

Beschlussvorlage

zur Behandlung im: **Gemeinderat**

Vorberatung im: **Ausschuss für Wirtschaft, Finanzen und Verwaltung**

**Betreff: Kunsthalle Tübingen - Erneuerung von Lüftungs- und Klimageräten
Baubeschluss**

Bezug: Vorlage 811b/2009

Anlagen: 1 Bezeichnung: Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung

Beschlussanträge:

1. Die Lüftungs- und Klimageräte der Kunsthalle Tübingen werden mit Gesamtkosten von 305.000 € erneuert.
2. Von diesen werden
 - a) 50.000 € aus dem Planansatz 2010 der Haushaltsstelle 1.3210.5009.000,
 - b) 170.000 € nach Aufhebung des Sperrvermerks über 170.000 € aus Vorlage 811b/2009 bei HHSt 1.0355.5009.400 und
 - c) 85.000 € durch die Genehmigung einer entsprechenden überplanmäßigen Ausgabe bei HHSt. 1.3210.5009.000 bereitgestellt.
3. Die haushaltsrechtliche Deckung der überplanmäßigen Ausgabe bei 2. c) von 85.000 € erfolgt mit
 - a) 60.000 € aus dem übrigen Sammelnachweis 2,
 - b) 25.000 € durch Beibehaltung der Sperre bei der HHSt. 1.3210.7000.000 Zuschüsse an die Kunsthallenstiftung (Beteiligung der Kunsthalle an Stadtdefizit).

Finanzielle Auswirkungen		Jahr: 2010	Folgej.: 2011
Investitionskosten:	€ 305.000	€ 10.000	€ 295.000
bei HHStelle veranschlagt:	1.3210.5009.000	€ 50.000	
Einsparung jährlich ab 2012:	€ 38.000		

Ziel:

Sicherstellung des vertragsgemäßen Ausstellungsbetriebs der Kunsthalle durch Austausch der abgängigen Lüftungs- und Klimageräte.

Begründung:

1. Anlass / Problemstellung

Die Lüftungsanlage in der Kunsthalle wurde 1985 eingebaut. Die zu erwartende wirtschaftliche Lebensdauer von Lüftungsgeräten liegt bei ca. 20 Jahren (VDI 2076). Die Anlage läuft aufgrund der für die Kunstgegenstände erforderlichen Raumluftkonditionierung 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr. Dadurch entsteht eine maximale Beanspruchung und Abnutzung an allen elektrischen und mechanischen Bauteilen. Aufgrund dieser hohen Beanspruchung hat die Anlage ihre Lebensdauer auch faktisch schon deutlich überschritten, ein sicherer Betrieb kann nicht mehr gewährleistet werden. Das Risiko, dass die Anlage ausfällt und die Raumlufte je nach Jahreszeit extreme Feuchte- und Temperaturwerte annimmt, ist jederzeit gegeben. Aufgrund der geplanten hochwertigen Ausstellungen muss dieses Risiko ausgeschlossen werden.

Die Verwaltung ging bisher davon aus, dass zunächst nur die Kältemaschine der Klimaanlage ausgetauscht werden muss und erst in den Folgejahren schrittweise die Erneuerung der anderen Bauteile durchgeführt wird. Nähere Untersuchungen und der stetig steigende jährliche Unterhaltungsaufwand machen ein anderes Vorgehen erforderlich, um den ordnungsgemäßen Museumsbetrieb sicherzustellen.

2. Sachstand

Die Kunsthalle Tübingen ist mit einer flächendeckenden Lüftungs- und Klimaanlage ausgestattet. Sie konditioniert die Raumlufte ganzjährig auf die für den Ausstellungsbetrieb notwendigen Parameter: Die Temperatur wird bei 19° C und die Feuchtigkeit bei 50 % gehalten. Abweichungen hiervon sind nur in sehr engen Grenzen zulässig, um Schäden an den Ausstellungsobjekten zu vermeiden. Diese Raumluftkonditionierung ist sowohl versicherungstechnische Voraussetzung für die Durchführung von Ausstellungen als auch Bedingung von Seiten der Leihgeber, ihre Kunstobjekte nach Tübingen auszuleihen. Von diesen werden die dokumentierten Temperatur- und Feuchtigkeitswerte regelmäßig vor Abschluss von Verträgen kontrolliert.

Die Kunsthalle plant u. a. eine große und aufwändige Ausstellung im Herbst 2011. Die ersten Bilder werden ab August 2011 angeliefert. Die derzeit installierte Lüftungs- und Klimaanlage ist schon länger nicht mehr betriebssicher. Sie wurde 1985 installiert und konnte vor allem aufgrund einer sehr qualifizierten Wartung bis heute in Betrieb gehalten werden. Dies wurde mit den Jahren jedoch immer aufwändiger und schwieriger. Inzwischen werden keine Ersatzteile mehr für die meisten Anlagenkomponenten hergestellt. Vor allem droht der Ausfall der Kältemaschine. Aber auch die sonstigen mechanischen Aggregate und die gesamte Steuerungs- und Regelungstechnik sind bereits mit einem hohen Ausfallrisiko behaftet.

Eine detaillierte Anlagenanalyse ergab, dass eine Teilerneuerung einzelner Komponenten weder technisch noch wirtschaftlich sinnvoll wäre. Erneuert werden müssen neben der Kältemaschine alle mechanischen Teile wie Motoren, Klappen, die Wasseraufbereitung aber

auch die gesamte Regelungstechnik. Nur dadurch können Einsparungen bei den derzeit sehr erheblichen Betriebs-, Wartungs- und Energiekosten und dadurch eine zeitnahe Rehfinanzierung der Investitionskosten erreicht werden. Hintergrund ist die Umstellung von einer in den 80er-Jahren üblichen sehr energieaufwendigen Technik auf eine aktuelle sparsame Art der Luftaufbereitung.

Die hohen Anforderungen an die raumklimatischen Bedingungen, die in der Kunsthalle vorzuhalten sind, können mit Geräten unter Einsatz der heute gebräuchlichen Technologien (z.B. bedarfsangepasster, modulierender Betrieb der Lüftungsgeräte durch CO₂-Sensoren und drehzahlregelte Lüftermotoren, regenerative Wärmerückgewinnung) mit wesentlich geringerem Energieaufwand erreicht werden. Erste überschlägige Berechnungen ergaben Einsparungen von fast 50 % gegenüber dem heutigen Verbrauch an Strom, Wärme und Wasser.

3. Vorschlag der Verwaltung

Die bisher geplante Sanierungsmaßnahme mit Austausch nur der Kältemaschine wird aus technischen und wirtschaftlichen Gründen auf die gesamte Lüftungs- und Regelungstechnik ausgeweitet. Die Maßnahme wird so terminiert, dass sie vor der Großausstellung im Herbst 2011 abgeschlossen ist einschließlich der notwendigen Probeläufe der Anlage. Dadurch wird ein störungsfreier und sicherer Ausstellungsbetrieb gewährleistet.

Die Erneuerung der Lüftungs- und Klimaanlage führt in der Kunsthalle zu einer erheblichen Reduzierung der Betriebskosten in den Verwaltungshaushalten der kommenden Jahre. Konservativ gerechnet wird sich der Wärmebedarf um ca. 47 % reduzieren, der Stromverbrauch wird um ca. 45 % zurück gehen. Der Gesamt- CO₂-Ausstoß geht um ca. 74 to/a zurück. Die Verwaltung geht allerdings davon aus, dass sich durch eine Aktivierung des Ausstellungsbetriebs tatsächlich höhere Einsparungen ergeben. Für die Prognose der jährlichen Betriebskostenentlastung wurde deshalb die in der Anlage dargestellte konservative Annahme leicht auf 38.000 €/a erhöht.

4. Lösungsvarianten

- 4.1 Zunächst wird nur die Kältemaschine ausgetauscht. Die weitere Erneuerung der Anlage erfolgt schrittweise in den Folgejahren. Um bei einem möglichen Ausfall der Lüftungsanlage schnell reagieren zu können wird geprüft, in wie weit Anlagenkomponenten angemietet werden können um so einen Notbetrieb sicher zu stellen. Über die rechtlichen und versicherungstechnischen Auswirkungen dieser Lösung und das sich daraus ergebende Haftungsrisiko berichtet die Verwaltung im zuständigen Ausschuss.

Hinzuweisen ist auf den technischen Nachteil, dass bei einer sukzessiven Erneuerung der Anlagenkomponenten die Erneuerung insgesamt nicht auf neuestem technischem Stand erfolgen kann. Dadurch entstehen deutlich geringere Einsparungen bei den Betriebskosten als bei der Erneuerung in einem Zuge.

- 4.2 Die Sanierungsmaßnahme wird derzeit nicht durchgeführt. Auch die Kältemaschine wird erst dann erneuert, wenn sie ausgefallen ist. Ansonsten Vorgehen wie 4.1.

5. Finanzielle Auswirkungen

Die geschätzten Kosten für die Erneuerung der Lüftungsanlage betragen brutto 305.000 €. Die Einsparungen werden auf ca. 38.000 € pro Jahr prognostiziert, je nach Besucherauslastung der Kunsthalle im Rahmen von Ausstellungen. Damit können die Investitionen für die Erneuerung der Anlage innerhalb von 8 Jahren refinanziert werden (ohne Berechnung: Abschreibungs- und Finanzierungskosten).

Zur Finanzierung der Maßnahme stehen im Haushalt 2010 € 50.000 zur Verfügung. Um die Maßnahme im ausstellungsarmen Winter/Frühjahr durchführen und vor der geplanten Großausstellung im Herbst 2011 rechtzeitig abzuschließen zu können muss noch vor der Genehmigung des Haushalts 2011 ausgeschrieben werden. Deshalb ist für das Projekt die Freigabe von weiteren Haushaltsmitteln in Höhe von 255.000 € im Rahmen einer überplanmäßigen Ausgabe bzw. durch Aufhebung des Sperrvermerks erforderlich.

Hierzu wird vorgeschlagen, den Sperrvermerk bei der HH-Stelle 1.0355.5009.400 in Höhe von 170.000 € aufzuheben (Siehe Vorlage 811b/2009). Mittel für die Brandschutzmaßnahmen im Technischen Rathaus werden in 2011 neu angemeldet.

Weitere Mittel in Höhe von 85.000 € werden als überplanmäßige Ausgaben (HHSt. 1.3210.5009.000) aus den gesperrten Mitteln der Zuschüsse an die Kunsthalle (1.3210.7000.000) für diese Maßnahme freigegeben. Diese Mittel kommen mit 60.000 € aus dem übrigen Sammelnachweis 2. Sie werden finanziert aus Ausschreibungsgewinnen in Höhe von 32.000 € bei der Dachsanierung im Schulzentrum Feuerhägle und der Verschiebung von für 2010 bereits gebundener einzelner Maßnahmen wie z.B. dem Austausch der Duscharmaturen Ballspielhalle (19.000 €). Durch Beibehaltung der Sperre von 25.000 € bei der HHSt. 1.3210.7000.000 „Zuschüsse an die Kunsthallenstiftung“ (Beteiligung der Kunsthalle an Stadtdefizit) werden weitere Mittel gedeckt.

Damit stellen sich die finanziellen Auswirkungen wie folgt dar:

Übersicht:

Baukosten brutto	305.000 €
Auf HHSt 1.3210.5009.000 in 2010 finanziert	50.000 €
Aufhebung Sperrvermerk 1.0355.5009.400	170.000 €
Üpl. Ausgabe 1.3210.5009.000	<u>85.000 €</u>
Summe	305.000 €

Der Gemeinderat hat einen Sperrvermerk über 54.600 € bei der Haushaltsstelle 1.3210.7000.000 Zuschüsse an die Stiftung Kunsthalle beschlossen (Anlage 1 zu Vorlage 817/2010). Dieser Sperrvermerk gilt gegenüber der Rechtsaufsichtsbehörde. Außerdem wurde ein Teil der erwarteten Steuermehreinnahmen von 476.000 € gesperrt bzw. für den Beitrittsbeschluss verwendet. Die Steuermehreinnahmen sind mit der Mai-Steuerschätzung begründet und wurden im Halbjahresbericht mit 783.040 € angegeben (Anlage 1 zu Vorlage 210/2010). Nach Rücksprache mit dem Regierungspräsidium ist es möglich, die Sperre bei der Kunsthalle durch eine höhere Sperre bei den Steuermehreinnahmen zu ersetzen. Das Regierungspräsidium muss diese Vorgehensweise noch schriftlich bestätigen.

6. Anlagen

Anlage 1: Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung

BV **Kunsthalle Tübingen**

Bauherr: **Universitätsstadt Tübingen**

Aufgabe: **Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung**
Austausch RLT Anlage

Planer: **projekt ing**
Ingenieurgesellschaft f. Gebäudetechnik mbH
Weingartshalde 24
72127 Kusterdingen

projekt ing Ingenieurgesellschaft
für Gebäudetechnik mbH
Weingartshalde 24, 72127 Kusterdingen
Telefon: 07071-79652-0
Fax: 07071-79652-15
info@projekt-ing.de

Aufgestellt:
25.08.2010
projekt ing

1.0 Betriebskosten für den vorgefundenen Betriebszustand**Bezugskosten:**

Wärmepreis: 10 ct/kWh
 Strompreis: 20 ct/kWh

CO2-Emission:

Fernwärme SWTUE 150 g/kWh
 Strom SWTUE 520 g/kWh

	Altanlage		Neuanlage			Tatsächlich
	Verbrauch (kWh)	Kosten	Verbrauch (kWh)	Kosten	CO ₂ Einsparung (t/a)	Verbrauch (MWh)
Wärme						
RLT Anlage	232.000	23.200,00 €	123.950	12.395,00 €	16,208	360
Strom						
Kälte	56.500	11.300,00 €	29.750	5.950,00 €	13,910	285
Dampf	50.400	10.080,00 €	22.400	4.480,00 €	14,560	
Ventilatoren	140.000	28.000,00 €	83.000	16.600,00 €	29,640	

Zusammenstellung der Berechnung:

	Altanlage		Neuanlage			
	Verbrauch (kWh)	Kosten	Verbrauch (kWh)	Kosten	CO ₂ Einsparung	
Summe Wärme per anno	232.000	23.200,00 €	123.950	12.395,00 €	16 t	
Summe Strom per anno	246.900	49.380,00 €	135.150	27.030,00 €	58 t	
Gesamtsumme per anno		72.580,00 €		39.425,00 €	74 t	
Differenz per anno				33.155,00 €		

Ammortisation der Investitionskosten ohne Verzinsung:

Investitionskosten brutto: 305.000,00 €
Kapitalrückflussdauer in Jahren: 9,2

2.0 Extrembetrachtung bei Vollbetrieb (500 bis 1000 Besucher / Tag)**Bezugskosten:**

Wärmepreis: 10 ct/kWh
 Strompreis: 20 ct/kWh

CO2-Emission:

Fernwärme SWTUE 150 g/kWh
 Strom SWTUE 520 g/kWh

	Altanlage		Neuanlage			Tatsächlich Verbrauch (MWh)
	Verbrauch (kWh)	Kosten	Verbrauch (kWh)	Kosten	CO ₂ Einsparung (t/a)	
Wärme						
RLT Anlage	504.000	50.400,00 €	347.000	34.700,00 €	23,550	360
Strom						
Kälte	77.250	15.450,00 €	40.700	8.140,00 €	19,006	285
Dampf	97.000	19.400,00 €	43.120	8.624,00 €	28,018	
Ventilatoren	290.000	58.000,00 €	160.000	32.000,00 €	67,600	

Zusammenstellung der Berechnung:

	Altanlage		Neuanlage			
	Verbrauch (kWh)	Kosten	Verbrauch (kWh)	Kosten	CO ₂ Einsparung	
Summe Wärme per anno	504.000	50.400,00 €	347.000	34.700,00 €	24 t	
Summe Strom per anno	464.250	92.850,00 €	243.820	48.764,00 €	115 t	
Gesamtsumme per anno		143.250,00 €		83.464,00 €	138 t	
Differenz per anno				59.786,00 €		

Ammortisation der Investitionskosten ohne Verzinsung:

Investitionskosten brutto: **305.000,00 €**
 Kapitalrückflussdauer in Jahren: **5,1**

Zur Abschätzung der Betriebskosten der bestehenden Anlage und dem Vergleich mit einer neuwertigen Anlage werden folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

Betriebskosten für den vorgefundenen Betriebszustand

Volumenstrom:	10.980 m ³ /h = 3,66 kg/s
Raumtemperatur:	+ 19°C
relative Feuchte:	50% r. F.
Betrieb der Anlage:	24 h 365 Tage / a
Strompreis:	20ct / kWh
Wärmepreis:	7 ct / kWh
Lüftungsgradstunden für den Betrieb der Anlage von 0 bis 24 Uhr bei + 19°C L _{GS} :	92.243 kWh/a kg/s
Wirkungsgrad WRG-Altanlage	$\varphi_{\text{alt}} = 0,55$
Wirkungsgrad WRG neu	$\varphi_{\text{neu}} = 0,88$
Betrieb Kältemaschine	ca. 750 h / a
Kältebedarf	
Kältemaschine	ca. 5 Wh/m ³ /h
COP der bestehenden Anlage ca.	2,0
COP neuwertige Kältemaschine	3,8
Wärmebedarf Büro und Wohnung	100 kWh/a
Wärmebedarf Beleuchtung ca.	25 kWh/a

1.1 Geschätzte Verbräuche per anno der bestehenden Anlage:Wärme:

$$Q_W = L_{GS} \times V \times (1 - \varphi_{alt}) + Q_{W(Nacherhitzer \text{ für Feuchteregelung})}$$

$$Q_{W(Nacherhitzer \text{ für Feuchteregelung})} = 80.000 \text{ kWh/a}$$

$$= 92.293 \text{ kWh/a}/(\text{kg/s}) \times 3,66 \text{ kg/s} \times 0,45 + 80.000 \text{ kWh}$$

$$Q_W = 232.000 \text{ kWh/a}$$

Kälte

$$Q_K = 5 \text{ Wh/m}^3/\text{h} \times 750 \text{ h} \times 10.980 \text{ m}^3/\text{h} + Q_{K(Feuchteregelung)}$$

$$Q_{K(Feuchteregelung)} = 72.000 \text{ kWh}$$

$$Q_K = 113.000 \text{ kWh}$$

$$\text{Strombedarf Kälteanlage:} = 113.000 \text{ kWh} / 2,0 = 56.500 \text{ kWh/a}$$

Dampfbefeuchter:

$$Q_D (\text{geschätzt}) = 80.000 \text{ kg} \quad \text{Feuchterückgewinnung ca. 10 \% im Rotor}$$

$$\text{Strombedarf Dampfbefeuchter:} = 80.000 \text{ kg} \times 0,9 \times 0,7 = 50.400 \text{ kWh/a}$$

Ventilatoren:

$$P_{SFP \text{ ZU}} = 2.413 \text{ W/m}^3/\text{s}$$

$$P_{SFP \text{ AS}} = 3.039 \text{ W/m}^3/\text{s}$$

$$Q_V = (P_{SFP \text{ ZU}} + P_{SFP \text{ AS}}) \times 10.980 \text{ m}^3/\text{h} \times 1 \text{ h}/3.600 \text{ s} \times 8.760 \text{ h}$$

$$Q_V = 145.000 \text{ kWh/a}$$

abzüglich berücksichtigte Stillstandszeiten aus Wartungsgründen etc.:

$$Q_V = 140.000 \text{ kWh/a}$$

1.2 Zu erwartender Verbrauch bei neuwertiger Anlage:Wärme:

$$Q_W = 43.950 \text{ kWh/a}$$

(Einsparung aufgrund der regenerativen Wärmerückgewinnung mit einem Wirkungsgrad von 88%)

$$Q_{W(\text{Nacherhitzer für Feuchteregelung})} = 80.000 \text{ kWh/a}$$

$$Q_W = 123.950 \text{ kWh/a}$$

Kälte

COP neuanlage min. 3,5

$$Q_{K(\text{Feuchteregelung})} = 72.000 \text{ kWh}$$

$$Q_K = 113.000 \text{ kWh}$$

$$\text{Strombedarf Kälteanlage:} = 113.000 \text{ kWh} / 3,8 = 29.750 \text{ kWh/a}$$

Dampfbefeuchter:

$$Q_D (\text{geschätzt}) = 80.000 \text{ kg} \quad \text{Feuchterückgewinnung ca. 60 \% im Rotor}$$

$$\text{Strombedarf Dampfbefeuchter:} = 80.000 \text{ kg} \times 0,4 \times 0,7 = 22.400 \text{ kWh/a}$$

Ventilatoren:

$$P_{\text{SFP ZU}} = 1.650 \text{ W/m}^3/\text{s}$$

$$P_{\text{SFP AS}} = 1.650 \text{ W/m}^3/\text{s}$$

Für die Wirtschaftlichkeit wurden Ventilatoren der SFP 3 zuzüglich der zu berücksichtigenden Einbauten gewählt, um sicherzustellen, dass die Leistungsdaten auch im täglichen Betrieb erreichbar sind.

$$Q_V = 88.200 \text{ kWh/a}$$

abzüglich Stillstandszeiten für Wartung etc.:

$$Q_V = 83.000 \text{ kWh/a}$$