

RENEW SCHOOL

**Nachhaltige Schulgebäude in Europa
mit vorgefertigten Holzelementen**

BEISPIELE UND ERFAHRUNGEN



INHALT

Vorwort	3
Einleitung	4
Bauphysik	5
Beispiele und Erfahrungen	
■ Musik-NMS und PTS Schwanenstadt.....	12
■ Søreide Skole.....	16
■ Neue Mittelschule Rainbach.....	20
■ Heusden-Zolder Education School	24
■ Volksschule St. Leonhard bei Siebenbrunn.....	28
■ Scuola Media Alessandro Volta.....	32
■ Talenteschule Doren	36
■ Berufskolleg Detmold	40
■ Naturparkmittelschule Neumarkt	44
■ Europaschule Rostock.....	46
Technische Zusammenfassung	52
Finanzierung und Kooperationsmodelle	54
Impressum.....	58
Fotonachweis	59



VORWORT



Sanierte Schulgebäude sind nicht nur energieeffizient, sondern bieten unseren Kindern auch die bestmögliche Lernumgebung. Es liegt im Interesse der gesamten Gesellschaft, wenn wir in die Jahre gekommene Schulgebäude nach dem Stand der Technik sanieren und zukunftsfähig machen.

Denn so wie ein großer Teil der Gebäude weltweit sind auch viele Schulbauten sanierungsbedürftig. National wie international sind neue Technologien und Konzepte für die umfassende Gebäude- bzw. Schulsanierung gefragt.

Die vorliegende Best-Practice Broschüre, die im Rahmen des EU-Projekts RENEW SCHOOL erstellt wurde, präsentiert Ihnen herausragende Schulsanierungsprojekte, die in Österreich und Europa umgesetzt wurden. Damit wird aufgezeigt, dass einiges an Wissen zu qualitativen Sanierungen zur Verfügung steht. Der konsequente nächste Schritt ist die Umsetzung in der Breite. Als Technologieführer sind österreichische Unternehmen dabei gefragte Partner im Inland wie auch im Ausland.

Seit vielen Jahren engagiert sich mein Ressort mit seinem Forschungsprogramm „Stadt der Zukunft“ im Bereich energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Sanieren. Die erste Passivhaus-Schulsanierung wurde bereits 2006 gefördert. So haben wir technologischen Entwicklungen zum Durchbruch verholfen, gerade auch zu Themen, die für die Sanierung von Schulen von großer Bedeutung sind: Licht und Beleuchtung, Luftqualität, innovative Baustoffe, neue Fertigungsverfahren.

Um nachhaltige Projekte tatsächlich auf den Weg zu bringen, bedarf es auch des Weitblicks von AuftraggeberInnen und zahlreichen weiteren Beteiligten. Ich hoffe daher, dass diese Broschüre nicht nur eine gute Übersicht über innovative Schulprojekte in Europa bietet, sondern mit diesem Blick über die Grenzen auch Projekte im eigenen Land ein Stück weit Inspiration hinsichtlich Nachhaltigkeit und Energieeffizienz finden. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine interessante Lektüre.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jörg Leichtfried'. The signature is fluid and cursive, with a large initial 'J' and 'L'.

Jörg Leichtfried

Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie



DIE MOTIVATION FÜR DIESE BROSCHÜRE

Schulen sind Orte öffentlichen Interesses. Daher ist nicht nur das Bildungssystem, sondern der Zustand der Gebäude selbst ein wichtiges Signal an die Öffentlichkeit. Die Broschüre soll zeigen, dass abseits von Bau- und Komfortmängeln in vielen Schulgebäuden ein Umbruch sichtbar wird. Es gibt die Schulgebäude, die hohe Luft- und Tageslichtqualität haben, vorgefertigte Holzkonstruktionen zur schnellen und energetisch hochwertigen Art zu bauen und sanieren verwenden, und Erneuerbare Energieträger zur Energieversorgung der Schule einsetzen. Diese Schulen haben Identität und bieten ihren NutzerInnen Lern- und Arbeitskomfort.

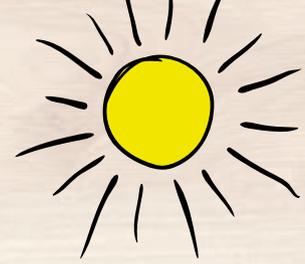
Die Beispielschulen in der Broschüre sollen zu einer energetisch hochwertigen Bauweise für Schulen motivieren. Die Beispielschulen eint die Umsetzung folgender Ziele:

- Verbesserung der Gebäudehülle mit vorgefertigten gedämmten Holzelementen
- Verbesserung der Raumluftqualität und des Komforts in den Klassenzimmern durch Lüftungssysteme, hohen Wärmeschutz und Tageslichtnutzung mit intelligentem Sonnenschutz
- Steigerung des Einsatzes Erneuerbarer Energieträger

Jedes der 10 im Folgenden beschriebenen Schulgebäude wurde im Rahmen des EU-Projektes RENEW SCHOOL analysiert um davon zu lernen. Jedes ist auf seine Art vorbildlich.



RENEW SCHOOL



LICHT

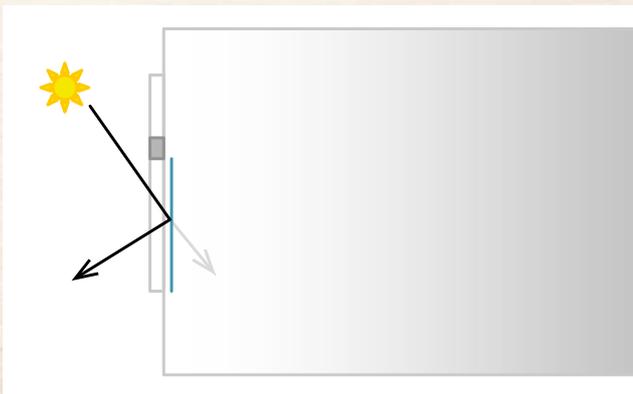
Ohne Licht kann man nichts sehen.

Es kommt von der Sonne, oder aus künstlichen Quellen. Die Beleuchtungsstärke wird in Lux [lx] angegeben, in Schulen sollen mindestens 300 lx, besser 500 lx erreicht werden. Man kann die Beleuchtungsstärke mit einer Handy-App selbst messen (z.B. Lux Meter).

Sowohl künstliches Licht als auch Sonnenlicht erlauben uns zu sehen. Dennoch sind die Spektren unterschiedlich und wirken sich daher auch nicht gleich auf den Organismus aus. Die Nutzung von Sonnenlicht ist nicht nur energie-effizient sondern auch gut für unsere Gesundheit. Fenster lassen je nach Beschaffenheit der Verglasung Licht und Wärme unterschiedlich in das Gebäude. Außerdem erlauben sie Blickkontakt mit der Umgebung. Andererseits kann Sonnenlicht blenden und zur Überwärmung führen.

Denken Sie beim Planen einer Sanierung oder eines Schulneubaus an natürliches Licht.

Je nach Orientierung der Fenster kann ein Sonnenschutz notwendig sein, um Überhitzung zu verhindern. Ein Blendschutz-System erlaubt gute Sicht bei direktem und flachem Lichteinfall.

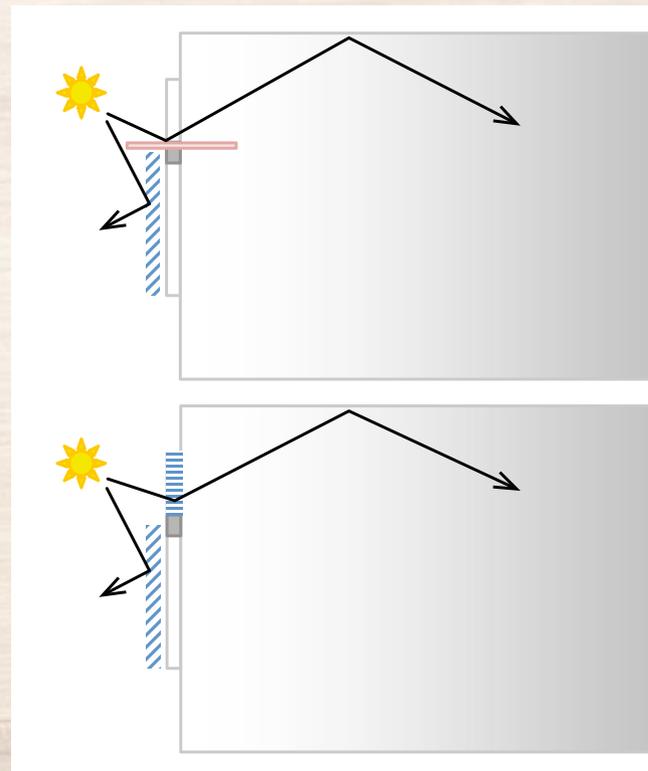


Blendschutz

Auch Fensterfläche und Raumtiefe wirken sich auf die Lichtsituation aus.

Folgende Installationen helfen dabei:

- Lichtlenkendes Schild (siehe Abb.)
- Lichtlenkende Außenjalousien im oberen Fensterbereich (siehe Abb.)
- Teiltransparente textile Rollos außen (Strahlungsschutz) oder innen (Blendschutz)
- Energetisch optimierte Lichtkuppeln in den Decken



Lichtlenkungssysteme



WASSER

Luftfeuchtigkeit schützt die Schleimhäute. Aber Vorsicht bei Holz.

An kalten und trockenen Wintertagen kann die Luft im Gebäude sehr trocken werden.

Aber auch zu viel Luftfeuchte ist nicht gut: Bei zu hoher Luftfeuchtigkeit kann Wasser an kalten Oberflächen und in Bauteilen kondensieren, und damit zu Schimmel und Zerfall führen.

Holz ist organisch und reagiert auf Wasser. Daher ist es wichtig, Kondensation von Wasser in den Holzteilen der Fassade zu vermeiden. Hinterlüftete Fassaden helfen dabei, ebenso wie der Einbau von Dampfbremsen.

Ihre PlanerIn wird einen guten Weg finden, um das Holz in der Fassade vor zu hoher Feuchtigkeit zu schützen. Dabei werden die klimatischen Bedingungen vor Ort berücksichtigt.



KÜHLE

Gebäude und ihre Umgebung können im Sommer recht heiß werden.

Wenn Schulen auch im Sommer genutzt werden, ist Überhitzung sicherlich ein großes Thema. Aber je nach lokalem Klima können Schulen auch schon an warmen Frühlingstagen überhitzen. Konzentrieren und Lernen fällt schwer und so mancher sehnt sich nach kühlendem Nass ... Überwärmung sollte also vermieden werden.

Wo aber kommt die Wärme in Schulgebäuden her?

Es gibt verschiedene Wärmequellen, die wichtigsten davon sind:

- Elektrische Beleuchtung und Geräte wie Computer, Beamer ...
- Unser Körper, der etwa 70 Watt abgibt, abhängig von Aktivität und Größe der Person
- Sonnenstrahlung, die durch Fenster ins Gebäude dringt
- Warme Außenluft durch Lüftung

Nachdem es mehrere Quellen gibt, kann Überhitzung auf verschiedene Arten vermindert werden:

- Elektrische Geräte sollten nur nach Notwendigkeit eingesetzt werden.
- Außenjalousien schützen vor zu viel Sonneneinstrahlung.
- Bäume im Schulhof halten die Umgebung kühl.
- Lässt man kühle Nachtluft in ausreichender Menge ins Gebäude, kühlen die Oberflächen ab und die Räume wärmen sich weniger schnell auf.

Mit Hilfe von Simulationen kann der Effekt der Maßnahmen schon vor einer Sanierung abgeschätzt werden.

Holen Sie sich in dieser Broschüre Anregungen, wie das Problem der Überwärmung in den Schulgebäuden gelöst wurde.



LUFT

Der Mensch benötigt Luft zum Atmen.

Beim Arbeiten und Lernen verbraucht unser Organismus Energie und gibt das Abfallprodukt CO₂ beim Ausatmen ab. Enthält die Raumluft viel CO₂, Ausdünstungen aus Möbeln und Staub, so sind wir weniger effizient, arbeiten und lernen fällt schwer und wir werden öfter krank. Darum sollte die Raumluft gut sein, also Stufe I oder II der EN 13779 erreichen.

Pro Person sollen stündlich 20 bis 30 m³ Luft durch frische Außenluft erneuert werden. Das sind etwa 675 m³ Luft pro Stunde in einem Klassenzimmer mit 25 SchülerInnen und 2 LehrerInnen!

Dieser Luftwechsel kann auf unterschiedliche Weise erreicht werden:

- durch natürliche Lüftung, d.h. durch offene Fenster und Türen
- durch mechanische Lüftung, dabei werden Ventilatoren eingesetzt
- durch hybride Lüftung, also eine Kombination von a) und b)

Das LÜFTUNGSKONZEPT soll sicherstellen, dass ausreichender Luftwechsel möglich und praktikabler erreichbar ist.

Wieviel Luft soll ausgetauscht werden?

Wer ist dafür zuständig, LehrerInnen, SchulwartInnen etc.?

Wie oft sollen Fenster geöffnet werden, wer macht das?

Mit Hilfe des Lüftungskonzeptes ermöglichen die PlanerInnen und ArchitektInnen den zukünftigen Luftaustausch. Im Falle einer Sanierung müssen NutzerInnen und SchulwartInnen in die Erstellung des Konzeptes miteinbezogen werden, wenn es um Lüftung geht. Die Luftqualität im Gebäude kann einfach mit einem CO₂-Sensor gemessen werden. Mit Tools wie „Sommluft“ (<https://passipedia.org/planning/tools>) lässt sich abschätzen, welchen Luftwechsel man durch Fenster und Türen erreichen kann.

Denken Sie an die Möglichkeit einer mechanischen Lüftung wegen:

■ Heizwärmeverlusten

Mit der verbrauchten Luft geht auch Wärme verloren. Pro Person sind das jährlich etwa 200 kWh oder 20 Liter Heizöl in einem Klima wie in Graz, Österreich. Mechanische Lüftung erlaubt die Rückgewinnung von mehr als 75% der Wärme.

■ Außenluftqualität

Die Filter einer mechanischen Lüftungsanlage reduzieren die Menge an Staub und Pollen in der Luft.

■ Lärm

In der Umgebung Ihrer Schule ist es laut, und daher können Fenster nicht geöffnet werden? Mechanische Lüftungssysteme halten den Lärm draußen. Schalldämpfer sorgen für einen leisen Betrieb derselben.

Es gibt verschiedene Arten mechanischer Lüftung für Schulgebäude. Ihre LüftungstechnikerIn oder HKLS-PlanerIn kann Sie darüber informieren, wie Sie eine gute Luftqualität in der Schule erreichen können.

Weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen der Schulen.

$$Q = V \Delta T c$$

Q ... Wärmeverlust

V ... ausgetauschtes Luftvolumen

ΔT ... Temperaturdifferenz innen/außen

c ... Wärmekapazität der Luft

(0,32 Wh/m³K ist ein typischer Wert für Österreich)

Formel für die Berechnung der Lüftungswärmeverluste



WÄRME

Wer kennt es nicht, das unangenehme Gefühl wenn man neben einer kühlen Mauer oder Fensterfläche sitzt.

Viele der Schulen wurden in den 1960ern, 1970ern und 1980ern für die Generation der Babyboomer gebaut oder erweitert. Damals wurde Energie sparen noch nicht groß geschrieben. Außenwände wurden kaum gedämmt, oft sind sie aus Beton gemacht, der Wärme besonders gut ableitet.

In diesen Schulen geht also viel Wärme durch die Außenwände, Dächer und Fenster verloren. Das bedeutet mehr Energieverbrauch beim Heizen und kühle Wände; im Sommer Hit-

ze. Wenn aber Wände und Fenster kühl sind, dann benötigen Mann und Frau für denselben Komfort eine noch höhere Raumtemperatur.

Die Lösung ist das Dämmen von Wänden und Dächern, in Kombination mit besseren Fenstern. Dadurch verbraucht die Schule weniger Energie, und lädt zum Verweilen und Lernen ein.

HOLZELEMENTE

*Schön soll sie sein, die neue Außenhaut einer Schule. Und pflegeleicht.
Außerdem rasch gebaut und dazu noch nachhaltig.*

Eine Möglichkeit dafür bieten vorgefertigte Holzelemente. Dann kann die Erneuerung tatsächlich in den Sommerferien abgeschlossen werden.

- Vor der Sanierung wird die existierende Fassade genau vermessen.
- Vorfertigung bedeutet, dass die Fassadenelemente passgenau im Werk vorbereitet werden.
- Am besten ist es natürlich, wenn ein lokales Holzbauunternehmen den Auftrag abwickelt und heimisches Holz verwendet.
- Vorgefertigte Elemente können sehr hohe Qualität erreichen, weil sie bei der Herstellung nicht dem Wetter ausgesetzt werden.

Der wichtigste Vorteil von Holz ist sein geringes Gewicht bei hoher Belastbarkeit. Wenn es an Platz mangelt, kann das Gebäude durch eine Holzkonstruktion aufgestockt werden. Gerade wo es nutzbare Wälder gibt, ist Holz ein sehr nachhaltiges Baumaterial.

Finden Sie auf den nächsten Seiten heraus, wie Dämmung und vorgefertigte Holz-Elemente genutzt werden können, um die Energie-Effizienz von Schulgebäuden zu verbessern und gleichzeitig den Komfort zu steigern.



BEISPIELE UND ERFAHRUNGEN



Musik-NMS und PTS Schwanenstadt

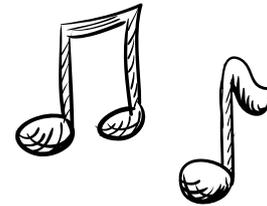
SCHWANENSTADT / OBERÖSTERREICH

Die frühere Hauptschule II und 2013 in Neue Mittelschule umbenannte „Musik-NMS2“ und die im selben Gebäude untergebrachte Polytechnische Schule für etwa 100 SchülerInnen befinden sich mitten in Oberösterreich und wurden schon 2007 saniert und ausgebaut.

Motivation für die Sanierung war die sehr schlechte energetische Qualität und Bauschäden. Der Turnsaal wurde ebenfalls saniert, nicht aber wie die anderen Bereiche mit einer mechanischen Be- und Entlüftung mit WRG ausgestattet.

Bereits 2002 wurde mit ersten Planungen begonnen, auch mit dem Land Oberösterreich wegen Förderung abgestimmt. Dann aber wurde das Planungsteam durch die Stadt ausgetauscht und Arch. Plöderl und sein Team 2005 mit der Planung der damals ersten Passivhaus-Schulsanierung in Österreich beauftragt.

Noch 10 Jahre nach dieser Sanierung mit vorgefertigten Holzelementen ist das Gebäude in einem sehr guten und innovativ anmutenden Zustand. Das Gebäude mit einem großen Innenhof beinhaltet derzeit 16 Klassen, Verwaltung, Turnsaal und mehrere Spezialräume inkl. Ausspeisung.





Wir sind sehr froh, dass wir diese Art der Sanierung in Passivhausbauweise gewählt haben. Es ergibt nicht nur eine gewaltige CO₂-Einsparung sondern auch enorme Einsparungen bei der Heizenergie und damit natürlich bei den Heizkosten. Die Schule wurde z.T. während des laufenden Betriebes saniert, der Neubauteil wurde in den Sommerferien errichtet.

Karl Staudinger, Bürgermeister von Schwanenstadt





Sanierung oder Neubau:

Sanierung und Zubau

Schultyp: Neue Mittelschule und Polytechnische Schule

Altersklassen: 5 (10–15 Jahre)

Funktion: Schulgebäude, Werkräume, Turnsaal und Ausspeisung

Motivation: Komfort- und Baumängel

Brutto-Grundfläche (BGF): 6835 m²

Heizwärmeverbrauch: 14 kWh/m²_{BGF}·a (vorher 145)

Stromverbrauch: 15 kWh/m²_{BGF}·a

Endenergieverbrauch: 43 kWh/m²_{BGF}·a

Anzahl der SchülerInnen: Etwa 350

Baujahr/Sanierungsjahr: 1973/2007

PREISE/ZERTIFIKATE

- OÖ Holzbaupreis 2007
- Energy Globe OÖ 2007

FAZIT UND ERFAHRUNGEN

Die Durchführung der Sanierung durch einen Totalunternehmer brachte keine Vorteile. Es wurden eigentlich vorgesehene Maßnahmen nicht gleich umgesetzt und mussten später nachgeholt werden.

Die Funktionalität ist 10 Jahre nach Sanierung noch immer sehr gut.

FINANZIERUNG

Etwa 60% der Kosten kamen vom Land OÖ, etwa 4% kamen vom Klima- und Energiefonds des Bundes. Den Rest von etwa 36% stellte die Gemeinde Schwanenstadt darlehensfinanziert bereit. Die Landesförderung war deshalb so hoch, weil 90 % der SchülerInnen aus Nachbargemeinden und nur 10 % aus Schwanenstadt selbst kommen.

Projektkosten/-umfang: 10,4 Mio. Euro

Generalübernehmer: NEUE HEIMAT Oberösterreich
Gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungs-GesmbH

Gebäudeeigentümer: Gemeinde Schwanenstadt

Bauzeit: Mai 2006 – August 2007 (16 Monate)

GEBÄUDETECHNIK

Dezentrale, raumweise mechanische Be- und Entlüftung mit Bedarfsregelung (CO₂-Sensoren), Wärmerückgewinnung und Nachtlüftungsfunktion.

Pellets-Zentralheizung (Kesselleistung 110 kW) mit Außentemperatursteuerung und ein Pufferspeicher (1860 Liter), die die Radiatoren und einen Teil der Warmwasserbereitung versorgt. Zusätzlich gibt es dezentrale E-Speicher für Warmwasseranforderungen.

Stromerzeugung: Fassaden-PV-Anlage mit 6,7 kWp Leistung

FASSADEN-KONSTRUKTION

Vorgefertigte Holzelemente wurden vor Ort mit bis zu 58 cm starker Zellulosedämmung gefüllt und an der Stahlbetonwand befestigt. Außen wurde eine hinterlüftete Holzschalung angebracht. Dadurch reduzierte sich der U-Wert von ehemals 2,5 W/m²K auf 0,11 W/m²K. Die Holz-Alu-Wärmeschutzfenster werden mit Tageslicht-lenkenden Außenjalousien verschattet.

KONTAKTE

Architektur:

DI Heinz Plöderl, PAUAT Architekten ZTGmbH, Atelier Wels
Bernardingasse 14, 4600 Wels
E-post: h.ploederl@pau.at

Gemeinde:

Bgm. Karl Staudinger
Stadtplatz 54, 4690 Schwanenstadt
E-post: stadttamt@schwanenstadt.ooe.gv.at

Schule:

Direktorin Martina Decker
Mühlfeldstraße 1, 4690 Schwanenstadt
E-post: nms2.schwanenstadt@eduhi.at



**Passivhaus
für aktive
Schüler!**



Søreide Skole

BERGEN / NORWEGEN



Die Grundschule für bis zu 600 Schüler befindet sich nahe Bergen in Norwegen und wurde 2013 fertiggestellt.

Motivation für den Neubau war Platzmangel, das alte Schulgebäude war viel zu klein geworden. Der Neubau ist ein Demonstrationsprojekt im Programm „Zeit für Holz“, das zum nationalen Programm „Städte der Zukunft“ gehört. Dach und Fassade bestehen vor allem aus Holz.

Das Gebäude setzt sich aus drei Einheiten zusammen, die um die gemeinsamen Räume für Küche und Veranstaltungen angeordnet sind. Jede der drei Einheiten beherbergt neben den Klassenräumen auch Gemeinschaftsräume, z.B. Musikzimmer und Bibliothek. Die Schule fördert aktiv sanfte Mobilität wie zu Fuß gehen und Radfahren.





Es ist hell und luftig, und du bist vollständig umgeben von der Behaglichkeit der Holzwände. Ich beobachte, dass sowohl Erwachsene als auch Kinder die Schultern senken und entspannen.

Atle Myking, Rektor der Søreide skole





Sanierung oder Neubau: Neubau

Baujahr: 2013

Schultyp: Grundschule

Altersklassen: 7 (7-13 Jahre)

Funktion: Schulgebäude mit Multifunktionshalle, Küche, externe Nutzung für Kurse und Veranstaltungen

Motivation für den Neubau: Raumbedarf

Brutto-Grundfläche (BGF): 8300 m²

Stromverbrauch: 50 kWh/m²_{BGF·a}

zusätzlicher Wärmeverbrauch: 15 kWh/m²_{BGF·a}

Anzahl der SchülerInnen: bis zu 600

Bauzeit: April 2012 – Dezember 2013 (18 Monate)

PREISE/ZERTIFIKATE

- Nominiert für „This year's timber construction 2013“ und durch die Jury hervorgehoben
- BREEAM zertifiziert in Kategorie „sehr gut“,
- Pilotprojekt im „Städte der Zukunft“ Programm

HERAUSFORDERUNGEN UND FAZIT

Durch den hohen Vorfertigungsgrad war die Bauzeit so kurz, dass keine Überdachung der Baustelle nötig war.

Ein gutes Beispiel für die gelungene Kooperation zwischen Planung und Handwerk. Zur Gewährleistung der hohen Qualität wurden die Handwerker eigens geschult.

KOSTEN – FINANZIERUNG – FÖRDERUNGEN

Projektumfang: etwa 25 Mio. Euro

Finanziert über Öffentlich-Private Partnerschaft. Die Gemeinde mietet die Schule für 25 Jahre vom Hauptunternehmer Skanska Norge, dann geht das Gebäude in den Besitz der Gemeinde über. Förderung über „Zeit für Holz“ (Tid for Tre – Bergen) im Programm „Städte der Zukunft“ (Framtidens byer). Ziel war eine 50% Senkung der CO₂ Emissionen gegenüber den gesetzlichen Mindestwerten. Die Mehrkosten dafür betragen 5%.

Holzbau: Sotra Takstol AS

GEBÄUDETECHNIK

Zentrale Lüftung mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von 81%, und maximal 0,42 W pro [m³/h] Stromverbrauch.

Es gibt eine Zentralheizung für Raumwärme, Warmwasser und Lüftung. Zum Heizen wird Solarthermie in Kombination mit einer Wärmepumpe genutzt. Ausgelegt auf eine solare Deckung von 30%.

KONSTRUKTION

Das Gebäude besteht vor allem aus Holz und teilweise auch aus Beton. Die Dachkonstruktion ist aus Holz, ebenso der Innenausbau und die hinterlüftete Fassade.

KONTAKTE

Architektur:

Asplan Viak

Christian Irgens, E-post: christian.irgens@asplanviak.no

Bauträger:

Skanska Norge

Håvard Tjore, E-post: havard.tjore@skanska.no

Jorunn Grøntveit, E-post: jorunn.grontveit@skanska.no

Schule:

Nordeidåsen 5, 5251 Søreidgrend, Norwegen

E-post: soreide.skole@bergen.kommune.no





Tid for Tre
ZEIT FÜR HOLZ



Neue Mittelschule Rainbach

RAINBACH IM MÜHLKREIS / OBERÖSTERREICH

Die Neue Mittelschule für etwa 120 SchülerInnen befindet sich im Mühlkreis in Oberösterreich und wurde 2013 saniert. Motivation für die Sanierung war hauptsächlich der extrem schlechte bauliche Zustand.

Die Vorplanungsphase dauerte sehr lange: Bereits 2001 gab es einen Beschluss zur Sanierung, 2010 dann einen Austausch des Planungsteams. Die Fassade und der neu entstandene Veranstaltungssaal wurden mit vorgefertigten Holzelementen saniert und gebaut. Das Gebäude beinhaltet 6 Klassenzimmer, Verwaltung, Spezialräume wie z.B. Werkraum und den Heizraum. Auch Räumlichkeiten für das Gebäudepflege- und Reinigungspersonal und die Mittagsauspeisung sind integriert.





“
Die hellen, lichtdurchfluteten Räume bieten
Wohlfühlqualität. Dass sich unsere Schule vom
Energiefresser zum energieproduzierenden
„Kraftwerk“ (Fotovoltaik) gewandelt hat, macht
dieses zu einem „Leuchtturm der Energiewende“.

Johann Grabner, Direktor





Sanierung oder Neubau:

Sanierung und Zubau

Schultyp: Neue Mittelschule

Altersklassen: 4 (10–14 Jahre)

Funktion: auch für Veranstaltungen

Hintergrund der Sanierung:

Bauschäden und massive Komfortmängel

Brutto-Grundfläche (BGF): 3243 m²

Heizwärmebedarf: 13,6 kWh/m²_{BGF}·a (vorher 139,5)

Strombedarf: ca. 15,5 kWh/m²_{BGF}·a

Endenergiebedarf: 55,6 kWh/m²_{BGF}·a

Anzahl der SchülerInnen: Etwa 120

Baujahr/Sanierungsjahr: 1973/2013

PREISE

- Energiestar 2014
- klimaaktiv Gold Zertifikat – Objekt des Monats 4/2015
- Mustersanierung des Klima- und Energiefonds

FAZIT/ERFAHRUNGEN

- Kommunikation im Planungsteam und Optimierungen im Betrieb sind sehr gut verlaufen
- Großes Engagement der Bauleitung, des ArchitektInnen-teams, des Direktors, des Schulwirts und des Bürgermeister

FINANZIERUNG

Etwa 82% der Kosten hat das Land Oberösterreich (Bedarfszuweisungen und Sonderförderungen) übernommen, etwa 8% kamen über die Mustersanierungsförderung vom Klima- und Energiefonds des Bundes. Den Rest zahlt die Gemeinde.

Projektumfang: 7,4 Mio. Euro

Hauptunternehmer: Verein zur Förderung der Infrastruktur der Marktgemeinde Rainbach & CoKG

ArchitektInnen: Ingrid Domenig-Meisinger, Albert P. Böhm

Gebäudebesitzer: Gemeinde Rainbach

Bauzeit: Mai 2013 – September 2013 (5 Monate)

GEBÄUDETECHNIK

Zentrale mechanische Be- und Entlüftung mit Bedarfsregelung (CO₂-Sensoren), Wärmerückgewinnung, Zulufterwärmung und Nachtlüftungsfunktion.

Hackschnitzel-Zentralheizung (Kesselleistung 150 kW) und 20 m² thermische Solarkollektoren speisen einen Pufferspeicher (2.300 Liter), der Fußbodenheizung und Radiatoren versorgt.

Warmwasser: von Heizungsverteilung über Frischwassermodule dezentral nur dort bereit gestellt, wo Reinigung, Duschen und Küche es benötigen.

Stromerzeugung: PV-Anlage am Dach mit ca. 250 m² und 50 kWp Leistung.

Es gibt eine Tageslicht-gesteuerte Beleuchtung.

FASSADEN-KONSTRUKTION

Vorgefertigte Holzelemente mit 30 cm Mineralwollendämmung in einer hinterlüfteten Holzständerkonstruktion mit weißen Eternitplatten außen wurden nach einer etwa 6 cm starken Ausgleichsebene mit Mineralwollendämmung an der bestehenden Stahlbetonwand befestigt. Dadurch reduzierte sich der U-Wert von ehemals 2,3 W/m²K auf 0,11 W/m²K. Die Holz-Alu-Wärmeschutzfenster werden mit Strahlungs- und Tageslicht-gesteuerten Außenjalousien verschattet.

KONTAKTE

Architektur:

ARCH + MORE, Haseneck 7, 4048 Puchenau/Linz

E-post: domenig@archmore.cc

Albert P. BÖHM, Stelzhamerstraße 10/II, 4020 Linz

E-post: office@architekt-boehm.at

Bauträger:

Verein zur Förderung der Infrastruktur

der Marktgemeinde Rainbach, Bgm. Friedrich Stockinger

Pragerstraße 5, 4261 Rainbach i.M.

E-post: buergermeister@rainbach-muehlnkreis.ooe.gv.at

Schule:

Direktor Johann Grabner, Schulstraße 16, 4261 Rainbach i.M.

E-post: s406092@lrs.eduhi.at



**vom Energiefresser
zum Kraftwerk**

Heusden-Zolder Adult Education School

HEUSDEN-ZOLDER / BELGIEN

Das 2013–2014 errichtete Schulgebäude ist seit Februar 2015 in Betrieb. Es beherbergt das Zentrum für Erwachsenenbildung „De Verdieping“, nachdem dieses in seinen vorigen Räumlichkeiten nicht mehr genügend Platz fand.

Das neue Gebäude wurde an die revitalisierte und in den Bildungsbetrieb eingebundene Luftfabrik einer ehemaligen Kohlenmine angebaut. Die wichtigsten Energie-bezogenen Ziele sind Energieeinsparung und ein gutes Innenraumklima. Auffällig ist die Fassade aus Kortenstahl.

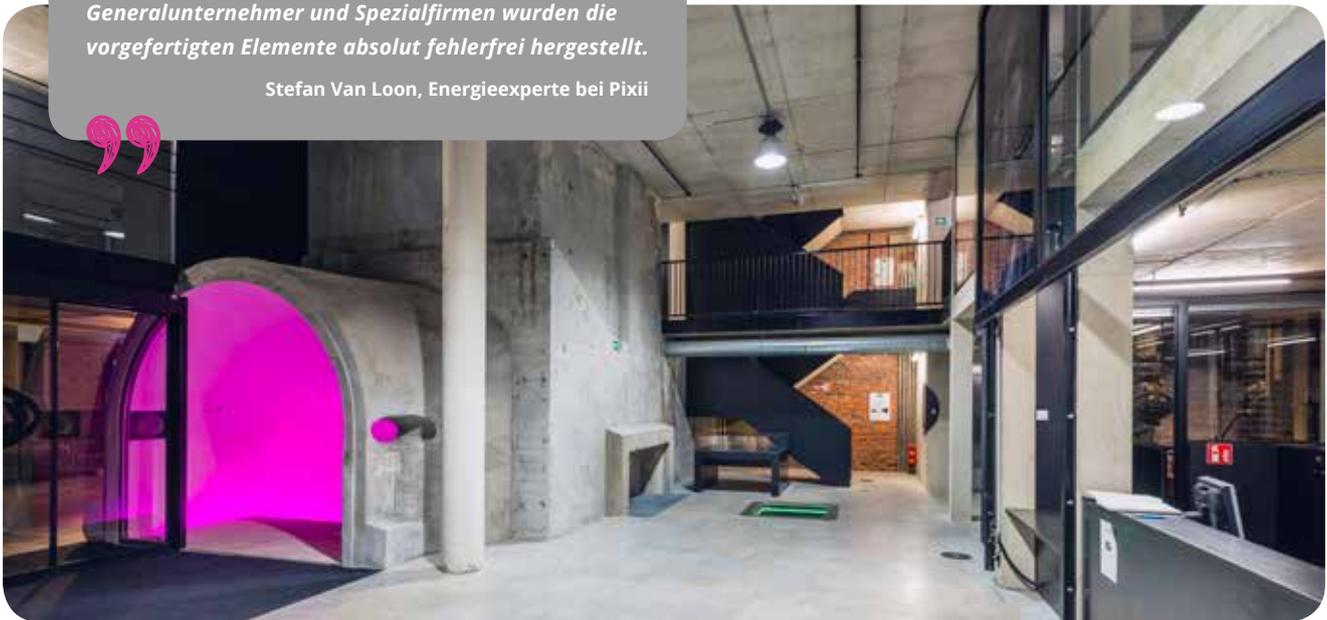
In den ersten beiden Jahren wird der Betrieb durch ein Monitoringprogramm begleitet.





Dank der detaillierten Planung der Gebäudehülle und der guten Abstimmung zwischen Architekt, Generalunternehmer und Spezialfirmen wurden die vorgefertigten Elemente absolut fehlerfrei hergestellt.

Stefan Van Loon, Energieexperte bei Pixii





Sanierung oder Neubau:

Neubau bzw. Erweiterung

Schultyp: Schule für Erwachsene

Altersklassen: Ab 18 Jahre

Funktion: Bildungseinrichtung mit Verwaltung, Küche und Speiseraum

Motivation für den Neubau:

Platzmangel – Bedarf nach Erweiterung

Brutto-Grundfläche (BGF): 5637 m²

Heizwärmeverbrauch: 13 kWh/m²_{BGF·a}

Stromverbrauch: 29,2 kWh/m²_{BGF·a}

Endenergieverbrauch: 28,5 kWh/m²_{BGF·a}

Anzahl der NutzerInnen: ca. 400

AUSZEICHNUNGEN UND ZERTIFIKATE

Zertifiziert als Passivhaus-Schule

HERAUSFORDERUNGEN UND FAZIT

Es ist absolut notwendig, vor der Konstruktionsphase schon einen detaillierteren Plan zu erstellen. Ein Luftdichte-Wert von 0,6/h für die Gebäudehülle ist ein erreichbares Ziel. Durch die gute Kommunikation zwischen dem Generalunternehmer und den Herstellern der vorfertigten Elemente, der Fenster und der Fassadenverkleidung konnte das Projekt fehlerfrei ausgeführt werden. Der Unterschied zwischen geplanten und realen Kosten lag unter 1%. Möglich wurde dies durch die sorgfältige Berechnung, Optimierung und kontinuierliche Prüfung!

FINANZIERUNG UND FÖRDERUNG

Öffentlich finanziertes Bildungsgebäude

Projektvolumen: 19,4 Mio. Euro

21% der Mittel kamen von der EU, 55% von der Region Flandern.

Der Rest wurde aus 2 Quellen der Provinz Limburg finanziert.

Planungsteam: TV AAQ, bestehend aus

- Philip Baelus and Katrien Vervoort (ARAT Architekten)
- Wout Reynaert (AXIS ingenieurs)
- Luc Nizet and Karolien Sas (Q-BUS Architektenbureau)

Generalunternehmer: Houben nv + Vanderstraeten nv

Gebäudebesitzer: Municipality of Heusden-Zolder

Bauzeit: 11/2012–12/2014 (25 Monate)

GEBÄUDETECHNIK

Jedes der 4 Stockwerke hat zwei CO₂-gesteuerte mechanische Be- und Entlüftungssysteme, in denen Wärme und Feuchtigkeit rückgewonnen werden.

An den nach Osten und Westen orientierten Fenstern schützen Außenjalousien vor zu viel Sonnenlicht. Beleuchtung mit künstlichem Licht wird automatisch an das vorhandene natürliche Licht angepasst, und bei Abwesenheit ausgeschaltet. Jede Klasse ist mit einer eigenen (kleinen) Wärmepumpe ausgestattet, welche den Raum kühlt oder wärmt, und mit einem übergeordneten Verteilsystem verbunden, das aus zwei zentralen Wärmepumpen gespeist wird.

Auf dem Dach ist eine Photovoltaikanlage installiert. 25% der benötigten Endenergie können so aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden.

KONSTRUKTION

Die vorgefertigten Fassadenelemente bestehen aus Gipskarton, einem gedämmten Hohlraum für die Gebäudetechnik, OSB-Platten, einer gedämmten Holzriegelkonstruktion, Holzfaserplatte und der hinterlüfteten Verkleidung aus Kortenstahl.

Die vorgefertigten Elemente sind auf einer Betonkonstruktion montiert. Diese Betonkonstruktion wurde errichtet während die vorgefertigten Elemente in der Halle vorbereitet wurden. U-Wert nach der Renovierung ist 0,14 W/m²K.

KONTAKTE

Architektur:

Q-BUS Architektenbureau

Klaverbladstraat 1A, Lummen,

E-post: info@q-bus.net

Schule:

CVO De Verdieping

Schachtplein 1, 3550 Heusden-Zolder,

E-post: info@cvoeverdieping.be

Luftfabrik und Bildung für Erwachsene



Volksschule St. Leonhard bei Siebenbrunn

ST. LEONHARD BEI SIEBENBRÜNN / KÄRNTEN / ÖSTERREICH



Die Volksschule befindet sich auf dem Gemeindegebiet von Arnoldstein in Kärnten.

Motivation für die Sanierung war hauptsächlich die Bereinigung von Bau- und Nutzungsmängeln. Schon 2005 wurde ein Turnsaalneubau neben dem Schulgebäude realisiert.

Nach einer Bestandsaufnahme 2007 wurde bald eine Sanierung auf Passivhausstandard beschlossen.

Im Zuge dieser Sanierung wurde die Fassade der alten Volksschule mit vorgefertigten Holzelementen saniert und ein neuer Kindergarten in Passivhaus-Holzbauweise angebaut. Er wird derzeit von der Pfarre betrieben.

Das Volksschul-Gebäude beinhaltet nun 8 Klassen, Verwaltung und die Nachmittagsbetreuung.





Stellen Sie sich vor, ihr Kind geht in einen Passivhaus-Kindergarten, kommt dann in eine Passivhaus-Schule und sieht jeden Tag beim Betreten der Schule eine PV-Anlage am Dach. Welches Objekt wird sich dieses Kind später einmal bauen, wenn es selbst vor dieser Entscheidung steht?

Kurt Bürger,
Umwelt- und Energieberater Gemeinde Arnoldstein





Sanierung oder Neubau: Sanierung

Schultyp: Volksschule

Altersklassen: 4 (6–10 Jahre)

Funktion: Schulgebäude

Hintergrund der Sanierung:

Energetische- und Nutzungsmängel

Brutto-Grundfläche (BGF): 1791 m²

Heizwärmebedarf: 8 kWh/m²_{BGF}·a (vorher 133)

Stromverbrauch: 20 kWh/m²_{BGF}·a

Endenergiebedarf: 44 kWh/m²_{BGF}·a

Anzahl der SchülerInnen: Etwa 100 (ohne Kindergarten)

Baujahr/Sanierungsjahr: 1964/2010

PREISE/ZERTIFIKATE

- PHI-Zertifikat
- Isover Energy Efficiency Award 2011
- Energy Globe Kärnten 2011

FAZIT/ERFAHRUNGEN

Eine Baueinführungsbesprechung mit den ausführenden Firmen zur Einhaltung der Passivhausstandards führte hier zu hoher Qualität. Der Lerneffekt durch das Chemikalienmanagement war groß.

FINANZIERUNG

Etwa 65% der Kosten trug der Kärntner Schulbaufonds, etwa 15% kamen vom Klima- und Energiefonds des Bundes. Den Rest von etwa 20% stellte die Gemeinde Arnoldstein über die UIAG selbst bereit.

Projektkosten/-umfang: 1,7 Mio. Euro

Bauträger und Hauptunternehmer:

Umwelt und Innovation Arnoldstein GmbH (UIAG)

Architekt: Gerhard Kopeinig

Gebäudeeigentümer: Gemeinde Arnoldstein

Bauzeit: Mai 2010 – September 2010 (5 Monate)

GEBÄUDETECHNIK

2 zentrale mechanische Be- und Entlüftungssysteme mit Bedarfsregelung (CO₂-Sensoren), Wärmerückgewinnung, Sole-Frostschutz und Nachtlüftungsfunktion.

Eine Pellets-Zentralheizung (Kesselleistung 65 kW) mit Außentemperatursteuerung und Pufferspeicher (960 Liter) versorgt die Fußbodenheizung, Radiatoren und einen 300 Liter Speicher, der Warmwasser über eine Zirkulationsleitung an mehrere Entnahmestellen inkl. Turnsaal verteilt

Stromerzeugung: PV-Anlage am Dach mit 5 kWp Leistung

FASSADEN-KONSTRUKTION

Vorgefertigte Holzelemente wurden vor Ort mit 30 cm Zellulose-dämmung gefüllt und an der Stahlbetonwand befestigt. Außen wurde eine hinterlüftete Holzschalung angebracht.

Dadurch reduzierte sich der U-Wert von vorher 0,45 W/m²K auf 0,09 W/m²K.

Die Holz-Alu-Wärmeschutzfenster werden mit Tageslicht-lenken den Außenjalousien verschattet.

KONTAKTE

Architektur:

Gerhard Kopeinig, ARCH + MORE ZT GmbH

Dr. Karl-Rennerweg 14, A- 9220 Velden am Wörthersee

E-post: arch@archmore.cc

Bauträger und Hauptunternehmer:

Umwelt und Innovation Arnoldstein GmbH (UIAG)

Karl-Heinz Gradsak

Gemeindeplatz 4, 9601 Arnoldstein

E-post: karl-heinz.gradsak@ktn.gde.at

Volksschule:

Direktorin Gabriele Raup

St. Leonhard bei Siebenbrunn 11, 9587 Riegersdorf

E-post: direktion@vs-st-leonhard.ksn.at



„
Eine Kleinschule im ländlichen Raum wurde durch
ökologische, nachhaltige Neuorientierung zum
Kraftort mit Verweilqualität.“

Gerhard Kopeinig, Architekt



Scuola Media Alessandro Volta

COLOGNO MONZESE BEI MAILAND / ITALIEN

Unterstützt durch das Förderprogramm „scuole sicure, scuole belle“ („Schöne Schulen, Sichere Schulen“), in dem Schulen besser auf Erdbeben vorbereitet werden sollen.

Die nach dem Wissenschaftler Volta benannte Mittelschule bei Cologno Monzese nahe Mailand wurde 2015 saniert. Die Schule wird von 483 SchülerInnen der Schulstufen 6 bis 8 genutzt. Ziel der Sanierung war es, den Energiebedarf zu senken und die Luftqualität zu verbessern. Ein weiteres wichtiges Ziel war es, die Schule erdbebensicher zu machen.

“
Die Schule A. Volta ist nicht nur modern sondern auch schön. Und Schönheit regt genauso wie Kultur die Wahrnehmungsfähigkeit an.

Energieeffizienz, Innovation, Sicherheit und Ästhetik sind die Schlüsselbegriffe, die Planung und Realisierung geleitet haben ...

Angelo Rocchi,
Bürgermeister von Cologno Monzese





Es ist wichtig, dass wir für unsere jungen Leute Schulgebäude bereitstellen können, die effizient und auch schön sind.

Dania Perego, Stadtrat für Bildung und Kultur



Sichere Schule

ERDBEBENSICHERHEIT

An strategischen Stellen wurden die Wände und andere Bauteile verstärkt, sodass sie die Vibrationen der Erde besser absorbieren können. Auch vorgefertigte Elemente aus Holz verbessern die Reaktion des Gebäudes auf Erdbeben: Holz kann Vibrationen absorbieren, und ist daher ideal, vor allem in Kombination mit Stahl.





Sanierung oder Neubau: Sanierung

Schultyp: Mittelschule

Altersklassen: 3 (10–14 Jahre)

Motivation für die Sanierung:

Reduktion des Energieverbrauches, Erdbebensicherheit

Brutto-Grundfläche (BGF): 3400 m²

Wärmedurchgangskoeffizient der Außenwände:

von 1,6 auf 0,11 W/m²K

Energieeinsparung dadurch: etwa 45 kWh/m²_{BGF}a

Anzahl der SchülerInnen:

483 (auf max. 600 ausgelegt)

Baujahr, Sanierungsjahr: 1977, 2015–2016

HERAUSFORDERUNGEN UND FAZIT

Lüftung: Manuelle Fensterlüftung. Es wurde ein Projekt durchgeführt, bei dem die Schüler einen Monat lang mit Hilfe von CO₂-Sensoren ausreichendes Lüften trainierten. In zwei Klassenzimmern zeigen CO₂-Sensoren an, wie hoch die CO₂-Konzentration ist. Die Schulung wurde vom Verein „Energia di Classe“ durchgeführt (www.energiadiclasse.com), in Zusammenarbeit mit der eERG Forschungsgruppe des TU Mailand (www.eerg.it), im Rahmen des RENEW SCHOOL Projekts.

Schutz vor Überwärmung: Um vor der direkten Sonneneinstrahlung und vor Blendung zu schützen, wurden bewegliche Außenjalousien installiert.

FINANZIERUNG UND FÖRDERUNG

Projektvolumen: etwa 1 Mio. Euro

85% der Sanierungskosten wurden mit Geldern vom staatlichen Programm „Sichere Schulen“ („Scuole Sicure“) finanziert. Die Gemeinde übernahm die übrigen 15% der Kosten.

Das technische Büro der Gemeinde hat die Sanierung geplant und überwacht.

Bauleitung/-koordination: PROGETTO VIPI – Milano

Baufirma: Gandelli Legnami

GEBÄUDETECHNIK

Radiatoren, Gaszentralheizung

In einem weiteren Schritt sollen Elemente zur aktiven Nutzung von solarer Energie installiert werden.

KONSTRUKTION

Das Gebäude wurde mit Wandelementen aus Brettsperholz und Mineralwollendämmung verkleidet. Die Fassade ist hinterlüftet, die äußeren Deckenelemente sind aus harzgebundenen Holz- und Papierfasern gemacht. Bei dieser Sanierung wurde die Hülle Schicht für Schicht außen angebracht.

KONTAKTE

Architektur:

Ufficio Tecnico Comunale Cologno Monzese
Arch. Danilo Bettoni, Arch. Lorenzo Iachellini,
Ing. Salvatore Della Porta, Arch. Alessia Lucchini,
Geom. Luca Martinelli

E-post:

liachellini@comune.colognomonzese.mi.it
sdellaporta@comune.colognomonzese.mi.it

Schule:

Via Volta 13, 20093 Cologno Monzese
MI, Italien
E-post: dirigente@scuolavolta.gov.it





Ein Beispiel dafür, wie mit Hilfe von vorgefertigten Leichtbau-Elementen ein Schulgebäude aus den 1970ern saniert werden kann.

Architekt Lorenzo Iachellini, Chefplaner



Talenteschule Doren

DOREN IM BREGENZERWALD / ÖSTERREICH

Die Neue Mittelschule für etwa 180 SchülerInnen befindet sich in Vorarlberg und wurde 2012 fertiggestellt. Motivation für die Sanierung waren der schlechte bauliche Zustand und die fehlende Funktionalität. Bereits 2006 gab es erste Sanierungsüberlegungen, 2010 dann einen Gemeinderatsbeschluss und kurz darauf ein neues pädagogisches Konzept der „Lernlandschaft“, kurz LeLa, das umgesetzt wurde.

Große Teile der Fassade, und der neue Turnsaal auch im Inneren, wurden mit Holzkonstruktionen saniert und gebaut. Das Gebäude beinhaltet 4 LeLa-Bereiche mit je 2 (max. 3) Klassen pro LeLa Bereich, in dem v.a. gleichaltrige SchülerInnen gemeinsam lernen. Jeder Bereich beherbergt neben den Klassenräumen auch große Gemeinschaftsräume mit flexiblem Mobiliar. Im Zuge der Sanierung wurden für die drei Hauptfächer Mathematik, Deutsch und Englisch eigene LehrerInnen-Besprechungsräume mit PC-Arbeitsplätzen und Lernmaterial eingerichtet.





Der konstruktive, wertschätzende Dialog im Planungsteam ist wesentlich für die gelungene Umsetzung von Projekten. Dies gilt ganz besonders für eine Schulerneuerung.

Markus Thurnher, Architekt





Sanierung oder Neubau:

Sanierung und Zubau Turnsaal

Schultyp: Neue Mittelschule

Altersklassen: 4 (10–14 Jahre)

Funktion: Schulgebäude, Veranstaltungsbereich, Turnhalle

Hintergrund der Sanierung:

Bauschäden und undichte Bauteile

Brutto-Grundfläche (BGF): 4879 m²

Heizwärmebedarf: 26 kWh/m²_{BGF}·a (vorher 84)

Strombedarf: ca. 21 kWh/m²_{BGF}·a

Endenergiebedarf: 84 kWh/m²_{BGF}·a

Anzahl der SchülerInnen: Etwa 180

Baujahr/Sanierungsjahre: 1974/2011–12

PREISE/ZERTIFIKATE

- Holzbaupreis Vorarlberg 2013
- 7. Vorarlberger Hypo-Bauherrenpreis 2015

FAZIT/ERFAHRUNGEN

Rechtliche Hilfe bei Ausschreibungen durch Vorarlberger Gemeindeverband bzw. Umweltverband sehr gut.

Seit dem Umbau ist es durch die LeLa Bereiche und die Akustikdecken deutlich ruhiger geworden. Der Boden aus sägerauer Esche, die Wände und Einbaumöbel aus Weißtanne funktionieren perfekt und verstärken diese Ruhe.

FINANZIERUNG

Etwa 40% der Kosten hat das Land Vorarlberg (Strukturfonds und Bedarfszuweisungen) übernommen, etwa 6% kamen über die Mustersanierungsförderung vom Klima- und Energiefonds des Bundes. Den Rest von etwa 54% stellten die Gemeinden Doren (27%), Sulzberg (18%) und Langen (9%) selbst bereit.

Projektumfang: 9,8 Mio. Euro

Hauptunternehmer:

Gemeinde Doren Immobilienverwaltungs GmbH & Co KEG

Baukoordination: Schmelzenbach Baumanagement GmbH

Gebäudebesitzer: Gemeinde Doren

Bauzeit: Mai 2011 – September 2012 (17 Monate)

GEBÄUDETECHNIK

Zentrale mechanische Be- und Entlüftung mit Bedarfsregelung (CO₂-Sensoren), Wärmerückgewinnung, Zulufterwärmung und Nachtlüftungsfunktion.

Hackschnitzel-Zentralheizung (Kesselleistung 220 kW) mit 2 Pufferspeichern (je 3.500 Liter), teils Fußbodenheizung, teils Radiatoren und Außentemperatursteuerung. Der bestehende Ölkessel (200 kW) dient nur als Ausfalls-Heizung.

Warmwasser: mit Zirkulationsleitung über einen 300 Liter Speicher in jeden LeLa-Bereich

Stromerzeugung: PV-Anlage am Dach mit ca. 550 m² und 99 kWp Leistung – damit kann in etwa der jährliche Strombedarf (100 MWh) gedeckt werden!

FASSADEN-KONSTRUKTION

Vorgefertigte Holzelemente mit 24 cm Holzfaserdämmplatten in einer hinterlüfteten Holz-Doppelständerkonstruktion wurden an die bestehende, zweischalige Beton-Ziegelwand montiert. Dadurch reduzierte sich der U-Wert von ehemals 0,79 bzw. 0,49 W/m²K auf 0,15-0,17 W/m²K. Die Holz-Alu-Wärmeschutzfenster werden mit Strahlungs- und Tageslicht-gesteuerten Außenjalousien verschattet.

KONTAKTE

Architektur:

Markus Thurnher, Carmen Schrötter-Lenzi

Fink Thurnher Architekten, Bahnhofstraße 7/1, 6900 Bregenz

E-post: office@fink-thurnher.at

Bauträger:

Gemeinde Doren Immobilienverwaltungs GmbH & Co KEG

Bgm. Guido Flatz, Kirchdorf 168, 6933 Doren

E-post: guido.flatz@doren.at

Schule:

Direktor Robert Österle, Doren, Kirchdorf 200

E-post: direktion@hsdo.snv.at



“
Die Sanierung der Mittelschule Doren kann rückblickend als sehr gelungen und geglückt angesehen werden. Vor allem die Nutzer (Schüler und Lehrer) schwärmen von dem „Wohlfühlklima“ in den Räumen.

Guido Flatz, Bürgermeister der Gemeinde Doren



Berufskolleg Detmold

DETMOLD / DEUTSCHLAND



Die Sanierung zur Plusenergieschule des Schulzentrums bestehend aus dem „Felix-Fechenbach-Berufskolleg“ und dem „Dietrich-Bonhoeffer-Berufskolleg“ mit rd. 3.600 SchülerInnen und Studierenden wurde 2016 fertig gestellt. Der Neubau ist ein Demonstrationsprojekt im nationalen Programm Energieeffiziente Schulen.

Der Schulcampus bestehend aus drei Riegelbauten ist abschnittsweise in den Jahren 1954 bis 1962 entstanden. Die Gebäude wurden erhalten, erweitert sowie mit einem innovativen Erscheinungsbild neu gestaltet. Auf das bestehende Mauerwerk sind vorgefertigte Holztafelelemente angebracht worden, die passgenau nach einem 3-D-Scan der Gebäude angefertigt wurden.



Das alte Schulgebäude.



Zuvor dominierende „Altbaugerüche“ wie man sie leider so häufig in Schulen vorfindet, wurden vollständig gegen Düfte nach Holz und natürliche baubiologische Materialien und Oberflächen und zudem sehr viel Frischluft getauscht.

Harald Semke, Architekt





Sanierung oder Neubau: Sanierung

Schultyp:

Berufskolleg und berufliches Gymnasium

Altersklassen: ab 14 Jahre

Funktion: Schulgebäude mit Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich Elektro- und Informationstechnik, Holztechnik/Baudenkmalpflege, Metalltechnik, Versorgungstechnik, Ernährung sowie Sozial- und Gesundheitswesen

Hintergrund der Sanierung:

Energetische und gestalterische Mängel sowie Innenraumgestaltung

Brutto-Grundfläche (BGF): 14300 m²

Heizwärmeverbrauch: 27 kWh/m²_{BGF·a}

Stromverbrauch: 16,4 kWh/m²_{BGF·a}

Endenergieverbrauch: 58,5 kWh/m²_{BGF·a}

Anzahl der SchülerInnen: bis zu 3600

Baujahre/Sanierungsjahre:

zwischen 1954 und 1962/2014–16

PREISE/ZERTIFIKATE

- Preisträger beim nationalen Ideenwettbewerb „Schule 2030 – Lernen mit Energie“ in der Kategorie „Gesamtkonzept im Bereich Sanierung & innovatives Beleuchtungskonzept“

FAZIT/ERFAHRUNGEN

Schnelle, problemfreie und kostengünstige Sanierung durch die verwendeten Holzfertigteile. Die Einbringung der Zellulose-Einblasdämmung stellt eine ideale Anbindung zwischen Bestandswand und Holzelement sicher.

FINANZIERUNG

Der Landkreis Lippe zahlt 69% der Sanierungskosten, 31% kommen an Förderungen seitens des Bundes.

Projektkosten/-umfang: 10,7 Mio. Euro

Gebäudebesitzer: Kreis Lippe

Hauptunternehmer: Brüggemann Holzbau GmbH & Co. KG und Krebbers GmbH & Co. KG

Bauzeit: 01/2014–03/2016 (27 Monate)

GEBÄUDETECHNIK

Zur Belüftung der Klassenzimmer kommt ein hybrides Lüftungskonzept zum Einsatz. Dies besteht überwiegend aus der Kombination dezentraler Lüftungsgeräte und einer manuellen Fensterlüftung. Der Wärmerückgewinnungsgrad der Anlagen liegt bei ca. 85%. Für die Beheizung und die Trinkwassererwärmung bleibt der vorhandene Anschluss an das Fernwärmenetz der Stadtwerke Detmold bestehen und auch die Bestandsheizkörper werden weiter genutzt, allerdings mit einer geringeren Vorlauftemperatur betrieben.

Zur Erzielung eines gesamtjährlichen Energieüberschusses wurde ein gebäudeintegriertes Solardach (monokristalline Solarzellen) eingesetzt. Die PV-Anlage verfügt über 352 kWp und eine Gesamtmodulfläche von 2.768 m² nach Osten/Süden/Westen ausgerichtet.

KONSTRUKTION

Vorgefertigte Holzelemente wurden im Bereich der Fassade, Dachelemente der Flachdächer und oberen Geschossdecken eingesetzt. Die in Holzständerbauweise gefertigten Holzfertigteile wurden ohne Fenster und Putz auf die Baustelle geliefert und an die Bestandswand montiert. Danach erfolgte das Einblasen der Zellulose-Dämmung sowie die restlichen notwendigen Arbeiten. U-Wert nach Sanierung 0,11 W/m²K.

KONTAKTE

Architektur:

pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO

Dipl.-Ing. Architekt Harald Semke und Planungsteam

E-post: h.semke@papeodersemke.de

Schule:

Felix-Fechenbach-Berufskolleg und

Dietrich-Bonhoeffer-Berufskolleg

Saganerstraße 4, D-32756 Detmold, Deutschland

E-post: info@dbb-Detmold.de



Der angenehme Charakter der Außen- und Innenräume fließt ineinander, natürliche Baustoffe wie Holz und Kalk bestimmen die freundlich hellen Raumeindrücke und reflektieren das Tageslicht von außen weit in die Innenräume.

Harald Semke, Architekt



Naturparkmittelschule Neumarkt

NEUMARKT IN DER STEIERMARK / ÖSTERREICH

Die Neue Mittelschule für etwa 220 SchülerInnen befindet sich in Neumarkt/Steiermark im Naturpark Zirbitzkogel – Grebenzen. Sie ist Teil des Schulzentrums bestehend aus 4 Gebäudeteilen: Bei 2 wurden im Zuge der Sanierung Einzelmaßnahmen durchgeführt, die beiden anderen Teile (Bauteile C und D) wurden umfassend saniert und 2011 fertiggestellt.

Motivation für die Sanierung war hauptsächlich der sehr schlechte bauliche Zustand und eine anstehende Hauptschul-Zusammenlegung. 2005 gab es einen Beschluss zur Sanierung und erste Bestandsaufnahmen des Planungsteams. Die Fassade eines der vier Gebäude (Bauteil C) des Schulzentrums in Neumarkt wurde mit vorgefertigten Holzelementen saniert. Das Gebäude beinhaltet Klassenzimmer, Direktion und Verwaltung, sowie Spezialräume.

Der bestehende große Veranstaltungssaal für mehr als 600 Personen wurde ebenfalls in Passivhausqualität saniert.





Dieses Bildungs- und Veranstaltungszentrum für die gesamte Region nachhaltig, umfassend, architektonisch hochwertig zu sanieren ohne auszusiedeln einen Mehrwert für Alle zu schaffen war eine der wertvollsten Aufgaben meines bisherigen Berufslebens. So konnten wir den Menschen einer sog. Abwanderungsregion wieder viel mehr zurück geben – nämlich ein Selbstbewusstsein zu „ihrem“ Material Holz.

Gerhard Kopeinig, Architekt





Sanierung oder Neubau: Sanierung

Schultyp: Neue Mittelschule

Altersklassen: 4 (10–15 Jahre)

Funktion: Schulgebäude, Nachmittagsbetreuung

Hintergrund der Sanierung:

Bauschäden, Komfortmängel und Schul-Zusammenlegung

Brutto-Grundfläche (BGF) Bauteil C: 2.800 m²

Heizwärmeverbrauch: 10,4 kWh/m²_{BGF}·a (vorher 160)

Stromverbrauch (Lüftung): 5 kWh/m²_{BGF}·a

Endenergieverbrauch: ca. 55 kWh/m²_{BGF}·a

Anzahl der SchülerInnen: Etwa 220

Baujahr/Sanierungsjahre: 1975–78/2009–11

PREISE/ZERTIFIKATE

ZT-Award 2009, Sonderpreis: Energieoptimiertes Sanieren

FAZIT/ERFAHRUNGEN

Es gab eine Einschulung der Gewerke zu Wärmebrückenvermeidung und Luftdichtheit 2009 bzw. eine Diskussion der spezifischen Detaillösungen für das Gebäude vor Beginn der Arbeiten. Großes Engagement der Baukoordination und des Planungsteams führte zum Erfolg.

FINANZIERUNG

Etwa 53% der Kosten hat das Land Steiermark (Bedarfszuweisungen) übernommen, etwa 7% kamen über eine Förderung vom Klima- und Energiefonds des Bundes.

Den Rest von etwa 40% stellten die Gemeinde Neumarkt und 7 weitere in Neumarkt eingeschulte Gemeinden selbst bereit.

Projektkosten/-umfang: 7 Mio. Euro (gesamtes Schulzentrum)

Hauptunternehmer: Marktgemeinde Neumarkt in Steiermark
Schulerrichtungs- u. Sanierungs KG

Projektleitung: Ing. Elisabeth Löcker

Gebäudebesitzer: Gemeinde Neumarkt

Bauzeit Bauteil C: Mai 2010 – September 2010 (4 Monate)



GEBÄUDETECHNIK

Zentrale mechanische Be- und Entlüftung mit Bedarfsregelung (CO₂-Sensoren), Wärmerückgewinnung, Sole-Frostschutz, Zulufterwärmung und Nachtlüftungsfunktion

Die nahe gelegene Biomasse-Nahwärme versorgt die Radiatoren, es gibt eine Außentemperatursteuerung

Warmwasser: dezentrale Untertischspeicher

FASSADEN-KONSTRUKTION

Vorgefertigte Holzelemente mit 30 cm Zellulosedämmung in einer hinterlüfteten Holzständerkonstruktion mit Lärchenholzschalung außen wurden nach einer etwa 10 cm starken Ausgleichsebene mit Zellulose- und Mineralwollgedämmung an der bestehenden Stahlbetonwand befestigt. Dadurch reduzierte sich der U-Wert von ehemals ca. 2,5 W/m²K auf 0,13 W/m²K.

Die Holz-Wärmeschutzfenster werden mit Strahlungs-gesteuerten Außenjalousien mit Tageslichtlenkung im oberen Lamellenbereich verschattet.

KONTAKTE

Architektur:

ARCH + MORE ZT GmbH, Gerhard Kopeinig
Dr. Karl-Rennerweg 14, A- 9220 Velden am Wörthersee
E-post: arch@archmore.cc

Schule:

Direktor Josef Präsent / Schulwart Heimo Lauter
Meraner Weg 3, 8820 Neumarkt
E-post: nms@hsneumarkt.at

**Zentrum
für die
gesamte
Region**



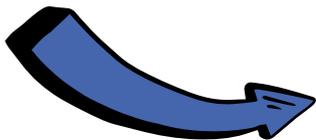
Europaschule Rostock

ROSTOCK / DEUTSCHLAND

Der Schulkomplex im Rostocker Stadtteil Reutershagen besteht nach dem Umbau aus drei Gebäudeteilen. Der sanierte Altbau ist aus den Jahren 1960/61, und umschließt mit den Neubauten einen überdachten Pausenhof.

Diese zwischen den Gebäuden entstandene unbeheizte Zwischenzone, auch Schulstraße genannt, gliedert das nun entstandene, größere Gebäude in Klimazonen. Die Hüllflächen zwischen dem bestehenden und den neuen Baukörpern wurden transparent ausgebildet.

Ein wesentlicher Bestandteil des architektonischen Konzepts der Plusenergie-Sanierung ist die Kompaktheit des Baukörpers, um eine sinnvolle Zuordnung der Funktionen bei verringertem Verkehrsflächenanteil zu erreichen. Die Struktur des Hauptgebäudes sollte dabei größtenteils erhalten bleiben.



**Lernen
mit
Energie**

Alle passiven und aktiven Maßnahmen des Plus-Energie Konzeptes sind Teil des Gestaltungskonzeptes. Sie prägen die Architektur des Gebäudes und machen es unverwechselbar. Der tägliche Umgang damit ermöglicht Schülern, Eltern und Lehrern auf einfache Art und Weise die Wirkung von Energiesenken und -quellen zu erleben und zu verstehen.

Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak, Architekt

Das alte Schulgebäude.





Sanierung oder Neubau:

Neubau und Sanierung

Schultyp: Grundschule & Gymnasium

Altersklassen Volksschule: 4 (6–10 Jahre)

Altersklassen Gymnasium: 8 (11–18 Jahre)

Funktion: Schulgebäude

Hintergrund der Sanierung/des Baus:

Verminderter Raumbedarf, energetische und gestalterische Sanierung

Brutto-Grundfläche (BGF): 8400 m²

Heizwärmebedarf: 45 kWh/m²_{BGF}·a

Strombedarf: 9,5 kWh/m²_{BGF}·a

(für Lüftung, Beleuchtung, Hilfsenergie)

Endenergiebedarf: 61,7 kWh/m²_{BGF}·a

Anzahl der SchülerInnen:

830 (Grundschule ca. 300, Gymnasium ca. 530)

Baujahr/Sanierungsjahr: 1960/61 / 2008–2015

PREISE/ZERTIFIKATE

- Preisträger beim nationalen Ideenwettbewerb „Schule 2030 – Lernen mit Energie“ in der Kategorie „Gesamtkonzept im Bereich Sanierung“

FAZIT/ERFAHRUNGEN

Die über die Abluft der Klassenräume beheizte Pufferzone zwischen den Gebäudeteilen wird als Aufenthaltsraum von den SchülerInnen sehr gerne genutzt, auch aufgrund der vielfältig gestalteten Sitz- und Aufenthaltsmöglichkeiten.

FINANZIERUNG

Das Projekt wird zu 47% vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, zu 14% vom Land Mecklenburg-Vorpommern im Rahmen der Umsetzung des Aktionsplans Klimaschutz gefördert, der Rest entfällt auf Rostock.

Projektkosten/-umfang: ca. 10,2 Mio. Euro

Gebäudebesitzer und Projektleiter: Hansestadt Rostock

Bauzeit: 08/2008–10/2015 (in 2 Bauabschnitten)

GEBÄUDETECHNIK

Wegen des günstigen Primärenergiefaktors für Fernwärme in Rostock blieb die Fernwärme als Grundversorgung erhalten. Die Heizung wurde entsprechend dem nach der Sanierung geringeren Energiebedarf neu gestaltet. Die Beheizung der Klassenräume im Alt- und Neubau erfolgt über zwei kombinierte Systeme. Die Grundlastheizung bis 17 °C erfolgt über ein statisches System, ausgebildet als Sockelleistenheizung. Zusätzlich können bei Bedarf Deckenstrahlplatten individuell zugeschaltet werden, wodurch eine Beheizung bis auf 21 °C gewährleistet wird.

Zur erneuerbaren Energieerzeugung wurden auf dem Schulgelände 2 Windräder mit Darrius-Rotor installiert, welche pro Jahr 12 MWh Strom liefern sollen, sowie eine 140 kWp PV-Anlage mit monokristallinen Modulen.

KONSTRUKTION

Neubau: Vorgefertigte Holzmodule: Gipskartonplatte, 4 cm Installationsebene mit Dämmung, Holzständerkonstruktion mit insgesamt 24 cm Mineralwollendämmung. Fassadenverkleidung aus Holz und Fenster wurden auf der Baustelle angebracht.

Altbau: Verputzte Vollziegel (36,5 cm) und vorgefertigte Holzmodule: Holzständerkonstruktion mit insgesamt 24 cm Mineralwolle, Holzschalung.

KONTAKTE

Architektur:

IGEL-Institut für Gebäude-, Energie- und Lichtplanung,
Hochschule Wismar

Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak

E-post: info@igel-wismar.de

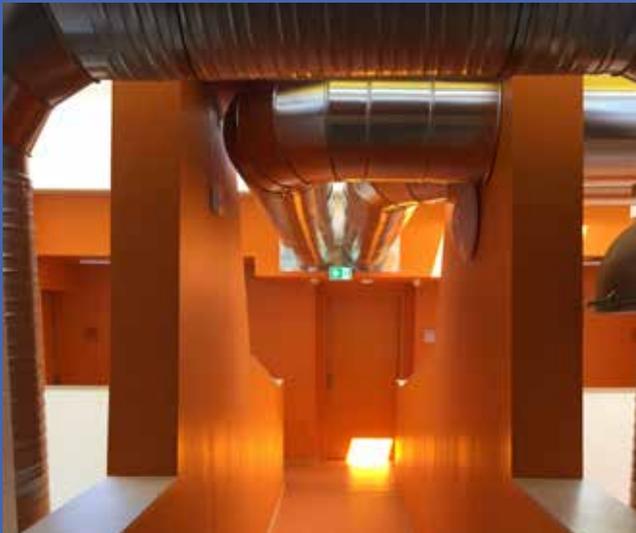
Schule:

Mathias-Thesen-Str. 17

18069 Rostock, Deutschland

E-post: info@gymnasium-reutershagen.de

Im Winter erfolgt die Versorgung der einzelnen Klassenzimmer über vier zentrale Lüftungsgeräte. Für eine gleichmäßige Verteilung der Zuluft wurden textile Luftverteilssysteme realisiert. Durch Überströmöffnungen wird die Luft in die Schulstraße geleitet, welche dadurch indirekt beheizt wird. Zur Gewährung des Brandschutzes wurden für die Überströmung in die Schulstraße spezielle Klappen verwendet. Die verbrauchte Luft wird aus der Schulstraße entnommen und über Rotationswärmetauscher zur Vorwärmung der Frischluft abgeführt.



TECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG

Best Practice Schule	BGF/ Heizwärme- bedarf	Energieträger bzw. Energieerzeugung	Lüftung
Søreide/NO Neubau (2013)	8300/5,6	Wärmepumpe, Solarthermie und direkt elektrisch	Mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung, Zulufterwärmung
Heusden-Zolder/BE Neubau (2014)	5637/13	Mehrere dezentrale Wärmepumpen (je 3,4 kW) plus 2 zentrale Wärmepumpen (je 97 kW) zur Grundversorgung, Photovoltaik (28,8 kWp) am Dach	8 CO ₂ -gesteuerte mechanische Be- und Entlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung und Nachtlüftung
Detmold/DE Sanierung (2015)	14300/21	Fernwärme mit hohem (>50%) KWK- und Biomasseanteil, 2768 m ² Photovoltaik (352 kWp) am Dach	CO ₂ -gesteuerte dezentrale (über die Fassade) und zentrale mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung und Nachtlüftung
Rostock/DE Sanierung u. Zubau (2015)	8400/45	Fernwärme, 2 Windräder (je 2,3 kW) und Photovoltaik (120 kWp) am Dach und 20 kWp an der Fassade	4 CO ₂ -gesteuerte mechanische Be- und Entlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung und Nachtlüftung
Doren/AT Sanierung (2012)	4879/26	Hackschnitzelheizung und 550 m ² Photovoltaik (99 kWp) am Dach	CO ₂ -gesteuerte mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung und Nachtlüftung
Rainbach/AT Sanierung (2013)	3243/14	Hackschnitzelheizung, Solarthermie, und 250 m ² Photovoltaik (50 kWp) am Dach	CO ₂ -gesteuerte mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung und Nachtlüftung
Neumarkt/AT Sanierung (2011)	2800/10	Biomasse-Nahwärme und Photovoltaik am Dach des benachbarten Heizwerks	CO ₂ -gesteuerte mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung und freie Nachtlüftung
St. Leonhard bei Siebenbrunn/AT Sanierung (2010)	1791/8	Pelletsheizung und Photovoltaik (5 kWp) am Dach	2 CO ₂ -gesteuerte zentrale Be- und Entlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung
Schwanenstadt/AT Sanierung (2007)	6835/14	Pelletsheizung, Photovoltaik (6,7 kWp) an der Fassade	Dezentrale Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung je Klassenzimmer
Volta/IT Sanierung (2015)	3400/n.a.	Gaskessel	Manuelle Fensterlüftung, Anzeige der Luftqualität durch CO ₂ -Messgeräte

BGF = Brutto-Grundfläche in m² und Heizwärmebedarf = HWB in kWh/m²_{BGF}·a

Sonnenschutz/ Tageslichtnutzung	Vorfertigung	Finanzierung-Anteile	Kooperationsmodell	Projekt- umsatz [Mio €]
Fokus Blend-, nicht Sonnenschutz und flimmerfreies Licht	Teilweise vorgefertigte Fassaden- und Dach-Holzrahmen- konstruktion	Regionalregierung 50%, Generalunternehmer 50%, Langfristig zu 100% Stadt Bergen	Public Private Partnership (PPP): nach 25 Jahren geht das Gebäude in den Besitz der Stadt Bergen über	25
Nur West/Ost-Außen- Jalousien, Tageslicht- gesteuerte Beleuchtung mit Anwesenheits-Sensoren	Vorgefertigte gedämmte Fassaden-Holzrahmen- konstruktion	EU 21%, Region Flandern 55%, Provinz Limburg 24%	PPP - Gemeinde ist Gebäudeeigentümer und vergibt Auftrag an Generalunternehmer	19,4
Strahlungsgesteuerte Außen-Jalousien	Vorgefertigte Fassaden- Holzelemente, Zellulose- Einblasdämmung und Verkleidung vor Ort	Landkreis Lippe 69%, Förderung Bund 31%	Gemeinde ist Schuleigentümer und Bauträger, vergibt Aufträge direkt an Holzbau, HKLS etc.	10,7*
Außen-Jalousien und PV- Module zur Verschattung	Teilweise vorgefertigte Fassaden-Holzrahmen- konstruktion	Land Mecklenburg- Vorpommern 14%, Bund 47%, Rest von ca. 39% Rostock	Gemeinde ist Gebäudeeigentümer und Bauträger, vergibt Aufträge direkt an Holzbau, HKLS etc.	10,2*
Strahlungsgesteuerte, Tageslicht-lenkende Außen- Jalousien	Teilweise vorgefertigte Fassaden-Holzelemente, Verkleidung vor Ort	40% Land VBG, 6% Bund über Klima- und Energiefonds, 54% von 3 Gemeinden selbst	KG, Tochtergesellschaft der Gemeinde, nimmt Einzelfirmen unter Vertrag	9,8*
Strahlungsgesteuerte, Tageslicht-lenkende Außen- Jalousien	Vorgefertigte Fassaden- Holzelemente, Verkleidung vor Ort	82% Land OÖ, 8% Bund über Klima- und Energiefonds, 10% Gemeinde selbst	KG Tochtergesellschaft der Gemeinde, nimmt Einzelfirmen unter Vertrag	7,4*
Strahlungsgesteuerte, Tageslicht-lenkende Außen- Jalousien	Vorgefertigte Fassaden- Holzelemente, Verkleidung vor Ort	53% Land Steiermark, 7% Bund über Klima- und Energiefonds, Rest von 8 Gemeinden selbst	KG, Tochtergesellschaft der Gemeinde, nimmt Einzelfirmen unter Vertrag	7*
Manuell steuerbare Zwischenglas- und Tageslicht-lenkende Außen- Jalousien	Vertikale vorgefertigte Fassaden-Holzelemente mit Zellulose- Einblasdämmung vor Ort	65% Kärntner Schulbaufonds, 15% vom Klima- und Energiefonds, 20% Gemeinde	UIAG, Tochtergesellschaft der Gemeinde Arnoldstein, managt und beauftragt Firmen	1,7
Strahlungsgesteuerter außen liegender Sonnenschutz mit Tageslichtlenkung	Vorgefertigte Fassaden- Holzelemente, Zellulose- Einblasdämmung vor Ort	60% Land OÖ, 4% vom Klima- und Energiefonds, 36% Gemeinde	Bauträger wurde als General- übernehmer beauftragt, alle Firmen inkl. Arch. vertraglich an diesen gebunden	10,4*
Lichtkuppeln, Außen-Jalousien	Teilweise vorgefertigte Fassaden-Holzelemente, Verkleidung vor Ort	85% Staat (Fonds für sichere Schulen), 15% Gemeinde	Die Gemeinde ist Schuleigentümer	1

*Gesamtsanierungs-Baukosten inkl. andere Gebäudeteile wie Turnsäle

FINANZIERUNG UND KOOPERATIONSMODELLE

Bevor eine umfassende Schulsanierung angegangen wird, ist es für alle größeren Schuleigentümer wie die Landesimmobilien-gesellschaften und Städte sinnvoll, einen Masterplan für das gesamte Portfolio von Bildungsgebäuden im eigenen Besitz zu machen. Ergebnis muss sein, dass die am besten an die öffentliche Infrastruktur angebundene und die Schulen mit dem größten Bedarf z.B. wegen baulichen Schäden im Bestand zuerst saniert werden. Andere, eventuell nicht mehr benötigte Standorte, könnten so gewinnbringend und zur Finanzierung anderer verkauft werden. Diese Vorgangsweise garantiert einen sinnvollen Einsatz der Budgetmittel, und Qualitätskriterien wie z.B. hohe Luftqualität können schon vorher im Masterplan festgelegt werden.

Erfahrungen Finanzierung

Für Österreichs Vorzeige-Schulsanierungen, die **umfassende thermisch-energetische Sanierungen** umgesetzt haben, gilt: Die Finanzierung setzt sich meist aus 3 verschiedenen nationalen Quellen zusammen; es werden nie Gelder von der EU dazu genutzt.

Mehr als 50% der Finanzierung kommt von den jeweiligen Landesregierungen plus zusätzlich zwischen 5 und 10% von der Bundesregierung über Spezial-Förderungen des Klima- und Energiefonds wie die Mustersanierung. Den Rest der Finanzierung zwischen 10 und 45% tragen die Gemeinde bzw. etwaige eingeschulte Gemeinden selbst. Der Beitrag der Gemeinden wird meist über derzeit recht günstige Kredite mit zwischen 0,5 und 1,2 % Zinsen bei lokalen oder regionalen Banken finanziert. Die Laufzeit der Kredite variiert zwischen wenigen bis zu 20 Jahren. Nur wenige Gemeinden in Österreich, aber auch diese Beispiele gibt es, können die Sanierungen aus Eigenmitteln stemmen. Die Gelder der Landesregierungen werden meist von verschiedenen

Verwaltungseinheiten bereit gestellt, z.B. aus Bedarfszuweisungen und von der jeweiligen Bildungsabteilung. Es gibt auch hier Ausnahmen wie den **Schulbaufonds in Kärnten**¹, der Zuschüsse aus einer Hand bereitstellt. Im Gegensatz zur schnellen baulichen Umsetzung einer Schulsanierung mit vorgefertigten Holzelementen werden diese Gelder nicht auf einmal, sondern über mehrere Jahre verteilt an die Gemeinden ausbezahlt.

Diese finanziellen Details sowie die Abwicklung eines großen Projektes mit den Baufirmen und allen rechtlichen Vorgaben machen die umfassende Sanierung eines Schulgebäudes zu einer großen Herausforderung für alle Verantwortlichen in einer Gemeinde. Ohne professionelle Beratung und Unterstützung, wie sie z.B. der **Vorarlberger Umweltverband** der Gemeinden² anbietet, und ohne die Erfahrung einzelner Beteiligter in der Gemeinde, sind diese finanziellen und organisatorischen Hürden die größten Hindernisse auf dem Weg zu hochwertigen Schulsanierungen und führen sehr oft zu rein kosmetischen Sanierungen.

¹ Siehe Kärntner Schulbauaufondsgesetz, abgerufen am 31.01.2017 unter <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrK&Gesetzesnummer=20000214>

² Siehe das Servicepaket „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“, abgerufen am 31.01.2017 unter <http://www.umweltverband.at/bauen/servicepaket/>



Erfolgsfaktoren Finanzierung

Zusammenfassend aus den Erfahrungen bisher kann gesagt werden:

- Unterschiedliche Finanzierungsquellen (öffentliche und private) anzuzapfen macht Sinn
- Finanzierung über zinsvergünstigte Darlehen und Nutzung des Vorsteuerabzugs ist immer zu prüfen
- Eine Finanzierung über EU Fonds und -Quellen (z.B. EFRE, EIB) ist zwar aufwändiger, sollte aber bei größeren Projekten geprüft werden
- Teilfinanzierungen über Energiedienstleistungsfirmen (ESCO), die Dächer oder Fassaden nutzen oder Einsparungen vertraglich garantieren und umsetzen, ist zu prüfen
- Hilfe bei der Organisation der Ausschreibungen sollte in Anspruch genommen werden
- Vorgefertigte Holzelemente helfen Umzugskosten zu sparen, erleichtern die exakten Einhaltung der Konstruktionskosten und können bei Zusammenfassung mehrerer Gebäude in einer Ausschreibung günstiger sein
- Und nicht zu vergessen: Es gibt wie in dieser Broschüre gezeigt, Beispiele von denen gelernt werden kann und sollte!

Erfahrungen Kooperation

Zur Durchführung von Österreichs Vorzeige-Schulsanierungen wurden entweder eigene Kommanditgesellschaften mit dem Vorteil des Vorsteuerabzugs gegründet bzw. schon bestehende genutzt, oder Generalunternehmer beauftragt. Selten bisher werden Sanierungen von den Gemeinden oder Städten selbst oder als Public Private Partnership Kooperation abgewickelt. BürgermeisterInnen, SchuldirektorInnen und SchulwartInnen sind in jedem Fall stark miteinbezogen und oft auch die „Motoren“ der Projekte.

Wichtig ist, sich im Klaren zu sein, dass ein **umfassender Sanierungsprozess** einer Schule bei den österreichischen Beispielen mindestens 5 Jahre **dauert** – von der ersten Bestandsaufnahme oder Gemeinderatsbeschluss bis zur Fertigstellung. Wird die Op-

timierungsphase des Betriebs nach der Übergabe des Projekts noch miteingerechnet, sind 7 Jahre zu veranschlagen.

Wollen **Innovationen** wie vorgefertigte Holzelemente, Lüftungskonzept inkl. Sommerkomfort, Tageslichtoptimierung etc. aber auch die Verbindung von Architektur und Pädagogik wie zum Beispiel Lernlandschaften miteingeplant werden, dann empfiehlt es sich **möglichst frühzeitig im Planungsprozess** ExpertInnen mit Erfahrung einzubinden – das spart langfristig Kosten. So wie sich generell bei den österreichischen Vorzeigeprojekten Teams von ArchitektInnen, HaustechnikplanerInnen und Baufachleuten sehr früh in der Planungsphase auf Qualitätssicherung und Details verständigt haben – siehe das Beispiel eines Kooperationsnetzwerks in Abbildung 1.

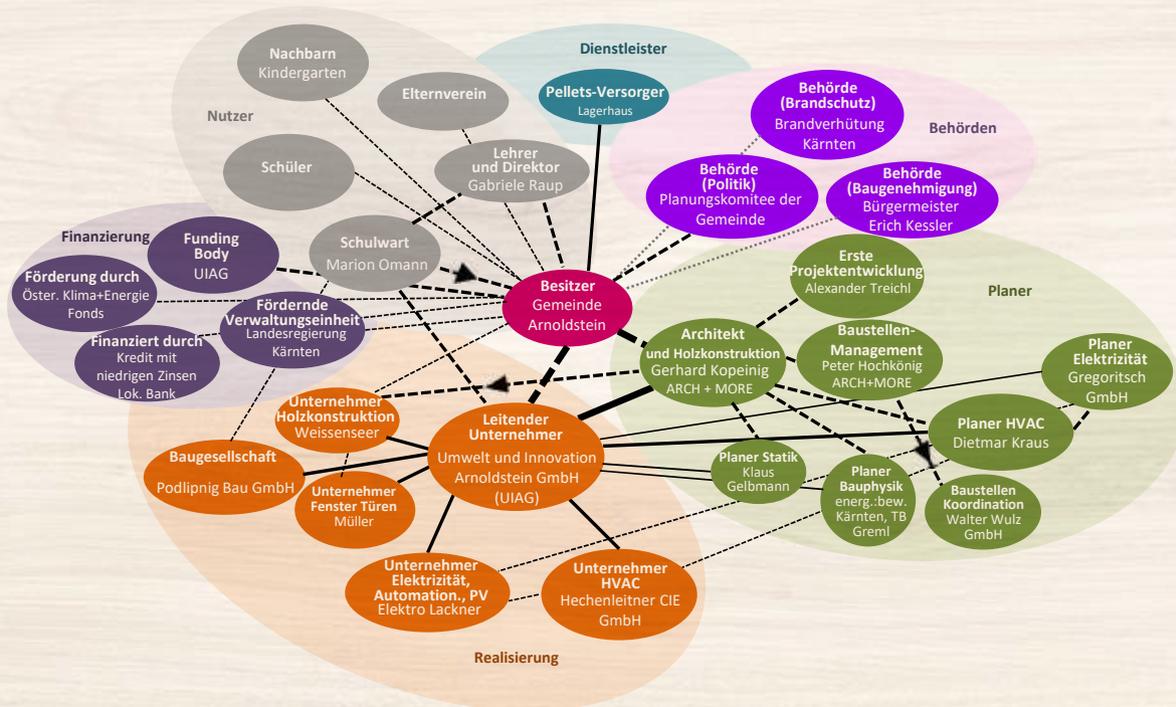


Abb. 1: Kooperationsnetzwerk der Volksschulsanierung in St. Leonhard bei Siebenbrunn/Gemeinde Arnoldstein, Kärnten – Österreich (Quelle: AEE INTEC)

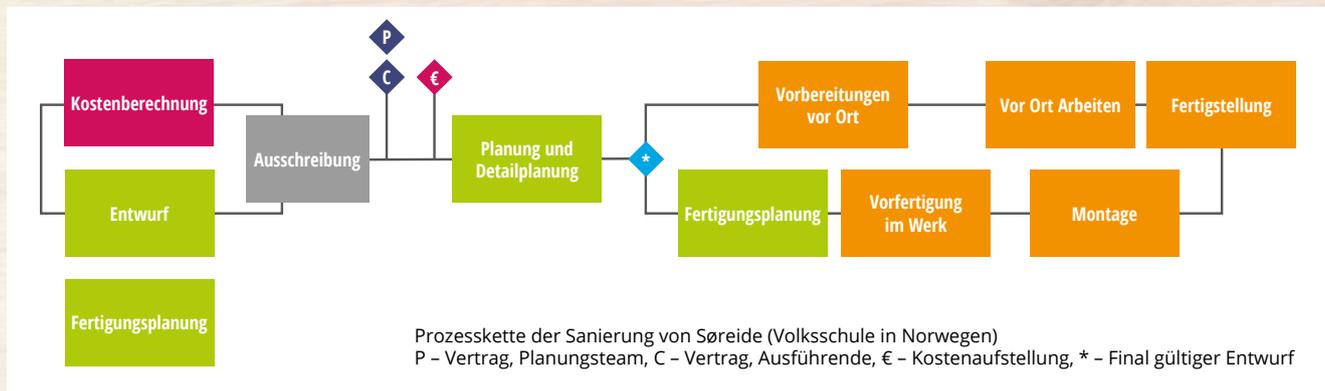


Abb. 2: Das beste Angebot für die Sanierung der Volksschule Søreide in Norwegen basierte auf einer Kooperation des Generalunternehmers mit dem Architekten. In einer ausgedehnten Entwurfsphase „Planung und Detailplanung“ nach Abschluss des Vertrags (siehe „P“ und „C“) wurden die vorgefertigten Elemente und die Lösungen vom Architekten, den Ingenieuren und den Ausführenden optimiert (Quelle: Asplan Viak/NO)

Erfolgsfaktoren Kooperation

Zusammenfassend wurden folgende Erfolgsfaktoren für die Kooperation in Sanierungsprozessen gefunden und für zukünftige identifiziert:

- Zieldefinition in frühem Stadium, schon vor der Ausschreibung, hilft bei Optimierung des Prozesses und bei der Kostenoptimierung
- Engagierter Projektkoordinator und gezielter Einsatz von Planungssoftware z.B. BIM in der Planungsphase
- Zielgerichtete und transparente Kommunikation zwischen PlanerInnen, IngenieurInnen und ausführenden Firmen, z.B. persönliche Besprechungstermine für weniger Missverständnisse und mehr Vertrauen
- Frühestmögliche Integration späterer NutzerInnen in den Planungsprozess für die Akzeptanz von Maßnahmen und damit mehr treibende Kräfte im gesamten Prozess
- Informations- und Dokumentationsmanagements, das Qualitätssicherung und einen permanenten Informationsfluss über die gesamte Projektlaufzeit gewährleistet
- Finanzielle und sonstige Anreize für die Zusammenarbeit von PlanerInnen und Ausführenden zur Verteilung sowohl der Vorteile aber auch Risiken im Projekt, sodass bei allen ein Interesse am bestmöglichen Ergebnis besteht
- Ein interessantes Kooperationsmodell wurde in den 2000er Jahren in Deutschland als „Bauteam“ bzw. kooperatives Planungskonzept mit hoher Qualität bei niedrigen Baukosten realisiert – Infos dazu unter: <http://www.renew-school.eu/en/the-german-bauteam-cooperative-planning-approaches-for-high-quality-and-low-cost-construction/>
- Durch Ausschreibungen, die CO₂-schonenden und nachhaltigen Ressourceneinsatz fordern, wie im Sanierungsprozess der Beispielschule Søreide/Norwegen (Abbildung 2), können vorgefertigte Prozesse und Holzkonstruktionen gestärkt werden
- Eine präzise und verständliche Dokumentation zur Bedienung und Wartung des Gebäudes muss an die NutzerInnen ausgehändigt werden, um die Vorteile der hochwertigen Sanierung nutzen zu können
- Die Ausschreibung sollte jene Anbieter identifizieren, die es im Team schaffen innovative Lösungen zu niedrigsten Lebenszykluskosten zu realisieren

Verfasst von

- Anna Maria Fulterer, Armin Knotzer, David Venus – AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AT), www.aee-intec.at

Mit Beiträgen von

- Visnja Jurnjak, Evelin Schmidt – Holzcluster Steiermark (AT), www.holzcluster-steiermark.at
- Micol Mattedi – Trentino Technological Cluster (IT), www.dttm.it
- Erika Valentinčič, Bernard Likar – Wood Industry Cluster (SI), www.lesarski-grozd.si
- Christian A. Hviid, Pawel Wargocki – Technical University of Denmark (DK), www.byg.dtu.dk
- Karen Bruusgaard – Asplan Viak AS (NO), www.asplanviak.no
- Maciej Mijakowski – National Energy Conservation Agency (PL), www.nape.pl
- Shea Hagy, Yutaka Goto – Chalmers University of Technology (SE), www.chalmers.se
- Stefan Van Loon – Pixii (vormals Passiefhuis-Platform, BE), <http://pixii.be>
- Micha Illner – Fraunhofer-Institut für Bauphysik (DE), www.ibp.fraunhofer.de
- Lia Gover – Informest – Agency for Development and International Economic Cooperation (IT), www.informest.it
- Marc Van Praet, Christel Hofman, Pieter-Jan Verbraken – Stedelijk Onderwijs Antwerpen (BE), www.stedelijkonderwijs.be
- Marco Pietrobon – Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia, eERG (IT), www.eerg.it



Grafik: Werbeagentur guteidee, Anger | **Produktion:** Schmidbauer-Druck, Fürstenfeld.

FOTONACHWEIS | Titelseite: Adobe Stock, Fotomontage: Werbeagentur guteidee, **Seite 2:** Adobe Stock, **Seite 3:** BMVIT / Johannes Zinner, **Seite 4:** AEE INTEC, Asplan Viak AS, **Seite 5+7:** alle AEE INTEC, **Seite 6:** Adobe Stock, **Seite 9:** Arhitektura Jure Kotnik, AEE INTEC, **Seite 10:** PAUAT Architekten, **Seite 12/13/15:** alle AEE INTEC, **Seite 16:** Arkitektur.no, Håkon Lie – Sotra Takstol AS, **Seite 17:** alle Asplan Viak AS, **Seite 18:** Håkon Lie – Sotra Takstol AS, **Seite 19:** Arkitektur.no, Bygg.no, Asplan Viak AS, **Seite 20:** Johann Grabner, Walter Spatzek, **Seite 21:** Albert P. Böhm, AEE INTEC, AEE INTEC, **Seite 23:** alle AEE INTEC, **Seite 24:** alle Q-BUS Architektenbureau, **Seite 28:** AEE INTEC, ARCH+MORE/Blende 16, **Seite 29+31:** alle AEE INTEC, **Seite 32:** © Comune di Cologno Monzese, Della Porta, **Seite 33:** TRESPA, © Comune di Cologno Monzese, Della Porta, **Seite 34:** © eERG Group – Politecnico Milano, M. Pietrobon, **Seite 35:** © Comune di Cologno Monzese, Della Porta, **Seite 36:** Arch. Markus Thurnher, AEE INTEC, **Seite 37:** Arch. Markus Thurnher, AEE INTEC, AEE INTEC, **Seite 39:** AEE INTEC, Guido Flatz, AEE INTEC, **Seite 40+41:** alle pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO, Harald Semke Dipl. Ing. Architekt AKNW, www.papeodersemke.de, **Seite 44:** alle ARCH+MORE Ziviltechniker GmbH/blende 66, **Seite 45:** ARCH+MORE Ziviltechniker GmbH/blende 66, AEE INTEC, AEE INTEC, **Seite 46:** AEE INTEC, **Seite 47:** alle ARCH+MORE Ziviltechniker GmbH/blende 66, AEE INTEC, AEE INTEC, **Seite 48/49/51:** alle Fraunhofer-Institut für Bauphysik und IGEL, **Seite 55:** Johann Grabner, **Seite 58:** Arkitektur.no, AEE INTEC

Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Gleisdorf, Februar 2017



RENEW SCHOOL

www.renew-school.eu



AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
Armin Knotzer
8200 Gleisdorf, Feldgasse 19
E-post: armin.knotzer@aee.at



Stadt der Zukunft
DI (FH) Isabella Zwerger
Tel. +43 (1) 71162-652918
E-post: isabella.zwerger@bmvit.gv.at



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

EASME – Executive Agency for
Small and Medium-sized Enterprises
Covent Garden Building
Place Charles Rogier, 16, B-1210 Brussels