



Abb. 1: Anna Trippel

Klimaresiliente Baukultur im Welterbe Wachau

Impressum

Auftraggeber:

Verein Welterbegemeinden Wachau

Schlossgasse 3, 3620 Spitz

vertreten durch:

Ingeborg Hödl, MA

KLARI-Region Wachau-Dunkelsteinerwald-Jauerling

Schlossgasse 3, 3620 Spitz

vertreten durch:

Michael Tanzer, MA

Erarbeitung:

Büro für Baukulturerbe

Architekt Prof. Dr. Dipl.-Ing. Mag. Cristian Abrihan

Grünentorgasse 15/4, 1090 Wien

www.baukulturerbe.com

Weitere Mitarbeit:

Dipl.-Ing. Anna Trippl

Dipl.-Ing. Alexander Fiby

Dipl.-Ing. Ben Hermes

Dipl.-Ing. Denise Kartmann

In Kooperation mit:

Bundesdenkmalamt

Landeskonservatorat für Niederösterreich

Hoher Markt 11, 3500 Krems an der Donau

Fachbereich für Baukultur

Amt der NÖ-Landesregierung

Abt. Allgemeiner Baudienst

Landhausplatz 1, Haus 13, 3109 St. Pölten

www.noebaukulturerbe.at

1. Auflage Mai 2026

Inhalt

1. Tradition baut Zukunft	7
Klimagerechtes Bauen in der Wachau	7
Das Erbe der Wachau - Wissen für morgen	7
2. Klimawandel in Österreich und in der Wachau	8
Auswirkungen der Klimaveränderungen	9
3. Typische bauliche Strukturen in der Wachau	10
Ortsmitte	10
Ortsrand	10
Siedlungserweiterung	10
4. Beständigkeit historischer Bauweise	11
5. Vorteile historischer Bauweisen für die Klimaresilienz	12
Bauensemble	12
Massive Bauweise	13
Raumklima	14
Material	15
Begrünung	17
Fenster	18
Dach	19
6. Gegenüberstellung der historischen und modernen Bauweise	20
7. Beispiele aus der Praxis	24
Adam Mühle, 3620 Spitz an der Donau	24
Lesehof, 3512 Mauternbach	26
Manghof, 3610 Weißenkirchen in der Wachau	28
Weingut Alzinger, 3601 Unterloiben	30
Haus Fahrnberger, 3644 Emmersdorf	32
Pfarrstadeln, 3621 Mitterarnsdorf	34
Pfarrheim, 3643 Maria Laach am Jauerling	36
Wohnhaus, 3610 Joching	38
8. Zusammenfassung der Ergebnisse	40
9. Beratung und Förderung	41
10. Quellenverzeichnis	44
11. Abbildungsverzeichnis	47

Tradition baut Zukunft:

Klimagerechtes Bauen in der Wachau

Die traditionellen Baustrukturen in der Wachau bieten aufgrund ihrer Bauweise und verwendeten Materialien zahlreiche Vorteile im Hinblick auf die Bewältigung des Klimawandels. Sie zeichnen sich durch Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit aus, da natürliche Materialien genutzt wurden, bzw. weiterhin genutzt werden, welche lokal verfügbar sind.

Zudem sind diese Gebäude oft sehr langlebig und widerstandsfähig gegenüber extremen Wetterbedingungen. Ihre Bauweise sorgt für eine gute Anpassung an klimatische Veränderungen und ermöglicht eine hohe Lebensqualität. In Zeiten des Klimawandels gewinnen solche Ansätze zunehmend an Bedeutung, da sie helfen können, die Herausforderungen der Zukunft besser zu bewältigen. Das Verständnis und die Nutzung dieser traditionellen Bauweisen bieten wertvolle Impulse für nachhaltiges Bauen in der Gegenwart und Zukunft.

Das Erbe der Wachau - Wissen für morgen

Die Wachau ist als fortbestehende Kulturlandschaft in die Liste der UNESCO-Welterbestätten eingetragen. Ein wesentliches Attribut nach Kriterium (iv) der UNESCO ist die besondere Architektur der Region: „Die Architektur, die menschlichen Siedlungen und die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens in der Wachau veranschaulichen bildhaft eine im Ursprung mittelalterliche Landschaft, die sich im Laufe der Zeit auf natürliche und harmonische Weise entwickelt hat.“¹

Der Klimawandel stellt diese historisch gewachsene Kulturlandschaft jedoch vor neue Herausforderungen. Um das bauliche Erbe langfristig zu erhalten und zugleich an veränderte klimatische Bedingungen anzupassen, braucht es klimaresiliente Bauweisen. Dabei geht es nicht nur um den Schutz historischer Gebäude, sondern auch darum, bewährte regionale Techniken für Sanierungen und Neubauten zu nutzen.

Mit dem Leitbild Bauen wurde 2022 eine Analyse der Wachauer Baukultur und ein Beispielkatalog erarbeitet, die als gemeinsame Strategie für die bauliche Entwicklung dienen. Diese Broschüre ergänzt das Leitbild, indem sie praxisnah zeigt, wie traditionelle und moderne Techniken kombiniert und Vorteile genutzt werden können, um das Bauen in der Wachau klimaangepasst zu gestalten. Dabei geht es nicht nur um den Erhalt historischer Strukturen, sondern auch um die Nutzung bewährter, regionaler Baumethoden für eine zukunftsfähige Sanierung und den Neubau.



Leitbild Bauen im Welterbe Wachau Band 1 & 2
www.weltkulturerbe-wachau.at/architektur/leitbild-zum-bauen-in-der-wachau



Abb. 02 & 03: Leitbild Bauen im Welterbe Wachau
 Oben Band 1: Analyse und Empfehlungen
 Unten Band 2: Beispielkatalog

1 Österreichische UNESCO Kommission: Kulturlandschaft Wachau (970), Entscheidung: StF 24COM XC.1 (2000) idF 38COM 8E (2014), Kommentierte Arbeitsübersetzung, URL: <https://www.unesco.at/fileadmin/Redaktion/Kultur/Welterbe/Dokumente/SOUV_Wachau_970_Arbeitsuebersetzung_de.pdf>

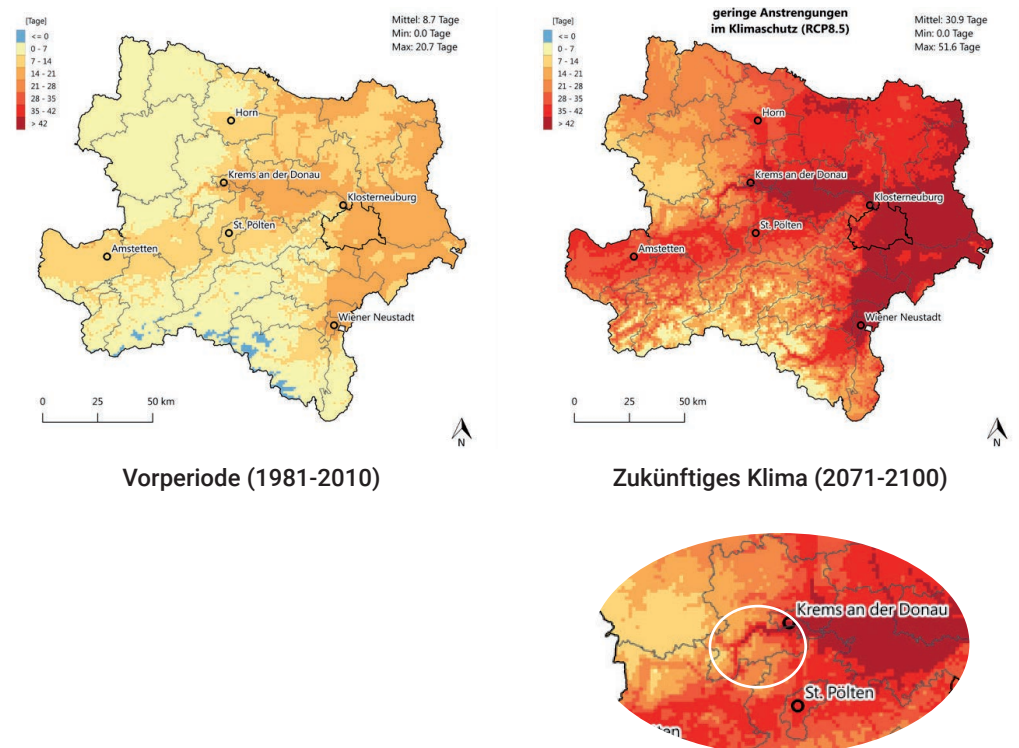
Klimawandel in Österreich und in der Wachau

Das Klima in der Wachau ist gemäßigt mit pannonischen Einflüssen. Die Sommer sind bisher in der Regel warm bis heiß, die Winter kalt. Die Niederschlagsmengen sind relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt, wobei die Sommermonate typischerweise etwas höhere Niederschläge aufweisen. Die Nähe zur Donau prägt die klimatischen Bedingungen vor Ort.

Bereits heute sind die Folgen des Klimawandels spürbar: Die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur beispielsweise in Weißenkirchen ist von 8,5 °C (1971–2000) auf 10,4 °C im Jahr 2020 gestiegen.² Österreichweit lag die durchschnittliche Temperatur im Jahr 2024 laut aktuellem Sachstandsbericht für Österreich bereits 3,1 °C über dem vorindustriellen Niveau (1850–1900).³ Je nach Szenarien ist mit einem weiteren Anstieg der Temperaturen und damit verbundenen Wetterextremen zu rechnen.

Abb. 04: Die Karten zeigen die Anzahl der Tage im Jahr in Niederösterreich und Wien, an denen die Tagesmaximum-Temperatur größer gleich 30°C beträgt, sogenannte Hitzetage. Zu sehen ist jeweils das Mittel dieser Anzahl über die angegebene Periode. Die linke Karte zeigt den Beobachtungszeitraum (1981 - 2010), die rechte Karte das zukünftige Klima bei geringen Anstrengungen im Klimaschutz (2071 - 2100). Der Zoom-Bereich unten zeigt das Gebiet der Wachau.

Quelle: GeoSphere Austria, CLIMA-MAP Climate Indices: Karten Niederösterreich/ Wien (https://data.hub.geosphere.at/dataset/climamap_climate-indices-karten). Lizenz: CC BY-SA 4.0



- 2 Meteoblue.com, URL: <https://www.meteoblue.com/de/wetter/historyclimate/change/wei%C3%9fenkirchen-i.-d.-wachau_%c3%96sterreich_2761593>
- 3 APCC (2025): "Second Austrian Assessment Report on Climate Change (AAR2) of the Austrian Panel on Climate Change (APCC)". [D. Huppmann, M. Keiler, K. Riahi, H. Rieder (eds.)]. Austrian Academy of Sciences Press, 2025, S. 10

Auswirkungen der Klimaveränderungen

Laut Klimainfoblatt der GeoSphere Austria für die KLAR! Region Wachau-Dunkelsteinerwald-Jauerling wird sich die Zahl der Hitzetage (Tagesmaximum über 30 °C) in den nächsten Jahrzehnten signifikant erhöhen. Waren es laut dem Institut für Meteorologie und Klimatologie an der Boku in Wien im Referenz-Zeitraum 1991-2020 in der Region durchschnittlich noch 14 Hitzetage je Jahr, so werden in der Periode 2036-2065 nach Szenario RCP4.5 („Representative Concentration Pathway 4.5“ = repräsentativer Konzentrationspfad 4.5, mittleres Szenario) durchschnittlich 22 Hitzetage im Jahr erwartet. Im worst case Szenario RCP 8.5 könnten es in der Periode 2070 bis 2099 sogar im Schnitt 37 Hitzetage in Spitz sein.⁴ Auch die Anzahl der Tropennächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C fällt, nimmt kontinuierlich zu.⁵ Und auch die Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen wie Hitze, Dürre, Hagel oder Starkregen hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Ohne gezielten Klimaschutz wird sich diese Entwicklung weiter verstärken: Der Sachstandsbericht spricht von einem Anstieg der mittleren Lufttemperatur in Österreich bis zum Jahr 2100 um bis zu 4°C.⁶

Diese Entwicklungen haben direkte Folgen für Wohnkomfort, Bauplanung und Lebensqualität. Vor allem in dicht bebauten Ortskernen und bei modernen Bauweisen mit hoher Wärmespeicherung entstehen zusätzliche Belastungen. Historische Bautechniken hingegen schützen durch dicke Mauern, kühlende Gewölbe, Beschattung und natürliche Belüftung auf nachhaltige Weise vor Überhitzung.

Klimagerechtes Bauen in der Wachau bedeutet, die Stärken des regionalen Wissens mit neuen technischen Möglichkeiten zu verbinden. Diese Broschüre bietet Bauherrinnen und Bauherrn, Gemeinden, Planerinnen und Planern praktische Orientierung, wie Bauen in der Wachau nicht nur dem Erhalt des Welterbes dient, sondern auch einen Beitrag zur Klimaanpassung und Lebensqualität der Region leistet.

Abb. 05: Die Grafik am Seitenrand zeigt die Klimastreifen des Ortes Weißenkirchen. Klimastreifen sind eine grafische Visualisierung von Temperaturdaten des britischen Klimatologen Ed Hawkins und stellen Temperaturanomalien dar. Jeder Streifen steht dabei für ein Jahr. Die von unten nach oben chronologisch angeordneten Streifen machen die menschengemachte globale Erwärmung sichtbar. Blaue Streifen repräsentieren kältere Jahresmitteltemperaturen, rote Streifen wärmere Jahre und weiße Streifen entsprechen der mittleren Temperatur im Zeitraum 1971-2000.

4 GeoSphere Austria (Hrsg.): CLIMA-MAP Ensemble median of climate indicator for scenario RCP4.5 and RCP8.5, URL: <https://data.hub.geosphere.at/dataset/climamap_models_ensemble>

5 Klimainfoblatt KLAR! Region Wachau-Dunkelsteinerwald-Jauerling, URL: <<https://www.klima-wdj.at/fileadmin/Bibliothek/KLAR/Klimainfoblatt.pdf>>

6 APCC (2025), S. 39

3.

Typische bauliche Strukturen in der Wachau

Ortsmitte

- Straßenführung gewachsen und abwechslungsreich
- Bebauung aus Bauern- und Bürgerhäusern ist giebelständig, gelegentlich giebelseitig geschlossen
- Fassaden durch Asymmetrie, Toreinfahrten, Flacherker und Stiegenaufgänge gekennzeichnet
- Die Straßenfassade des Einzelgebäudes mit einer Länge zwischen 12 m und 25 m



Abb. 06: Ben Hermes



Abb. 07: Ben Hermes

Ortsrand

- Einseitig geschlossene oder gekuppelte Verbauung, die sich linienförmig entlang von Straßen entwickelt
- Bebauung bildet mit Einfriedungen sowie direkt angrenzenden Trockenmauern einen kompakten geschlossenen Charakter im Straßenraum
- Erschließung häufig über Innenhöfe
- Bebauung rückt an Straße heran, nur selten Vorgärten

Siedlungserweiterung

- Soll die Charakteristika der Bauungsstruktur der Wachau aufnehmen und durch eine Fortsetzung die Unverwechselbarkeit der Wachauer Siedlungen bewahren



Abb. 08: Ben Hermes

Beständigkeit historischer Bauweise



Abb. 09: Konrad Heller

Aufnahme um 1905

Im Zusammenhang mit Gebäuden umfasst dies die Energie, die für die Gewinnung von Rohstoffen, die Herstellung von Baumaterialien, den Transport zur Baustelle, den Bauprozess selbst sowie den Rückbau und die Entsorgung am Ende der Lebensdauer des Gebäudes benötigt wird. Wichtig ist, den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu betrachten und alle relevanten Energieaufwendungen einzubeziehen. Ein Abriss und Neubau bedeuten einen enormen Energieaufwand. Diese Energie ist in einem bestehenden Gebäude bereits enthalten und muss nicht neu aufgewendet werden.

Die damaligen Überlegungen und Entscheidungen zu Materialien und Bauweisen sind immer noch vorteilhaft. Diese fortzuführen und weiterhin zu nutzen kann einen großen positiven Effekt im Hinblick auf die Klimaresilienz bedeuten.



Abb. 10: Irene Dworak

Aufnahme 2009



Abb. 11: Anna Trippl

Aufnahme 2025

Diese Aufnahmen zeigen das Bürgerhaus beim ehemaligen Weißenkirchner Tor in Dürnstein jeweils aus der gleichen Perspektive. Durch den Vergleich der Fotografien wird augenscheinlich, dass Bestandsgebäude laufend Adaptierungen erfahren, um den jeweiligen Ansprüchen der Nutzerinnen und Nutzer zu genügen. Es zeigt sich aber auch die Beständigkeit historischer Bauten, deren Charakteristik und Materialien bei guter Pflege über Jahrzehnte und sogar Jahrhunderte erhalten werden können.

Oft wird der Neubau als idealer Weg zu energieeffizienten, nachhaltigen und klimaresilienten Gebäuden angesehen. Dabei wird oft übersehen, dass in einem bestehenden Gebäude bereits ein enormer Anteil an bereits aufgewendeter Energie steckt, die man als **graue Energie** bezeichnet.

i Die Forschungsarbeit **monumentum ad usum**: Erhebung von Nutzungspotenzialen von baukulturellem Erbe in Niederösterreich für gemeinnützige Wohnbauträger der Universität für Weiterbildung Krems erarbeitete eine Strategie zur Erfassung und Bewertung der Potentiale von Denkmälern und Denkmalensembles zur Weiternutzung. Dabei fanden nicht nur denkmalkundliche Bewertungen, sondern auch ökonomische, ökologische und bautechnische Aspekte Berücksichtigung (mehr dazu auf S. 14).



Forschungsarbeit
monumentum ad usum
www.noef.gv.at/noef/Wohnen-Leben/F-2259_Endbericht.pdf

Vorteile historischer Bauweisen für die Klimaresilienz

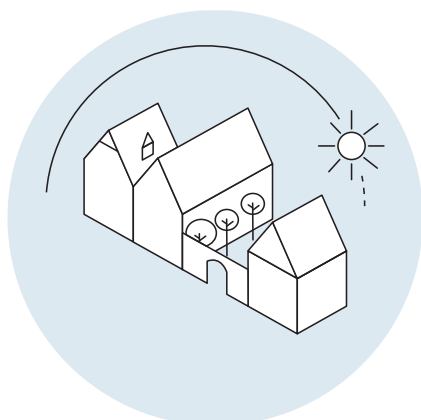


Abb. 12: Ben Hermes

Bauensemble

Altbauten bieten durch ihre frühzeitige Anpassung an die örtlichen klimatischen Gegebenheiten zahlreiche Vorteile.

Baukörper

Die Wachau zeichnet sich durch kleingliedrige Baukörper aus, die oft zu geschlossenen oder einseitig gekuppelten Bebauungen mit Innenhöfen zusammengefasst sind. Diese Bauweise bietet Vorteile hinsichtlich der Belüftung und Verschattung und trägt zur Schaffung eines angenehmen Mikroklimas bei.

Innenhöfe

Unversiegelte Innenhöfe ermöglichen die Versickerung von Regenwasser in den Boden und Pflanzen sorgen für natürliche Beschattung sowie Verdunstungskühlung, was die Gebäude im Sommer auf natürliche Weise kühlt. Darüber hinaus tragen Innenhöfe zur Verbesserung des Mikroklimas in den Siedlungen bei, indem sie die Luftfeuchtigkeit regulieren und die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht ausgleichen.

Orientierung

Die Ausrichtung und Positionierung der Bauteile sowie der Fenster spielt eine zentrale Rolle für das Raumklima und die Vermeidung von Überhitzung im Sommer.

Der Innenhof der sogenannten Adam Mühle in Spitz ist geprägt von unterschiedlichen Nutzungsbereichen. Neben der Erschließung bietet er Platz zur Erholung und Bepflanzung, die zur Kühlung an heißen Sommertagen und -nächten beiträgt.



Abb. 13: Monika Pölzer

Massive Bauweise

Wärmespeicherfähigkeit

Die Bauweise eines Gebäudes hat direkten Einfluss auf die Fähigkeit, Wärme zu speichern und wieder abzugeben. Eine schwere Konstruktion, die eine hohe Speichermasse aufweist, reagiert langsamer auf Temperaturschwankungen und sorgt so für eine glättende Wirkung im Temperaturverlauf, besonders im Tagesverlauf. Sie speichert Wärme über längere Zeiträume, ohne dass die Temperatur im Bauteil stark ansteigt. Dies führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und längeren Reaktionszeiten auf Temperaturänderungen. Ein Gebäude mit schwerer Bauweise ist daher besser in der Lage, starke Temperaturschwankungen zu reduzieren. Allerdings muss die gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abgeführt werden, um Überhitzung zu vermeiden.

Im Gegensatz dazu reagiert eine Leichtbauweise schneller auf Temperaturveränderungen. Sie hat geringere Reaktionszeiten und wird schneller erwärmt. Das bedeutet, dass hohe Außentemperaturen nicht so effektiv reduziert werden können und eine schnellere Abkühlung des Bauteils nur bei entsprechend niedrigen Nachttemperaturen und guten Lüftungsmöglichkeiten zu erwarten ist. Bei modernen Dämmstandards mit Außendämmung ist eine schnelle Nachtkühlung nur dann möglich, wenn eine ausreichende Durchlüftung gewährleistet ist.

Die wirksamste Speichermasse ist die raumseitige, da diese direkt den Temperaturverlauf im Raum beeinflusst. Auch die Schichtanordnung eines Bauteils kann die Wirksamkeit der Speichermasse beeinflussen. So kann man die speicherwirksame Masse eines Leichtbauteils erhöhen, indem man zum Beispiel Lehm- oder Latentspeicherplatten verwendet. Dies ermöglicht es, die Temperaturspitzen im Raum ohne zusätzliche Kosten zu dämpfen.

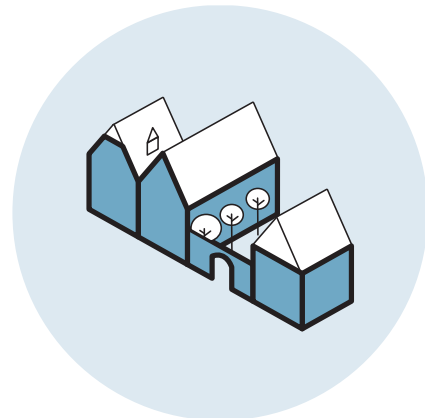


Abb. 14: Ben Hermes



Abb. 15: Anna Trippel

Die Sanierung des Hauses in der Weißenkirchener Wassergasse erfolgte unter Berücksichtigung der historischen Bausubstanz. Die Fassaden wurden analog dem Bestand in Kalktechnik ausgebessert und dann ganzheitlich in Kalktechnik gefasst. Fenster und Außentüren wurden getauscht und ein Ausbau (inkl. Dämmung – thermische Sanierung) des Dachgeschosses für Wohnzwecke getätigt.

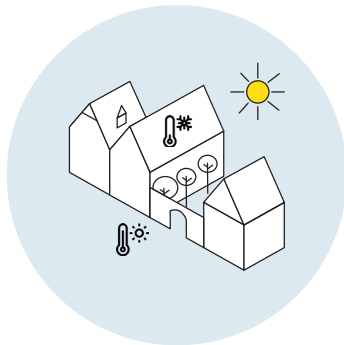


Abb. 16: Ben Hermes

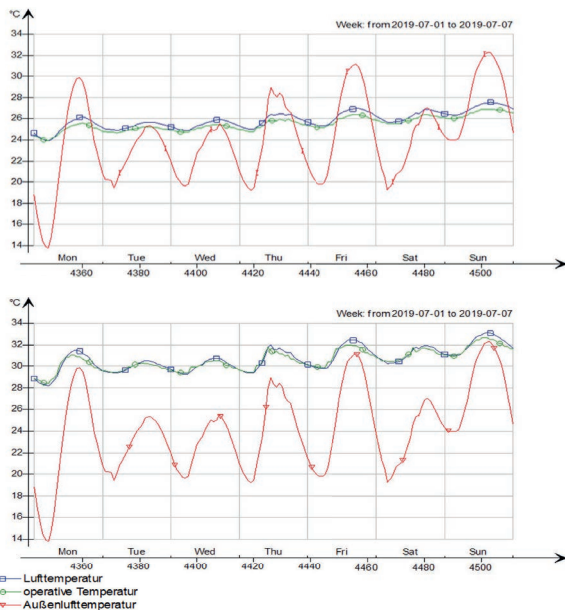


Abb. 17-18: monumentum ad usum: Vergleich Außenluft-, Innenraum-, und operative Temperatur im Wallseerhof Altbau (oben) und Neubau (unten).

Neben dem Wallseerhof in Krems, dessen ältester Bestand aus dem 15. Jahrhundert stammt, wurde 2010 ein Neubau errichtet. Der direkte Messvergleich zwischen dem Alt- und dem Neubau zeigte, dass Bestandsgebäude im Vergleich zu Neubauten resilienter gegenüber den Klimawandelfolgen sind, da die Innenraumtemperaturen deutlich niedriger gehalten werden. Diese Vorteile im Raum- und Wohnkomfort werden sich in den nächsten Jahrzehnten noch verstärken.



Abb. 19: Anna Trippel

Raumklima

Für die Untersuchungen des bereits erwähnten Forschungsprojekts **monumentum ad usum** der Universität für Weiterbildung Krems wurden denkmalgeschützte Gebäude ausgewählt, bei denen in mehreren Fällen im Zuge der Gebäudesanierung auch eine Neubauerweiterung erfolgte, womit der direkte Vergleich von Alt- und Neubauten möglich war. In mehreren Forschungsobjekten wurden anhand von ausgewählten Räumen über eine begrenzte Zeit von mehreren Monaten Messungen der Innenraumlufttemperatur und -feuchtigkeit mittels Datenloggern durchgeführt. Es wurde deutlich, dass die Innentemperaturverläufe im Altbau konstanter und mit weniger Temperaturspreizung erfolgen als beim Neubau, dessen Innentemperatur mehr direkte Abhängigkeit zum Außenlufttemperaturverlauf zeigt.

Empfindungstemperatur

Die operative Raumtemperatur, die auch als Empfindungstemperatur bezeichnet wird, beschreibt das Zusammenwirken der Lufttemperatur im Raum und der mittleren Strahlungstemperatur der raumumschließenden Oberflächen. Sie wurde in die Vergleichsdarstellung miteinbezogen.

Am Beispiel des Wallseerhofs konnte gezeigt werden, dass die Innenraumlufttemperaturen und die operativen Raumtemperaturen im Altbau niedriger sind, während diese im Neubau den Tagesmaxima der Außenlufttemperatur folgen.

Das Beispiel des Jahres 2020 zeigt im Altbau maximale Innenraumtemperaturen um 28°C, denen im Neubau bis zu 32°C gegenüberstehen. Außerdem wurde nachgewiesen, dass der Einfluss der hohen Außenlufttemperaturen auf die Innenraumlufttemperaturen im Bestandsobjekt zeitlich verzögert auftritt. Die operativen Temperaturen lagen im Altbau teilweise unter den Lufttemperaturen. Die im Vergleich zum Neubau höheren speicherwirksamen Massen zeigen hier offensichtlich Wirkung.

Material

In der Wachau prägen lokale und natürlich vorkommende Materialien die traditionelle Bauweise.

Naturstein

Jede Region griff vor der Entwicklung moderner Bauweisen auf lokale Gesteinsvorkommen als Baumaterial zurück. In der Wachau dominieren magmatische und metamorphe Gesteine wie Granite, Gneise und Marmore, während in der Molassezone jungtertiäre Ablagerungen wie Sandsteine und Kalksandsteine vorherrschen. Diese regionale Verwendung von Naturstein hat klimatische Vorteile: Naturstein besitzt eine hohe Wärmespeicherfähigkeit, die zu einem Temperatenausgleich in Innenräumen beiträgt. Besonders im Sommer können Wände aus Naturstein überschüssige Wärme aufnehmen und speichern, was zu einem natürlichen Hitzeschutz führt. Zusätzlich bietet Naturstein sehr gute Brandschutz- und Schallschutzeigenschaften. Allerdings ist die wärmedämmende Eigenschaft von Naturstein eher schlecht.

Lehm

Der Baustoff Lehm, der in der Region seit Jahrhunderten verwendet wird, zeichnet sich durch seine geringen Umweltauswirkungen aus. Lehm besteht ausschließlich aus natürlichen Materialien und ist frei von schädlichen Chemikalien und synthetischen Zusätzen.

Ein besonderes Merkmal von Lehm ist seine Fähigkeit, als „atmendes“ Material zu fungieren. Er reguliert die Raumfeuchtigkeit und sorgt so für ein angenehmes Raumklima. Zudem bietet Lehm guten Wärme- und Schallschutz und wirkt sogar brandhemmend. Eine weitere positive Eigenschaft ist seine Fähigkeit, Schadstoffe aus der Luft zu binden und somit die Raumluftqualität zu verbessern. Trotz dieser zahlreichen Vorteile ist Lehm empfindlich gegenüber Feuchtigkeit und mechanischen Beschädigungen. Daher ist es wichtig, ihn vor direkter Feuchtigkeitseinwirkung zu schützen und ihn sorgfältig zu verarbeiten.

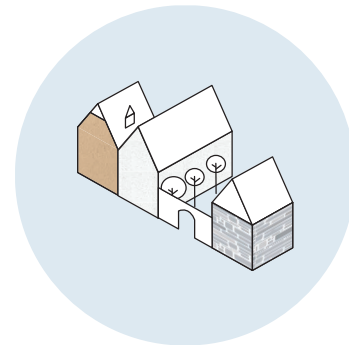


Abb. 20: Ben Hermes

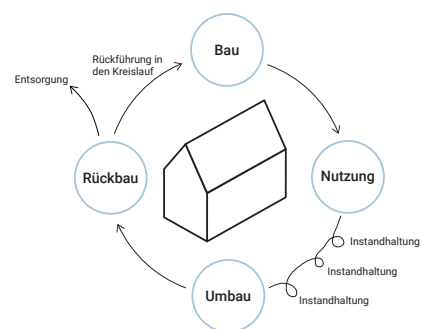


Abb. 21: Anna Trippi



Abb. 22: Naturstein



Abb. 23: Lehm



Abb. 24: Kalk



Abb. 25: Anna Trippi

Viele Gebäude in der Wachau, wie hier ein Beispiel in Willendorf, wurden im Laufe der Zeit erweitert und adaptiert. Vielfach wurde dabei historische Bausubstanz bzw. historisches Baumaterial genutzt und miteinbezogen.

i Als Kompetenzzentrum für Baudenkmalpflege bietet die Kartause Mauerbach in der Nähe von Wien Seminare, Kurse und Workshops unter anderem zu Themenschwerpunkten wie traditionelle Handwerkstechniken sowie historische und moderne Bau- und Sanierungsmaterialien an. Ziel ist es, Handwerkerinnen und Handwerker zu sensibilisieren und wieder den Umgang mit historischen Baumaterialien zu vermitteln. Die praktische Weiterbildung findet an den historischen Oberflächen der Kartause selbst statt.



www.baudenkmalpflege.at

Kalk

Das Kalkbrennen hat im Waldviertel eine lange Tradition und wurde bereits im 11. Jahrhundert getätigt. Die Wachau liegt in der Südspitze der kalksteinhaltigen Böhmisches Masse und ist somit prädestiniert für den Einsatz von Kalk. Kalk war ein vielseitiger Werkstoff, der in verschiedenen Bereichen eingesetzt wurde, wie zum Beispiel als Mauermörtel, Anstrich, im Straßenbau, bei der Glas- und Keramikherstellung, als Farbstoff sowie in der Landwirtschaft als Düngemittel. Die Blütezeit des Kalkbrennens erlebte die Region im 19. Jahrhundert aufgrund des Aufschwungs im Bauwesen. Viele Bauern produzierten Kalk im Nebenerwerb. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden diese kleinen Betriebe von großen Industrieanlagen und Baustoffen wie Beton verdrängt. In der Nachkriegszeit gab es erneut eine kurze Blütezeit für die bäuerlichen Feldöfen, doch in den 1970er-Jahren wurde die traditionelle Kalkbrennerei schließlich endgültig aufgegeben.

Kalkputz trägt zu einem gesunden und angenehmen Raumklima bei. Dieser natürliche Baustoff bietet eine Vielzahl von Vorteilen, so ist Kalkputz in der Lage, Feuchtigkeit aus der Raumluft aufzunehmen und bei Bedarf wieder abzugeben. Dadurch trägt er auf natürliche Weise zu einem ausgeglichenen Raumklima bei und beugt Schimmelbildung vor. Zudem wirkt Kalkputz auf natürliche Weise desinfizierend und kann so die Ausbreitung von Bakterien und Keimen im Raum reduzieren. Hinzu kommt eine fungizide Wirkung, was bedeutet, dass er das Wachstum von Pilzen und Schimmel hemmt. Da Kalkputz aus natürlichen Materialien besteht, ist er frei von schädlichen Chemikalien und synthetischen Zusatzstoffen und kann somit problemlos entsorgt werden.

Trotz seiner vielen Vorteile hat Kalkputz auch einige Einschränkungen. Kalkputz ist im Vergleich zu anderen Putzarten ein Nischenprodukt und daher möglicherweise nicht überall erhältlich. Er erfordert spezielles Wissen über die richtige Anwendung. Dabei ist zu beachten, dass Kalkputz unbeständig gegenüber Laugen, Säuren und Lösungsmitteln und nur für saugende, mineralische Untergründe wie Ziegel-, Stein- oder Mischmauerwerk geeignet ist. Für Holzkonstruktionen sind spezielle Putzträgerkonstruktionen erforderlich.

Die Sanierung der Fassade und des Innenputzes der Pfarrstadeln in Mitterarnsdorf erfolgte nach den Vorgaben des Bundesdenkmalamtes unter Verwendung von natürlich hydraulischem Kalk.

Nachdem im Vorfeld diverse Fehlstellen saniert wurden, wurde der Sumpfkalkhandputz unter der Erhaltung von historischen Putzresten aufgetragen und die Fassadengliederung wiederhergestellt.



Abb. 26: Anna Trippel

Begrünung

In der Wachau bringt die partielle Begrünung mit heimischen Pflanzen (wie zum Beispiel Wein) von Altbauten zahlreiche Vorteile, die sowohl ökologische als auch klimatische Aspekte betreffen sowie mit der sogenannten Verdunstungskühlung der Blätter (adiabate Kühlung) für eine Minderung der Temperatur im Umfeld sorgt.

Kühl- und Schutzfunktion

Zusätzlich zur klimaregulatorischen Funktion der dicken Außenmauern schützt die partielle Begrünung die Mauern vor direkter Sonneneinstrahlung. Dies verhindert, dass die dicken Mauern tagsüber zu viel Wärme aufnehmen, was in der Reduzierung der Innenraumtemperatur resultiert. Außerdem trägt die Begrünung zur Verbesserung der Luftqualität bei, indem die Pflanzen CO₂ absorbieren und Sauerstoff freisetzen sowie die Staubbindung unterstützen, was die Luftreinheit weiter steigert. Ein weiterer Vorteil liegt im Lärmschutz. Begrünte Innenhöfe, Mauern und Fassaden und Dächer wirken als Schallbarriere und absorbieren Lärm. Dies steigert die Wohnqualität und schützt die Bewohnerinnen und Bewohner vor unangenehmer Lärmbelastung.

Optische Aufwertung

Die Begrünung fügt sich harmonisch in die natürliche Landschaft ein. Grüne Mauern, Innenhöfe und Vorgärten schaffen einen fließenden Übergang zwischen den Gebäuden und der Umgebung und fördern so die ästhetische Wirkung der Region. Darüber hinaus bieten die Pflanzen Lebensräume für Insekten und Vögel und fördern somit die lokale Biodiversität. Trotz der vielen Vorteile bringt die Begrünung auch Herausforderungen mit sich. Die Pflege von begrünten Flächen erfordert regelmäßige Wartung. Falsche Pflanzenarten oder unkontrollierter Wuchs können zu Problemen führen, wie etwa das Eindringen in Dachrinnen oder das Aufweichen von Mörtelfugen. Eine sorgfältige Auswahl der Pflanzen und eine kontinuierliche Pflege sind wichtig, um langfristig von den Vorteilen der Begrünung zu profitieren.

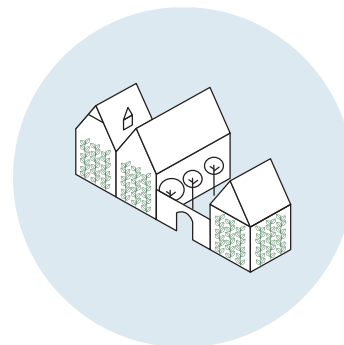


Abb. 27: Ben Hermes

- + Oberflächentemperatur Reduktion zwischen 8 & 19°C.
- + Niedrigere Oberflächentemperaturen von bis zu 11,6°C im Vergleich zu unbegrünter Wand.
- + Temperaturreduktion von 1,3 °C zu einer unbegrünten Referenzwand bei 60 cm Abstand zum System.
- + Kühlung um bis zu 5 °C an extremen Hitzetagen möglich.

Quelle: GRÜNSTATTGRAU-Fachinformation „Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen (Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung)“

i Mit der Broschüre **Natur im Garten - Begrünung mit Kletterpflanzen** wird ein kompetentes Rüstzeug mitgegeben, um kleinräumige Klimaschutzmaßnahmen effektiv zu gestalten. Kletterpflanzen als partielle Begrünung und Begrünungen von Mauern und Objekten sind wichtige Möglichkeiten, um natürliche Kühlung überhitzter Siedlungsbereiche zu erreichen.



Broschüre

Natur im Garten - Begrünung mit Kletterpflanzen

www.naturimgarten.at/files/content/files/begrue-nung-mit-kletterpflanzen-de-web.pdf



Abb. 28: Lower Austrian Film Commission - Joe Döbner

Der Nikolaihof in Mautern, auf römischen Grundmauern, stammt aus dem 15. bis 18. Jahrhundert, wobei er sein heutiges Aussehen überwiegend in der Renaissance und im Barock erhielt.

Der Winzerhof entspricht dem Lesehofotyp und besteht aus Wohn- und Wirtschaftsgebäuden samt Kellerräumen, Presshaus und Heurigenstube, die um einen Innenhof angeordnet sind. Die Begrünung von Fassaden im Innenhof wirkt sich positiv auf die klimatischen Verhältnisse innerhalb des Gebäudes aus.



Abb. 29: Ben Hermes



Bei der Sanierung des Weinhauerhofes in Rothenhof wurden die Holzfensterläden zur Beschattung der südseitigen Fenster wieder angebracht.



Fenster

Fenster spielen eine entscheidende Rolle für die Belichtung und Belüftung von Räumen. In der Wachau sind die Fenster oftmals traditionell nach Süden ausgerichtet, um möglichst viel Sonnenlicht einzufangen und solare Wärmeeinträge im Winter zu nutzen. Neben den zahlreichen, nachkriegszeitlichen Fenstererneuerungen haben sich vorwiegend gründerzeitliche Kastenfenster, ebenso einige historische Einfachfenster erhalten.

Natürliche Belüftung

In vielen Altbauten der Wachau sind die Fenster so platziert, dass sie eine gute natürliche Belüftung ermöglichen, beispielsweise durch zweiseitige Belüftung oder Querlüftung. Die gezielte Nutzung der Nachtlüftung ist ein wirksames Mittel, die Raumtemperatur während heißer Sommernächte zu senken.

Wärmeschutz

Fenster besitzen im Vergleich zu Wänden und Dächern schlechtere Wärmedämmeigenschaften. Diese sind abhängig von den Bestandteilen eines Fensters, wie zum Beispiel Verglasung, Rahmenmaterial und -konstruktion oder Dichtungen. Um den Wärmeverlust im Winter zu minimieren, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten historische Fenster anzupassen.

Hitzeschutz

Die Größe der Fenster hat einen wesentlichen Einfluss auf die Überhitzung von Gebäuden im Sommer. Je größer die Fensterfläche, desto mehr Sonnenstrahlung dringt ein und erwärmt die Räume. In der Wachau, wo die Sommer heiß sein können, sind viele Altbauten mit kleinen Fenstern ausgestattet, um die Überhitzung zu minimieren.

Verschattung

Fensterläden sind ein traditionelles und äußerst effektives Mittel, um Gebäude vor Witterungseinflüssen und Sonneneinstrahlung zu schützen. Als Ergänzung kann innenliegender Sonnenschutz wie Jalousien oder Vorhänge angebracht werden.

Dach

Typisch für die Wachau sind Steildächer (Sattel- Walm- oder Schopfwalmdächer) mit Neigungen im Bereich von ca. 38° bis 45°. Sie sind in der Wachau weit verbreitet, zeichnen sich durch ihre hohe Windstabilität aus und schützen die Fassaden mit ihren Dachüberständen wirksam vor Witterungseinflüssen.

Dachvorsprünge und Gesimse

Dachvorsprünge und Gesimse, die in der Wachau oft 40 bis 50 cm über die Fassade hinausragen, bieten Schutz vor Regen und Sonne. Sie kragen oft über Eingängen, Treppenanlagen und Wegen aus und bilden sowohl wichtige gestalterische als auch funktionale Elemente.

Ziegeldeckung und Holzschindeln

Die traditionelle Ziegeldachdeckung in der Wachau trägt maßgeblich zur Regulierung des Raumklimas bei. Ziegel haben eine gute Wärmespeicherkapazität und schützen die Gebäude vor extremer Hitze. In historischen Abbildungen der Wachau ist zu sehen, dass in der Vergangenheit häufig Holzschindeln als Dachdeckung zum Einsatz kamen. Die Schindeln quellen bei Kontakt mit Wasser, was ihnen eine entsprechend gute Wasserleitfähigkeit verleiht. Im Trocknungsprozess drehen sich die Schindeln auf, wodurch sich eine sehr gute Belüftung des Daches ergibt. Zudem besitzen Holzschindeln gute wärmedämmende Eigenschaften und gelten als sehr sturmfest.

Dachräume und Dachgaupen

Die Dachräume in der Wachau wurden traditionell zweckmäßig gebaut. Bis heute fungieren sie als thermische Pufferzone, die zur Regulierung der Raumtemperatur beiträgt und so den Energieverbrauch für Heizung und Kühlung reduziert.

Dachgaupen sind ein weiteres prägendes Element der Dachlandschaft in der Region. Sie verbessern die Belichtung sowie die Belüftung der Dachgeschosse und schaffen zusätzlichen Wohnraum mit Tageslicht.

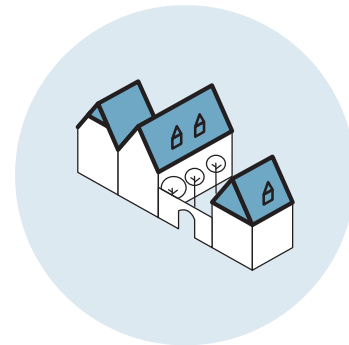


Abb. 33: Ben Hermes

i Holzschindel vs. Ziegel: Ziegeldächer regulieren das Raumklima durch hohe Wärmespeicherkapazität und bieten Schutz vor Hitze. Holzschindeln dämmen gut, sind sturmfest und fördern durch Aufquellen und Aufdrehen bei Nässe eine ausgezeichnete Dachbelüftung. Sie leiten Wasser effektiv ab, sind klimafreundlich und sorgen für ein ausgewogenes, natürliches Raumklima.



Abb. 34: Anna Trippel



Abb. 35: Remana Fürnkranz

Auf einem Hof in Willendorf wurde ein 1924 errichteter Stadl saniert. Dabei wurde der Putz vom Sockel entfernt, um das darunterliegende Granitmauerwerk freizulegen. Die alte Dachkonstruktion wurde schonend gereinigt und die ursprünglichen Dachziegel wurden durch handgespaltene Lärchenholzschindeln ersetzt.

Gegenüberstellung der historischen und modernen Bauweise

Zusammenfassend werden in der folgenden Tabelle die Vor- und Nachteile der historischen und der modernen Bauweise sowie der üblichen Materialien gegenübergestellt. Hinsichtlich der Baustruktur zeigen sich in der historisch ortstypischen Bauweise der Wachau zwei markante Formen: die geschlossene Bebauung im Ortskern sowie die einseitig geschlossene bzw. gekuppelte Bebauung an den Ortsrändern.

Die geschlossene Bebauung prägt das kompakte, charakteristische Ortsbild. Sie besteht aus trauf- oder gelegentlich giebelständig geschlossenen Reihen von Bauern- und Bürgerhäusern. Straßenräume variieren zwischen 3,50 m und 6 m Breite; Engstellen und platzartige Aufweitungen erzeugen ein lebendiges Bild. Die Fassaden sind asymmetrisch und schlicht, mit wenigen Elementen wie Toreinfahrten, Flacherkern oder Stiegenaufgängen. Am Ortsrand folgt die Bebauung einem linienförmigen Verlauf entlang der Straßen. Gemeinsam mit Einfriedungen, Hof- und Trockensteinmauern entsteht ein geschlossener Straßenraum. Die Gebäude stehen meist direkt an der Straße, oft ohne Vorgärten, mit Erschließung über Innenhöfe. Elemente wie segmentbogenförmige Einfahrten, Laubengänge, Erker und Stiegen sorgen für Vielfalt.

Beide Bauformen prägen die Identität der Wachauer Ortsbilder durch die enge Verflechtung von Bebauung, Topografie und Landschaft.



Abb. 36: Ben Hermes

Historische Bauweise

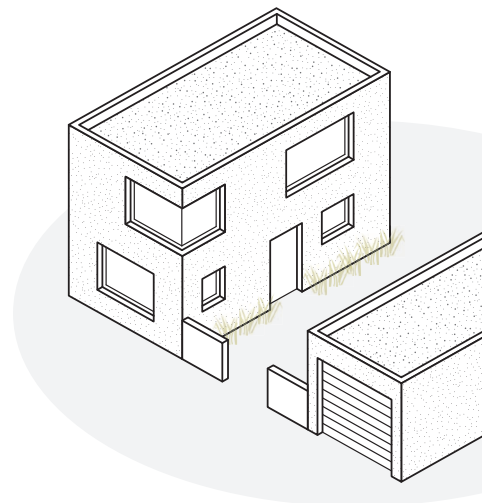


Abb. 37: Ben Hermes

Moderne Bauweise

Tabelle zur Gegenüberstellung der Vor- (grün) und Nachteile (grau) der historischen sowie der modernen Bauweise:

	Alte Bauweise		Neue Bauweise	
Fassade	<p>Naturstein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokale Verfügbarkeit • Hohe Wärmespeicherfähigkeit • Gute Brandschutz- & Schallschutzeigenschaften <p>Lehm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehm reguliert Luftfeuchtigkeit und ist diffusionsoffen • besteht ausschließlich aus natürlichen Materialien • Recyclingfähigkeit <p>Kalk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diffusionsoffen & kapillaraktiv • Auf natürliche Weise desinfizierend → verhindert die Ausbreitung von Bakterien und Keimen • algen- & schimmelresistent • bautypisch und optisch authentisch 	<p>Naturstein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Wärmedämmfähigkeit • Bauphysikalisch heikel bei Innendämmung → Mögliche Kondensatprobleme <p>Lehm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • empfindlich gegenüber Feuchtigkeit und mechanischen Beschädigungen • Höherer Pflegeaufwand besonders bei stark exponierten Fassaden <p>Kalk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfordert spezielles Wissen über die richtige Anwendung & Verarbeitung • nur für saugende, mineralische Untergründe (Ziegel-, Stein- oder Mischmauerwerk) geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • Große Auswahl an Farben, Strukturen und Techniken → leicht anpassbar an regionale Bauformen oder moderne Architektur • Putzfassaden lassen sich sehr gut auf WDV-Systeme aufbringen → bieten gute Werte bei Wärmeschutz und Energieeffizienz • In der Regel günstiger als Naturstein- oder Holzfassaden • Rasche Verarbeitung bei Neubauten 	<ul style="list-style-type: none"> • Algen-, Moos- oder Pilzbefall bei schlechter Hinterlüftung oder feuchten Bedingungen • Empfindlich gegenüber Stößen und Hagel (Rissbildung) • Umweltbelastende Herstellung von erdölbasierten Dämmstoffen sowie aufwendige Entsorgung bei alten WDV-Systemfassaden → schwer zu recyceln • Im Vergleich zu Kalk- & Lehmputz sowie Naturstein, Holz oft optisch flacher oder weniger langlebig in der Wahrnehmung • Transportkosten von nicht lokalen Materialien
Begrünung	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz der Außenmauern vor direkter Sonneneinstrahlung → verhindert tagsüber hohe Wärmeaufnahme • Verbesserung der Luftqualität durch Absorbierung von CO₂, Freisetzung von Sauerstoff 	<ul style="list-style-type: none"> • sowie Unterstützung der Staubbinderung • Lärmschutz & -absorbierung durch partielle Begrünung von Innenhöfen, Mauern und Fassaden • Reduktion urbaner 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeinseln, besonders in neuen dicht bebauten Quartieren • Harmonisches Einfügen in die natürliche Landschaft der Wachau • Weniger Hitzeinseln durch Reduzierung der Asphaltflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Feuchtigkeit länger am Mauerwerk → kann zu Frostschäden oder Schimmelbildung im Inneren führen • Putzfassaden sind diffusionsoffen → Begrünungen
Fenster	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptausrichtung nach Süden am Mauerwerk → kann zu Frostschäden oder Schimmelbildung im Inneren führen • Holzkastenfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften • Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen • Natürliche Belüftung (Querlüftung) • Außenliegender Sonnenschutz (Fensterläden) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wartungsaufwand: Holz benötigt regelmäßige Pflege (z.B. Lasieren oder Lackieren) zum Schutz vor Witterung, UV-Strahlung, Pilzen, Insekten etc. • Höhere Anschaffungskosten: In der Regel teurer als Aluminium- oder Kunststofffenster 	<ul style="list-style-type: none"> • Alu- bzw. Metallfenster widerstandsfähig gegen Witterung, UV-Strahlung, etc. • Moderne, schlanke Bauweise: Sehr schmale Rahmen bei hoher Stabilität → größerer Glasanteil, mehr Tageslicht • Gutes Brandschutzverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Kühle Optik, weniger wohnlich: Alu- bzw. Metallfenster wirkt nüchtern und technisch • Eingriffe im historischen Bestand erfordern oft andere Einbauten (z.B. andere Leibungsausbildungen) • Lokale Gestaltungsvorlagen: Passen sich hinsichtlich Material und Proportionen nicht an die vorherrschende wachautypische Gestaltung an
Dach	<ul style="list-style-type: none"> • Sattel-, Walm- bzw. Krüppelwalmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee • Ausladende Dachvorsprünge als Witterungsschutz • Ziegel- oder Holzschindeldeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit • Dachgaupen zur Schaffung von zusätzlichem Wohnraum mit Tageslicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Große unbeheizte Giebelflächen im Altbau können energetisch ungünstig sein • Begrenzter Lichteinfall durch eingeschränkte Öffnungsflächen • Unflexible Raumnutzung: Klassischer Dachraum kann schwer ausgebaut werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringerer Materialbedarf und einfacher Aufbau im Vergleich zu Steildächern • Flächige Konstruktion erlaubt eine durchgehende, gleichmäßige Dämmung • Nutzbare Dachfläche für Dachterrassen, PV-Anlagen, Klimageräte & Dachbegrünung 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr von Pfützenbildung und Stauwasser bei schlechter Ausführung (höherer Wartungsaufwand) • Höhere Anforderungen an Dämmung und Abdichtung, da das Dach direkt der Witterung ausgesetzt ist • Schlechte Aufnahme größerer Lasten (Schneelast) • Gestaltung und Materialwahl haben keinen Bezug zur wachautypischen Architektur

Historische Bauweise



Abb. 38: Ben Hermes

Hauptcharakteristika:

Fassade

- Lokal und natürlich vorkommende Materialien (Naturstein, Lehm bzw. Kalk als wachautypische Materialien)

Naturstein:

- Wärmespeicherfähigkeit: Aufnahme überschüssiger Wärme (Temperatenausgleich in Innenräumen)

Lehm:

- Besteht ausschließlich aus natürlichen Materialien
- „Atmendes“ Material: reguliert die Raumfeuchtigkeit

Kalk:

- Trägt zu einem gesunden und angenehmen Raumklima
- bautypisch und optisch authentisch

Begrünung

- Schutz der Außenmauern vor direkter Sonneneinstrahlung durch Fassadenbegrünung: Verhindert tagsüber hohe Wärmeaufnahme
- Verbesserung der Luftqualität durch Absorbierung von CO₂, Freisetzung von Sauerstoff sowie Unterstützung der Staubbindung (Steigerung der Luftreinheit)
- Lärmschutz durch begrünte Fassaden und Dächer (Schallbarriere und Lärmabsorbierung)

Fenster

- Hauptausrichtung nach Süden um möglichst viel Sonnenlicht einzufangen und solare Wärmegewinne in der kalten Jahreszeit zu nutzen
- Bautypische Holzkastenfenster mit außenliegendem Sonnenschutz (Fensterläden)
- Kleine Fensterflächen als Hitzeschutz
- Natürliche Belüftung (Querlüftung möglich)

Dach

- Sattel-, Walm- bzw. Krüppelwalmdach als wachautypische Dachgeschstaltung
- Ausladende Dachvorsprünge als Witterungsschutz
- Ziegel- oder Holzschindeldeckung
- Dachgaupen zur Schaffung von zusätzlichem Wohnraum mit Tageslicht

Moderne Bauweise

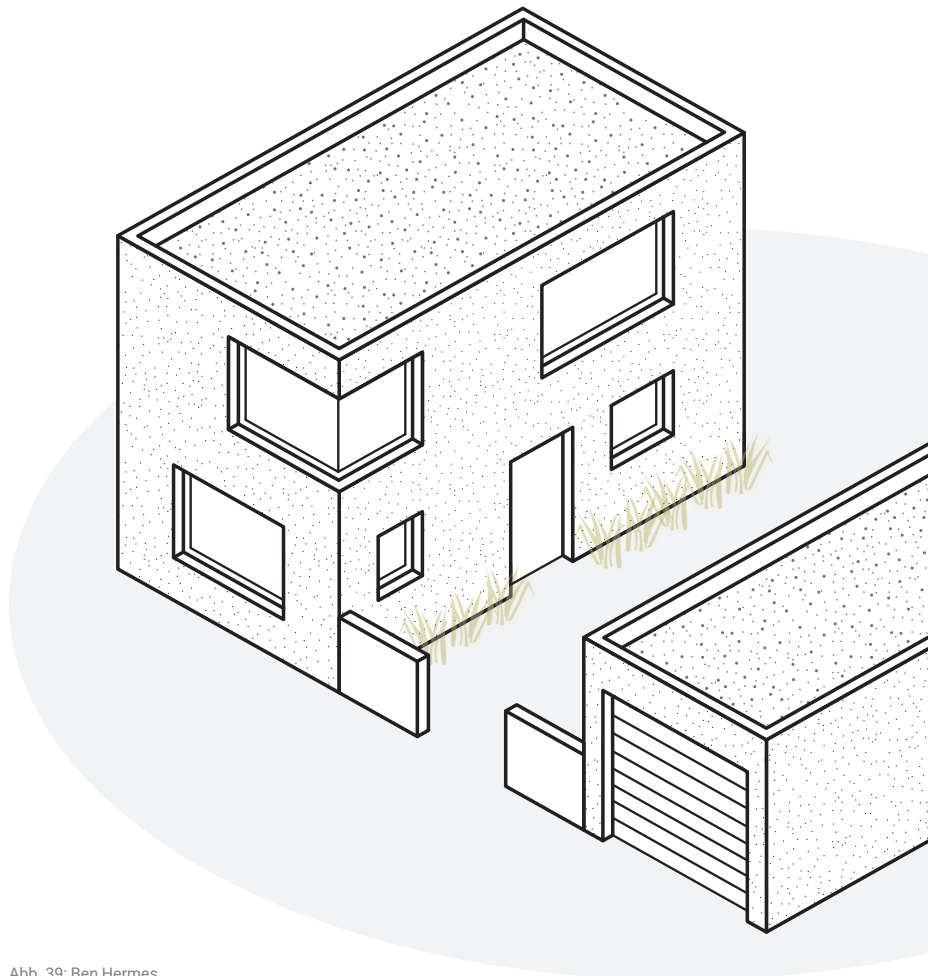


Abb. 39: Ben Hermes

Hauptcharakteristika:

Fassade

- Putzfassaden mit guten Werten bei Wärmeschutz und Energieeffizienz
- Putzfassaden in der Regel günstiger als Naturstein- oder Holzfassaden: Rasche Verarbeitung bei Neubauten
- Glatte Putzfassaden oftmals aus synthetischen Materialien ohne Bezug zu vorherrschenden wachautypischen Putzoberflächen
- Oft keine neutrale Farbgestaltungen (Grelle, farbintensive Töne, die sich bei Hitze verstärkt aufheizen)
- Einfriedungen meist gestalterisch in der Materialität getrennt von den Baukörpern

Begrünung

- Meist kleinflächig bis keine angelegte Vorgärten, die die positiven Effekte der Begrünung nicht nutzen: Mögliche Reduktion urbaner Wärmeinseln, besonders in neuen dicht bebauten Quartieren
- Oftmals keine Begrünung der Fassade vorhanden
- Meist großflächige Asphaltierung der äußeren Aufenthaltsflächen: Begrünung können Hitzeinseln durch Reduktion der Asphaltflächen verhindern

Fenster

- Größere, meist sprossenlose Fenster mit moderner, schlanker Bauweise und schmalen Rahmen sorgen für einen höheren Glasanteil und mehr Tageslicht im Raum
- Alu- bzw. Metallfenster widerstandsfähiger gegen Witterung, UV-Strahlung, etc.
- Oft Alu- bzw. Metallfenster anstatt wachautypischer und natürlicher Materialien
- Unregelmäßige Zonierung der Fenster an der Fassade

Dach

- Nutzbare Dachfläche für Dachterrassen, PV-Anlagen, Klimageräte & Dachbegrünung
- Meist Flachdach mit Kiesschüttung oder Dachbegrünung: Sollte mit extensiver Begrünung und/oder PV genutzt werden
- Geringerer Materialbedarf und einfacher Aufbau im Vergleich zu Steildächern
- Die vorherrschende Dachlandschaft wird durch die Flachdachform massiv gestört

Beispiele aus der Praxis

Adam Mühle, 3620 Spitz an der Donau

Die ehemalige Mühle in Spitz an der Donau befindet sich im Westen außerhalb des Marktes von Spitz, nördlich unterhalb der Burgruine Hinterhaus und am rechten Ufer des Spitzer Baches. Der Gebäudekomplex besteht aus trauf- und giebelständigen zweigeschossigen Bauten, die zum Teil um einen unregelmäßigen U-förmigen Hof angeordnet sind und zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert errichtet wurden. Östlich des Hofes wurde ein ehemaliges Wirtschaftsgebäude zur Vermietung von Apartments adaptiert. Das Gebäude entspricht den ortstypischen Einzelhöfen in lockerer Verbauung. Der straßenseitige Nordtrakt ist unausgebaut, während sich die Wohnräume im ersten Obergeschoss des nach Süden ausgerichteten, rückwärtigen Traktes befinden. Der Westtrakt beherbergt einen Heurigenbetrieb. Das zur Vermietung adaptierte ehemalige Wirtschaftsgebäude steht traufständig zur Straße und verfügt über einen südlich in Höhe des Dachgeschosses erhöht gelegenen Garten.

Die Erschließung des Wohntraktes erfolgt über eine Freitreppe aus dem Innenhof. Das Gebäude ist in massiver Bauweise aus Natursteinmauerwerk errichtet, mit teilweise Ergänzung durch Ziegelmauerwerk. Sowohl im Inneren als auch an der Fassade wurde mit Kalkputzen gearbeitet. Die Holzfenster sind als Kasten- oder Verbundfenster ausgeführt. Die Anordnung der Fenster ermöglicht eine Querlüftung. Der schadhafte historische Dachstuhl des südlichen Wohntraktes wurde im Zuge der jüngsten Sanierung abgetragen und durch eine neue Dachkonstruktion in der gleichen Neigung und Bauweise ersetzt. Zur Belichtung wurden SchlepPGAupen errichtet, die Deckung besteht aus Wiener Taschen.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Unversiegelter Garten, Pool und Bepflanzung sorgen für Beschattung und Verdunstungskühlung
- Verbesserung des Mikroklimas durch Regulierung der Luftfeuchtigkeit und Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht
- Ausrichtung des Gebäudes nützt natürliche Belichtung und solare Wärmegegewinne im Winter

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen
- Lüftung ist notwendig, um gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abzuführen
- Kann bei hohen Nachttemperaturen problematisch werden



Abb. 40: Monika Pöcher



Abb. 41: Monika Pölzer

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Hohe Wärmespeicherfähigkeit
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften
- Schlechte wärmedämmende Eigenschaften

Kalk

- Verbessert Raumklima
- Desinfizierende und fungizide Wirkung
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig



Abb. 42: Peter Aichinger-Rosenberger

Fenster

- Holzfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen
- Natürliche Belüftung, Querlüftung möglich
- Verschattung der Dachgaupenfenster durch große Dachübersprünge



Abb. 43: Monika Pölzer

Dach

- Walm- bzw. Krüppelwalmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ausladende Dachvorsprünge als Witterungsschutz
- Ziegeldeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer
- Dachgaupen zur Schaffung von zusätzlichem Wohnraum mit Tageslicht

Lesehof, 3512 Mauternbach

Der ehemalige, klösterliche Lesehof in Mauternbach geht in seinen Grundmauern auf das 13. Jahrhundert zurück. Das Gebäude wurde in den letzten Jahren mit viel Liebe zum Detail und zu historischen Gegebenheiten grundsaniert. Der Lesehof situiert sich auf dem Grundstück als ab der Durchgangsstraße in SW-NO-Richtung gelegener zweigeschossiger Bau mit Satteldach, daran anschließend ein unversiegelter Hof mit L-förmig angelegten Wirtschaftsgebäuden. Dahinter erstreckt sich in nördlicher Richtung ein Garten. Zur Straße hin befindet sich eine Tormauer aus Bruchstein- bzw. Mischmauerwerk. Mit dem direkt anschließenden Nachbargebäude bildet das Ensemble einen kompakten Straßenraum. Das Gebäude wird als Wohnhaus mit Seminarräumlichkeiten (z.B. Yoga) und Privatgalerie genutzt. Im Obergeschoss befinden sich drei Wohnungen sowie eine barrierefreie Wohnung mit direktem Gartenzugang im Erdgeschoss.

Die Erschließung erfolgt über eine Einfahrt in der Tormauer. Der Zugang zum Gebäude erfolgt über einen außenmittig gelegenen Gang, der ohne weitere Erschließungen durch die gesamte Gebäudetiefe in den Hof führt. Das Gebäude ist in massiver Bauweise aus Bruchstein- und Ziegelmauerwerk errichtet, wobei die Außenwände eine Stärke von bis zu einem Meter erreichen. An der Giebelseite wurde ein Balkon in Form einer Loggia mit Zugang aus der Stube geschaffen. Dieser neugeschaffener Raum bietet einen kühlen Aufenthaltsort im Sommer. Der parkähnliche Charakter des Gartens durch einen weitestgehenden Erhalt des alten Baumbestandes zwecks Beschattung und Temperatenausgleich im Sommer wurde beibehalten. Sowohl Außen als auch im Innenbereich wurde ein Kalkputz aufgetragen. Der Sockelbereich zur Straßenseite sowie ein Bereich an der Gartenfassade wurden als sichtbares Natursteinmauerwerk ausgeführt. Die neuen Fenster sind als Kastenfenster ausgeführt: Zweifachverglasung im inneren Flügel sowie eine Einfachverglasung im äußeren Flügel. Eine Verschattung wurde während der Sanierung nicht ausgeführt. Jedoch wird eine Verschattung durch innenliegende Jalousien angestrebt. Der Pfettendachstuhl, welcher aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts stammt, da er nach einem Brand erneuert wurde, besitzt eine Ziegeleindeckung.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Unversiegelter Garten und Bepflanzung sorgen für Beschattung und Verdunstungskühlung
- Verbesserung des Mikroklimas durch Regulierung der Luftfeuchtigkeit und Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht
- Ausrichtung des Gebäudes nützt natürliche Belichtung und solare Wärmegegewinne im Winter

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen
- Lüftung ist notwendig, um gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abzuführen
- Kann bei hohen Nachttemperaturen problematisch werden



Abb. 44: Ben Hermes



Abb. 45: Bruno Richard

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Hohe Wärmespeicherfähigkeit
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften
- Schlechte wärmedämmende Eigenschaften

Kalk

- Lokal verfügbares Material
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig
- Diffusionsoffen & kapillaraktiv
- natürliche Weise desinfizierend



Abb. 46: Ben Hermes

Fenster

- Hauptausrichtung nach Nordwesten, Süden und Westen, um möglichst viel Sonnenlicht einzufangen und solare Wärmegewinne in der kalten Jahreszeit zu nutzen
- Holzkastenfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen
- Querlüftungsmöglichkeit in allen Wohnungen



Abb. 47: Ben Hermes

Dach

- Satteldach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ziegeldeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer

Manghof, 3610 Weißenkirchen in der Wachau

Der stattliche, zweigeschossige Bau mit steilem Walmdach wurde um 1523 errichtet und im Laufe der Jahrhunderte mehrfach verändert. Die Fenstersohlbänke stammen aus dem späten 17. Jahrhundert. Die Lisenen wurden der Fassade Ende des 18. Jahrhunderts zugefügt. Die unregelmäßige Anlage umfasst mehrere Baukörper um zwei versetzte Höfe, getrennt durch einen hohen Brückengang über einem Schwibbogen. Bemerkenswert sind die nord- und ostseitigen Arkadengänge des Obergeschosses aus dem 16. Jahrhundert, teils loggienartig erweitert und mit Spiegelgewölben versehen. Das gegenständliche Objekt stellt innerhalb der Kunstlandschaft der Wachau ein wesentliches Beispiel einfachen, aber dennoch mit architektonischen Elementen der Hochkunst gestaltenden ländlichen Bauens aus der Zeit später Gotik dar.

Die straßenseitige Fassade wurde Anfang der 2000er Jahre zuletzt saniert. Der westliche Gebäudeteil wurde 2006 saniert und mit Gästezimmern erweitert. Dabei wurde die hinter dem Haus liegende Felswand in die Konstruktion integriert und durch Zement stabilisiert, was in Absprache mit dem BDA erfolgte. Der Felsen sorgt im Sommer für angenehme Kühlung im Gebäude. Ab 2018 erfolgte die vollständige Renovierung des östlichen Untergeschosses (straßenseitiger Trakt) mit Verkostungs- und Frühstücksraum. Dabei kamen Kalkputz im Innenraum, neu eingebaute Kastenfenster und individuell gefertigte Tischlerarbeiten zum Einsatz. Die historischen Gewölbe im Inneren wurden erhalten. Besonders geschätzt werden die Authentizität und die behagliche Atmosphäre des Hauses, die sowohl von den Gästen als auch von der Familie Mang hochgehalten werden. Momentan besteht eine Holzheizung für das gesamte Gebäude, die mit Holz aus dem eigenen Wald befeuert wird. Für die Zukunft ist eine Umstellung auf Hackschnitzel angedacht.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Kompakte Bebauung zur optimalen Ausnutzung des Bauplatzes
- Im Sommer Kühlung der hinteren Gebäudetrakte durch dahinterliegende Felswand

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen

Begrünung

- Die Begrünung im Innenhof mit Weinstöcken wird laufend gepflegt, um die Kühlung und auch das Erscheinungsbild zu erhalten



Abb. 48: Ben Hermes



Abb. 49: Ben Hermes

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Hohe Wärmespeicherefähigkeit
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften
- Schlechte wärmedämmende Eigenschaften

Kalk

- Verbessert Raumklima
- desinfizierende und fungizide Wirkung
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig



Abb. 50: Ben Hermes

Fenster

- Neu gefertigte Holzkastenfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen



Abb. 51: Ben Hermes

Dach

- Walm- bzw. Krüppelwalmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ausladende Dachvorsprünge als Witterungsschutz
- Ziegeldeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer

Weingut Alzinger, 3601 Unterloiben

Die Anlage der Familie Alzinger, ursprünglich aus drei getrennten Gebäuden bestehend, wurde im Zuge einer umfassenden Sanierung zu einem harmonischen Gesamtbau zusammengeführt. Der Großteil der historischen Gebäudehülle konnte dabei erhalten bleiben. Lediglich die Maschinenhalle wurde vollständig abgetragen und in gleicher Größe neu errichtet. Über dieser entstand in Holzbauweise ein zusätzliches Stockwerk, das nun Wohnungen beherbergt. Das Gebäude weist ein Satteldach mit Doppeldeckung auf. Im Erdgeschoss befinden sich Betriebsräume und die Maschinenhalle, während das Obergeschoss als Wohnbereich genutzt wird.

Im Zuge der Arbeiten wurde auf eine harmonische Einbindung in das Ortsbild besonderer Wert gelegt. Die äußere Gestaltung erfolgte mit verputzten Flächen und Holzfassadenelementen, wodurch ein ruhiges, ländliches Erscheinungsbild erzielt wurde. Die ursprünglichen Holzfenster aus den 1990er Jahren wurden durch neue Kunststoff-Metallfenster mit Dreifachverglasung ersetzt. In den Wohnbereichen sorgen Raffstores für Verschattung, während die übrigen Gebäudeteile ohne zusätzliche Beschattung auskommen.

Eine Dämmung von Keller oder Dachgeschoss wurde nicht vorgenommen, da die unbeheizten Betriebsräume dank guter Isolierung im Winter frostfrei bleiben. Die Beheizung erfolgt über eine zentrale Gasheizung mit einer Leistung von 20 kW, die derzeit auf Wärmepumpe umgestellt wird. Eine Photovoltaikanlage mit 45 kW_{peak} liefert einen bedeutenden Anteil des Energiebedarfs. Besonders hervorzuheben ist die Kombination aus funktionalem Betriebsgebäude und wohnlicher Nutzung, die in Einklang mit dem sensiblen Landschaftsbild der Wachau gebracht wurde.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Kompakte Bebauung zur optimalen Ausnutzung des Bauplatzes

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen
- Lüftung ist notwendig, um gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abzuführen
- Kann bei hohen Nachttemperaturen problematisch werden



Abb. 52: Thomas Kirschner



Abb. 53: Josef Salomon

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften

Kalk

- Lokal verfügbares Material
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig



Abb. 54: Josef Salomon

Fenster

- Neu Fenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch außenliegenden Sonnenschutz



Abb. 55: Friedl und Schmatz

Dach

- Sattel- sowie Walmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ziegeldeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer

Haus Fahrberger, 3644 Emmersdorf

Das denkmalgeschützte Gebäude in Emmersdorf an der Donau befindet sich in der Ortsmitte und geht in seinen Grundstrukturen bereits auf das 14. Jahrhundert zurück. Über die Jahrhunderte folgten sukzessive Erweiterungen Richtung Markt und donauseitig, dem jeweiligen Nutzen entsprechend. Das Haus diente als Wohn- und Geschäftshaus und war seit 1693 in Besitz des örtlichen Bäckers. Der älteste Baukörper wurde von der Platzfront zurückgesetzt, etwa mittig des Grundstückes errichtet. Daran schließt platzseitig über eine L-förmige Mauer ein nördlicher Baukörper, der seitlich leicht gegen Westen versetzt ist. Durch den Zusammenschluss der beiden Bauteile, dem Kernbau und dem platzseitigen Bauteil im Norden, entstand ein dreiteiliges Grundrisschema, das nahezu die gesamte Ausdehnung des Grundstückes einnimmt. Das Haus bildet mit dem in geschlossener Verbauung anschließenden Nachbargebäude einen kompakten Straßenraum. Das langgestreckte Gebäude mit Firstlinie in Nord-Süd Ausrichtung besitzt nach Nord bzw. Süd ausgerichtete Schmalseiten, während die Traufseiten nach Ost bzw. West schauen. An der Südfassade schließt ein kleiner Vorgarten an.

Die Erschließung erfolgt über einen platzseitigen Eingang ins Erdgeschoss, das von Süden, donauseitig aus gesehen das Keller- bzw. Untergeschoss bildet. Das Gebäude ist in massiver Bauweise aus Natursteinmauerwerk errichtet. Sowohl im Inneren als auch an der Fassade wurde mit Kalkputzen gearbeitet. Die Holzfenster sind als Kasten- oder Verbundfenster ausgeführt und wurden von den Eigentümern selbst restauriert. Die Anordnung der Fenster ermöglicht eine Querlüftung. Der historische Dachstuhl wurde im Zuge des Dachausbaus der jüngsten Sanierung erhalten. Zur Belichtung wurden Kegelgaupen errichtet, die analog zum restlichen Dach durch Lärchenholzschindeln gedeckt wurden. Im Erdgeschoss befinden sich heute ein Geschäftslokal, während in den Obergeschossen Wohnungen untergebracht wurden.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Kompakte Bebauung zur optimalen Ausnutzung des Bauplatzes

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen
- Lüftung ist notwendig, um gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abzuführen
- Kann bei hohen Nachttemperaturen problematisch werden

Begrünung

- klimatische Vorteile durch zusätzliche Isolierung
- Schutz vor UV-Strahlung, Schlagregen und Schmutzablagerungen
- Verbesserung der Luftqualität und Beitrag zur Staubbindung
- Lärmschutz
- Aufwertung des Stadtbildes
- Förderung lokaler Biodiversität
- Pflege und Wartung erforderlich
- Wahl der Pflanzenarten erfordert Berücksichtigung des lokalen Klimas



Abb. 56: Irene Hofer



Abb. 57: Irene Hofer

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Hohe Wärmespeicherfähigkeit
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften
- Schlechte wärmedämmende Eigenschaften

Kalk

- Verbessert Raumklima
- desinfizierende und fungizide Wirkung
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig



Abb. 58: Irene Hofer

Fenster

- Holzfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen
- Natürliche Belüftung, Querlüftung möglich
- Verschattung der Dachgaupenfenster durch große Dachübersprünge



Abb. 59: Irene Hofer

Dach

- Walm- bzw. Krüppelwalmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ausladende Dachvorsprünge als Witterungsschutz
- Holzschindeldeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer
- Dachgaupen zur Schaffung von zusätzlichem Wohnraum mit Tageslicht

Pfarrstadeln, 3621 Mitterarnsdorf

2014 wurde mit der Planung eines Hochwasserschutzes für den Ort begonnen, der zehn Jahre später fertiggestellt werden konnte. Neben dem Neubau einer Hochwasserschutzmauer und der Neugestaltung des Uferbereiches waren für die mobilen Elemente des Hochwasserschutzes ortsnahe Lagerflächen erforderlich. Diese wurden in den beiden sanierungsbedürftigen ehemaligen Wirtschaftsgebäuden des Pfarrhofes gefunden. Die eingeschossigen, denkmalgeschützten Pfarrstadeln in Mitterarnsdorf befinden sich auf der weiträumigen Anlage des Pfarrhofes südlich der Donau und umschließen einen großzügigen Hof. Die beiden Riegel sind in Nord-Süd-Richtung angeordnet, wobei der westliche Bau aus dem 15. Jahrhundert stammt und der östliche ehemalige Stall und Wagenschuppen auf das 19. Jahrhundert zurückgeht und teilweise unter Verwendung eines 1814 abgetragenen, neben der Kirche befindlichen, mittelalterlichen Gebäudes errichtet wurde.

Die Gebäude sind in massiver Bauweise unter Verwendung von Naturstein- und Ziegelmauerwerk errichtet. Die Sanierung der Fassade und des Innenputzes erfolgte durch Aufbringen von Sumpfkalkhandputz unter Erhaltung von historischen Putzresten. Die Eindeckung des Daches erfolgte in Ziegeln.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Unversiegelter Garten
- Verbesserung des Mikroklimas durch Regulierung der Luftfeuchtigkeit und Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen
- Lüftung ist notwendig, um gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abzuführen
- Kann bei hohen Nachttemperaturen problematisch werden

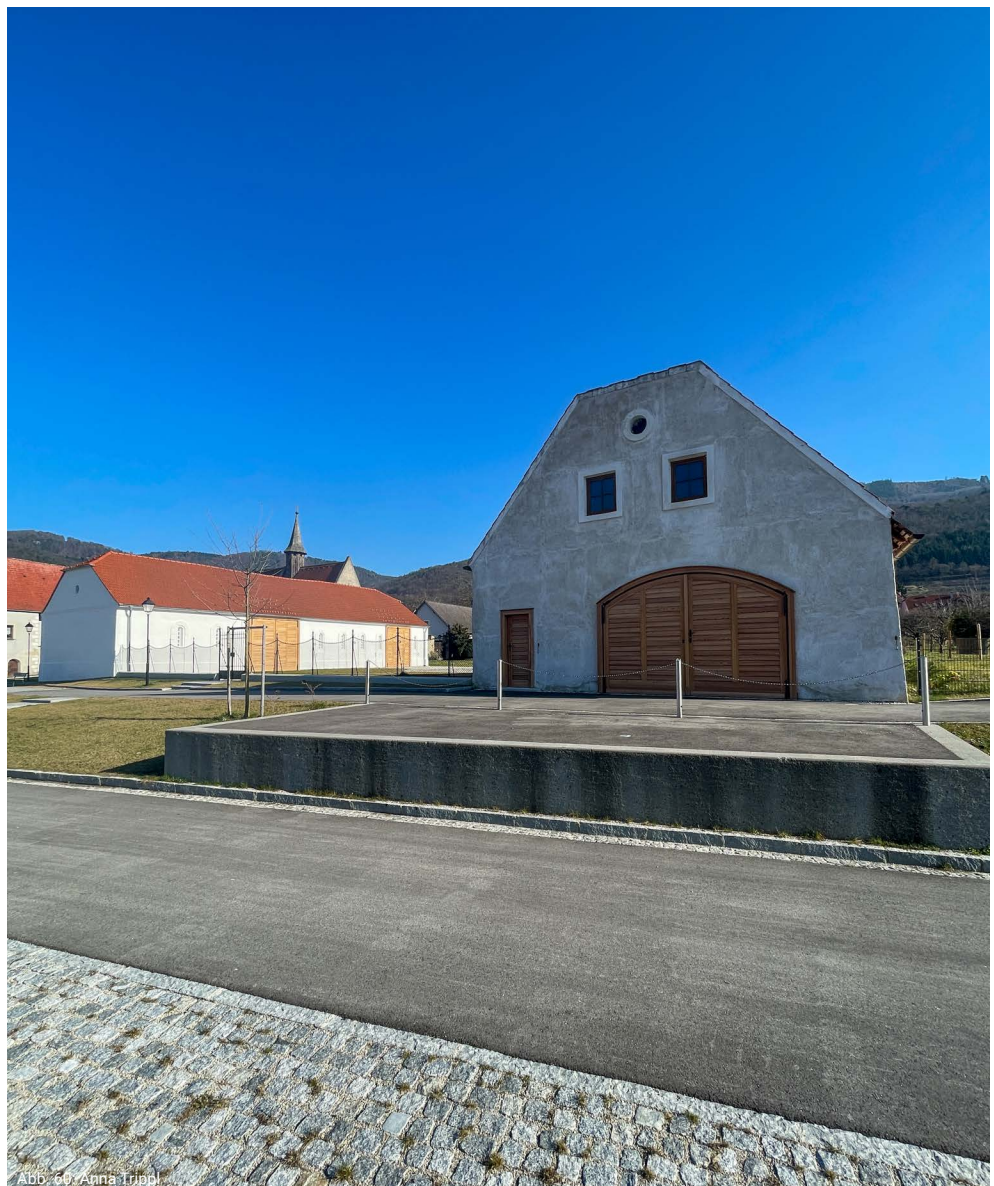




Abb. 61: Hertha Hurnaus

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Hohe Wärmespeicherfähigkeit
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften
- Schlechte wärmedämmende Eigenschaften

Kalk

- Verbessert Raumklima
- desinfizierende und fungizide Wirkung
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig



Abb. 62: Gemeinde Rossatz

Fenster

- Holzfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen
- Natürliche Belüftung



Abb. 63: Anna Trippel

Dach

- Walm- bzw. Krüppelwalmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ziegelddeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer

Pfarrheim, 3643 Maria Laach am Jauerling

Am Rande des Pfarrgartens in Maria Laach befindet sich der denkmalgeschützte Pfarrhof, ein zweigeschossiger Bau mit Walmdach, an den im Südwesten ein Stadl aus dem Jahr 1890 angebaut ist. Der Stadl ist eingeschossig, etwa 20 Meter lang, zehn Meter breit und trägt ein Satteldach. An der südwestlichen Stirnseite wurde ein Zubau in Form eines Bühnenhauses mit Walmdach angebaut, das innen weiß verputzt ist und per Vorhang vom großen Saal abzutrennen ist. Der große Saal kann per Schiebewand geteilt werden, um eine effektivere Nutzung zu ermöglichen. Der Stadl ist in Firstrichtung Ost-West ausgerichtet. Eine besondere Bereicherung wurde durch die Öffnung und barrierefreie Verbindung, Kirche-Pfarrzentrum geschaffen. Bei der Sanierung wurde besonderes Augenmerk auf Regionalität sowohl bei den Rohstoffen als auch bei den Firmen gelegt. Mehr als 6500 Stunden freiwilliger Helfer trugen ebenfalls zum Gelingen bei

Das Gebäude ist in massiver Bauweise aus Natursteinmauerwerk errichtet. Diesem wurde eine eigenständige Saalkubatur aus Holzriegelelementen eingebaut, die sowohl in ihrer Wand- als auch Dachstruktur vom Bestand unabhängig ist. Für die 30 cm starke Dämmschicht zwischen den massiven Außenmauern wurde Mineralwolle sowie für die Dachdämmung Stroh verwendet, welches aus der Region stammt. Dem geschliffenen, fußbodenbeheizten Estrich am Boden wurde als Körnung Donaukies aus Loosdorf hinzugefügt. Die Wärmeversorgung kommt von der eigenen Nahwärmearanlage, wo die Pfarre Mitglied ist und auch eigenes Holz dazu liefert. Die Akustikverkleidung aus Fichtenholz (aus eigenem Pfarrwald) überzieht die gesamten Seitenwände und Dachflächen. Die jüngste Außenputzerneuerung erfolgte durch in historischer Technik aufgebrachtem Kalkputz. Der Stadl wurde vor der Sanierung im Sommer für Pfarrveranstaltungen genutzt, während im Winter keine Nutzung möglich war. Nach dem erfolgten Umbau ist der Stadl Veranstaltungszentrum des Ortes mit Seelsorgezentrum, Mehrzweckbereich, einer Bühne und zugehörigen Nebenräumen. In der über eine Treppe an der nördlichen Stirnseite erreichbaren Galerie unter dem Dach befindet sich ein Mehrzweckraum sowie Staufflächen. Diese 80m² große Galerie fungiert als Proberaum für die Chöre als auch für weitere Veranstaltungen.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Unversiegelter Garten und Bepflanzung sorgen für Beschattung und Verdunstungskühlung
- Verbesserung des Mikroklimas durch Regulierung der Luftfeuchtigkeit und Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht
- Ausrichtung der Dachflächenfenster nützt natürliche Belichtung und trägt zur Belüftung bei

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen
- Lüftung ist notwendig, um gespeicherte Wärme in der Nacht wieder abzuführen
- Kann bei hohen Nachttemperaturen problematisch werden



Abb. 64: Romana Fürnkranz



Abb. 65: Romana Fürnkranz

Naturstein

- Lokal vorkommendes Material
- Sehr gute Brand- und Schallschutzeigenschaften

Kalk

- Verbessert Raumklima
- Lokal verfügbares Material
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig

Holz

- Lokal verfügbarer und nachwachsender Rohstoff
- Aufnahme und Abgabe von Feuchtigkeit für ein ausgeglichenes Raumklima
- Schallabsorbierend



Abb. 66: Romana Fürnkranz

Strohdämmung

- Dämmmaterial aus der Region
- Diffusionsoffenheit der Strohdämmung sorgt für gute Feuchtigkeitsregulierung
- Sehr gute Wärmespeicherkapazität und dementsprechend sehr guter Hitzeschutz
- Gute Schallschutzeigenschaften
- Schutz vor Witterung und Nässe notwendig
- Hohe Dämmdicke notwendig



Abb. 67: Romana Fürnkranz

Dach

- Sattel- sowie Walmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Ziegeldeckung beim Bestandsgebäude sowie Zinkblecheindeckung beim Zubau

Wohnhaus, 3610 Joching

Das rund 70 Jahre alte, in Ziegelmauerwerk ausgeführtes Einfamilienhaus mit zwei oberirdischen Geschossen und Keller wurde 2024 umfassend saniert. Im Zuge der Arbeiten wurde unter anderem das Dach vollständig erneuert und mit neuer Ziegeleindeckung ausgeführt. Im Erdgeschoss erfolgte die Sanierung der bestehenden Kastenfenster. Ziel der Maßnahmen war eine technische und energetische Modernisierung des Gebäudes bei gleichzeitiger zeitgemäßer Anpassung der Ausstattung.

Vor der Sanierung wurde das Gebäude mit einer Gasheizung betrieben. Im Rahmen der Erneuerung wurde das Heizsystem auf eine Erdwärme-Wärmepumpe umgestellt und durch eine Deckenkühlung ergänzt, wodurch sowohl im Winter ein effizienter Heizbetrieb als auch im Sommer ein verbessertes Raumklima erreicht wird. Zusätzlich wurde eine Photovoltaikanlage mit 8 kW Leistung installiert. Insgesamt stellt die Maßnahme ein Beispiel für die energetische Modernisierung eines Wohnhauses der Nachkriegszeit mit Fokus auf erneuerbare Energie und zeitgemäße Haustechnik dar.

Gebäudeanordnung und Orientierung des Baukörpers

- Unversiegelter Garten und Bepflanzung sorgen für Verdunstungskühlung
- Verbesserung des Mikroklimas durch Regulierung der Luftfeuchtigkeit und Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht
- Ausrichtung der Dachflächenfenster nützt natürliche Belichtung

Massive Bauweise

- Wärmespeicherfähigkeit führt zu einer Dämpfung von Temperaturspitzen und Reduzierung von starken Temperaturschwankungen



Abb. 68: Ingeborg Hädi



Abb. 69: Maximilian Wittmann

Kalk

- Lokal verfügbares Material
- Handwerkliche Verarbeitung notwendig



Abb. 70: Maximilian Wittmann

Fenster

- Hauptausrichtung nach Nordwesten und Südosten, um möglichst viel Sonnenlicht einzufangen und solare Wärmegevinne in der kalten Jahreszeit zu nutzen
- Holzfenster mit guten Wärmeschutzeigenschaften
- Hitzeschutz durch kleine Fensterflächen
- Natürliche Belüftung, Querlüftung möglich



Abb. 71: Maximilian Wittmann

Dach

- Krüppelwalmdach mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schnee
- Neue Ziegeleindeckung mit guter Wasserleitfähigkeit, Sturmfestigkeit und langer Lebensdauer

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Untersuchung zur klimaresilienten Baukultur im Welterbe Wachau zeigt deutlich, dass die traditionelle Bauweise der Region einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten kann. Historische Gebäude in der Wachau zeichnen sich durch ihre robuste, massive Bauweise, die Verwendung regionaler Materialien und ihre sorgfältige Einbettung in die Landschaft aus. Diese Eigenschaften tragen entscheidend zur Langlebigkeit, Energieeffizienz und zum angenehmen Raumklima bei und machen sie zu einem Modell für zukunftsfähiges Bauen.

Ein zentrales Ergebnis ist, dass die historische Architektur bereits viele Prinzipien des nachhaltigen Bauens berücksichtigt, die heute wieder verstärkt in den Fokus rücken. Naturstein, Kalk und Lehm als Hauptmaterialien besitzen eine hohe Wärmespeicherfähigkeit und tragen zur Regulierung der Raumtemperatur bei. Sie wirken temperatordämpfend, speichern Feuchtigkeit und verbessern das Raumklima. Zudem lassen sich viele dieser Materialien recyceln oder in den natürlichen Kreislauf zurückführen. Die handwerkliche Verarbeitung sorgt nicht nur für hohe Qualität und Dauerhaftigkeit, sondern sichert auch regionales Wissen und kulturelle Identität.

Die Forschungsergebnisse verdeutlichen, dass Altbauten gegenüber Neubauten oft klimaresilienter sind. Messungen zeigen, dass historische Gebäude aufgrund ihrer Speichermassen konstantere Innenraumtemperaturen aufweisen und weniger auf äußere Temperaturschwankungen reagieren. Durch Elemente wie dicke Mauern, kleine Fensterflächen, Dachüberstände und begrünte Fassaden wird eine natürliche Regulierung von Hitze und Kälte erreicht, ohne auf energieintensive technische Systeme angewiesen zu sein. Besonders die Begrünung erweist sich als wirkungsvolle Maßnahme zur Kühlung, Luftreinigung und Schallreduktion.

Auch die städtebauliche Struktur trägt wesentlich zur Klimaresilienz bei. Die kompakte, geschlossene Bebauung der Ortskerne reduziert Wärmeverluste im Winter und schützt vor Überhitzung im Sommer. Gleichzeitig sorgen Innenhöfe, Trockenmauern und Gärten für Durchlüftung und mikroklimatische Ausgleichseffekte. Die historische Siedlungsstruktur fördert somit ein ausgewogenes Zusammenspiel von Bebauung, Vegetation und Topografie.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Bedeutung des Erhalts und der Weiterentwicklung historischer Bausubstanz. Anhand ausgewählter Praxisbeispiele wurde gezeigt, dass Sanierungen unter Wahrung der bauhistorischen Substanz mit modernen Anforderungen an Energieeffizienz und Nutzung hervorragend kombiniert werden können. So wird das kulturelle Erbe bewahrt und gleichzeitig ein wertvoller Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Baukultur der Wachau eine zeitlose Antwort auf die Herausforderungen des Klimawandels bietet. Ihre Prinzipien wie z.B. regionale Materialien, massive Bauweise, Begrünung, natürliche Belüftung sowie bewusste Orientierung liefern wertvolle Impulse für ein ressourcenschonendes, nachhaltiges und identitätsstiftendes Bauen der Zukunft. Die Integration dieses Wissens in heutige Planungs- und Bauprozesse ist ein entscheidender Schritt, um das kulturelle Erbe zu sichern.

Beratung und Förderung

Beratungs- und Förderstellen des Bundes

Die Klimaschutzinitiative klimaaktiv ist Teil der österreichischen Klimastrategie. Ihr umfangreiches Arbeitsgebiet inkludiert die Themenschwerpunkte Bauen & Sanierung, Energiesparen, erneuerbare Energie und Mobilität. In den Bundesländern wird klimaaktiv in allen Belangen von Regional- und Fachpartnerinnen und Fachpartnern unterstützt. Beratungen können Interessierte bei klimaaktiv direkt oder auch bei Angehörigen des Beratungsnetzwerk in Anspruch nehmen.



www.klimaaktiv.at

Informationen zu Umweltförderungen des Bundes und über weitere Fördermöglichkeiten für Betriebe, Gemeinden und Privatpersonen sowie die entsprechenden Kontakte für Beratungen sind der Website der Kommunalkredit Public Consulting GmbH zu entnehmen.



www.umweltfoerderung.at

Bundesdenkmalamt

Landeskonservatorat für Niederösterreich
Hoher Markt 11, 3500 Krems an der Donau
niederoesterreich@bda.gv.at



www.bda.gv.at/themen/publikationen/standards-leitfaeden-richtlinien/standards-der-baudenkmalpflege.html

Auch das baukulturelle Erbe Österreichs ist von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Denkmal- und Klimaschutz verfolgen dabei ein gemeinsames Anliegen: den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen. Vor diesem Hintergrund setzte das Bundesdenkmalamt 2022 mit den „Standards Energieeffizienz am Baudenkmal“ einen Schwerpunkt unter dem Leitgedanken „Denkmalschutz = Klimaschutz“.



www.bda.gv.at/themen/publikationen/standards-leitfaeden-richtlinien/standards-energieeffizienz.html

Förderungen werden durch das Bundesdenkmalamt angeboten. Als Förderwerberinnen und Förderwerber kommen natürliche und juristische Personen in Betracht, die eine förderwürdige Leistung wirtschaftlich tragen. Dazu zählen insbesondere Eigentümerinnen und Eigentümer von Denkmälern, rechtlich übergeordnete Einrichtungen der Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Personen, die Maßnahmen rechtmäßig durchführen lassen oder sonstige Leistungen im Bereich des Denkmalschutzes erbringen.



www.bda.gv.at/service/foerderung-und-spenden/foerderansuchen-foerderabrechnung.html

Beratungs- und Förderstellen des Landes Niederösterreich

Wohnbauförderung
Amt der NÖ Landesregierung
Abteilung Wohnungsförderung
+ 43 2742 22133 | post.f2auskunft@noel.gv.at



www.noel.gv.at/eigenheimsanierung

Bauberatung
Amt der NÖ Landesregierung
Gruppe Baudirektion
3109 St. Pölten

Private Bauberatung von NÖ Gestalte(n)
02742/9005-15656 | mail@noe-gestalten.at



www.noel-gestalten.at/bauberatung-fuer-private/

Fachbereich für Baukultur und Bauliche Angelegenheiten im UNESCO Welterbe
+43 (0)2742 9005 12856 | post.bd1-b@noel.gv.at



www.noel-baukulturerbe.at

Energieberatung Niederösterreich

Energieberatungen werden in den Bundesländern durch die dafür vorgesehenen Beratungsstellen angeboten. Im Rahmen der Klima- und Energiestrategie vergeben die Bundesländer entsprechende Förderungen. Für Beratungen zu geplanten thermischen Sanierungen, für Informationen zu laufenden Förderprogrammen und Möglichkeiten zur Anpassung der Förderkriterien denkmalgeschützter Gebäude stehen die jeweiligen Energieberatungsstellen zur Verfügung.



www.noel.gv.at/noe/Umwelt-Wasser/Energie/Energieberatung.html

Gemeinden ergänzen diese Förderungen mit weiteren Leistungen und unterstützen damit den Ausbau erneuerbarer Energieträger und den Einsatz von energieeffizienten Technologien.

Beratung & Information Natur im Garten



www.naturimgarten.at

Weitere Publikationen

Fact Sheet Thermische Bauteilaktivierung



www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/2024/09/FactSheet-Bauteilaktivierung-2020.pdf

Faktencheck Nachhaltiges Bauen



www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/2024/09/Faktencheck-Nachhaltiges-Bauen.pdf

Niederösterreich GESTALTE(N)
Broschüre Altbau 2025



www.noegestalten.at/epaper/broschur_altbau/#0

Denkmalpflege in Niederösterreich

Die Broschürenreihe „Denkmalpflege in Niederösterreich“ widmet sich der Erforschung, Dokumentation und Erhaltung historischer Bauwerke und Denkmäler. Jede Ausgabe stellt ausgewählte Objekte und Restaurierungsprojekte zu bestimmten Themen vor und erläutert ihre historische sowie kulturelle Bedeutung. Für die vorliegende Publikation sind insbesondere drei dieser Broschüren als weiterführende Lektüre relevant:

- Band 61 - „Denkmalpflege und Nachhaltigkeit“
- Band 65 - „Baukultur und Bodenverbrauch“
- Band 70 - „Pflege und Wartung“



Denkmalpflege in Niederösterreich
www.noegv.at/noe/Kunst-Kultur/Denkmalpflege_Noe.html

Quellenverzeichnis

Publikationen

- **Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Kunst und Kultur (Hrsg.):** Denkmalpflege in Niederösterreich, Band 61 - „Denkmalpflege und Nachhaltigkeit“, St. Pölten, 2019
- **Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Kunst und Kultur (Hrsg.):** Denkmalpflege in Niederösterreich, Band 65 - „Baukultur und Bodenverbrauch“, St. Pölten, 2021
- **Amt der NÖ Landesregierung - Abteilung Kunst und Kultur (Hrsg.):** Denkmalpflege in Niederösterreich, Band 70 - „Pflege und Wartung“, St. Pölten, 2024
- **APCC (2025):** “Second Austrian Assessment Report on Climate Change (AAR2) of the Austrian Panel on Climate Change (APCC)”. [D. Huppmann, M. Keiler, K. Riahi, H. Rieder (eds.)]. Austrian Academy of Sciences Press, Wien, 2025
- **Bundesdenkmalamt (Hrsg.):** Dehio-Handbuch - Niederösterreich nördlich der Donau, 2. unveränderte Auflage, Horn/Wien, 2010
- **Bundesdenkmalamt (Hrsg.):** Dehio-Handbuch - Niederösterreich südlich der Donau, Teil 1 A bis N, 2. unveränderte Auflage, Horn/Wien, 2003
- **Bundesdenkmalamt (Hrsg.):** Dehio-Handbuch - Niederösterreich südlich der Donau, Teil 2 M bis Z, 2. unveränderte Auflage, Horn/Wien, 2003
- **Bundesdenkmalamt (Hrsg.):** Standards der Baudenkmalpflege, Wien, 2015
- **Bundesdenkmalamt (Hrsg.):** Standards Energieeffizienz am Baudenkmal, Wien, 2021
- **Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 20, Energieplanung (Hrsg.):** Hitze! vermeiden: Vermeidung sommerlicher Überwärmung im Wohnbau, Wien, 2017
- **Amt der NÖ Landesregierung, Niederösterreich GESTALTE(N) (Hrsg.):** GESTALTE(N) - Das Magazin für Bauen, Architektur und Gestaltung, Nr. 141 09/2013, St. Pölten, 2013
- **Zweckmair, Eva Maria:** Lesehof Mauternbach : Bauforschung, Bestandsaufnahme und Entwicklung von Zukunftsszenarien, Diplomarbeit, Wien, 2017

Online-Beiträge

- **AH3 Architekten ZT GmbH:** Ethouse Award Nominierung AH3 Architekten: Pfarrheim Maria Laach am Jauerling, URL: <<https://www.ah3.at/aktuell/ethouse-award-nominierung-ah3-architekten-pfarrheim-maria-laach-am-jauerling/>>
- **Arbeitsgemeinschaft Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme im Fachverband der Stein- und Keramischen Industrie:** AH3 Architekten: Pfarrheim Maria Laach am Jauerling, URL: <<https://waermedaemmsysteme.at/ethouse-award/ah3-architekten-pfarrheim-maria-laach-am-jauerling/>>
- **BauNetz:** Historische Dachdeckungen - Materialien und Verlegeformen, URL: <<https://www.baunetzwissen.de/bauen-im-bestand/fachwissen/dach-deckungen/historische-dachdeckungen-2949105>>
- **BauNetz:** Holz, URL: <<https://www.baunetzwissen.de/bauen-im-bestand/fachwissen/dach-deckungen/holz-148282>>
- **Beyer-Holzschindel GmbH:** Holzschindel Ratgeber, URL: <<https://www.holzschindel.at/holzschindeln/ratgeber>>
- **Blühendes Österreich – BILLA gemeinnützige Privatstiftung:** Schindel/(Holz-)Schindeln, URL: <<https://www.bluehendesoesterreich.at/bauernlexikon/schindelholz-schindeln>>
- **Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR):** BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2019, Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen, URL: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2019/bbsr-online-04-2019-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=1>
- **Bundesstiftung Baukultur:** Baukultur Bericht: Neue Umbaukultur 2022/23, URL: <https://www.bundesstiftung-baukultur.de/fileadmin/files/BKB-22/BBK_BKB-22-23.pdf>
- **Donau Niederösterreich Tourismus GmbH:** Kalkofen in Mühldorf, URL: <<https://www.donau.com/de/wachau-nibelungengau-kremstal/imx/ausflug-freizeit/kalkofen-muehldorf/>>
- **GESTALTE(N):** Pfarrheim in Maria Laach, URL: <<https://www.noe-gestalten.at/architektur/pfarrheim-maria-laach/>>
- **GESTALTE(N):** Restauriertes Haus in Emmersdorf, URL: <<https://www.noe-gestalten.at/architektur/restauriertes-haus-in-emmersdorf/>>
- **GESTALTE(N):** Sanierung Mittelalter meets Loft, URL: <<https://www.noe-gestalten.at/architektur/sanierung-in-krems/>>
- **Geologische Bundesanstalt Wien:** Rohstoff – Landschaft – Mensch am Beispiel „Lehm“, URL: <https://opac.geologie.ac.at/ais312/dokumente/BR0080_001_A.pdf>
- **GeoSphere Austria (Hrsg.):** CLIMA-MAP Ensemble median of climate indicator for scenario RCP4.5 and RCP8.5, URL: <https://data.hub.geosphere.at/dataset/climamap_models_ensemble>
- **GRÜNSTATTGRAU:** GRÜNSTATTGRAU-Fachinformation „Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen (Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung)“, URL: <https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2021/07/gsg_fachinformation_positive-wirkungen-von-gebaeudebegruenung.pdf>
- **KINASTBERGER DACH | HOLZ | BAU GMBH:** Sensation durch Sanierung, URL: <<https://www.dach-holzbau.at/projekte/sensation-durch-sanierung/>>

- **Klimaaktiv:** Maria Laach Veranstaltungszentrum, URL: <<https://klimaaktiv-gebaut.at/gebaut/objekte/klimaaktiv/dienstleistung/maria-laach-veranstaltungszentrum/>>
- **Klimadashboard.at,** URL: <<https://klimadashboard.at/embed/8378b7bc-10db-4373-9941-1ca014e70353>>
- **Klimainfoblatt der KLAR! Regionen – Infos zum KLAR! Programm:** KLAR! Region Wachau-Dunkelsteinerwald-Jauerling, URL: <<https://www.klima-wdj.at/fileadmin/Bibliothek/KLAR/Klimainfoblatt.pdf>>
- **Material-Archiv:** Kalkputz, URL: <https://materialarchiv.ch/de/ma:material_1338?type=all&n=Grundlagen>
- **Mein Bezirk:** Acht Bauprojekte mit „Goldener Kelle“ ausgezeichnet, URL: <https://www.meinbezirk.at/niederoesterreich/c-bauen/acht-bauprojekte-mit-goldener-kelle-ausgezeichnet_a6730758>
- **meteoblue:** Klimawandel Weißenkirchen i. d. Wachau, URL: <https://www.meteoblue.com/de/wetter/historyclimate/change/wei%C3%9fenkirchen-i.-d.-wachau_%c3%96sterreich_2761593>
- **monumentum ad usum:** Erhebung von Nutzungspotenzialen von baukulturellem Erbe in Niederösterreich für gemeinnützige Wohnbauträger, URL: <https://www.noee.gv.at/noee/Wohnen-Leben/F-2259_Endbericht.pdf>
- **Natur im Garten:** Begrünung mit Kletterpflanzen, URL: <<https://www.naturimgarten.at/files/content/files/begrueung-mit-kletterpflanzen-de-web.pdf>>
- **nextroom:** Hochwasserschutz in Mitterarnsdorf, URL: <<https://www.nextroom.at/building.php?id=40801>>
- **NÖN – Niederösterreichische Nachrichten:** Spitz: Adam-Mühle ist jetzt Wohnhaus und Heuriger URL: <<https://www.noen.at/krems/originalgetreu-renoviert-spitz-adam-muehle-ist-jetzt-wohnhaus-und-heuriger-392295203>>
- **Portal Ökologisch Bauen:** Fassadenbegrünung - Mehr Grün für unsere Städte, URL: <<https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/dach-fassade/fassadenbegrueung/>>
- **Portal Ökologisch Bauen:** Lehmputz - Vorteile und Nachteile, URL: <<https://www.oekologisch-bauen.info/news/lehmbau/vorteile-und-nachteile-von-lehmputz/>>
- **Österreichische UNESCO Kommission:** Kulturlandschaft Wachau (970), Entscheidung: StF 24COM XC.1 (2000) idF 38COM 8E (2014), Kommentierte Arbeitsübersetzung, URL: <https://www.unesco.at/fileadmin/Redaktion/Kultur/Welterbe/Dokumente/SOUV_Wachau_970_Arbeitsuebersetzung_de.pdf>

Anna Trippi:

Abb. 01, Abb. 11, Abb. 15, Abb. 19, Abb. 21, Abb. 22, Abb. 23, Abb. 24, Abb. 25, Abb. 26, Abb. 34, Abb. 60, Abb. 63

Ben Hermes:

Abb. 06, Abb. 07, Abb. 08, Abb. 12, Abb. 14, Abb. 16, Abb. 20, Abb. 27, Abb. 29, Abb. 30, Abb. 31, Abb. 32, Abb. 33, Abb. 36, Abb. 37, Abb. 38, Abb. 39, Abb. 44, Abb. 46, Abb. 47, Abb. 48, Abb. 49, Abb. 50, Abb. 51

Bruno Richard:

Abb. 45

Büro für Baukulturerbe:

Abb. 02, Abb. 03

Friedl und Schmatz:

Abb. 55

Gemeinde Rossatz:

Abb. 62

GeoSphere Austria:

Abb. 04

Hertha Hurnaus:

Abb. 61

Ingeborg Hödl:

Abb. 68

Irene Dworak:

Abb. 10

Irene Hofer:

Abb. 56, Abb. 57, Abb. 58, Abb. 59

Josef Salomon:

Abb. 53, Abb. 54

klimadashboard.at:

Abb. 05

Konrad Heller:

Abb. 09

Lower Austrian Film Commission - Joe Duebell:

Abb. 28

Maximilian Wittmann:

Abb. 69, Abb. 70, Abb. 71

Monika Pölzer:

Abb. 13, Abb. 40, Abb. 41, Abb. 43

Peter Aichinger-Rosenberger:

Abb. 42

Romana Fürnkranz:

Abb. 35, Abb. 64, Abb. 65, Abb. 66, Abb. 67

Thomas Kirschner:

Abb. 52

Universität für Weiterbildung Krems:

Abb. 17, Abb. 18

