



Energetische Generalsanierung Gymnasium Sonthofen Energetic refurbishment School Sonthofen

Presentation at the Alpstar-Seminar on the 19th September in Gap: „The municipality as constructor: Towards carbon neutral buildings“

Expert: Franz Friedberger, Stadt Sonthofen

<p>Sehr geehrte Damen und Herren,</p> <p>es freut mich, Ihnen über die Sanierung unseres Gymnasiums berichten zu dürfen.</p> <p>Zuvor möchte ich mich vorstellen. Mein Name ist Franz Friedberger und ich bin der Leiter des Fachbereichs Gebäudemanagement bei der Stadt Sonthofen.</p> <p>Wir betreuen etwa einhundert städtische Gebäude. Dabei kümmert sich das kaufmännische Gebäudemanagement um die Vermietung und Bewirtschaftung der Liegenschaften; das infrastrukturelle Gebäudemanagement um die Hausmeister und Reinigungskräfte und das technische Gebäudemanagement um die Gebäudeunterhaltung.</p> <p>Neben diesen Aufgaben werden in meinem Fachbereich auch die städtischen Baumaßnahmen abgewickelt. Kleinere Baumaßnahmen planen wir selbst, und größere Maßnahmen werden an Architekten vergeben. Dies erfolgte auch bei der Generalsanierung unseres Gymnasiums.</p> <p>Der Schulkomplex wurde 1972 bis 1974 mit einer Doppelturnhalle und einem Tagesheim in Stahlbeton-Fertigteilbauweise für etwa 850 Schüler errichtet. Dieses sogenannte "Kasseler Schulmodell" gibt es deutschlandweit etwa 700 bis 800 mal. Deshalb hatte auch die "Deutsche Bundesstiftung Umwelt", einer unserer Fördergeber, großes Interesse an der Sanierung, da die Erkenntnisse</p>	<p>Ladies and Gentlemen,</p> <p>I am pleased to be able to report on the reorganization of our school.</p> <p>Previously, I would like to introduce myself. My name is Franz Friedberger and I am the Head of the Building Management Department in Sonthofen.</p> <p>We look after about one hundred municipal buildings. In doing so, the commercial building management takes care of the rental and management of real estate, the infrastructural building management looks after the caretakers and cleaning staff and the technical building management takes care about building maintenance.</p> <p>In addition to these tasks, my Department is responsible for our urban construction projects. Smaller construction projects are planned by ourselves and larger measures are awarded to architects. This also was done at the refurbishment of our school.</p> <p>The school complex was built from 1972 to 1974 with a double gymnasium and a day center in reinforced prefabricated concrete construction for about 850 students. This so-called "Kassel school model" exists about 700 to 800 times in Germany. Therefore, one of our funding bodies, the "German Federal Foundation for the Environment", was very interested in the restoration, because the</p>
---	--

<p>auf gleichgelagerte Projekte übertragen werden sollen.</p> <p>Durch die Bauart der damaligen Zeit, ergaben sich für unsere Schule auch die entsprechenden Probleme; unter anderem bei der Heizungs- und Lüftungstechnik. Wir hatten einen hohen Wärmeenergiebedarf und einen hohen Stromverbrauch für Lüftermotoren.</p> <p>Außerdem fand die Befeuchtung der Raumluft durch einen Dampfkessel statt, der ebenfalls sehr viel Energie benötigte.</p> <p>Durch die veraltete Anlagentechnik war auch die Raumluftqualität schlecht. Im Winter war die Luft zu trocken und die Kohlendioxid-Belastung war sehr hoch.</p> <p>Es gab auch Probleme mit dem Brandschutz. Wir hatten zum Teil fehlende Brandabschottungen bei den Installationen und nicht funktionierende Brandabschnitte. Die Fluchtbalkone waren zu schmal und endeten an Wendeltreppen, die in dieser Form nicht mehr zulässig waren.</p> <p>Weitere Probleme bestanden in der Gebäudehülle, die schlechte Dämmeigenschaften aufwies. Die Fenster waren alt und nicht zu öffnen. Die Räume hatten lediglich eine Schiebetüre auf den Fluchtbalkon, welche im Brandfall problematisch war.</p> <p>Auch durch die auskragenden Betonbauteile bei den Fassaden, welche als Auflager für die Fluchtbalkone dienten, ging sehr viel Wärme verloren. Viele der Betonfertigteile waren auch über die Jahre durch die Witterung so stark geschädigt worden, so dass auch hier eine grundlegende Sanierung notwendig war.</p> <p>Weil es sich um sehr viele einzelne Probleme handelte, machte es keinen Sinn, diese jeweils separat zu lösen. Eine ganzheitliche Betrachtung war deshalb notwendig.</p> <p>Auf diesem Bild können Sie sehen, warum eine Generalsanierung einzelnen Maßnahmen vorzuziehen ist.</p>	<p>findings are supposed to be transferred to similar projects.</p> <p>Due to the design of that time, many corresponding problems had to be solved in our school, for example the heating and ventilation technology. We had high thermal energy requirements and high power consumption for fan motors.</p> <p>In addition, the humidification of indoor air was accomplished by a steam boiler, which also required a lot of energy.</p> <p>Due to the outdated system technology, the air quality was bad. In winter, the air was too dry and the carbon dioxide load was very high.</p> <p>There were also problems with the fire protection. We had some missing fire barriers at the installations and non-functioning fire sections. The escape balconies were too narrow and ended at spiral staircases, which were no longer permitted in this form.</p> <p>Other problems existed in the building envelope, which had poor insulation properties. The windows were old and not openable. The rooms only had sliding doors to the balcony escape, what was problematic in case of fire.</p> <p>Furthermore, the cantilevered concrete components at the facades, which served as supports for the escape balconies, lost a lot of heat. Many of the precast concrete had been badly damaged by the weather over the years, so that a fundamental remediation was necessary here.</p> <p>Because there were very many individual problems, it made no sense to solve these problems separately. Therefore, a holistic approach was necessary.</p> <p>In this picture you can see why a general restoration is preferable to individual measures. This results in synergy effects in the construction</p>
--	---

<p>Es ergeben sich Synergieeffekte bei der Baustelleneinrichtung oder bei der Bereitstellung von Gerüsten. Weiterhin findet nur einmalig die Störung des Schulbetriebes durch die Baustelle statt.</p> <p>Der Stadtrat wollte, neben der konventionellen Sanierungsplanung, auch eine Planung mit höherem energetischen Standard dargestellt haben. So zeigte der Architekt auch eine Sanierung in sogenannter "Passivhaus-Bauweise" auf, welche dann auch zur Ausführung kam.</p> <p>Lageplan Hier sehen Sie den Lageplan des Gymnasium-Komplexes. Zur Schule gehört eine Doppeltturnhalle und ein Tagesheim für die Mittagsbetreuung. Im Erdgeschoss des Tagesheims befindet sich auch das Jugendhaus.</p> <p>Diese Einrichtung wird ebenfalls von der Schule genutzt. Wegen sehr hoher Schülerzahlen wurde 2004 ein weiteres Gebäude mit vier Klassenzimmern errichtet, welches nach der Sanierung der Schule nicht mehr benötigt wurde.</p> <p>Die energetische Generalsanierung wurde am zweigeschossigen naturwissenschaftlichen Klassentrakt und am dreigeschossigen Klassentrakt durchgeführt. Die Durchführung der Maßnahme erfolgte in drei Bauabschnitten bei laufendem Schulbetrieb. Container wurden nicht benötigt, da der naturwissenschaftliche Klassentrakt um ein Geschoss aufgestockt wurde.</p> <p>Bild vor der Generalsanierung Hier sehen sie die Schule bevor sie saniert wurde. Es dominierte überwiegend die Betonfassade. Aufgrund der vorgesetzten Fluchtwegbalkone und Fertigteile waren die Räume meist nicht ausreichend belichtet, so dass auch bei schönem Wetter künstliches Licht benötigt wurde.</p> <p>Der außen liegende Sonnenschutz verdunkelte die Räume noch zusätzlich. Außerdem musste er oft repariert werden.</p> <p>Bild während der Sanierung (Schnittstelle</p>	<p>equipment and in the provision of scaffolding. Furthermore, the disturbance of school activities due to the construction takes place only once.</p> <p>The city council wanted, in addition to conventional rehabilitation planning, that a plan with a higher energetic standard was shown. Thus, the architect also showed a refurbishment in so-called "PassiveHouse quality", which then came to execution.</p> <p>map Here you see the map of the school complex. The school includes a double gymnasium and a day care home for lunch. On the ground floor of the day care the youth club is located.</p> <p>This facility is also used by the school. Due to extremely high pupil numbers, another building was erected in 2004 with four classrooms. This was no longer needed after the refurbishment of the school.</p> <p>The general energetic refurbishment took place at the two-storey science classroom wing and the three-storey classroom wing.</p> <p>The implementation of the action was carried out in three phases during running school operations. Containers weren't needed, because the science classroom wing was topped up by one floor.</p> <p>Image before general refurbishment Here you see the school before it was renovated. The concrete facade dominated. Due to the superior escape balconies and finished parts, the rooms were mostly not sufficiently exposed to light so that even when the weather was nice artificial light was needed.</p> <p>The external sun protection darkened the rooms even more. In addition, this often had to be repaired.</p> <p>Image during restoration (interface between the</p>
--	--

<p>zwischen erstem und zweitem Bauabschnitt)</p> <p>Während auf der linken Seite saniert wurde, fand auf der rechten Seite der Unterricht statt. In der gesamten Planungs- und Ausführungsphase war die Schulleitung eng mit eingebunden.</p> <p>Gemeinsam wurden die Farb- und Materialkonzepte festgelegt und der Bauablauf besprochen. Nur so konnte ohne größere Probleme die Maßnahme abgewickelt werden.</p> <p>Trotzdem kam es zu Problemen. Das Verständnis der Bauleute ist ein anderes wie das der Lehrkräfte.</p> <p>So wurden Abbrucharbeiten vereinbart und als es so weit war, stoppte der Direktor die Bauarbeiten, weil sie zu laut waren. Die Bauarbeiter mussten dann am Abend länger Arbeiten, was natürlich die Maßnahme verteuerte.</p> <p>Der Abbruch des alten Daches erfolgte in den Sommermonaten 2010. Es regnete sehr oft und die Arbeiten mussten durchgeführt werden. Durch die Entfernung des Daches gelang auch Wasser in den Gebäudeteil, welcher noch in Betrieb war. So machten Schüler ein Spaß und schrieben auf Plakate: "Duschen in den Gängen ist strengsten verboten". Der Schulleiter wollte allerdings vom Bauleiter eine Bestätigung, dass durch das eintretende Wasser kein Strom auf der Aluminiumfassade ist.</p> <p>Während der Baumaßnahme musste die Schulleitung mit ihrem Secretariat dreimal verlagert werden. Mehrere Provisorien mussten dafür aufgebaut werden.</p> <p>Bild nach der Sanierung Alle auskragenden Betonfertigteile wurden entfernt und durch eine hochdämmende Außenfassade in Holzbauweise mit Passivhausfenstern ersetzt.</p> <p>Fassadenschnitt Hier sehen Sie im Plan die Kragbalken mit den Fluchtbalkonen, welche entfernt wurden. Die neue Gebäudehülle mit den Passivhausfenstern hat im Inneren eine Zellulosedämmung und außenseitig eine</p>	<p>first and second phase of construction)</p> <p>While it has been renovated on the left, the lessons were held on the right side. Throughout the planning and execution phase, the school-management was closely involved.</p> <p>Together, the color and material concepts were defined and the construction process discussed. Only in this way, the measure could be handled without major problems.</p> <p>Nevertheless, there were problems. A builder's insight is an another one than a teacher's.</p> <p>When the demolition work started, the director stopped the construction work, because they were too loud. The builders had to work longer in the evening. So, the price of the measure raised.</p> <p>The demolition of the old roof took place in the summer of 2010. It was raining very often and the work had to be done. Through the elimination of the roof, water came into the operating part of the building. So students made fun and wrote on posters: "showering in the corridors is strictly forbidden." However, the headmaster asked for a confirmation by the construction manager, that no electricity is running on the aluminum facade due to the incoming water.</p> <p>During construction, the school management had to be moved three times with it's administration. Several temporary solutions had to be built for it.</p> <p>Image after the refurbishment All cantilevering precast concrete parts were removed and replaced by a high-insulation wood construction façade with passive house windows.</p> <p>facade section In this plan you can see the cantilever beams with the escape balconies which were removed. The new building exterior with passive house windows has a cellulose insulation inside and a wood-wool-material plate outside.</p>
---	--

<p>Holzwohle-Werkstoffplatte. Die Konstruktion ist wind- und luftdicht ausgebildet. Das Dach wurde ebenfalls zurück gebaut und ein hochwärmegeädämmtes Flachdach aus Edelstahl errichtet. Bei der vorhandenen Bodenplatte konnte nachträglich keine Dämmung eingebaut werden, deshalb wurden die Fundamente außenseitig bis auf Frosttiefe gedämmt.</p> <p>Haustechnik Aufgrund des Passivhaus-Standards wurde das Gebäude mit einer hocheffizienten Lüftungsanlage versehen, welche eine wärme- und Feuchterückgewinnung hat.</p> <p>Sämtliche Sanitärinstallationen wurden saniert und mit Wasserspararmaturen versehen. Außerdem wurden wasserlose Urinale verwendet.</p> <p>Das Gebäude wird nun durch eine monovalente Wärmepumpe mit Flächenheizungen in den Decken und Wänden beheizt. Im Sommer besteht die Möglichkeit die Räume zu kühlen. Einziger Nachteil ist, dass die Schüler bei großer Hitze nicht mehr nach Hause dürfen.</p> <p>Daten und Fakten</p> <p>Die Gesamtbaukosten betragen etwa 17 Mio. Euro. Ein Neubau hätte ca. 25 Mio. Euro gekostet (ohne Baugrundstück).</p> <p>Gefördert wurde die Maßnahme durch: - Deutsche Bundesstiftung Umwelt (510.000 €) - Bundesumweltministerium (rd. 3,8 Mio. €) - im Rahmen der Klimaschutzinitiative - Bundesland Bayern (rd. 3,9 Mio. €) - Landkreis Oberallgäu (rd. 700000 €) Somit betragen die Zuschüsse insgesamt rund 9 Mio. €.</p> <p>Daneben wurde die Maßnahme in das bundesweite Modellvorhaben der Deutschen Energie Agentur aufgenommen.</p> <p>Die Nettogrundfläche erhöhte sich von etwa 8000 Quadratmetern auf 8900.</p> <p>Vor der Sanierung betrug der Energieverbrauch für die Heizung rund 70000 € und für Strom</p>	<p>The construction is designed wind-and airtight. The roof was rebuilt and a high-insulated flat roof made of stainless steel was erected.</p> <p>For the existing floor plate, an insulation could not be installed subsequently. So the foundations were insulated externally to the frost depth.</p> <p>building technology Due to the passive house standard, the building was equipped with a highly efficient ventilation system, which has a heat- and moisture-recovery.</p> <p>All sanitary installations were renovated and equipped with water-saving faucets. In addition, waterless urinals were used.</p> <p>The building will be heated by a monovalent heat pump with panel heating in the ceilings and walls.</p> <p>In summer it is possible to cool the rooms. The only disadvantage is, that students are no longer allowed to go home during hot weather.</p> <p>Data and facts</p> <p>The total construction cost about 17 million euros. A new building would have cost about 25 million euros (without plot of land).</p> <p>The measure was sponsored by: - German Federal Environmental Foundation (€ 510,000) - Federal Ministry for the Environment (approx. € 3.8 million) - in the context of Climate Change Initiative - The state of Bavaria (approx. € 3.9 million) - County Oberallgäu (approx. € 700,000) Thus, the grants amounted € 9 million.</p> <p>In addition, the measure was included in the nationwide pilot project of the German Energy Agency.</p> <p>The net floor area increased from around 8000 square meters to 8900.</p> <p>Before the renovation, the energy consumption for heating cost around 70000 € and for electricity</p>
---	---

<p>etwa 30000 €. Mit der Maßnahme sollen die Betriebskosten auf ein Zehntel gesenkt werden. Dadurch ergibt sich eine Einsparung des Jahres-Endenergiebedarfs von ca. 91 %. Die CO2-Emissionen werden über 80 % reduziert.</p> <p>Es gibt gute Gründe für eine Generalsanierung in dieser Form:</p> <p>Erhebliche Reduzierung des Gesamtenergiebedarf, dadurch niedrige Betriebskosten.</p> <p>Beitrag zum Klimaschutz (durch erhebliche CO2-Einsparung)</p> <p>Vorbildfunktion und Referenz für Gebäudesanierungen in ähnlicher Form (Pilotprojekt - Leuchtturmprojekt)</p> <p>spürbare Entlastung des Gebäudeunterhalts</p> <p>Die Maßnahme trägt auch zur Standortentwicklung der Stadt bei. Sonthofen hat drei Kasernen, von denen zwei geschlossen werden. Diese Flächen werden für Firmen und Bürger interessant. Mehr Interesse wird geweckt, wenn ein vernünftiges Schulsystem mit entsprechenden Einrichtungen vorhanden ist. Somit können auch entsprechende Bildungssysteme und Einrichtungen zu einem Zuzug von Firmen führen.</p> <p>Bei den Schülern die das Gebäude nutzen wird das Energiebewusstsein geweckt; sie sind die Bauherren von Morgen und werden durch energiebewusstes Bauen ebenfalls einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.</p>	<p>about 30000 €. With the measure, the operating costs are reduced to a tenth. This results in a reduction of the annual final energy demand by about 91%. The carbondioxid-emissions are reduced by 80%.</p> <p>There are good reasons for a general refurbishment in this way:</p> <p>Significant reduction in total energy demand, therefore low operating costs.</p> <p>Contribution to climate protection (by significant carbondioxid savings)</p> <p>Role model function and reference for building renovations in a similar way (pilot project - Lighthouse Project)</p> <p>significant relief of building maintenance</p> <p>The measure also contributes to the city location development. Sonthofen has three barracks, of which two are closed. These areas are interesting for companies and citizens. More interest is awakened when a decent school system and institutions are available.</p> <p>Thus, appropriate education systems and institutions can lead to influx of companies.</p> <p>Energy awareness is awakened by students who use the building. They are the builders of tomorrow and will also contribute to climate protection through energy-conscious construction.</p>
--	---