

**XX**

Reg.

## **Vortrag des Gemeinderats an den Stadtrat**

### **Lorrainebrücke: Erneuerung Entfeuchtungsanlage; Ausführungskredit**

#### **1. Worum es geht**

Die Lorrainebrücke wurde 1928 bis 1930 vom bekannten Brückeningenieur Robert Maillart erbaut und ersetzte die legendäre Rote Brücke. Ihr elliptischer Hauptbogen schwingt sich über den Aaregraben, die Vorbrücken auf den Hängen beidseits der Aare werden von halbkreisförmigen Gewölben getragen. Die Lorrainebrücke verfügt mit ihren 245 Kammern über eine sehr grosse innere Betonoberfläche. Die Kammern sind aus konstruktiven Gründen so angeordnet, dass sämtliche auftretenden Lasten durch die Kammerwände an das Erdreich abgegeben werden können.

Die letzte Gesamtanierung der Lorrainebrücke wurde in den Jahren 1991 bis 1996 durchgeführt. Um den Zustand der Betonstrukturen zu stabilisieren und die Korrosionsvorgänge auf ein absolutes Minimum zu reduzieren, wurden im Mai 1996 drei Entfeuchtungsanlagen in die Brücke eingebaut. Sie verhindern Schäden im Brückeninnern und sind für den betrieblichen Unterhalt unabdingbar, da eine herkömmliche Betoninstandsetzung konstruktionsbedingt weder wirtschaftlich noch praktisch umsetzbar ist.

Am 6. März 2012 ist die Schaltzentrale der Entfeuchtungsgeräte, die den Entfeuchtungsimpuls an die Geräte sendet, ausgefallen. Momentan werden die Entfeuchtungsanlagen über ein Provisorium (drei Bypässe mit einem jeweiligen Hydrographen) gesteuert. Bis Ende 2012 soll die Entfeuchtungsanlage instand gestellt bzw. erneuert werden. Dafür beantragt der Gemeinderat dem Stadtrat einen Kredit von Fr. 400 000.00.

#### **2. Ausgangslage**

Die Lorrainebrücke ist in drei abgeschottete Sektoren unterteilt, die gesamthaft 245 Kammern enthalten. In jedem dieser drei Sektoren ist seit 16 Jahren je eine Entfeuchtungsanlage eingebaut. Der Unterhalt dieses abgeschlossenen Innenbereichs der Lorrainebrücke erfolgt einzig über diese Entfeuchtungsanlagen; anders kann der Innenbereich nicht gewartet werden.

Dank den Entfeuchtungsgeräten kann die Luftfeuchtigkeit im Brückeninnern über das ganze Jahr hinweg - unabhängig von den äusseren Witterungsbedingungen - im Bereich zwischen 40 und 60 Prozent gehalten werden. In diesem Luftfeuchtigkeitsbereich sind die Korrosionsvorgänge im Brückeninnern minimiert, wodurch die Lebensdauer der Betonstruktur verlängert wird. Korrosion entsteht nur dann, wenn Wasser, Luft und Salze zusammen reagieren; kann eine dieser drei Komponenten eliminiert werden, so wird der Korrosionsprozess unterbunden.

Damit der betriebliche Unterhalt im Innern der Lorrainebrücke für die nächsten 15 bis 20 Jahre sichergestellt werden kann, müssen die bestehenden Entfeuchtungsgeräte instand gestellt und dem heutigen Stand der Technik angepasst werden. Die verwendete Prozesssteuerung und die mechanischen Teile haben ihre Lebensdauer erreicht. Weil auf dem Markt keine Er-

satzteile mehr erhältlich sind, müssen ganze Apparateile und elektrische Installationen erneuert werden. Die wieder verwendbaren Teile werden beibehalten.

### **3. Besonderheiten der Entfeuchtungsanlage**

In Betrieb gesetzt wurden die drei Entfeuchtungsanlagen im Mai 1996. Die Geräte sind somit 16-jährig. Pro Brückenabschnitt ist je eine Entfeuchtungsanlage eingebaut, die unabhängig von den anderen zwei Anlagen betrieben werden kann.

Die 1996 eingebauten Entfeuchtungsgeräte wurden seinerzeit eigens für die speziellen Anforderungen in der Lorrainebrücke hergestellt:

- Bei der Evaluation verschiedener Entfeuchtungsprinzipien setzte sich das mit einer Wärmepumpe kombinierte Entfeuchtungsgerät klar durch. Die Wärmepumpe ermöglicht auch eine Entfeuchtung der Luft bei tiefen Temperaturen, indem sie die angesogene Luft aufwärmt, bevor diese entfeuchtet wird. Das Gerät braucht im Betrieb auch wesentlich weniger Energie als ein herkömmliches Gerät ohne Wärmepumpe.
- Bedingt durch die grossen Temperaturschwankungen, die als Folge des Jahreszeiten-gangs innerhalb der Brücke auftreten ( $\pm 0^{\circ}\text{C}$  bis  $+25^{\circ}\text{C}$ ), mussten die Entfeuchtungsgeräte mit einer Sommer-/Winter-Umschaltung ausgestattet werden.
- Die Geräte wurden gleichsam massgeschneidert, indem sie in ihren Dimensionen exakt auf die Montageöffnungen der Lorrainebrücke abgestimmt wurden.
- Die damals eingebauten Entfeuchtungsgeräte benötigen keine Abluftöffnungen in der Brückenwand. Somit entstehen im Winterbetrieb keine sichtbaren Dampffahnen ausserhalb der Brücke.

Die bestehenden Anlagen haben ihre Lebenserwartung bereits überschritten und sind inzwischen - wie eingangs erwähnt - bereits zum Teil ausgefallen. Es sind auch nicht mehr alle notwendigen Ersatzteile auf dem Markt erhältlich. Aus ökologischer und energetischer Sicht ist es zweckmässig, das Entfeuchtungssystem mit Wärmepumpe weiterhin beizubehalten. Die aus Edelstahl gefertigten Gehäuse und weitere Anlagenteile können weiterverwendet werden, andere (technische) Apparateile dagegen müssen angepasst und erneuert werden.

### **4. Koordination, Verkehrsbehinderungen**

Die Arbeiten müssen nicht mit anderen Infrastruktureigentümern koordiniert werden. Sie finden unterhalb der Fahrbahn statt, mit Verkehrsbehinderungen ist deshalb nicht zu rechnen.

### **5. Kosten**

Der Kostenvoranschlag basiert auf einem detaillierten Bericht jenes Lüftungs- und Energietechnik-Experten, der bereits 1996 den Einbau der ersten Entfeuchtungsanlage betreut hat und als Fachexperte seine Erfahrungen an die Stadt weitergibt. Der Bericht wurde im Sommer 2011 erstellt und weist hinsichtlich des Kostenvoranschlags eine Kostengenauigkeit von +/- 10 Prozent auf:

Instandstellung Entfeuchtungsanlage	Fr.	311 800.00
Honorare und Nebenkosten (Ingenieurleistungen)	Fr.	40 000.00
Unvorhergesehenes (10 %, gemäss SIA-Norm)	Fr.	35 000.00
Eigenleistungen	Fr.	13 200.00
<b>Total beantragter Kredit inkl. MwSt.</b>	<b>Fr.</b>	<b>400 000.00</b>

## 6. Beiträge Dritter

Es sind keine Beiträge Dritter zu erwarten.

## 7. Folgekosten

### 7.1. Kapitalfolgekosten

<b>Investition</b>	<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3. Jahr</b>	<b>10. Jahr</b>
Restbuchwert	400 000.00	360 000.00	324 000.00	154 970.00
Abschreibung 10 %	40 000.00	36 000.00	32 400.00	15 495.00
Zins 2.55%	10 200.00	9 180.00	8 260.00	3 950.00
<b>Kapitalfolgekosten</b>	<b>50 200.00</b>	<b>45 180.00</b>	<b>40 660.00</b>	<b>19 445.00</b>

### 7.2. Betriebsfolgekosten

Für den Betrieb und Unterhalt der erneuerten Entfeuchtungsanlage entstehen keine zusätzlichen Folgekosten.

## 8. Werterhalt und Mehrwert

	Werterhalt	Mehrwert
Erneuerung Entfeuchtungsanlage Lorrainebrücke	100 %	0 %

## 9. Termine

Die Kreditbewilligung durch den Stadtrat vorausgesetzt ist vorgesehen, die rund zwei Monate dauernden Arbeiten bis Ende 2012 auszuführen.

### Antrag

1. Der Stadtrat genehmigt das Projekt Lorrainebrücke: Erneuerung Entfeuchtungsanlage. Vorbehalten bleiben Änderungen, die sich bei der Ausführung als notwendig erweisen, die den Gesamtcharakter des Vorhabens aber nicht verändern.
2. Für die Ausführung wird ein Kredit von Fr. 400 000.00 zulasten der Investitionsrechnung, Konto I5100007 (Kostenstelle 510110) bewilligt.
3. Der Gemeinderat wird mit dem Vollzug beauftragt.

Bern, 6. Juni 2012

Der Gemeinderat