



# Gemeinde Obersiggenthal

## Gemeinderat

---

Nussbaumen, 24. Januar 2013

### **Bericht und Antrag an den Einwohnerrat**

**GK 2013/03**

### **Oberstufenschulzentrum OSOS / Erneuerung von Beleuchtung und elektrischen Installationen**

**Kredit von 1'100'000 Franken**

#### **Das Wichtigste in Kürze**

Seit Jahren drängt sich eine Verbesserung der Beleuchtung im OSOS auf. Zudem haben viele Komponenten der elektrischen Installationen ihr geplantes Lebensalter erreicht. Der Reparaturaufwand für die Instandhaltung steigt und die Betriebssicherheit ist eingeschränkt. Mit einem modernen System kann der Energieverbrauch beträchtlich vermindert werden.

Für die Erneuerung der Beleuchtung im Oberstufenzentrum hat der Einwohnerrat im Voranschlag 2012 einen Planungskredit von 35'000 Franken bewilligt. Zusätzlich hat der Einwohnerrat am 24. Mai 2012 einen Kredit über 90'000 Franken für die Bemusterung eines Schulzimmers und eines Teils des Korridors gesprochen und die Ausschreibungsphase für das Beleuchtungsprojekt bewilligt.

Eingerichtet mit den neuen Leuchten im Gang und im Musterzimmer können die Benutzer seit den Sommerferien Erfahrungen sammeln. Parallel dazu wurde der Stromverbrauch gemessen und das Energiesparpotential berechnet. Das Submissionsverfahren über die Lieferung der Leuchten und alle Installationsarbeiten ist abgeschlossen. Der Kreditantrag entspricht den aus der Submission zusammengetragenen verbindlichen Beträgen. Die Leuchten sind erheblich günstiger als anfänglich geschätzt wurde. Andererseits beinhaltet die vorgesehene Erneuerung Mehraufwand bei den elektrischen Installationen.

#### **Antrag**

Der Gemeinderat beantragt dem Einwohnerrat folgenden Beschluss zu fassen:

**Für die Erneuerung der Beleuchtung des Oberstufenschulzentrums OSOS wird ein Sanierungskredit von 1'100'000 Franken bewilligt.**

Sehr geehrte Frau Präsidentin  
Sehr geehrte Damen und Herren

## 1 Ausgangslage

Das berechtigte Anliegen für eine bessere und energieeffizientere Beleuchtung wurde bei der Planung der grossen Sanierung des OSOS in den neunziger Jahren aus Kostengründen gestrichen. Zaghafte Versuche, mit andern Leuchtmitteln in den Gängen eine Verbesserung zu erreichen, scheiterten. Zudem haben viele Komponenten ihr mögliches Lebensalter erreicht und sind zum Teil nicht mehr erhältlich. Eine FI-Absicherung fehlt in weiten Teilen der Anlage. Der Reparaturaufwand für die Instandhaltung steigt und die Betriebssicherheit ist eingeschränkt. Zur Erneuerung der Beleuchtung im Oberstufenschulzentrum hat der Einwohnerrat im Rahmen des Voranschlags 2012 einen Planungskredit von 35'000 Franken (Konto 213.318.81) bewilligt. In einem weiteren Schritt wurde am 24. Mai 2012 ein zusätzlicher Kredit von 90'000 Franken gesprochen. Damit konnte die Bemusterung eines Schulzimmers und eines Teils des Korridors, die Digitalisierung der bestehenden Architektenpläne sowie die Ausschreibung der Lieferungen und Arbeiten als Grundlage für dieses Sanierungsprojekt an die Hand genommen werden.

## 2 Beleuchtungskonzept OSOS

Die beauftragten Lichtplaner haben aufgrund der Vorgaben der Gemeinde die bestehende Situation im OSOS analysiert und ein umfassendes Beleuchtungskonzept erarbeitet. Dieses diente als Grundlage für die weitere Planung, speziell der Kostenermittlung und der Etappierung.

Das Ziel des neuen Konzepts ist eine einheitliche Beleuchtung umzusetzen, welche den Anforderungen an eine zeitgemässe moderne Schulbeleuchtung gerecht wird, energieeffizient ist, sich den architektonischen Gegebenheiten anpasst, diese unterstützt und sich ihnen unterordnet, keine weiteren Eingriffe in die diffizile Akustikdecke erfordert und zudem eine Orientierung in dem grossen Gebäude bietet. Gleichzeitig wird die Not- und zurzeit noch fehlende Fluchtwegbeleuchtung mit einbezogen:

- Ein Teil der Deckenleuchten in den Korridoren ist mit integrierten Notleuchten ausgestattet.
- Die Fluchtwege werden durch die gezielte Anordnung vorgezeigt.
- Alle Notausgänge werden mit den grün leuchtenden Symbolen bezeichnet.

Aus dem erarbeiteten Beleuchtungskonzept ergeben sich folgende Anforderungen an die Leuchten:

- Die Leuchte dient als wichtiges Gestaltungselement.
- Ein Modulsystem muss möglich sein.
- Sie dienen als Orientierungs- und Richtungsweiser.
- Sehr flache Bauweise mit moderner und energieeffizienter Lichttechnik.
- Leuchten sollen quasi unsichtbar werden und sich im Deckenbild "auflösen".
- Da die Decke "unberührt" bleiben soll, muss eine Deckenaufbauleuchte mit spezieller Montagemöglichkeit verwendet werden.
- Die Leuchte muss über Weitwinkelstreuung auch die Decke aufhellen, um den Höhleneffekt zu vermeiden.

Dies führt zu folgenden Überlegungen:

Rasterleuchten wirken sehr dominant und sind relativ hoch. Daher kommen vor allem Leuchten mit Prismenabdeckungen in Frage. Damit ist eine flache Bauweise möglich. Prismenglas verteilt das Licht effizient und reduziert die Direkt- und Reflexblendung und entspricht genau den Anforderungen an einen modernen Arbeitsplatz. Leuchten mit Prismenabdeckungen in Rillenoptik haben eine leichte, lebendige, kristallklare Anmutung. Der Leuchtkörper bekommt eine transparentere Materialität, löst sich mehr auf und steht in keiner Konkur-

renz mit der schweren Decke. Es wird schwierig hier ein Standardprodukt von der "Stange" zu nehmen, da eine gewisse Stabilität der Grundplatte und eine spezielle Fixierung benötigt wird. Gleichzeitig müssen die neuen Leuchten die alten Bohrlöcher und "Montagemakel" verdecken.

Daher kommen für das OSOS-Gebäude auch keine Pendelleuchten in Frage, obwohl dies die einfachste Lösung für einen Deckenaufhänger wäre, um den "Höhleffekt" zu vermeiden. Es ist wichtig, dass die seitlichen Kanten der neuen Leuchten ebenfalls rundum Licht abgeben, um der drückenden Decke entgegenzuwirken und sie optisch anzuheben.

Der Konzeptvorschlag berücksichtigt die Beleuchtungsnormen für Schulräume und sieht Beleuchtungskörper vor, die mit ihrem Reflexionsverhalten den Anforderungen der rauen Akustikdecke und der bräunlich getönten Teppichwände im OSOS Rechnung tragen. Die bestehenden Anschlüsse und Leitungen können weitgehend benutzt werden. Leider gibt es keine ähnlichen Beleuchtungsobjekte zu besichtigen.

Um Risiken und Überraschungen auch bei der Montage möglichst auszuschliessen, wurde ein Musterschulzimmer und ein Korridorbereich mit den neuen Beleuchtungskörpern und der neuen Steuerung ausgestattet. Während der Testphase konnte zudem der Energieverbrauch mit einem unveränderten Schulzimmer verglichen werden. Ebenso konnte damit die Akzeptanz bezüglich Wirkung und Funktionalität durch die Nutzer getestet werden. Der Aufwand für das Musterzimmer und den Korridoranteil ist als Vorinvestition anzusehen und kann bei der Realisierung des Gesamtprojektes belassen werden.

Mit der Steuerung der Beleuchtung über die MSR-Anlage kann zusätzlich Strom gespart werden. Der Unterhalt der Anlage vereinfacht sich und Störungen werden zentral auf dem Rechner gemeldet. Die Investitionskosten für die Steuerung werden durch die eingesparten Energiekosten nahezu finanziert.

Aktenauflage Nr. 1 Beleuchtungskonzept vom Januar 2013

### **3 Erfahrungen mit dem Musterzimmer, Energiesparpotential**

Die Beleuchtung im Musterzimmer wird von den Benutzern als angenehm und blendfrei bei gleichmässiger Ausleuchtung der Arbeitsplätze empfunden, obwohl mit einer tieferen Leistung gefahren wird. Die tageslichtabhängige Steuerung (Dimmung) funktioniert einwandfrei und wird von den Nutzern kaum wahrgenommen. Das sind die hauptsächlichsten Ursachen für den tieferen Energieverbrauch.

Der Stromverbrauch im Musterzimmer wurde während neun Wochen gemessen. Gleichzeitig wurden die effektiven Belegungszeiten notiert. So konnte der Stromverbrauch mit alter, nicht gedimmter Beleuchtung errechnet und verglichen werden.

Stromverbrauch mit der neuen Beleuchtung im Musterzimmer: 120 kWh  
Stromverbrauch bei gleicher Belegung mit alter Beleuchtung: 272 kWh

Auf alle 36 Normalschulzimmer aufgerechnet, können pro Jahr mindestens 5'000 Franken eingespart werden. Die jährlichen Stromkosten für das ganze OSOS betragen etwa 34'000 Franken.

Aktenauflage Nr. 2 Berechnungsblatt über den Energieverbrauch Musterzimmer vom 9.1.2013

## 4 Elektroinstallation

Der Elektroplaner und der Hauselektriker haben schon früh auf den schlechten Zustand der ganzen Elektroverteilung und Unterverteilung hingewiesen. So haben die in den Unterverteilungen eingebauten Leitungsschutzschalter ihr mögliches Lebensalter erreicht und müssen laufend ersetzt werden. Die heute erhältlichen Geräte können aber nicht mehr in die alten Unterverteilungen eingebaut werden. Fehlerstromschutzschalter (FI), die bei Neuinstallationen schon seit vielen Jahren obligatorisch sind, fehlen im OSOS in weiten Teilen. Die Unterverteilungen müssen zwingend erneuert werden. Ebenfalls an ihrem Lebensende angelangt sind die Vorschaltgeräte der installierten Beleuchtung in den Schulzimmern. Die Betriebssicherheit der Beleuchtung und der übrigen Elektroanlagen ist immer mehr eingeschränkt. Man muss mit Ausfällen wie im letzten Herbst rechnen. Es ist deshalb vorgesehen, nebst der reinen Montage und Verdrahtung der neuen Leuchten, auch die Unterverteilungen total zu erneuern. Diese Arbeiten sind im Kostenvoranschlag ebenfalls nach erfolgter Submission berücksichtigt.

## 5 Kosten

Die Ausschreibungsphase ist abgeschlossen. Es wurden 6 Unternehmer zur Offertstellung für die Leuchten und 6 Unternehmer für die elektrischen Installationen eingeladen. Eingegangen sind je 4 Angebote. Bei einer Kostengenauigkeit von +/- 10 % wird mit folgenden Aufwendungen gerechnet:

Modul 1	- Allgemeinzonen Korridore, Foyer, Aula, Garderobe, Sammlung, Ausstellung, Treppenhäuser, UG, WC-Anlagen  - MSR Annex	CHF  426'545.50
Modul 2	- Schulzimmer Schulzimmer, Nebenräume der Schulzimmer, Büros, Lehrerzimmer, Hauswirtschaft	462'627.80
Modul 3	- Aussenbeleuchtung	41'118.30
Modul 4	- Turnhalle	120'039.80
Nebenkosten	- Nebenkosten für Plots, Kopien etc.	15'000.00
Rundung	- Rundung und Reserve	34'668.60
<b>Total</b>		<b>1'100'000.00</b>

Die Kosten für die Beleuchtungssanierung erscheinen auf den ersten Blick hoch. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass die Schulanlage bereits 38 Jahre alt ist. Damals sind in unserer Region drei Schulhäuser des gleichen Typs gebaut worden, nämlich in Obersiggenthal, Neuenhof und auf dem Mutschellen. Auf Nachfrage hin hat sich gezeigt, dass die Beleuchtungen der beiden andern Schulhäuser bereits saniert sind. Aufgrund der unterschiedlichen Grösse und Verhältnisse lassen sich die Baukosten leider nicht vergleichen.

Aktenauflage Nr. 3 Leere Offertformulare zur Info über

- Elektroinstallationen
- Beleuchtung
- MSR (Steuerung)

## 6 Mögliche Etappierung

Die Frage der Etappierung wurde im Laufe der Projektierungsarbeiten öfter gestellt. Sicher spielten dabei das Kostenbewusstsein sowie die Finanz- und Investitionsplanung eine grosse Rolle. Es ist geplant, die Sanierung in Etappen in den Jahren 2013 und 2014, vor allem während den Schulferien, vorzunehmen. Die Ausführung der einzelnen Module könnte auch über eine

längere Zeit verteilt werden. Es ist aber zu beachten, dass die Angebote nur bis Ende 2015 verbindlich sind. Während einer längeren Wartezeit würden auch Reparaturkosten anfallen, die immer höher sind als eine Gesamtanierung und zu einem unübersichtlichen Flickwerk führen.

Eine Gesamtanierung im vorerwähnten Sinne ist Teil des Liegenschaftsunterhaltes, wie ihn die Gemeinde seit 30 Jahren bei den öffentlichen Gebäuden kontinuierlich und systematisch vornimmt.

## 7 Module, Begründung

<b>Modul 1</b>	<b>Allgemeinzonen (Korridore, Foyer, Aula, Garderobe, Sammlung, Ausstellung, Treppenhäuser, UG, WC-Anlagen) MSR Annex</b>	CHF
Elektrische Installationen		133'333.40
Verteilung (Schaltkästen)		73'681.65
Steuerung (MSR)		8'059.80
MSR Komponente Licht Annex		13'033.75
Beleuchtungskörper		172'401.50
Honorare für: - Elektro-Installationen		14'882.40
- Steuerung		827.80
- Beleuchtung		8'986.60
Honorar MSR Annex		1'338.60
Total		426'545.50

Das Foyer, der Ausstellungsbereich und die Aula sind zurzeit mit sehr ineffizienten Leuchtmitteln ausgestattet. Diese Bereiche sollen mit dem neuen Beleuchtungskonzept aufgewertet werden, um deren multifunktionale Nutzung zu unterstützen.

<b>Modul 2</b>	<b>Schulzimmer (Schulzimmer, Nebenräume der Schulzimmer, Büros, Lehrerzimmer, Hauswirtschaft)</b>	CHF
Elektrische Installationen		161'218.55
Steuerung (MSR)		93'270.90
Beleuchtungskörper		166'600.80
Honorare für: - Elektro-Installationen		21'006.00
- Steuerung		9'580.35
- Beleuchtung		10'951.20
Total		462'627.80

In den Klassenzimmern herrscht ein zu hohes Lichtniveau, die Lichtqualität ist jedoch nicht optimal. Die Lichtbänder in den Klassenzimmern bestehen aus alten Leuchten mit veralteter Lichttechnik (ineffiziente Leuchtmittel und Vorschaltgeräte).

Die weissen offenen Raster um die Leuchtmittel verschmutzen schnell, beeinträchtigen dadurch den Leuchtenwirkungsgrad sowie die Lichtqualität und sind auch sehr wartungsaufwändig. Ein zusätzlicher Nachteil der minderwertigen Reflektoren ist die mangelhafte Entblen-

dung in nur eine Richtung. Ersatzteile für diese Leuchten sind schon lange keine mehr erhältlich.

In Schulen ist es wirtschaftlich sinnvoll, das Tageslicht intelligent zu nutzen und in die Beleuchtung einzubeziehen. Sensoren messen das einfallende Tageslicht und regeln die Leuchten durch Dimmung auf das vorgegebene Beleuchtungsniveau. Über einen Anwesenheitssensor werden Bewegungen registriert. Ist der Klassenraum leer, wird das Licht nach einer bestimmten Zeit ausgeschaltet, sofern es durch die Benutzer nicht schon ausgeschaltet wurde.

Durch die neue Beleuchtung in den Klassenzimmern mit einer intelligenten Steuerung und einer kontinuierlichen Senkung des Beleuchtungsniveaus an die geforderten Normwerte kann in den Schulzimmern ca. 50 - 75% Energie gespart werden.

<b>Modul 3</b>	<b>Aussenbeleuchtung</b>	CHF
	Elektrische Installationen	6'509.60
	Steuerung (MSR)	1'694.50
	Beleuchtungskörper	30'110.40
	Honorare für: - Elektro-Installationen	1'366.20
	- Steuerung	174.00
	- Beleuchtung	1'263.60
	<b>Total</b>	<b>41'118.30</b>

An der Aussenbeleuchtung wird hauptsächlich die hohe Blendung und die ineffiziente Ausleuchtung bemängelt. Mit den Überwachungskameras können Personen nicht genau erkannt werden. Daher wird bei der geplanten neuen Aussenbeleuchtung darauf geachtet, blendfreie und natürlich energieeffiziente Leuchten einzusetzen. Die Lichtquelle muss hoch sitzen, um die Direktblendung zu vermeiden und eine gute Gesichtserkennung zu garantieren.

<b>Modul 4</b>	<b>Turnhalle</b>	CHF
	Elektrische Installationen	57'269.80
	Steuerung (MSR)	9'703.45
	Beleuchtungskörper	45'800.60
	Honorare für: - Elektro Installationen	3'882.60
	- Steuerung	996.60
	- Beleuchtung	2'386.80
	<b>Total</b>	<b>120'039.85</b>

Die Turnhalle hat nicht zuletzt wegen der schlechten Beleuchtung wenig Akzeptanz und deswegen eine geringere Nutzung. Hier sind frei strahlende Balkenleuchten ohne jeglichen Reflektor eingesetzt. Das Licht verpufft oben im Raum, ohne dorthin zu gelangen, wo es benötigt wird, nämlich auf den Boden. Auch hier ist die Lichttechnik veraltet. Das Beleuchtungskonzept sieht moderne Leuchten mit einem Spiegelraster vor, der das Licht hinab auf den Boden lenken. Das Ziel ist hier eine doppelte Anzahl von Leuchten zu montieren, welche dann in unterschiedlichen Schaltkreisen je nach Nutzung geschaltet werden können.

## 8 Investitionsfolgekosten (jährlich wiederkehrend)

Für die zu erwartenden Baukosten müssen 1'100'000 Franken investiert werden. Die vorgeschriebenen Abschreibungen betragen 10 % des Restbuchwertes. Dies ergibt eine Abschreibungsdauer von rund 25 Jahren. Bei einem durchschnittlichen Zinssatz von 3 % beträgt die Annuität 5,74 %.

Investitionsfolgekosten	CHF
Kapitalfolgekosten (25 Jahre zu 5,74 %)	63'140.00
<b>Total</b> Investitionsfolgekosten	63'140.00

## 9 Investitionsplan

Im Investitionsplan wurden zuerst geschätzte 2'140'000 Franken für die Jahre 2013 und 2014 für den Ersatz der Gebäudesteuerung und der Beleuchtungserneuerung im OSOS eingestellt. Aufgrund der Projektierung, der Detailplanung und nach erfolgter Submission zeigte es sich, dass nun nur noch mit voraussichtlichen Kosten von 800'000 Franken für den Ersatz der Gebäudesteuerung und 1'100'000 Franken für die Erneuerung der Beleuchtung gerechnet werden kann (gesamthaft, ohne Erstreckung der Etappierung). Der im Investitionsplan eingestellte Betrag wird also im Total für die Gesamterneuerung der Installationen und der Beleuchtung unterschritten. Es sind keine Subventionen zu erwarten (Aufgabenteilung Kanton - Gemeinde).

## 10 Terminplan / Weiteres Vorgehen

Bevor die Beleuchtung erneuert wird, muss die Sanierung der dazu gehörenden Elektroinstallationen mit Unterverteilung (Schaltkästen) vorgenommen werden. Dann ist etappenweise die Beleuchtung, beginnend in den Herbstferien 2013 und dann jeweils in den folgenden Schulferien, vorgesehen. Der Gemeinderat verweist auf den entsprechenden Terminplan.

Aktenauflage          Nr. 4          Terminplan vom 8.11.12

### NAMENS DES GEMEINDERATES

Der Gemeindeammann

Die Gemeindeschreiber-Stv.

Max Läng

Romana Giandico-Hächler