



# GESAMTERNEUERUNG WOHN- UND SCHULHAUS KRUMMBACH

## Jahresbericht 2011

Autor und Koautoren	Mark Zimmermann
beauftragte Institution	Alexander Ritz
Adresse	8807 Freienbach
Telefon, E-mail, Internetadresse	+41 55 420 22 50, <a href="mailto:ac.design@bluewin.ch">ac.design@bluewin.ch</a>
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	SI/500648 / SI/500648-01
BFE-Projektleiter	Charles Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	1. September 2011 – 31. Mai 2012
Datum	24.12.2011

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Gesamterneuerung des Wohn- und Schulhauses „Krummbach“ demonstriert die Anwendung der im Rahmen des CCEM-Retrofit Projekts entwickelten vorgefertigten. Das Schulhaus Krummbach stellt als Kleinschulhaus mit 3 Schulräumen und angegliederter Hauswartwohnung wurde von der Gemeinde Geuensee nicht mehr genutzt und deshalb einer neuen Nutzung als Weiterbildungsstätte überführt. Der neue Eigentümer beabsichtigt, das Gebäude gesamtheitlich zu erneuern und als Zentrum für Aus- und Weiterbildung zu nutzen. Die Renovation wurde im Sommer 2011 begonnen und Ende 2011 abgeschlossen.

Für die geplante kurze Renovationszeit eignet sich speziell eine Renovation mit vorgefertigten Fassaden- und Dachelementen. Sowohl die Fassadenerneuerung mit integrierter Lüftung sowie die rasche Erneuerung des Schulteils kann demonstriert werden.

Die angestrebte Energieeinsparung für Heizung, Lüftung und Warmwasser beträgt über 90 %, Die restliche Energie wird in der Jahresbilanz vollständig mit Solarstrom.

## Projektziele

Im Rahmen des vom BFE und der KTI unterstützten CCEM-Retrofit Projekts wurden neue Technologien entwickelt, welche eine effizientere und qualitativ bessere Erneuerung von Wohnbauten ermöglicht. Im Vordergrund standen standardisierte, vorgefertigte Renovationsmodule, mit welchen eine neue, moderne Gebäudehülle um ein bestehendes Gebäude gebaut werden kann. Dieses Konzept ermöglicht eine vereinfachte, effizientere Erneuerung, weil Anpassungsarbeiten weitgehend entfallen sämtliche neuen Installationen ausserhalb des Gebäudes installiert werden können.

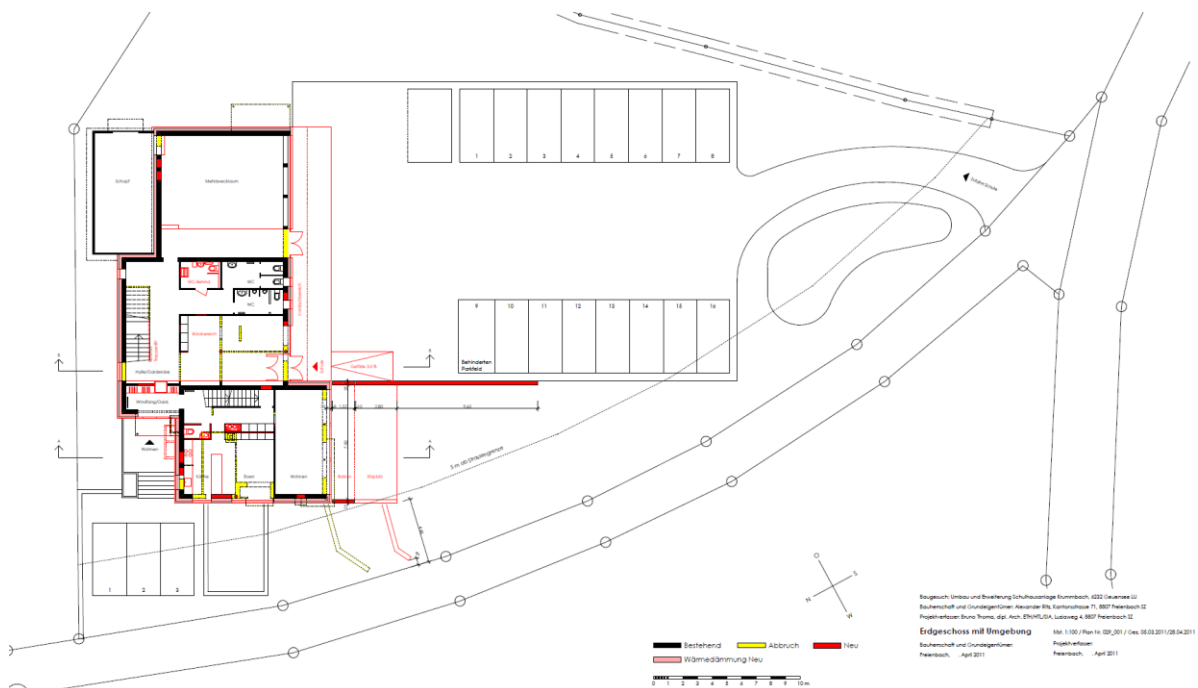
Die Entwicklung der Fassadenmodule wurde erst gegen Ende des CCEM-Projekts abgeschlossen, sodass keine Umsetzung im Rahmen eines Demonstrationsvorhabens mehr möglich war. Das Projekt „Gesamterneuerung Schulhaus Krummbach“ bot deshalb eine ausgezeichnete Gelegenheit, um die entwickelten Sanierungslösungen umzusetzen und zu demonstrieren. Das Bauvorhaben bot die Gewähr, dass das CCEM-Retrofit innert nützlicher Frist mit einem geeigneten Renovationsprojekt abgeschlossen werden konnte. Sowohl für das CCEM-Retrofit Projekt wie auch für den schweizerischen Beitrag an das internationale IEA ECBCS Annex 50 ist es wichtig, eine reale Umsetzung der entwickelten Renovationslösungen vorzeigen zu können.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

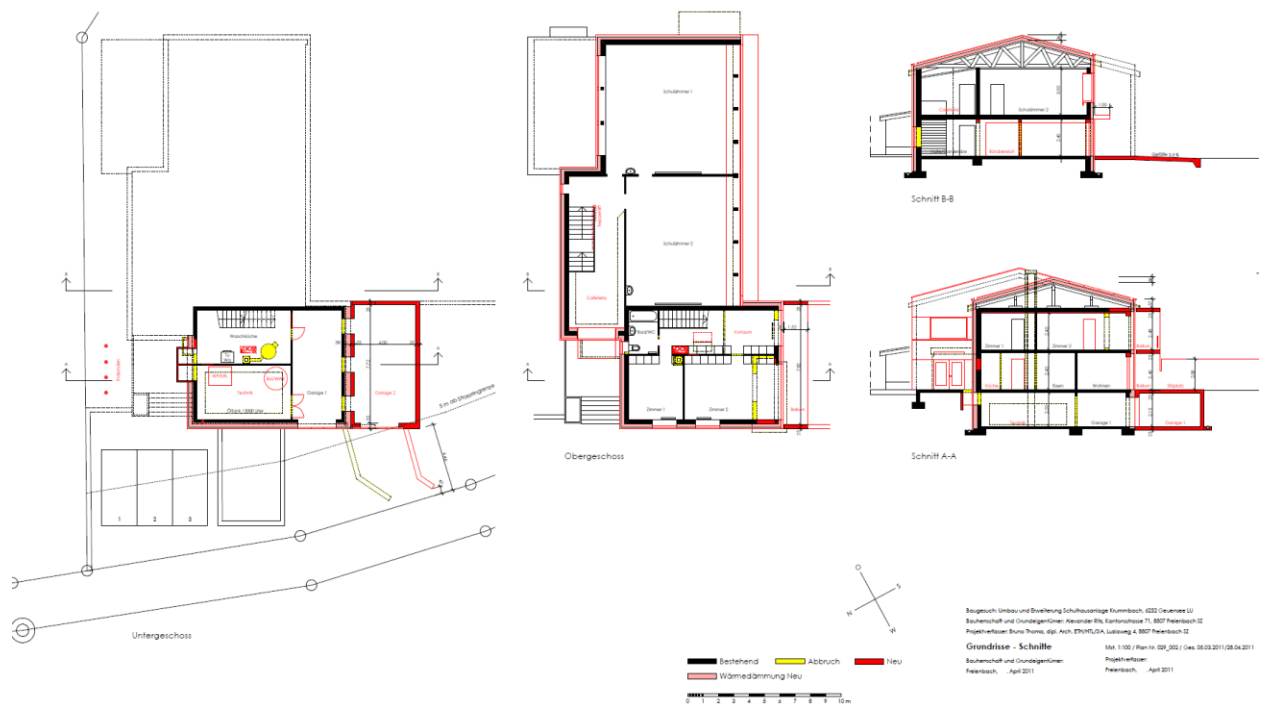
Das Schulhaus Krummbach stellt als Kleinschulhaus mit 3 Schulräumen und angegliederter Hauswartwohnung ein sehr geeignetes Demonstrationsobjekt bezüglich Grösse und technischen Anforderungen dar (Figur 6). Das Schulhaus wurde von der Gemeinde Geuensee nicht mehr benutzt und deshalb an einen privaten Eigentümer verkauft; mit der grundbuchamtlichen Auflage, die schulische Nutzung weiter zu führen. Der neue Eigentümer hat nun das Gebäude gesamtheitlich erneuert (Figuren 2+3), um es als Ausbildungszentrum zu nutzen. Die angestrebte Energieeinsparung für Heizung, Lüftung und Warmwasser beträgt über 90 % und wird erst noch durch Solarstrom erzeugt (Tabelle 1).

Für die geplante kurze Renovationszeit eignete sich speziell eine Renovation mit vorgefertigten Fassaden- und Dachelementen. Sowohl die Fassadenerneuerung mit integrierter Lüftung im Wohnbereich sowie die rasche Erneuerung des Schulteils mit separater Lüftung konnte demonstriert werden. Die demonstrierten Technologien sind:

- vorgefertigte Fassadenmodule mit integrierter Lüftung gemäss CCEM-Retrofit
- Wohnraumerweiterung im Bereich auskragender Balkone, Ersatz durch thermisch getrennten Balkon
- Lüftungsanlagen und -verteilung im Dachbereich integriert
- hochisolierte Dacherneuerung mit integrierter PV-Anlage
- Erdsonden-Wärmepumpe als Ersatz für die bestehende Ölheizung



Figur 2: Gesamtübersicht mit Umbaumassnahmen: gelb Abbruch, rot Neubau



Figur 3: Grundrisse Keller und Obergeschoss, Schnitte: gelb Abbruch, rot Neubau

	Altbau	Renovation (Planungswerte)
Baujahr	1969	2011
Energiebezugsfläche	568 m <sup>2</sup>	576 m <sup>2</sup>
Heizwärme	97 kWh/(m <sup>2</sup> ·a) (ohne Warmwasser)	9.3 kWh/(m <sup>2</sup> ·a) (inkl. Warmwasser und Lüftung)
Solarstrom	-	10.5 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

Tabelle 1: Energiekennwerte vor und nach der Erneuerung



*Figur 4: Die Fassadenelemente wurden Millimeter-genau vorgefertigt und mit Schafwolle gedämmt. Lüftungsrohre, elektrische Leitungen und Fenster werden fabrikseitig installiert.*



Figur 5: Der Montageprozess auf der Baustelle erfolgte innerhalb zweier Tage. Die Elemente und die integrierten Lüftungsrohre passen genau aufeinander.



Figur 6: Schulhaus Krummbach vor und während der Erneuerung. Die vorgefertigten Module sind bereits montiert

Die Herstellung der Fassadenmodule erfolgte anfangs September in den Werkstätten des Holzbauers (Figur 4). Die Arbeitsbedingungen und die Möglichkeiten der technischen Hilfsmittel sind ideal, was eine Hohe Arbeitsqualität garantiert.

Die Montage der Elemente erfolgte Mitte September innerhalb zweier Tage (Figur 5). Die rasch Bauzeit reduziert die Risiken der Witterungseinflüsse. Die Montage erfolgt mit Kran und Gerüst. Ohne Gerüst ist es wesentlich schwieriger so grosse Fassadenelemente passgenau zu versetzen. Am Abend des zweiten Tages ist die Fassade vollständig dicht und isoliert (Figur 6, nach Entfernung des Gerüsts).

Die Abschlussarbeiten (Innenrenovation, Gebäudehülle und Umgebung) dauerten wie bei üblichen Baustellen etwa 3 Monate).

## Nationale Zusammenarbeit

Das Demonstrationsprojekt wurde in enger Zusammenarbeit mit dem CCEM-Retrofit-Team geplant und realisiert. Insbesondere das Institut für Energie am Bau der Fachhochschule Nordwestschweiz in Muttenz hat die Detailplanung eng begleitet. Verschiedene Wirtschaftspartner des CCEM-Projekt konnten ihre Komponenten im Projekt einsetzen.

Mit dem Holzbauer Renggli-Haus AG konnte zudem ein neuer, wichtiger Wirtschaftspartner in die Umsetzung der Ergebnisse einbezogen werden. Die Zusammenarbeit mit ihm hat nicht nur zu weiteren Vereinfachungen der Konstruktionsweise geführt sondern auch gezeigt, wie problemlos das Konzept von Dritten adaptiert und weiter entwickelt werden kann. Der Branche kann signalisiert werden, dass nun auch die Konkurrenz auf den Zug aufspringt. Das Projekt hat deshalb ein grosses Umsetzungspotential.

## Internationale Zusammenarbeit

Für das **IEA ECBCS** Projekt „Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings“ (Annex 50) ist Krummbach ein besonders aktuelles und gut dokumentiertes Fallbeispiel. Im 7. **EU-Rahmenprogramm** wird auch das Folgeprojekt E2ReBuild (Industrialised energy efficient retrofitting of resident buildings in cold climates) von den gemachten Erfahrungen profitieren und für das **Eracobuild** Forschungsprojekt „School vent cool“ (Renovation von europäischen Schulbauten) stellt das Demonstrationsprojekt eine ideale Möglichkeit dar, um aktuelle Entwicklungen 1:1 zu demonstrieren..

## Bewertung 2011 und Ausblick 2012

Das CCEM-Retrofit Renovationskonzept mit vorgefertigten Fassadenelementen hat sich ausserordentlich gut bewährt. Durch die Vorfertigung ist die Sanierung planbar, zuverlässig und qualitativ hochwertig geworden. Die Firma Renggli hat weitere Vereinfachungen im Konstruktionsaufbau vorgenommen, die für dieses Objekt vertretbar waren. Zudem hat sie auf möglichst grossflächige Module gesetzt, was offensichtlich eine rationelle Vorfertigung und Montage erlaubt.

Die Renovation wurde Ende 2012 abgeschlossen und das Gebäude dem Betrieb übergeben. In den nächsten Monaten folgt die messtechnische Auswertung, welche die geplanten Energieeinsparungen überprüft. Die ausgewerteten Berichte sind Mitte 2012 zu erwarten.

## Referenzen

- [1] M. Zimmermann: ***School building renovation for sustainable second life***, IEA ECBCS Annex 50, Building Renovation Case Studies 141, Heft 10, Seiten 25-32, Empa, 2011, ISBN 978-3-905594-61-4.

Pläne: Bruno Thoma, Architekt, Freienbach

Photos: Mark Zimmermann, Empa