

Bauvorhaben: Kindergarten Söcking; Kempter Str. 1a, Starnberg-Söcking

| | |
|---------------|---|
| Titel | Kurzfassung des Energiegutachtens Maßnahmen und Sanierungspotential |
| Auftraggeber | Stadt Starnberg |
| Architekt | |
| Umfang | 6 Seiten |
| Bearbeitung | Dipl.-Ing. A. Münch Dr.-Ing. J. Morhenne ISC INFRA STRUKTUR CONSULTING GmbH Lindberghstrasse 7 82178 Puchheim Tel. 0 89 / 32 36 33 - 10 |
| Puchheim, den | 5. Juli 2009 |

Zusammenfassung

Der Kindergarten Söcking weist erhebliches energetisches Sanierungspotential auf, das wirtschaftlich mit bestehendem Sanierungsbedarf kombiniert werden kann.

Eine umfassende Sanierung ermöglicht eine Energieeinsparung von 22% Wärme. Strom konnte nicht bewertet werden, da der ausgewiesene Verbrauch unrealistisch ist.

Wesentliche Maßnahmen sind

- die Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle
- die Sanierung der Heizung und der Beleuchtung

Die folgende Tabelle zeigt die Maßnahmen in einer Übersicht, angegeben sind die zu erwartenden Kosten und der zugehörige Nutzen.

| Maßnahmen | Nominelle Einsparung kWh/a | Kosten € | Einsparung CO2 kg |
|------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|
| Wärmedämmung Decke/Dach | 15.232 | 101.530 € | 9520 |
| Sanierung Fensterflächen | 21.396 | 194.010 € | 13373 |
| Wärmedämmung Wand | 39.002 | 109.094 € | 24377 |
| Wärmedämmung Kellerdecke | 1.907 | 14.207 € | 1192 |
| Lüftungssanierung | 438 | 1.500 € | 274 |
| Sanierung Heizungsanlagen | 0 | 101.500 € | 10925 |
| Sanierung Beleuchtung | 704 | 22.800 € | 440 |
| Summe | 78.680 | 544.641 € | 60.100 |
| ges. MWSt. 19% | | 103.482 € | |
| Summe brutto | | 648.122 € | |

- zuzüglich projektbegleitende Ingenieurkosten

Die Gesamtkosten werden unter Berücksichtigung vorliegender Unwägbarkeiten und unter Einbeziehung der zur Projektdurchführung erforderlichen Planungs- / Projektierungs- sowie begleitenden Ingenieurkosten auf **ca. 750tsd Euro** veranschlagt.

Die wesentlichen betrachteten Bereiche bezüglich des Energieverbrauchs sind:

1. Bauliche Wärmeverluste durch Transmission
2. Beleuchtung
3. primärenergetisch ungünstige Heiztechnik

Maßnahmen im baulichen Bereich

Die folgenden Anforderungen sind umzusetzen:

| Bauteil | WLG 025 | 030 | 035 | 040 |
|---------------|---------|-----|-----|-----|
| A-Wand | 10cm | 12 | 16 | 18 |
| Fl-Dach/Decke | 17 | 21 | 24 | 28 |
| Schrägdach | 12 | 14 | 16 | 18 |
| Kellerdecke | 8 | 9 | 11 | 12 |

Fenster:

Zweischeiben-Verglasung mit U-Wert von 1.3 W/m²K für das Gesamtelement
oder Dreischeiben-Verglasung mit U-Wert von 1.0 W/m²K für das Gesamtelement

Außenwand dämmen

Wand gegen Außenluft mit 160mm dämmen, neuer U-Wert: ~ 0,18 W/m²K
(Dämmstoff WLG 035)¹

Die bestehenden Wände sollten mit einer Wärmedämmung mit einer Dämmstärke von 16cm (Polystyrol oder Mineralwolle) (WLG 035) versehen werden und dann neu verputzt (Wärmedämmverbundsystem) oder mit einer Vorsatzschale verkleidet werden

Kosten der Maßnahme ca. 135 €/m² im Bereich WDVS, 175 €/m² als Vorsatzschale².

Außenwände im Erdreich

Wände im Erdreich sollten bei auftretenden Feuchteschäden (die jetzt noch nicht vorliegen) zusätzlich zur Erneuerung der Feuchtesperre mit 10cm Perimeterdämmung WLG 035 nachgearbeitet werden. Da bei Durchführung dieser Maßnahme primär die Abdichtung im Vordergrund steht, werden nur die Zusatzkosten für den Dämmstoff mit ca. 30€/m² angesetzt (insgesamt sind 250 €/m² anzusetzen).

Erneuerung der Fenster

Die Fenster sollten aus energetischen Gründen gegen neue mit Wärmeschutzglas ausgetauscht werden.

¹ unter Berücksichtigung der Wärmebrückenaufschläge wird zur Berechnung der Einsparung ein Wert von 0,25 W/m²K angesetzt

Die Fenster sollten darüber hinaus in ihrer Größe so angepasst werden, dass eine Außendämmung einschließlich der Laibungen angebracht werden kann. (In den Laibungen sollten 2-3cm Dämmstoff eingeplant werden)

Der neue U-Wert: für Glas und Rahmen sollte mindestens 1,3 W/m²K betragen (nur Glas 1,0 W/m²K) bisher betrug er 2,9 +1,9 W/m²K).

Es sollte auf einen hohen g-Wert von 0,6 (Energiedurchlassgrad) geachtet werden.

Kosten: für Fenstererneuerung: ca. 750 €/m²,³

Dach- bzw. Deckendämmung

Dach- Dämmung obere Geschossdecke im Wohnhaus mit zusätzlich 10cm WLG 035. Der Zustand der vorhandenen Dämmung sollte geprüft werden, event. Nacharbeiten bzw. ersetzen (Umwägbarkeit).

Der Dachaufbau im Kindergarten ist bauphysikalisch zu überprüfen, Luftdichtigkeit muss hergestellt werden, Dämmstärke und Zustand sind zu prüfen. Eventuell kann zusätzliche Dämmung durch Einblasen von Dämmstoff erreicht werden

Die Dämmung der Wohnungen nach oben erfolgt günstigerweise auf der oberen Geschossdecke. Da diese nicht begangen werden konnte, wird davon ausgegangen, dass diese nicht genutzt werden kann.

Sanierungsmaßnahmen sind unter diesen Bedingungen mit geringen Kosten verbunden. Es fallen nur geringe Kosten an. Möglich ist es, auf der oberen Decke Mineralwolle auszurollen (Rollenware), weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich, die Effizienz dieser Maßnahme ist bezogen auf den geringen Kapitaleinsatz erheblich.

Kosten: ca. 100€ / m² (aufgrund der Unwägbarkeiten)

Dämmung der Kellerdecken

In Teilbereichen sind die Räume und Flure unterkellert und eine Wärmedämmung kann in diesen Bereichen unterseitig angebracht werden.

Es ergeben sich Einsparungen von: 1.900 kWh/a.

Kosten: ca. 14.000 €

Vor Umsetzung ist die Belegung der Decke mit Kabeln und Leitungen zu prüfen, die bei Integration in die Dämmung die Kosten u.U. erhöhen können.

² Basierend auf abgerechneten Kosten des 6 BA

³ Der abgerechnete Wert (Gymnasium) von 750 €/m² erscheint extrem hoch

Maßnahmen im technischen Bereich

Änderung der Wärmeerzeugung

Für die Wärmeerzeugung werden zwei Alternativen zur Entscheidung vorgeschlagen.

1. Eigenständige Heizanlage auf Basis Holz (Hackschnitzel oder Pellets).
Sowohl Brennstofflagerraum als auch Heizraum und Kamin wären vorhanden.
2. Die zweite, kostengünstigere Alternative ist die Versorgung von der Heizzentrale der benachbarten Hauptschule aus über eine Fernwärmeleitung.
Diese Lösung ist mit erheblichen Leitungsverlusten im praktischen Betrieb verbunden.

Die Beheizung der Räume erfolgt in beiden Fällen mit konventionellen Plattenheizkörpern als Standard-Warmwasserheizsystem. Hierzu ist der Aufbau eines Verteilnetzes im Objekt erforderlich. Bei der gleichzeitigen Sanierung der Fenster und Wände, welche zu einer deutlichen Erhöhung der Oberflächentemperatur der Außenflächen führt, ist es nicht mehr zwingend erforderlich, die Heizflächen vor dem Fenster anzuordnen. Dies würde den Aufwand deutlich verringern, da mit kurzen Strangleitungen in der Mitte des Gebäudes der Verteilaufwand reduziert werden kann.

Die Entscheidung für den Brennstoff Holz hackschnitzel wäre eine strategische Entscheidung und setzt voraus, dass noch weitere Anlagen umgestellt werden oder bereits vorhanden sind, da dies die Möglichkeit schaffen würde, die gesamte Prozesskette in kommunaler Regie zu betreiben, oder zumindest regionale Strukturen zu schaffen bzw. zu stärken.

Hackschnitzelanlagen erfordern einen höheren Betreuungsaufwand und machen als singuläre Anlagen wenig Sinn. Der preisliche Vorteil des Brennstoffes würde durch eine externe Betreuung schnell aufgezehrt.

Holzpellets dagegen können mittlerweile schon als Standardbrennstoff bezeichnet werden. Sie arbeiten vollautomatisch und erfordern geringen Mehraufwand für die Aschebeseitigung und Reinigung. Der Wärmepreis für Holzpelletanlagen lag in den letzten Jahren deutlich unter dem von öl- oder gasbetriebenen Anlagen. Wirtschaftlichkeit ist gegeben. Da es sich um einen nachhaltigen Rohstoff handelt, wird die CO₂-Bilanz des Kindergartens drastisch verbessert

Kosten: Holzpelletkessel inkl. Verteilung u. Heizflächen ca. 101.500 €

Änderung der Warmwasserbereitung

Aus hygienischen Gründen sollten die vorhandenen, noch recht neuen, Boiler im Schadensfall / bei Ausfall durch Kleindurchlauferhitzer ersetzt werden.

Änderung der Beleuchtung

Installiert werden sollten verspiegelte Prismenleuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten. Als notwendige Leistung pro m² werden maximal 7 W als Grenzwert angesehen; Flure sollten wegen der niedrigeren Anforderungen mit 4 W/m² ausreichend beleuchtet sein.

Die Einsparungen wurden nicht bewertet, da fast flächendeckend eine zu geringe Ausleuchtung vorliegt.

Kosten: ca. 23.000 €

Änderung der Lüftungstechnik

Falls der Ventilator defekt sein sollte, sollte dieser durch ein Gerät mit F1 Motor ersetzt werden. Eine Bewertung hierfür wird nicht vorgenommen. Im Gesamtverbrauch ist die Lüftungstechnik anteilig gering.

Es besteht jedoch wirtschaftliches Einsparpotential.

Kosten: ca. 1.500 €

Einsparung: zu 440 kWh/a abgeschätzt (Halbierung des Verbrauchs).

Durchführungsprioritäten und Abhängigkeiten

Fassade und Fenster sollten in der Sanierung möglichst aufeinander abgestimmt werden. Im baulichen Bereich kann nur die Wärmedämmung der obersten Geschossdecken ohne Einfluss auf andere Bereiche durchgeführt werden, sollte sie vor den anderen durchgeführt werden.

Die Heizung ist ein Anlagenteil, dessen Erneuerung möglichst ans Ende der Sanierung gestellt werden sollte, da die Kesselleistung dann auf die Heizlast angepasst werden kann.

Maßnahmen im Bereich Beleuchtung und Lüftung können unabhängig von übrigen Maßnahmen erfolgen.