die Seminarräume Nord.

Die bestehenden Regulierungen und das Gebäudeleitsystem müssen angepasst, ergänzt und umfassend geprüft werden.

## 4 Kosten

### 4.1 Anlagekosten

Die Kosten für die Planung und Realisierung der gebäudetechnischen Massnahmen sind nach dem Baukostenplan (BKP) der Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB) gegliedert:

BKP	Arbeitsgattung	Anlagekosten in Fr.
1	Vorbereitungsarbeiten	70 000.–
2	Gebäude	5 320 000.–
5	Baunebenkosten	120 000.–
6	Reserve / Unvorhergesehenes	290 000.–
Total Anlagekosten		5 800 000.–

Kostenstand: 1. April 2012, Preise in Schweizer Franken (inkl. 8% MwSt.)

## **4.2 Projektmanagement**

Das Projektmanagement mit der Bauherrenvertretung, dem Projektcontrolling und der Gesamtprojektleitung Bauherr wird durch die Dienststelle Immobilien des Kantons Luzern wahrgenommen. Der Aufwand für diese internen Leistungen beträgt rund 200'000 Franken und ist im Voranschlag vorgesehen. Die Leistungen der übrigen Verwaltung sind in diesen Kosten und in den oben erwähnten Anlagekosten nicht enthalten.

## **4.3 Betriebskosten**

Die Miet- und Betriebskosten für die Kühlung betragen unter Berücksichtigung aller anrechenbaren Investitionskosten und Beiträge Dritter rund 750'000 Franken pro Jahr, wovon rund 564'000 Franken von der Universität und 186'000 Franken von der PH zu bezahlen sind. Die Vollkostenmiete für den Einbau der Kühlung entspricht rund 24 Franken pro m<sup>2</sup> und Jahr.

# **5 Finanzierung**

## **5.1 Finanzbedarf**

Die bisherigen Planungskosten für die Nachrüstung der Kühlung in der Lüftungsanlage des Universitätsgebäudes Frohburg in Luzern betragen 300'000 Franken. Diese Aufwendungen werden dem Baukredit für den Umbau des Postbetriebsgebäudes belastet.

Die Bauaufwendungen werden der Investitionsrechnung kantonale Hochbauten belastet: Im Aufgaben- und Finanzplan (AFP) sind in den Jahren 2013 bis 2015 für den Einbau der Kühlung im Universitätsgebäude rund 6 Millionen Franken eingestellt.

## **5.2 Langfristige Finanzierung**

Gemäss dem Gesetz über die Steuerung der Finanzen und Leistungen vom 13. September 2010 (FLG; SRL Nr. 600) werden Anlagen des Verwaltungsvermögens, die einer Wertminderung unterliegen, je nach Anlagekategorie und Nutzungsdauer linear zulasten der Erfolgsrechnung des Kantons abgeschrieben.

Die Erfolgsrechnung wird wie folgt belastet:

		Fr.
Abschreibung der Nettoinvestition mit 2,5% pro Jahr		145 000.–
Verzinsung der Investition zu 4%	232 000.–	
davon die Hälfte als Durchschnittsbelastung pro Jahr		116 000.–
<hr/>		
Total		261 000.–

## 6 Rechtliches

Für den Umbau des Postbetriebsgebäudes hat Ihr Rat im Jahr 2006 einen Sonderkredit von 143,85 Millionen Franken bewilligt. In unserer damaligen Botschaft zum Dekretsentwurf haben wir ausgeführt, dass die Lüftungsanlagen auf das hygienisch notwendige Minimum ausgelegt würden und dass auf eine Kühlung (ausser in den EDV-Räumen) konsequent verzichtet werde. Der Einbau einer solchen Kühlung stellt eine Projektänderung dar, für deren Realisierung ein Zusatzkredit Ihres Rates erforderlich ist. Die Investitionskosten für die Nachrüstung der bestehenden Lüftungsanlage des Universitätsgebäudes mit einer Kühlung betragen 5,8 Millionen Franken. Bei dieser Höhe unterliegt der Kreditbeschluss Ihres Rates nach § 24 Unterabsatz b der Kantonsverfassung dem fakultativen Referendum.

## 7 Termine/Bauausführung

Der Zeitbedarf für das Baubewilligungsverfahren, die Ausschreibungs- und Ausführungsplanung sowie die Arbeitsvergaben beträgt rund ein Jahr.

Für die Bauausführung bei laufendem Betrieb ist ebenfalls mit rund einem Jahr zu rechnen. Die Installationen in den Hörräumen und die Einregulierungen, die integralen Tests und die Inbetriebnahme der Anlage können nur während der prüfungsfreien Zeiten durchgeführt werden. Der Terminplan sieht die Betriebsaufnahme der Anlage im Sommer 2015 vor.

## **8 Antrag**

Sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrte Damen und Herren, wir beantragen Ihnen, dem Entwurf des Dekrets für die Nachrüstung der Lüftungsanlage des Universitätsgebäudes Frohburg in Luzern mit einer Kühlung zuzustimmen.

Luzern, 5. März 2013

Im Namen des Regierungsrates

Der Präsident: Guido Graf

Der Staatsschreiber: Lukas Gresch-Brunner

**Dekret  
über einen Zusatzkredit für die Nachrüstung  
der Lüftung des Universitätsgebäudes Frohburg  
in Luzern mit einer Kühlung**

vom

*Der Kantonsrat des Kantons Luzern,*

nach Einsicht in die Botschaft des Regierungsrates vom 5. März 2013,

*beschliesst:*

1. Dem Projekt für die Nachrüstung der Lüftung des Universitätsgebäudes Frohburg in Luzern mit einer Kühlung wird zugestimmt.
2. Der erforderliche Zusatzkredit von 5,8 Millionen Franken (Preisstand 1. April 2012) wird bewilligt.
3. Das Dekret unterliegt dem fakultativen Referendum.

Luzern,

Im Namen des Kantonsrates

Der Präsident:

Der Staatsschreiber: