

# 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



## 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.



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.

## 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.



Mädchenkonvikt, Landgemeindeplatz 10, Trogen AR

Baujahr 1690, Umbau 2010

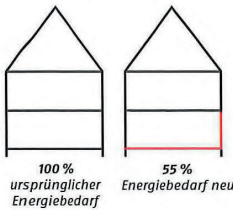
Nutzung Mietwohnungen,  
Büroräumlichkeiten  
Schutz Kantonales Kulturobjekt  
Integraler Schutz



Ostfassade vor der Sanierung



Ostfassade nach der Sanierung, neue Fenster ohne vertikaler Sprosse



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 Büro-räumlichkeiten
- 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.

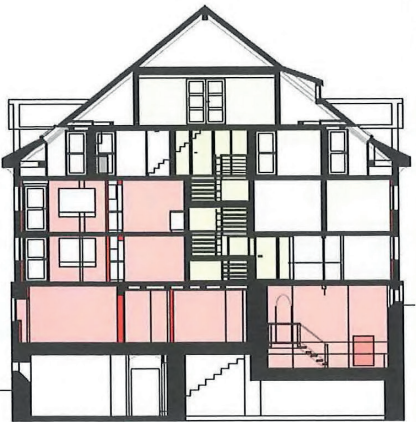
Eine umfassende bautechnische Überprüfung des Fabrikan-tenhauses zeigte auf, dass die Bausubstanz intakt ist. Untersuchungen und Berechnungen der Gebäudehülle ergaben, dass die Sandsteinaussenwand des Erdgeschosses und die bestehenden Holzfenster den grössten Energie-verlust aufweisen. Der Wohnkomfort und die Behaglichkeit wurden durch Zugluft beeinträchtigt.

Die bestehende Fassade wies die üblichen Verwitterungs-spuren 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 Energie-verbrauch 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.

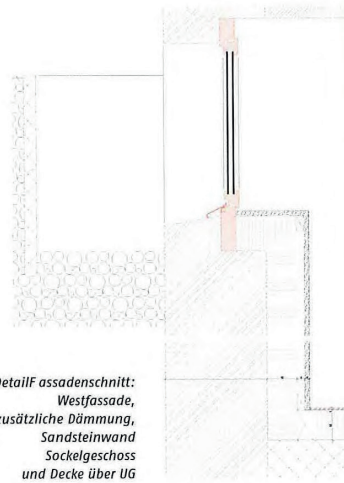
Umsetzung der energetischen Verbesserungs-massnahmen



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



Detailfassadenschnitt:  
Westfassade,  
zusätzliche Dämmung,  
Sandsteinwand  
Sockelgeschoss  
und Decke über UG

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Bauherrschaft</b>             | Kantonsschulverein Trogen  |
| <b>Architektur</b>               | Affolter & Kempster, St. Gallen  |
| <b>Bauphysik</b>                 | Gerevini Ingenieurbüro AG  |
| <b>Denkmalpflege</b>             | Denkmalpflege AR   |
| <b>Energiefachstelle</b>         | Amt für Umwelt AR  |
| <b>Weiterführende Unterlagen</b> | Kantonale Denkmalpflege AR, Herisau /<br>Architekturbüro Affolter & Kempster, St. Gallen |

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Fenster</b>                     | Die bestehenden Fenster mit Doppelverglasung genügten den energetischen Anforderungen nicht mehr. Neu wurden Dreifach-IV-Fenster eingebaut.   |
| <b>Aussenwand</b>                  | 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. |
| <b>Wände/Böden gegen unbeheizt</b> | Bei der bauphysikalischen Überprüfung stellte sich heraus, dass der höchste Energieverlust über die Sandsteinwände des Erdgeschosses und der Kellerdecke erfolgt. Diese Bau-teile wurden mit einer Innendämmung versehen.   |
| <b>Dach</b>                        | Das gesamte Dach wurde schon bei einer früheren Sanie-rung innen gedämmt. Eine zusätzliche Massnahme war an diesem Bauteil nicht notwendig.   |
| <b>Heizen/ Warmwasser</b>          | Die bestehende Ölheizung und die Wärmeverteilung über Heizkörper bleiben bestehend.   |
| <b>Nutzung</b>                     | Die Wohnungen blieben während der Sanierung bewohnt, es gab keinen Mieterwechsel.   |
| <b>Beiträge</b>                    | Beitragszahlung durch die Kantonale Denkmalpflege AR.   |





Bauernhaus, Neppenegg, Speicher AR

Baujahr 18. Jh., Umbau 2010

Nutzung Mietwohnung  
Inventar Kantonales Kulturobjekt  
Schutz Integraler Schutz



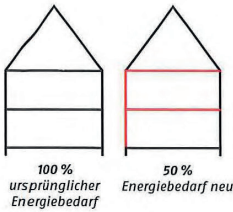
Südfassade vor der Sanierung



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

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 wärmedämmte und neue Holzmetallfenster eingebaut.  
Die Bauherrschaft hatte den Wunsch, die Südfassade bau- technisch 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.

Ausgangslage



Kurzbericht der Sanierung

Dank der freistehenden Lage des Gebäudes, der südorien- tierten 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 wärmedämmte 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 Neben- stube im Erdgeschoss sind durch den Ofen direkt beheizt, neu werden die darüberliegenden Schlafräume via Boden- klappen 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.

Umsetzung der energetischen Verbesserungs- massnahmen



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



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 vertäferte 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 Strick- wand mit bis zu 40 mm Holzfaserplatten gedämmt. Auf der Innenseite der 120 mm starken Strickwände wurden Steinwollplatten von 80 mm angebracht. Auf eine Dampf- bremsse 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.

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





## 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 Ausnahmegewilligungen beantragt und erteilt werden.



## Energieeinsparung

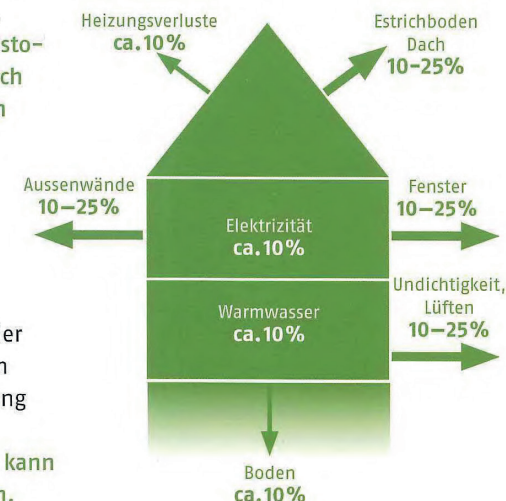
Der Energieverlust der einzelnen Bauteile eines Kulturobjektes ist unterschiedlich (100% entsprechen der insgesamt zugeführten Energie für Heizung, Warmwasser und Elektrizität). Für denkmalgeschützte Bauten empfiehlt es sich anstelle einer Einzelbauteilbetrachtung ein objektbezogenes Wärmedämmkonzept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



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)



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)



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