



# Energetische Sanierung am Kulturobjekt

Bei historischen Gebäuden sind **Energiesparmassnahmen** möglich und sinnvoll. Mit gelungenen Beispielen zeigen wir Ihnen Möglichkeiten auf, wie Sie Ihr Haus unter Einbezug der **denkmalpflegerischen Anliegen** renovieren, umbauen und energetisch sanieren können.



# Energie und Baudenkmal



Energiesparen und Denkmalpflege sind zwei gleichwertige öffentliche Interessen.

Energieverbrauch reduzieren – Restbedarf mit erneuerbaren Energien decken: Dies ist das Leitmotiv für die Energiepolitik von Bund und Kantonen zum Schutz des Klimas. Die Anstrengungen und Ziele werden von einer breiten Bevölkerung mitgetragen.

Der sorgsame Umgang mit Baudenkmalern ist seit Generationen ein Anliegen der Gesellschaft. Diese sind als nicht ersetzbare materielle Zeugnisse unserer Vergangenheit in ihrer historischen Substanz und in ihrer Erscheinung möglichst unverändert zu erhalten.

**Beide Anliegen beruhen auf derselben Grundhaltung und verfolgen dasselbe Ziel: Sie unterstützen eine nachhaltige Entwicklung. Die nicht ersetzbaren natürlichen und kulturellen Ressourcen sind zu erhalten.**

Um Denkanstösse und Lösungsmöglichkeiten zu dieser gemeinsamen Aufgabe aufzuzeigen, haben die Denkmalpfleger und Energiefachstellen der Kantone AI, AR, SG, TG und des Fürstentums Liechtenstein gemeinsame Grundlagen erarbeitet.

**Energetische Sanierung ist bei historischen Gebäuden sinnvoll und möglich. Diese Merkblätter zeigen Lösungen für verschiedene Bautypen und Problemstellungen auf.**

## Historische Bauten – intelligent gebaut

Die geschützten Kulturobjekte machen einen kleinen Teil des Gebäudebestandes der Schweiz und in Liechtenstein aus. Sie haben in ihrem langen Leben und in ihrer meist ökologischen Bauart bereits einen grossen Beitrag zur Nachhaltigkeit geleistet.

Eine gute Ausrichtung und Besonnung, ein ausgewogener Fensteranteil und natürliche Pufferzonen ermöglichen eine passive Sonnenenergienutzung, natürliche Speichermassen und objektbezogene Klimazonen.

**Mit einer ganzheitlichen Betrachtung und den daraus abgeleiteten Massnahmen kann der Wärmeschutz ohne wesentliche Beeinträchtigung der historischen Substanz erheblich verbessert werden.**



## Komfortverbesserung

Eine winddichte Gebäudehülle und gezielt angebrachte Dämmungen mit hochwertigen Materialien gewährleisten die Behaglichkeit. Ein beachtlicher Anteil an Heizenergie kann eingespart werden.

Durch die sinnvolle Nutzung von erneuerbaren Energien (z.B. Holz, Sonne) für die Wärmeerzeugung können die Energiekosten zusätzlich gesenkt werden.

## Verhältnismässigkeit

Verhältnismässigkeit und Augenmass sind gefordert. Die Fachstellen für Denkmalpflege und für Energie helfen gemeinsam aktiv mit, Lösungen für energetische Erneuerungen am Baudenkmal aufzuzeigen. Dabei ist auf finanzielle Verhältnismässigkeit zu achten.

**Die möglichen energetischen Verbesserungen sind den dazu notwendigen Eingriffen in das Baudenkmal gegenüber zu stellen, die Gewinne und Verluste sind sorgfältig gegeneinander abzuwägen.**

Das Ziel der Abwägungen ist eine wesentliche Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes unter Berücksichtigung der Anforderungen der Denkmalpflege an das historische Gebäude und seine Umgebung.

Im Rahmen der Güter- und Interessenabwägungen können Ausnahmegenehmigungen beantragt und erteilt werden.



## Energieeinsparung

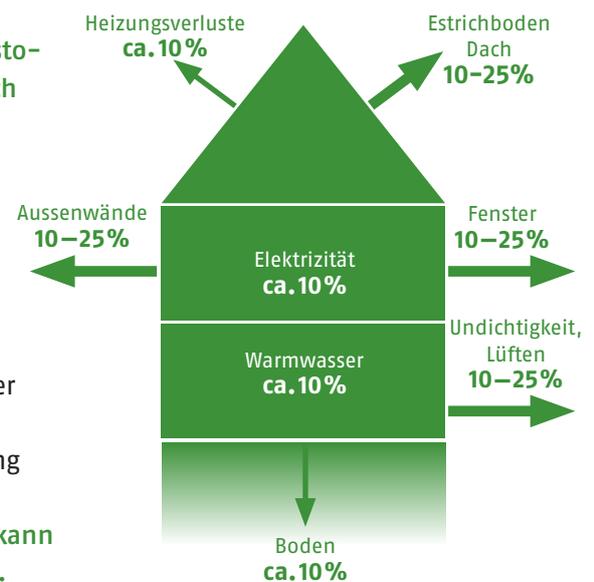
Der Energieverlust der einzelnen Bauteile eines Kulturobjektes ist unterschiedlich (100% entsprechen der insgesamt zugeführten Energie für Heizung, Warmwasser und Elektrizität). Für denkmalgeschützte Bauten empfiehlt es sich anstelle einer Einzelbauteilbetrachtung ein objektbezogenes Wärmedämmkonzept zu erstellen.

**Eine geringer dimensionierte Wärmedämmung an historisch wichtigen Bauteilen (z.B. Aussenwand) kann durch eine stärkere Dämmung von weniger heiklen Bauteilen (z.B. Dach oder Kellerdecke) kompensiert werden.**

Der Einbau einer energieeffizienten Heizungs- und eventuell Lüftungsanlage sowie von stromsparenden Haushaltgeräten und Leuchten senkt den Energieverbrauch um 15 bis 30 %, meist ohne die historische Bausubstanz anzutasten.

Zusammen mit sanierten Fenstern, einer Dämmung der Kellerdecke und des Estrichbodens und einer modernen mit erneuerbaren Energien betriebenen Wärmeherzeugung kann sogar Minergie®-Standard erreicht werden.

**Mit einer Kombination aller möglichen Massnahmen kann eine Halbierung des Energieverbrauchs erreicht werden.**



## Schadlos sanieren

Eine seriöse Planung der Dämm- und Dichtigkeitsmassnahmen garantiert, dass Folgeschäden wie Kondenswasser- und Schimmelpilzbildung vermieden werden.

Es empfiehlt sich eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit allen Beteiligten (Bauherrschaft, Planer, Gemeinde, Denkmalpflege, Energiefachstelle) zu Beginn der Planungsarbeiten. So können sämtliche Anforderungen an das Bauvorhaben definiert und koordiniert werden.



# Unterlagen

## Publikationen

- Empfehlungen «Energie und Baudenkmal», Eidg. Kommission für Denkmalpflege, [www.bak.admin.ch](http://www.bak.admin.ch)
- Denkmalpflege und Energiesparen – Konfliktsituation oder Ideallösung?, Ernst Baumann, Denkmalpflege im Fürstentum Liechtenstein, ISBN 978-3-9522933-3-1, [www.denkmalpflege.ch](http://www.denkmalpflege.ch)
- Minergie-Objekte unter Denkmalschutz, [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)
- Baudenkmäler und Energie – zwölf Beispiele, Heimatschutz 1/2009, [www.heimatschutz.ch](http://www.heimatschutz.ch)
- Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren, [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)
- Erneuerung – Nachhaltiges Weiterbauen [www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen](http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen)

## Links

<a href="http://www.endk.ch">www.endk.ch</a>	Energiedirektorenkonferenz der Kantone
<a href="http://www.energieschweiz.ch">www.energieschweiz.ch</a>	Bundesamt für Energie BFE
<a href="http://www.geak.ch">www.geak.ch</a>	Gebäudeenergieausweis der Kantone
<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>	Das Energielabel für das Gebäude
<a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a>	Vergleich der sparsamsten Haushaltgeräte

# Adressen



Appenzell Ausserrhoden

Kantonale Denkmalpflege AR  
9100 Herisau  
071 353 67 45  
[www.ar.ch/denkmalpflege](http://www.ar.ch/denkmalpflege)

Amt für Umwelt AR  
9100 Herisau  
071 353 65 35  
[www.energie.ar.ch](http://www.energie.ar.ch)



Kantonales Kulturamt  
Fachstelle Denkmalpflege  
9050 Appenzell  
071 788 93 32  
[www.ai.ch](http://www.ai.ch)

Fachstelle Hochbau und Energie AI  
9050 Appenzell  
071 788 93 43  
[www.ai.ch](http://www.ai.ch)



Denkmalpflege Fürstentum Liechtenstein  
9490 Vaduz FL  
00423 236 62 82  
[www.aku.llv.li](http://www.aku.llv.li)

Amt für Kultur  
9490 Vaduz FL  
00423 236 62 82  
[www.aku.llv.li](http://www.aku.llv.li)



Energiefachstelle Fürstentum Liechtenstein  
9494 Schaan FL  
00423 236 64 32  
[www.energiebueudel.li](http://www.energiebueudel.li)  
[www.avw.llv.li](http://www.avw.llv.li)

Amt für Volkswirtschaft  
9494 Schaan FL  
00423 236 64 32  
[www.avw.llv.li](http://www.avw.llv.li)

Kanton St.Gallen



Kantonale Denkmalpflege SG  
9001 St. Gallen  
058 229 38 71  
[www.denkmalpflege.sg.ch](http://www.denkmalpflege.sg.ch)

Amt für Umwelt und Energie SG  
9001 St. Gallen  
058 229 30 88  
[www.energie.sg.ch](http://www.energie.sg.ch)

Denkmalpflege der Stadt St.Gallen  
9004 St. Gallen  
071 224 56 60  
[www.denkmalpflege.stadt.sg.ch](http://www.denkmalpflege.stadt.sg.ch)

Amt für Umwelt und Energie  
der Stadt St. Gallen  
9000 St. Gallen  
071 224 56 76  
[www.energie.stadt.sg.ch](http://www.energie.stadt.sg.ch)

Thurgau



Amt für Denkmalpflege Thurgau  
8510 Frauenfeld  
052 724 19 19  
[www.denkmalpflege.tg.ch](http://www.denkmalpflege.tg.ch)

Abteilung Energie TG  
8510 Frauenfeld  
052 724 24 26  
[www.energie.tg.ch](http://www.energie.tg.ch)

## Impressum

**Leitung und Organisation** Vreni Härdi, Denkmalpflege AR  
Martin Müller, Abteilung Energie TG  
**Projektteam** Patrik Birrer, Denkmalpflege FL,  
Ernst Baumann, Bauphysik Bazenhaid,  
Ruedi Elser, Amt für Denkmalpflege TG,  
Silvia Gemperle, Energieagentur St.Gallen  
**Gestaltung** Atelier Mühlberg, Corina Stähli, Basel  
Herisau 2013

# Altes Schulhaus, 8254 Basadingen TG

Baujahr 1816, Umbau zum Einfamilienhaus 2010–11

Nutzung Wohnhaus

Inventar Kernzone, Ortsbildschutz von regionaler Bedeutung

Schutz Schutzobjekt der Gemeinde

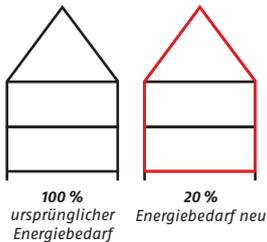


Gebäude vor der Sanierung



Nach der Sanierung, MINERGIE®-Standard, renovierte Fassade mit Innendämmung.

## Ausgangslage



Der stattliche Riegelbau wurde 1816 als katholisches Schulhaus mit einer Schulstube im Erdgeschoss und einer Lehrerwohnung im Obergeschoss erstellt. Nach 1885 diente es als Wohnhaus, 1901 wurde ein Konsum eingerichtet und 1960 ein Coiffeursalon.

Bei diesem Umbau wurden die Täfer im Innern demontiert und durch eine dünne winddurchlässige Polystyrolämmung mit Gipsplattenverkleidung ersetzt.

In diesem Zustand kauften es die heutigen Eigentümer mit dem Ziel, es fachgerecht zu restaurieren und nach ökologischen Prinzipien zum Wohnhaus im Minergie®-Standard umzubauen. Die Bauherrschaft ging die Sanierung auf vorbildliche Weise an. Sie beauftragte einen Architekten mit denkmalpflegerischem Hintergrund, nahm bereits in der ersten Projektphase mit der kantonalen Denkmalpflege Kontakt auf und liess einen Gebäudeenergieausweis (GEAK®) mit Beratungsbericht als Grundlage für die energietechnische Sanierung erstellen.

## Kurzbericht der Sanierung

Aussen erfolgte eine Fassadenrenovation nach denkmalpflegerischen Grundsätzen. Die späteren Anbauten wurden abgebrochen und die Holzlaube restauriert. Im Innern wurde Zugebautes entfernt und die Grosszügigkeit und die Ausblicke des allseitig freistehenden Riegelhauses wieder erlebbar gemacht. Das Haus erhielt eine neue offene Raumaufteilung. Im Erdgeschoss wird gewohnt, im Obergeschoss geschlafen und gearbeitet und im Dachgeschoss ist Platz für Gäste und Enkelkinder. Ein gedeckter Sitzplatz, die Garage und die Haustechnik mit einer thermischen Sonnenkollektoranlage finden Platz im Schopf nebenan.

Der Minergie®-Standard wurde mit folgenden Massnahmen problemlos erreicht: Wände, Böden und Dach des alten Schulhauses wurden innen gedämmt, Fenster und Aussentüren ersetzt, sowie eine Komfortlüftungsanlage eingebaut. Geheizt wird mit einer Wärmepumpe, zwei Holzöfen und einer thermischen Sonnenkollektoranlage. Der gemessene Energieverbrauch während des ersten Jahres konnte mit diesen Massnahmen gegenüber dem unsanierten Gebäude um ca. 80% gesenkt werden.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungs-massnahmen



Laube

## Fenster

Die Fenster wurden durch Holzfenster mit Sprossenteilung und Zweifach-Isolierverglasung ersetzt. Die Türen und das grosse Westfenster besitzen einen Metallrahmen.

## Aussenwand

Die Innendämmung aller Aussenwände besteht aus 20 bis 22 cm eingeblasener Zellulosefasern unter verputzten Gipsfaserplatten.

## Wände/Böden gegen unbeheizt

Der Boden im unterkellerten Teil wurde zwischen den Balken mit Zelluloseflocken ausgeblasen. Der EG-Boden auf dem Erdreich wurde entfernt und mit total 32 cm Schaumglasschotter und PUR-Platten gedämmt.

## Dach

Unter die bestehenden Sparren wurden Gipsfaserplatten abgehängt und der Zwischenraum mit 25 cm Zelluloseflocken ausgedämmt.

## Heizen/Warmwasser

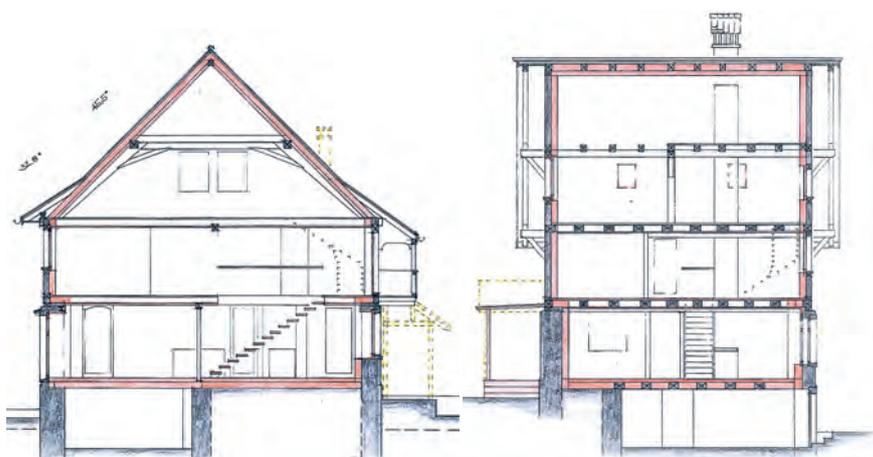
Die bestehende Ölheizung, Elektroboiler und Radiatoren wurden entfernt. Die Wärme für Bodenheizung und Warmwasser erzeugen neu eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit einem Erdregister im Garten sowie einem Wärmetauscher im öffentlichen Brunnen in Kombination mit einer Warmwasser-Solaranlage. Zusätzlich kann mit zwei Zimmern Holz aus dem eignen Wald verfeuert werden. Der gemessene Energieverbrauch konnte trotz dem Ausbau des Dachgeschosses um 80 % gesenkt werden.

## Nutzung

Das einfache Sanierungskonzept und die handwerklich traditionelle Arbeitsweise ermöglichte viel Eigenleistung der Bauherrschaft. Sie regelt die Raumtemperaturen je nach Stockwerk unterschiedlich. Das wenig benutzte Dachgeschoss wird nur auf 18°C beheizt, das Obergeschoss auf ca. 20°C. und das Erdgeschoss mit dem regelmässig befeuerten Holzofen über 20°C.

## Beiträge

Subventionsbeiträge der Kantonalen Denkmalpflege und der Gemeinde sowie Energie-Förderbeiträge des Kantons verringerten die Investitionskosten um total knapp 20 %.



Dachgeschoss



Erdgeschoss

## Bauherrschaft

Privat

## Architektur

Fredi Klaus, Zürich

## Restaurator

Rolf Zurfluh, Helsinghausen

## Energiekonzept

Nova Energie GmbH, 8356 Ettenhausen

## Denkmalpflege

Ruedi Elser, Amt für Denkmalpflege TG

## Energiefachstelle

Abteilung Energie TG

## Publikation

Denkmalpflege im Thurgau 14

# Brendlehaus, Platta 19, 9488 Schellenberg FL

Baujahr 1815, Instandstellung und Ausbau 2005–06

Nutzung Zweifamilienhaus  
Inventar Denkmalschutzobjekt (FL)  
Schutz Integraler Schutz

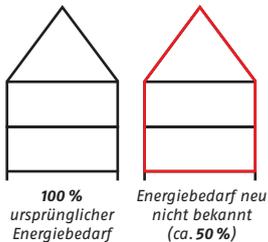


Gebäude vor der Sanierung



Nach der Sanierung: Nur der neue Anbau am Wohnhaus zeugt aussen vom Umbau.

## Ausgangslage



## Kurzbericht der Sanierung

Energetisch sollte das Gebäude optimiert werden, wobei man sich auf Verbesserungen der Gebäudehülle konzentrierte. Die bauphysikalischen Herausforderungen lagen darin, einen möglichst hohen Wärme- und Schallschutz und gleichzeitig ein hohes Mass an Substanzerhalt zu erreichen. Auf die unterschiedlichen Tragstrukturen wurde spezifisch reagiert. Beim Wohnhaus wurde die tragende Holzfassade gegen aussen belassen und nicht verändert und die Dämmschicht im Innern angebracht. So konnte die Wärmedämmung in den Stuben hinter der vorhandenen Täferung, in den übrigen Räumen hinter einer neuen Holzverkleidung angebracht werden. Es erfolgten dort auch Massnahmen zur Verbesserung der Luftdichtigkeit. Bei der Scheune waren die Erhaltung und das Zeigen des mächtigen Ständerwerks wesentlich, welches das Dach trägt und für den grosszügigen Innenraum prägend ist. Struktur und Raum wurden im Originalzustand belassen, dafür umhüllte man den Baukörper mit einer neuen Dämmschicht und einer neuen hölzernen Verschalung.

Das weitestgehend im Originalzustand erhaltene Bauernhaus befand sich seit seiner Erbauung im Jahre 1815 in der gleichnamigen Familie Brendle und wurde 2002 von den Erben mit dem Ziel an die Gemeinde verkauft, dieses als Zeugnis der bäuerlichen Kultur zu erhalten. Das Wohnhaus wurde lokaltypisch als Kantholzstrickbau auf einem gemauerten Sockel errichtet, nebenan befindet sich eine Scheune als verbretterter Holzständerbau mit einliegendem massivem Stall. Im Frühjahr 2004 schrieb die Gemeinde auf Anregung der Denkmalpflege einen Wettbewerb unter vier Architekten aus, um mit verschiedenen Nutzungsszenarien aufzuzeigen, wie ein historisches Wohnhaus unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten sowie in Bezug auf wärmetechnische Verbesserungen nachhaltig saniert und weiterentwickelt werden kann.

Das ausgewählte Konzept sah vor, das gewachsene Erscheinungsbild möglichst unverändert zu belassen. Zusätzlich benötigte Räume und Sanitäreinrichtungen wurden aussen angefügt und ersetzen Anbauten von 1940. Neuer Wohnraum mit hoher räumlicher Qualität entstand in der alten Scheune. Das Haus wird als Zweifamilienhaus genutzt.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungs-massnahmen



Detail Fassadenschnitt

## Fenster

Die bestehenden Kastenfenster im Wohnhaus stammen von 1940 und konnten erhalten werden. Durch neue Dichtungen beim Innenfenster und fixe Vorfenster konnte man den heutigen Ansprüchen an die Behaglichkeit gerecht werden.

## Aussenwand

Die bestehenden ca. 120 mm starken Strickwände wurden innen mit Windpapier, 80 mm Mineralwolle zwischen innerer Wandverstärkung 80/80 mm, Dampfbremse, Installationsraum gedämmt 60 mm und Innenverkleidung (z.B. Wiedereinbau Täfer) versehen.

## Wände/Böden gegen unbeheizt

Die einfachen, teilweise maroden Bretterböden auf einer Balkenlage wurden ersetzt: Riemenböden 25 mm, Dämmung Mineralwolle zwischen bestehender Balkenlage 160 mm, Schifflattung/Installationsraum 25 mm und Deckenverkleidung (3-Schichtplatte).

## Dach

Das ehemals ungedämmte Sparrendach erhielt einen neuen Aufbau: Eindeckung Biberschwanzziegel, Ziegellattung, Konterlattung, Unterdachfolie, Dachschalung 27 mm, Dämmung Mineralwolle zwischen bestehenden Sparren ca. 220 mm, Dampfbremse, Schifflattung Hohlraum gedämmt, Innenverkleidung mit Bretterschalung 25 mm.

## Heizen/Warmwasser

Die Wärmeerzeugung für Raumwärme und Warmwasser erfolgt neu mittels Gasheizkessel, die Wärmeverteilung im Altbau mit Radiatoren bzw. im Neubau mit Flächenheizung und Einzelraumregulierung. Projektwert Heizenergiebedarf  $Q_h = 237 \text{ MJ/m}^2$  (Grenzwert  $H_g 286 \text{ MJ/m}^2$ ). Energiebezugsfläche:  $499 \text{ m}^2$ . Effektiver Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser 2008/2009: 31 MWh ( $248 \text{ MJ/m}^2$ )

## Nutzung

Wohnhaus und Scheune des ehemaligen Bauernhauses werden nun zu Wohnzwecken genutzt. Für die beiden Wohneinheiten haben sich schnell neue Mieter gefunden, die nun die Qualitäten des alten Bauernhauses geniessen und den heutigen Nutzungsbedürfnissen entsprechend zeitgemäss und ohne Komforteinbussen wohnen.

## Beiträge

Die gesamten Sanierungsmassnahmen wurden durch die Landesdenkmalpflege begleitet und durch Subventionsbeiträge namhaft unterstützt.

## Bauherrschaft Architektur

Gemeinde Schellenberg FL  
muh – Uli Mayer und Urs Hüsey  
dipl. Arch. ETH/SIA, Triesen

## Bauphysik Denkmalpflege Energiefachstelle Weiterführende Unterlagen

Baumann Akustik und Bauphysik AG, Bazenheid  
Denkmalpflege FL, Patrik Birrer  
Energiefachstelle FL  
Denkmalpflege FL – Bauwelt 18.07



# Haus Leitawis, Hegastrasse 26, 9497 Triesenberg FL

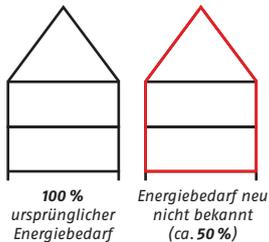
Baujahr 1911, Instandstellung und Ausbau 2007–08

**Nutzung** Einfamilienhaus  
**Inventar** Denkmalschutzobjekt (FL)  
**Schutz** Integraler Schutz



Gebäude vor der Sanierung

## Ausgangslage



Das ehemalige Bauernhaus wurde 1911 in der Leitawis, einer idyllisch gelegenen Senke mit Obstgärten und Gewerbebauten (Hammerschmiede, Mühle, Säge) in einfacher, aber solider Bauweise und gut proportionierten Räumen neu errichtet. Das Haus ist in typischer Raumordnung des Drei-Raum-Hauses erstellt und steht über einem gemauerten Sockelgeschoss. Der zweigeschossige Wohnteil ist in Strickbauweise mit Verzinkung ohne Vorstösse (sog. Montafoner-Strick) gezimmert und giebelständig mit einem Satteldach versehen. Der einfache Innenausbau mit repräsentativer Treppenanlage stammt aus der Bauzeit. In der Wohnstube befindet sich u. a. ein braun gesprenkelter «Schädler»-Kachelofen. Mit Quergiebel nördlich angebaut ist der Ökonomieteil mit Tenne und Stall.

Ziel des Projekts war nicht primär die Reduktion des Energieverbrauchs. Die ehemaligen Nutzer haben Wohnhaus und Stall so bewohnt, dass ein Minimum an Energie dazu notwendig war, einzige Energiequelle war lange Zeit das Holz und der Strom für das Licht. Ziel und Aufgabenstellung an Architekten als auch Denkmalpflege war die Nutzarmachung der bestehenden Struktur für eine Bauherrin aus unserer Zeit mit den aktuell vorhandenen Bedürfnissen an einen angenehmen Wohn- und Lebensraum.

## Kurzbericht der Sanierung

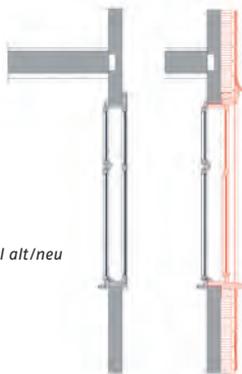
Der bautechnische Aufwand bestand dann tatsächlich in der Abgrenzung der neuen Wohn- und Arbeitsräume vom Aussenklima. Massnahmen ergaben sich daher an allen Aussenwänden, den Dachflächen und den Decken zu den Sockelgeschossen. Die Massnahmen wurden auf ein für die bestehende Baustruktur verträgliches Optimum beschränkt – sämtliche Dämmstärken sind in Bezug auf das bestehende System genau austariert und spielen mit im komplexen System aus Anforderungen an Gestaltung, Konstruktion und Nutzungsbedürfnissen. Gesetzliche Vorgaben allein halfen hier nicht weiter, Ausnahmeregelungen aus Gründen des Denkmalschutzes konnten beansprucht werden. Im Rahmen der Instandstellung und architektonischen Weiterentwicklung wurde die Tenne von Einbauten frei geräumt und durchgängig geöffnet. Sie funktioniert so als Scharnier zwischen dem Stall mit Atelier und dem Wohnhaus. Als neue Elemente entstanden lediglich der Küchenkorpus in der Nebenkammer und darüber liegend das Bad. Die originalen Oberflächen im Innern konnten alle wieder hervorgearbeitet werden, während aussen über der eingefügten Wärmedämmschicht ein frischer Schindelschirm und neue Vorfenster angeschlagen wurden.

Die Energieerzeugung wurde ebenfalls auf den Ort abgestimmt, mittels Sonne und Pellets lassen sich die neuen Wohn- und Arbeitsräume automatisch beheizen. Im Nachhinein erscheint alles ganz selbstverständlich, doch ohne den versierten und erfahrenen Architekten, das gute Zusammenspiel von Behörden und Fachplanern und der eingespielten Handwerkergruppe ist ein solches Projekt im heutigen Regelwerk fast kaum mehr realisierbar.



Nach der Sanierung: Die erneuerte Gebäudehülle schützt das Denkmal nachhaltig. Die noch helle Schindelfassade wird mit der Zeit nachdunkeln.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungsmaßnahmen



Fensterdetail alt/neu



## Fenster

Innenliegende EV-Fenster mit historischen Beschlägen und Gläsern wurden erhalten, verwitterte Vorfenster mit aussenliegenden Fensterfuttern wurden nach Vorlage Bestand ersetzt. Futter und Position Aussenfenster wurden der neuen Fassadentiefe angepasst und wiederum mit EV-Gläser versehen, da das Gesamtziel die Erhaltung des Kastenfensters ( $U\text{-Wert } 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) war. Aussenfenster öffnet neu nach innen und bleibt übers ganze Jahr im Rahmen. Der Stall wurde durch neue Fenster mit Zweifach-Isolierverglasungen in Holzrahmen belichtet, hier war vor dem Umbau keine Belichtung notwendig. In der nicht beheizten Tenne dienen Glasschiebewände hinter den offenen Holzfassaden dem Schutz vor Wind und Wetter.

## Aussenwand

Die bestehende Strickwand über dem massiven Gebäudesockel wurde mit einer aussenliegenden Dämmung und einem neuen Schindelschirm ( $U\text{-Wert } 0.31 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) verkleidet, wobei durch die Beschränkung der Dämmstärke auf 8 bis 10 cm den Gebäudeproportionen und auch den konstruktiven Details und Anschlüssen an andere Bauteile Rechnung getragen werden sollte. In Stall und Tenne wurden die Holzständer ausisoliert, um ein warmes Raumklima zu ermöglichen. Vorhandene Dimensionen des Ständers wurden genutzt und nach innen ergänzt, die bestehende Fassade mit der vertikalen Bretterverkleidung sollte erhalten bleiben. Innen wurde der Raum mit massiven Riemen in Fichte ausgekleidet.

## Wände/Böden gegen unbeheizt

Die neue Abgrenzung zum kalten Sockelgeschoss wurde ausgebildet mittels isolierter Holzständerkonstruktion als Abschluss der im Wohnhaus offenen historischen Treppenanlage und der kellerseitigen Isolation der Holzbalkendecke.

## Dach

Das ehemalige Kaltdach wurde in das Nutzungskonzept einbezogen und zu einem Wohnraum ausgebaut, vollständige Isolation der Sparrenlage bis zum bestehenden Pavatex-Unterdach mit Zellulosefasern.

## Heizen/Warmwasser

Die bestehende Wärmeversorgung beschränkte sich vor dem Umbau auf einen elektrischen Warmwasserboiler, den Kachelofen in der Stube und den Holzherd in der Küche, ergänzt durch elektrisch betriebene mobile Heizgeräte. Neu wird die besondere Lage des Hauses am Triesenberg mit einer im Dach integrierten Solaranlage genutzt, Warmwasser und auch die neue installierte Zentralheizung über Radiatoren im Wohnhaus und einer Bodenheizung im Atelier können bis weit in die jahreszeitlichen Übergänge hinein mit der Sonne erzeugt und betrieben werden. In der kalten Jahreszeit dient ein Pelletsbrenner der Versorgung.

## Nutzung

Wohnhaus und Scheune des ehemaligen Bauernhauses werden zeitgemäss zu Wohn- und Atelierzwecken genutzt.

## Beiträge

Die gesamten Sanierungsmassnahmen wurden durch die Landesdenkmalpflege begleitet und durch Subventionsbeiträge namhaft unterstützt.

## Bauherrschaft Architektur

Adele Schädler  
Johannes Florin, Tabea Voigt,  
dipl. Arch. ETH REG A,  
7304 Maienfeld

## Bauphysik Denkmalpflege

Lenum AG, Vaduz  
Denkmalpflege FL,  
Patrik Birrer

## Energiefachstelle Weiterführende Unterlagen

Energiefachstelle FL  
Denkmalpflege FL

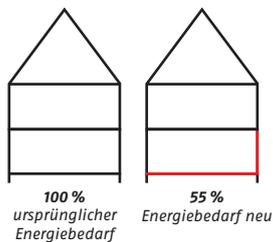
# Mädchenkonvikt, Landgemeindeplatz 10, Trogen AR

Baujahr 1690, Umbau 2010

Nutzung Mietwohnungen,  
Büroräumlichkeiten  
Schutz Kantonales Kulturobjekt  
Integraler Schutz



Ostfassade vor der Sanierung



## Ausgangslage

## Kurzbericht der Sanierung

Die Berechnungen des Bauphysikers konnten nachweisen, dass eine Innendämmung des Sandsteinsockels, die Dämmung der Kellerdecke und der Erdgeschosswänden gegen unbeheizte Räume, sowie neue Dreifach-IV-Holzfenster an der Hauptfassade eine Reduktion des Energiebedarfs um 45% ergeben. Möglich machten dies auch die Umstände, dass die Hauptfassade einen hohen Fensteranteil aufweist und die drei Nebenfassaden durch die Hanglage und das weit hinunterreichende Dach einen kleinen Anteil der Aussenhülle ausmachen.

Auf eine Dämmung der Aussenwand in den Obergeschossen wurde verzichtet, aufwändige Anpassarbeiten konnten umgangen werden.

Trotz geringem Budget und hohen denkmalpflegerischen Anforderungen konnten den verschiedenen Bedürfnissen Rechnung getragen werden:

- Es entstanden attraktive Mietwohnungen und Büroräumlichkeiten
- der Energiebedarf konnte markant gesenkt werden
- die wesentlichen Merkmale des Kulturobjektes blieben erhalten.

Dank der optimalen Zusammenarbeit unter den Spezialisten und Fachstellen, dem frühzeitigen Informieren der Denkmalpflege und des Bauphysikers durch die Bauherrschaft konnte ein sehr überzeugendes Resultat erzielt werden.



Ostfassade nach der Sanierung, neue Fenster ohne vertikaler Sprosse

Eine umfassende bautechnische Überprüfung des Fabrikantenhauses zeigte auf, dass die Bausubstanz intakt ist.

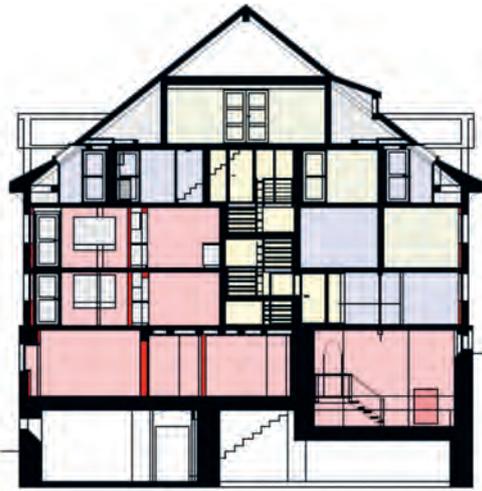
Untersuchungen und Berechnungen der Gebäudehülle ergaben, dass die Sandsteinaussenwand des Erdgeschosses und die bestehenden Holzfenster den grössten Energieverlust aufweisen. Der Wohnkomfort und die Behaglichkeit wurden durch Zugluft beeinträchtigt.

Die bestehende Fassade wies die üblichen Verwitterungsspuren auf. Einzelne Fensterbänke sollen ersetzt werden, ansonsten genügt ein neuer Anstrich der Holzbauteile um die Fassade zu renovieren.

Der Bauherrschaft war es ein Anliegen, den Energieverbrauch zu senken, die Behaglichkeit zu steigern und die Fassade auf zu frisken.

Der Erhalt der intakten Aussenhülle und der detailreichen Innenvertäferung war ein Hauptanliegen der Kantonalen Denkmalpflege.

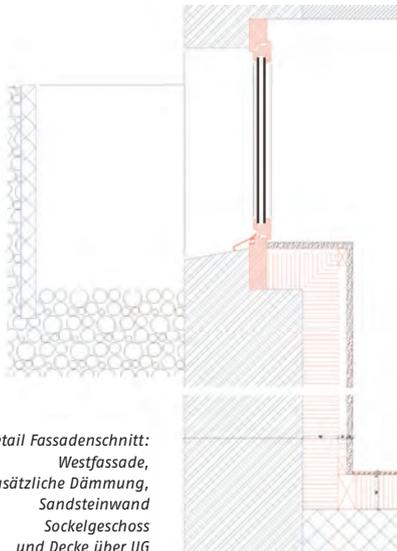
# Umsetzung der energetischen Verbesserungsmaßnahmen



Rot = Wohnräume  
Blau = Nasszellen  
Beige = Zimmer  
Gelb = Erschliessung

Energiekonzept Ingenieurbüro Gerevini AG,  
Querschnitt Mädchenkonvikt

Folgende Massnahmen wurden ausgeführt:  
Wärmedämmung der Brüstung Sandsteinsockel,  
der Innenwände gegen unbeheizte Räume  
und der Kellerdecke, sowie Fensterersatz in der  
Hauptfassade



Detail Fassadenschnitt:  
Westfassade,  
zusätzliche Dämmung,  
Sandsteinwand  
Sockelgeschoss  
und Decke über UG

## Fenster

Die bestehenden Fenster mit Doppelverglasung genügten den energetischen Anforderungen nicht mehr. Neu wurden Dreifach-IV-Fenster eingebaut.

## Aussenwand

Die Schindel- und Täferverkleidungen zeigten die üblichen Verwitterungsspuren auf, einzig einige Fensterbänke und die Schindeln bei den Abwürfen mussten ersetzt werden. Ein neuer Anstrich mit Ölfarbe behob schadhafte Stellen und garantiert den weiteren Erhalt der Holzbauteile.

## Wände/Böden gegen unbeheizt

Bei der bauphysikalischen Überprüfung stellte sich heraus, dass der höchste Energieverlust über die Sandsteinwände des Erdgeschosses und der Kellerdecke erfolgt. Diese Bauteile wurden mit einer Innendämmung versehen.

## Dach

Das gesamte Dach wurde schon bei einer früheren Sanierung innen gedämmt. Eine zusätzliche Massnahme war an diesem Bauteil nicht notwendig.

## Heizen/Warmwasser

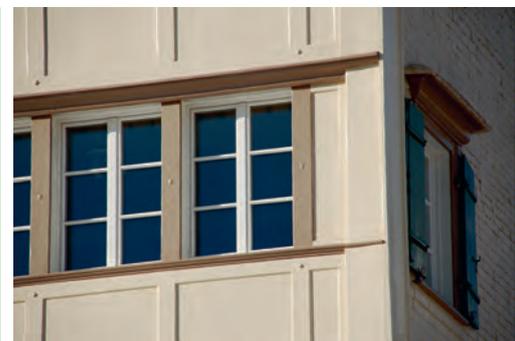
Die bestehende Ölheizung und die Wärmeverteilung über Heizkörper bleiben bestehend.

## Nutzung

Die Wohnungen blieben während der Sanierung bewohnt, es gab keinen Mieterwechsel.

## Beiträge

Beitragszahlung durch die Kantonale Denkmalpflege AR.



## Bauherrschaft

Kantonsschulverein Trogen

## Architektur

Affolter & Kempfer, St. Gallen

## Bauphysik

Gerevini Ingenieurbüro AG

## Denkmalpflege

Denkmalpflege AR

## Energiefachstelle

Amt für Umwelt AR

## Weiterführende

## Unterlagen

Kantonale Denkmalpflege AR, Herisau /  
Architekturbüro Affolter & Kempfer, St. Gallen

# Bauernhaus, Neppenegg, Speicher AR

Baujahr 18. Jh., Umbau 2010

Nutzung Mietwohnung  
Inventar Kantonales Kulturobjekt  
Schutz Integraler Schutz

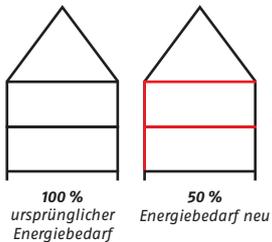


Südfassade vor der Sanierung



Südfassade nach der Sanierung, neue Vertäferung im Erd- und Obergeschoss

## Ausgangslage



## Kurzbericht der Sanierung

Dank der freistehenden Lage des Gebäudes, der südorientierten Fassade und der daraus resultierenden Besonnung konnte das Bauernhaus mit minimalsten Mitteln optimal saniert und der Wohnkomfort erhöht werden. Während des Umbaus bestand eine enge Zusammenarbeit zwischen Bauherrschaft, Bauphysiker und Denkmalpflege.

Die Südfassade wurde innen und aussen wärmegeklämt und winddicht gemacht.

Neue Zweifach-IV-Holzfenster ersetzen die bestehende Einfachverglasung mit Vorfenster.

Der bestehende Specksteinofen mit innenliegendem Metallmantel und einem Sturz- und Steigzug ermöglicht die optimale Nutzung der Heizwärme. Die Stube und Nebestube im Erdgeschoss sind durch den Ofen direkt beheizt, neu werden die darüberliegenden Schlafräume via Bodenkappen mit der aufsteigenden Warmluft beheizt. Die Kammer im Dach wird weiterhin als Kaltraum genutzt.

Der Heizenergieverbrauch konnte dank diesen Massnahmen um 50 % gesenkt werden und die wesentlichen Merkmale des Kulturobjektes blieben erhalten.

Die denkmalgeschützte Liegenschaft steht ausserhalb der Bauzone und wird als Mietobjekt genutzt.

Das Haus ist als reiner Holzstrickbau konstruiert, welcher auf der Südseite im Dachgeschoss innen und aussen, nordseitig teilweise auf der Innenseite sichtbar belassen ist. Die Hauptfassade ist im Erd- und ersten Obergeschoss mit einer gestämmten Holzfassade vertäfert, west- und nordseitig ist ein Eternitschindelschirm angebracht.

Untersuchungen vor Baubeginn ergaben, dass die Bau-substanz intakt ist. Die Fassadenverkleidungen wiesen die üblichen Abnutzungserscheinungen auf. In einer früheren Sanierung wurde nordseitig innwändig teilweise wärmegeklämt und neue Holzmetallfenster eingebaut.

Die Bauherrschaft hatte den Wunsch, die Südfassade bautechnisch und wärmespezifisch zu sanieren. Primär sollte der Wohnkomfort erhöht werden. Die bestehende Verglasung mit einfach verglasten Sprossenfenstern und Vorfenstern wie auch der Strickbau waren nicht mehr winddicht.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungs-massnahmen



Innenansicht 1 nach der Sanierung:  
Strickwand sichtbar, Aussendämmung in Hohlraum  
des ehemaligen Zugladers



Innenansicht 2:  
Sichtbare Anschlussarbeiten an die erhöhte Decke

## Fenster

Die bestehenden Fenster mit einfach Verglasung und Vorfenstern wurden durch eine Zweifach-Isolierverglasung ersetzt.

Auf die Zugläden wurde zugunsten der Aussendämmung verzichtet.

## Aussenwand

Der vertäfelte Strickbau der Hauptfassade war intakt. Die Täferverkleidung wies starke Verwitterungsschäden auf und musste vollständig ersetzt werden. Dabei wurde die Strickwand auf der Aussenseite mit einem Windpapier abgedichtet und die Hohlräume zwischen Täfer und Strickwand mit bis zu 40 mm Holzfaserplatten gedämmt. Auf der Innenseite der 120 mm starken Strickwände wurden Steinwollplatten von 80 mm angebracht. Auf eine Dampfbremse konnte verzichtet werden. Die Speicherkapazität von holzverkleideten Strickbauten ist gross genug, dass der diffundierende Wasserdampf nicht zu Gebäudeschäden führt und die Wandkonstruktion atmungsaktiv bleibt.

## Wände/Böden gegen unbeheizt

Den niedrigen Raumhöhe wurde mit dem Versetzen der Böden entgegengewirkt. Neu wurden Tillböden, 10 cm Vollholzbodensysteme eingebaut.

## Dach

Das Dach blieb ein Kaltdach.

## Heizen/Warmwasser

Der Speckstein-Speicherofen und dessen Holzfeuerung blieben erhalten. Neu nutzen die darüberliegenden Räume die Abwärme via Bodenklappe.

## Nutzung

Die Mieterinnen und Mieter schätzen die unterschiedlichen Raumqualitäten. Neben den aktiv beheizten Wohnräumen stehen Pufferzonen und Kalträume zur Verfügung.

## Beiträge

Beitragszahlung durch die kantonale Denkmalpflege AR.

<b>Bauherrschaft</b>	Privat
<b>Architektur</b>	Bauherrschaft / Kantonale Denkmalpflege
<b>Bauphysik</b>	Ernst Baumann Bauphysik Bazenheid
<b>Denkmalpflege</b>	Denkmalpflege AR
<b>Weiterführende Unterlagen</b>	Kantonale Denkmalpflege AR, Herisau



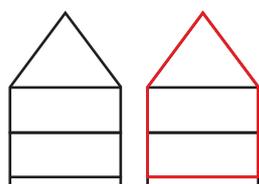
# Wohnhaus Clevelau, 8890 Flums SG

Baujahr 1590, Umbau 2008

Nutzung Wohnhaus und Atelier  
Inventar Erhaltenswertes Kulturobjekt  
Schutz Nach der Renovation  
Schutzvereinbarung



Nord- und Ostfassade vor der Sanierung



100 %  
ursprünglicher  
Energiebedarf

Energiebedarf neu  
nicht bekannt  
(ca. 50 %)

## Ausgangslage



Nord- und Ostfassade nach der Renovation

Das bäuerliche Wohnhaus mit Stallscheune weist eine heterogene Bausubstanz auf. Insbesondere die teilweise bis an die Oberkante des Obergeschosses ragenden Bruchsteinwände deuten auf eine weit zurückreichende Geschichte, welche aber nicht eindeutig zurückverfolgt werden kann. Der darüber stehende Strickbau kann relativ genau auf 1589 bis 1591 datiert werden, wobei der gegenüber dem Standardtypus um 90° gedrehte Dachstuhl mit einem in Riegelbauweise erstellten Giebelfeld ins frühe 20. Jh. einzuordnen ist. In jene Zeit fällt auch der gesamte Innenausbau.

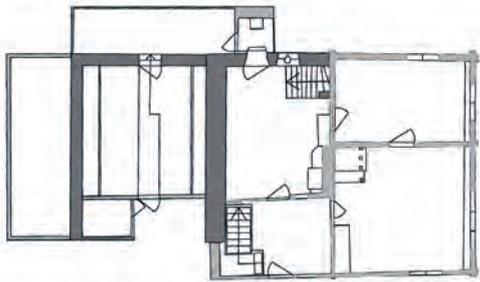
Die im Jahr 2008 durchgeführte Renovierung erfolgte nach einer längeren Planungsphase früherer Besitzer, welche zum Teil auf den Abbruch des Hauses abzielte. Mit viel Liebe und Gespür für die historische Bausubstanz hat die neue Eigentümerin mit dem von ihr beauftragten Planer das Haus instand gestellt. Eine Fassadenverkleidung aus handgespaltenen Lärchenschindeln und feingliederige Vorfenster mit Einfachverglasungen waren für sie genauso klare Standards wie der Erhalt der alten Bodendielen und das Freistellen der notwendigen haustechnischen Installationen.

## Kurzbericht der Sanierung

Infolge völliger Verwitterung der Aussenverkleidungen wurde die gesamte Fassade neu aussen gedämmt und verkleidet. Die energetischen Massnahmen an der Aussenhülle sind, entsprechend dem unterschiedlichen Konstruktionsaufbau, differenziert vorgenommen worden. Ebenso wurden einzelne Räume mit untergeordneter Nutzung als Pufferzonen ausgebildet, d. h. sie weisen thermisch ein Übergangsklima auf. Der nicht zu Wohnzwecken benutzte Dachraum bleibt kalt.

Die Wärmeerzeugung erfolgt durch einen Kachelofen im Erdgeschoss und einen Holzofen im Obergeschoss. Infolge minimaler Besonnung im Winter kann nicht mit einer passiven Sonnenenergienutzung gerechnet werden.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungsmaßnahmen



**Fenster** Neue Kastenfenster in Holz: Innere Fenster mit Zweifach-IV-Verglasung. Vorfenster mit Einfachglas. Zwischenraum ca. 10 cm.

**Aussenwand** Die Aussenwandkonstruktion besteht weitgehend aus Massivholz <gestrickt>. Die Dämmung erfolgte aussen mit 10 cm Steinwolle. Aussenverkleidung mit Schindeln. U-Wert 0.27 W/m<sup>2</sup>K.

**Wände/Böden gegen unbeheizt** Der Boden gegen den Keller ist mit 6 cm Holzfaserplatte und die Decke gegen den Estrich mit 20 cm Steinwolle gedämmt.

**Dach** Das Dach ist als Kaltraum ausgebildet.

**Heizen/Warmwasser** Wärmeerzeugung geschossweise mittels Kachelofen und Holzofen. Warmwassererzeugung elektrisch.

**Nutzung** Das Haus wird ganzjährig zu Wohn- und Arbeitszwecken benutzt. Die Bewohnerin nimmt bewusst je nach Nutzung unterschiedliche Raumtemperaturen in Kauf (Stuben, Küche und Bad warm; Kammern, Dielen und Atelier mittel; Keller und Dach kalt).

**Beiträge** Beitragszahlung durch die Kantonale Denkmalpflege SG.

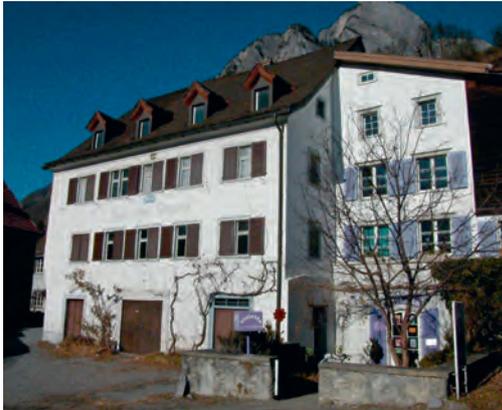


**Bauherrschaft** Barbara Dreier, Flums  
**Architektur** Walter Schmidt, Trübbach  
**Denkmalpflege** Denkmalpflege des Kantons St. Gallen

# Wohnhaus zum Alten Rebstock, Städtlistrasse 80, 7320 Sargans SG

Baujahr ab 1612, Umbau 2006

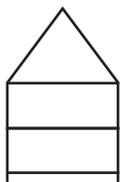
Nutzung Wohnhaus  
Inventar Kantonales Kulturobjekt  
Schutz Integraler Schutz



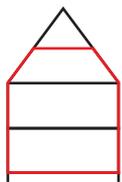
Südfassade vor der Sanierung



Nordfassade vor der Sanierung



100%  
ursprünglicher  
Energiebedarf



Energiebedarf neu  
nicht bekannt  
(ca. 60%)

## Ausgangslage



Südfassade nach der Sanierung

Der von aussen nicht mehr wahrnehmbare Kernbau des «Rebstock» geht auf 1394 zurück. Die Aussenmauern sind massiv in Bruchstein gemauert und sind – zusammen mit den hölzernen Geschossdecken – um 1612 entstanden. Der heutige Dachstuhl und die aktuelle Fassadengestaltung sind auf 1811 zu datieren.

Völlig verfallene Innenräume und ein wuchernder Hausschwamm machten eine umfassende Innenrenovation notwendig. Demgegenüber konnte die Fassade mit wenigen Eingriffen aufgefrischt werden.

## Kurzbericht der Sanierung

Entsprechend den lediglich farblich aufgefrischten Oberflächen an der Fassade beschränkten sich die energetischen Massnahmen auf die Innenseite der Gebäudehülle und auch dort nur auf die ohnehin verkleideten Mauerpartien. Daneben erfolgten Dämmungen gegenüber den Kellerräumen und in der Dachebene.

Neue Fenster mit Zweifach-Isolierverglasung ersetzen die alten Doppelverglasungen.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungsmaßnahmen



**Fenster** Neue Holzfenster mit Zweifach-Isolierverglasung, U-Wert 1.1 W/m<sup>2</sup>K

**Aussenwand** Bruchsteinmauerwerk 60–80 cm. Innenseitig teilweise gedämmt mit 10 cm Steinwolle und Täferverkleidung. Fensterbrüstungen (Mauerwerksdicke ca. 25 cm) gedämmt mit Steinwolle 10 cm und Gipsplattenverkleidung. Die intensive Besonnung der Hauptfassade erlaubt eine passive Nutzung der Sonnenenergie.

**Wände/Böden gegen unbeheizt** Dielenböden gegen Kellergewölbe mit 12 cm Steinwolle gedämmt.

**Dach** Dach zwischen und unter den Sparren gedämmt total 16 cm Steinwolle und Gipsplattenverkleidung.

**Heizen/Warmwasser** Wärmeerzeugung mittels Gas. Wärmeverteilung Heizkörper.

**Nutzung** Ganzjährige Nutzung als Zweifamilienhaus.

**Beiträge** Beitragszahlung durch die Kantonale Denkmalpflege des Kantons St. Gallen.



**Bauherrschaft** P. & B. Hauser, Sargans  
**Architektur** Wildhaber Architektur, Flums  
**Bauphysik** Stadlin Bautechnologie, Buchs  
**Denkmalpflege** Denkmalpflege St. Gallen

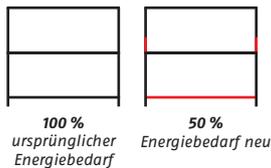
# Schulanlage Feldli, Rosenfeldweg 9, St. Gallen SG

Baujahr ab 1957, Renovation 2010–2011

**Nutzung** Schulhaus  
**Inventar** Kommunales Inventar  
der schützenswerten Bauten  
**Schutz** Integraler Schutz



## Ausgangslage



Der Wirtschaftsaufschwung nach dem Zweiten Weltkrieg und die damit verbundene rasch steigende Bevölkerungszahl bewirkten auch einen grossen Nachholbedarf bei den öffentlichen Einrichtungen. In der Zeit nach 1955 entstanden in der Stadt St. Gallen eine Reihe neuer Schulhausbauten, welche auch die damalige Schulreform widerspiegeln. Anstelle kompakter, repräsentativer Schulhäuser entstanden Anlagen mit gut besonnten, pavillonartigen Gebäuden die sich um einen zentralen Schulhof platzieren. Die Schulanlage Feldli im Westen der Stadt gehörte zu den fortschrittlichsten Beispielen und hatte grossen Vorbildcharakter für spätere Bauten.

Obwohl beim Bau die Energieeffizienz noch keine bestimmende Rolle spielte, zeugen eine optimale Ausrichtung nach Süden, gute Raumdispositionen und eine geschickte Lichtführung in den Schulzimmern, mit der Möglichkeit für schnelles Querlüften, von einer intelligenten Architektur.

Nach Jahrzehnten intensiver Nutzung standen nicht mehr aufzuschiebende Veränderungen an. Die Substanz war sanierungsbedürftig und die Umwälzungen der Lehrpläne schlugen sich in erhöhtem Raumbedarf nieder. Dämmwerte, Haustechnik und Erdbebensicherheit mussten an die neusten Normen angepasst, der Zugang für Menschen mit Behinderungen gewährleistet werden. Dazu schrieb die Bauherrschaft einen kleinen Studienauftrag unter sechs Architekten aus, welcher eine verblüffend einfache wie ökonomische Lösung hervorbrachte.

## Kurzbericht der Sanierung

Das obsiegende Projekt vertraute konsequent auf die Qualitäten der Schule und passte die Nutzungen an, statt das Gebäude zu erweitern. Auch für die Details wurde nach Lösungen gesucht, bei denen die Substanz weitgehend erhalten werden konnte. Dabei standen die folgenden Leitsätze im Vordergrund:

- Erhalten der bestehenden Strukturen und der Substanz bis hin zu den noch vorhandenen, intakten Detaillösungen.
- Sanieren der Bauteile, welche Schäden aufweisen (Sichtbeton, Sichtbacksteinfassaden), den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechen (Türen, Fenster, Brüstungsdämmungen) oder deren Nutzungszeit überschritten ist (Bodenbeläge, Vorhänge).
- Rückbauen von Bauteilen und Eingriffen, welche nicht nach dem denkmalpflegerischen Grundsatz saniert oder in untypischen Materialien ausgeführt wurden.
- Ergänzen von Bauteilen zur Gewährleistung des Schulbetriebs und zur Erfüllung der geforderten Ansprüche in energetischer und statischer Hinsicht.

Dank der intensiven Auseinandersetzung mit der vorhandenen Bausubstanz und der steten Suche und Forschung nach spezifischen Detaillösungen konnte die Sanierung für alle Beteiligten erfolgreich abgeschlossen werden. Die renovierte Schulanlage Feldli wurde Minergie® zertifiziert und erfüllt auch in dieser Hinsicht eine zeitgemässe Energiepolitik.



# Umsetzung der energetischen Verbesserungsmaßnahmen



## Fenster

Die feinen Profile der über 50-jährigen Holzfenster waren noch weitgehend intakt und konnten durch den Schreiner saniert werden. Um den Wärmeverlust der alten Zweifachverglasung zu minimieren, wurde das innere Glas durch eine moderne Isolierverglasung ersetzt. Durch diese Massnahme erfüllen die alten Fenster die aktuellen Anforderungen. Die Oblichtfenster auf der Nordseite sind jedoch durch neue dreifach verglaste Holzfenster ersetzt worden. Bei einer früheren Renovation wurden auf der Südseite der Turnhalle anstelle von Glasbausteinen, Klarsichtfenster eingebaut. Dies führte zu einer starken Aufheizung der Turnhalle in den Sommermonaten. Diese sind nun wieder durch thermisch getrennte Glasbausteine ersetzt worden. Damit konnte eine klimatische und auch architektonische Verbesserung erreicht werden.

## Aussenwand

Die konsequente Verwendung der Baumaterialien Sichtbeton, Ziegelmauerwerk und Holz liessen eine umfassende Aussendämmung ohne Verlust der architektonischen Qualität nicht zu. Zur Verbesserung wurden die Brüstungswände innen gedämmt.

## Wände/Böden gegen unbeheizt

Die Decke über dem Kellerschoss und Trennwände zu Kalt-räumen erhielten eine Dämmung.

## Dach

Das Flachdach war schon bei einer früheren Sanierung, entsprechend den heutigen Vorschriften, wärmetechnisch saniert worden.

## Heizen/Warmwasser

Anstelle der alten Gasheizung wurde die Anlage an das Fernwärmenetz der Stadt St. Gallen angeschlossen. Die Heizröhren unter den Fenstern ersetzte man durch effizientere Radiatoren. Zur Verbesserung des Raumklimas wurde zudem eine kontrollierte Lüftung eingebaut. All diese energetischen Massnahmen bringen eine Reduktion des Energieverbrauchs um 50%.

## Nutzung

Der Schulbetrieb blieb während der Bauarbeiten mit Einschränkungen aufrecht. Durch Mehrfachbelegung der Zimmer und aufeinander abgestimmte Stundenpläne können die gesteigerten Raumbedürfnisse weiterhin in der bestehenden Anlage untergebracht werden.

## Beiträge

Denkmalpflegerisch relevante Baumassnahmen sind durch Beiträge aus der Sonderfinanzierung für Altstadt-, Ortsbild und Denkmalpflege der Stadt St. Gallen unterstützt worden.

## Bauherrschaft

Stadt St. Gallen,  
vertreten durch das Hochbauamt

## Architektur

Andy Senn, Architektur BSA, St. Gallen

## Denkmalpflege

Fachstelle für Denkmalpflege  
der Stadt St. Gallen

## Weiterführende

## Unterlagen

Hochbauamt der Stadt St. Gallen

# Wohnhaus mit Atelier, Marktgasse 11, Rapperswil SG

Baujahr ca. 1860, Umbau 2007

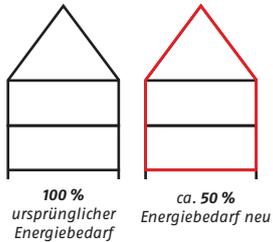
Nutzung Wohnung,  
Künstleratelier und Gaststube  
Inventar Kantonales Kulturobjekt  
Schutz Integraler Schutz



Nordfassade vor der Sanierung



Nordfassade nach der Sanierung



## Ausgangslage

Das Haus aus der Mitte des 19. Jahrhunderts sollte nach dem Umbau als gemeinschaftlicher Wohn- und Arbeitsort genutzt werden: In den oberen beiden Stockwerken als grosszügige Künstler-WG, im Erdgeschoss als gemeinsames Atelier, welches schon bald in eine Beiz umgewandelt wurde.

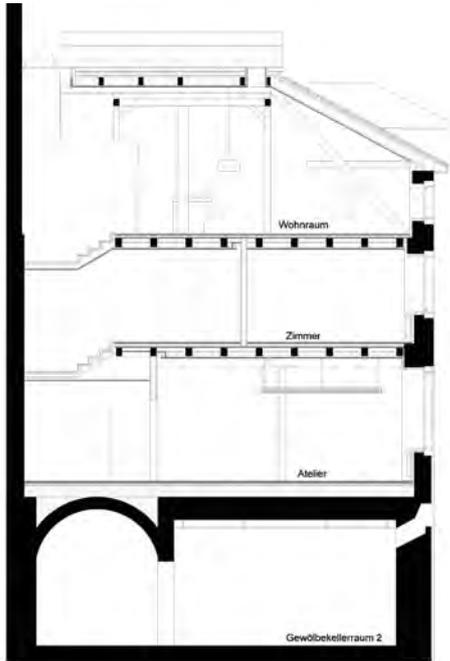
Im Rahmen des Gesamtumbaus musste auch die Gebäudehülle energetisch verbessert werden. Der bisher als Lager-raum genutzte und unbeheizte Dachraum wurde neu zum beheizten Wohnraum. Durch eine dicke Schicht aus Styrobeton wurde die Kellerdecke gedämmt. Die ganze Haustechnik wurde erneuert und energiesparende Geräte eingebaut.

Der frühere Lastenaufzug, ein für die Altstadt typisches Element blieb erhalten. Der verwitterte Sandsteinsockel wurde ersetzt, der Fassadenverputz erneuert und die Sandsteingewände repariert.

## Kurzbericht der Sanierung

Eine Aussendämmung der Fassaden war aus denkmalpflegerischen Gründen nicht möglich, man entschied sich für eine Innendämmung. Um den Feuchtehaushalt des Ziegelmauerwerks wenig zu beeinflussen, wählte man einen diffusionsoffenen und kapillaraktiven Dämmputz. Damit wurde der Transmissionswärmeverlust der Fassaden um ca. 50% reduziert und der Komfort durch eine höhere Temperatur der inneren Wandoberflächen deutlich gesteigert. Bei der schützenswerten Täferverkleidungen wurde der Hohlraum zum Mauerwerk mit Zellulosefasern ausgeblasen. Die Dämmmassnahmen sind bauphysikalisch auf die Bausubstanz abgestimmt und bringen keine Gefahr von möglichen Feuchteschäden an Holzbalkenauflagern. Zusammen mit der Bodendämmung gegen die Kellerräume, der neuen resp. restaurierten Fenstern und dem sehr gut wärmegeprägten Dach konnte das beheizte Volumen vollständig energetisch saniert werden.

# Umsetzung der energetischen Verbesserungsmaßnahmen



**Fenster** Im Erdgeschoss wurde das bestehende System mit Fenstern und Vorfenster (EV) beibehalten. Die Fenster konnten repariert und partiell ersetzt werden. In den oberen Geschossen wurden neue Fenster IV mit schlanken Rahmenprofilen eingesetzt.

**Aussenwand** Die Bruchsteinmauern wurden freigelegt und innenseitig mit 6–8 cm Dämmputz und Sumpfkalk verputzt. Bei Wänden mit Holzvertäferungen wurden die Hohlräume mit Zellulosefasern ausgeblasen.

**Wände/Böden gegen unbeheizt** Die Bodenbeläge wurden entfernt und die offenen Hohlräume mit Styrobeton gefüllt. Dieser weist hervorragende Diffusionseigenschaften und kann statische Kräfte aufnehmen.

**Dach** Um die spezielle Dachkonstruktion zu erhalten und sichtbar zu lassen, wurden die Sparrenzwischenräume mit Zellulosefasern gefüllt. Für das Flachdach wurde eine hinterlüftete Konstruktion gewählt. Gleichzeitig ermöglicht eine in den Boden eingebaute IV-Verglasung eine gute Belichtung des Dachraumes.

**Beiträge** Beitragszahlung durch die Kantonale Denkmalpflege SG und die Stadt Rapperswil.



**Bauherrschaft** Daniela Villiger, Rapperswil  
**Architektur** BGS & Partner, Rapperswil  
**Bauphysik** Studer & Strauss, St. Gallen  
**Denkmalpflege** Denkmalpflege St. Gallen  
**Weiterführende Unterlagen** Architekturbüro BGS & Partner, Rapperswil