



ALLES ÜBERS SANIEREN



LAND

OBERÖSTERREICH



ÖKOLOGISCH BAUEN UND
GESUND WOHNEN! / Sanierung

oö.
AKADEMIE FÜR
UMWELT UND NATUR
Schwerpunkt Klimaschutz



oö.
AKADEMIE FÜR
UMWELT UND NATUR
Schwerpunkt Klimaschutz

Die Broschüre „Ökologisch Bauen und Gesund Wohnen“ besteht aus den beiden Teilen Neubau und Sanierung. Diese Teile ergänzen sich gegenseitig. Folgende Bereiche sind nur im vorliegenden Sanierungsband ausführlich beschrieben, betreffen teilweise aber auch den Neubau.

- Grundsatzfrage: Neu bauen oder bestehendes Haus kaufen und sanieren
- Überblick ökologische Baustoffe
- Überblick über thermische Solaranlagen und Fotovoltaik
- Barrierefreies Bauen

Medieninhaber und Herausgeber:

Land Oberösterreich, Oö. Akademie für Umwelt und Natur,

4021 Linz, Kärntnerstraße 10-12; Tel.: +43 (0)732/7720-14402, E-Mail: uak.post@ooe.gv.at

Inhalt: Tania Berger, Roland Schoblocher, Department für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Krems, Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems

Redaktion: Oö. Akademie für Umwelt und Natur in Kooperation mit Abteilung Umweltschutz und Abteilung Umwelt-, Bau- und Anlagentechnik der Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, sowie Direktion Inneres und Kommunales.

Grafik: Contentschmiede, Kremsmünster

Druck: Salzkammergut Media, Gmunden

1. Auflage, Februar 2010, 15.000 Stk.

Verwendungszweck: Dieses Medium richtet sich an interessierte Personen, Häuslbauer und Sanierer.

Liebe Oberösterreicherinnen und Oberösterreicher!

Die vorliegende Broschüre „Ökologisch bauen und gesund wohnen“ soll zeigen, dass Energieeffizienz und Klimaschutz mit Wohlbefinden und Behaglichkeit in Einklang zu bringen sind.

Oberösterreich hat sich in den vergangenen Jahren zu einem Vorbild in Sachen Energie sparen und Klimaschutz entwickelt. Dies zeigt sich zum Beispiel durch abnehmenden Energieverbrauch beim Wohnen.

Dass die Entwicklung beim Bauen von Wohnhäusern nicht stehen geblieben ist, zeigt sich am Stand der Technik in Form von Niedrigstenergiehäusern und am Trend in Richtung EnergiePlus-Haus, also eines Hauses, das auf eigenem Grund und Boden mehr Energie erzeugt als verbraucht. In einem sehr gut gedämmten, ökologisch gebauten Haus, das noch dazu mechanisch belüftet wird, zeigt sich ein angenehmes Ganzjahresklima – warm im Winter, kühl im Sommer –, und das bei geringstem Gesamtenergieverbrauch.



Dr. Josef Pühringer
Landeshauptmann



Rudi Anschober
Landesrat

Mit der zweiteiligen Broschüre „Ökologisch bauen und gesund wohnen“ will die Oö. Akademie für Umwelt und Natur angehende Häuslbauer und Sanierer bei den zahlreichen zu treffenden Entscheidungen unterstützen.

Eine vorausschauende Planung beim Hausbauen oder Sanieren schont nicht nur Nerven und Geldbörsel, sondern kann auch einen entscheidenden Beitrag für den Klimaschutz leisten.

Wir hoffen, die Broschüre ist ein nützlicher Begleiter für Ihr Projekt, und wünschen Ihnen viel Erfolg beim Bauen und Sanieren! Denn Wohnqualität bedeutet Lebensqualität!

Dr. Josef Pühringer
Landeshauptmann

Rudi Anschober
Landesrat für Umwelt,
Energie, Wasser und
KonsumentInnenschutz



1) Grundsatzüberlegungen und Analyse – Sanieren oder neu bauen?

6

Klima: Solarangebot, Außentemperaturen, Extremwetterereignisse etc.	9
Natürliche Bedrohungen	10
Vorhandene Anschlüsse: Kanalisation, Fernwärme, Gas und Elektrizität	13
Verkehr und Versorgung mit Infrastruktur und öffentlichen Einrichtungen	14
Das Bestandsgebäude	15
Nutzbarkeit der Gebäudestruktur	16
Restlebensdauer der zur weiteren Nutzung vorgesehenen Bauteile	17
Zustand des Gebäudes	18
Schadensbilder	21
Fundamente, Keller, tragende Konstruktionen	22
Kamine, Dachstühle, Dächer	23
Putz- und Feuchteschäden	25
Feststellen von Feuchtigkeit	27
Schallbelastung bei Bestandsgebäuden	28
Zustand der Haustechnikkomponenten	30
Vergleichende Wertermittlung der Immobilie	32
Werterhaltung oder Wertsteigerung der Immobilie	34
Checkliste	35

2) Zielsetzungen – Was & wie sanieren?

36

Ziele	37
Komfortsteigerung durch barrierefreie Ausführung	41
Die Vorzüge einer mechanischen Lüftungsanlage	44
Funktionsweise der Lüftungsanlage	45
Schadstoffe	46
Schimmel	50
Was kann durch Schallschutzmaßnahmen erreicht werden?	51
Bauen für Generationen	52
Behebung bestehender Bauschäden	53
Reparaturen von häufig auftretenden Bauschäden	54
Rahmenbedingungen	59
(Bau-) Rechtliche Rahmenbedingungen	61
Steht mein Gebäude unter Denkmalschutz?	62

Liebe Leserinnen und Leser! Auch wenn im Text aus Gründen der besseren Lesbarkeit weibliche Formen nicht immer explizit ausgeschrieben werden, beziehen sich alle personenbezogenen Formulierungen auf weibliche und männliche Personen.

3) Strategien thermischer Sanierung – Mehr als nur Wärmedämmung 64

Strategien thermischer Sanierung	65
Niedrigenergiehäuser	68
Der Energieausweis	69
Wichtige Werte als Bestandteil des Energieausweises	70
Welcher ist im konkreten Fall der optimale Dämmstandard und wie findet man ihn?	73
Was gilt es bei der Umsetzung dieser Standards im Bestandsbau speziell zu berücksichtigen?	73
Konstruktiver Maßnahmen zur Minimierung von Wärmeverlusten	74
Auswahl der Dämmstoffe	75
Hochdämmende Verglasungen	80
Wärmebrücken	81
Häufig auftretende Wärmebrücken und Undichtheiten an der Gebäudehülle	83
Luftdichtheit	84
Maßnahmen zur Maximierung solarer Wärmegewinne	86
Fotovoltaikkollektoren	88
Günstige Orientierungen und Aufstellwinkel für Kollektoren	90
Einfluss von Verschattung auf den Ertrag	91
Hochbautechnische Fragen der Integration von Kollektoren in die Gebäudehülle (insbesondere in die Fassade)	92
Haustechnische Optimierungen	93
Wie können Zubauten effizient und praktikabel haustechnisch an Bestandsgebäude angeschlossen werden?	95

4) Praktische Umsetzung der Sanierung – Auf der Baustelle 96

Praktische Umsetzung der Sanierung	97
Ökologische Bilanzierung	100
Nachhaltiger Einsatz von Gebäudetechnik	103
Etappenweise Durchführung von Sanierungsvorhaben	103
Varianten der etappenweisen Sanierung und die daraus resultierenden Probleme	104
Richtiges Lüftungsverhalten	105
Umsetzung des Sanierungsvorhabens (Beratung, Planer, Behörden)	106
Das Unplanbare planbar machen – Baukoordination bei der Sanierung	109
„Berufsbilder“ der Fachleute auf Sanierungsbaustellen	111



Immer, wenn Sie dieses Symbol sehen, können Sie Notizen eintragen, die Ihr persönliches Bauprojekt betreffen.



Sanieren oder
neu bauen?



Vor- und Nachteile des gegebenen Standortes

Natürlich gibt es bei Sanierungsvorhaben auch Nachteile: Eventuell können aufgrund der örtlichen Gegebenheiten manche Wünsche der Bauherrschaft nicht oder nur eingeschränkt erfüllt werden, weil sie z. B. der bestehenden Bebauung und den vorliegenden baurechtlichen Gesetzen nicht entsprechen. Das ist unter Umständen bei geplanten Zubauten und im Zusammenhang mit gegebenen Abstandsvorschriften der Fall.

Auch lassen sich gewünschte Änderungen bei Umbauten und Erweiterungen im Grünland und in Naturschutzgebieten nicht durchführen, weil sie mit dem Orts- und Landschaftsbild und den gesetzlichen Bestimmungen hierzu nicht vereinbar sind. Gebäude in isolierter Grünlandlage sind aus heutiger Sicht oftmals Widmungsfehler. Besonderes Augenmerk wird von der Naturschutzbehörde auf den Schutz des Landschaftsbildes in den Uferschutzzonen von Bächen (50 m) und Seen (500 m) sowie bei Sanierungen im Grünland gelegt.

Auch was die Ausrichtung des Baukörpers und die Situierung auf dem Grundstück betrifft, ist man bei einer Sanierung an den Bestand gebunden. Oftmals kann die durchdachte Planung einer Sanierung Nachteile des Standorts wettmachen oder sogar Möglichkeiten eröffnen, die bei einem Neubau nicht erreicht werden können.

Die Vor- und Nachteile durch den vorgegebenen Standort lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Vorteile:

- Vorhandene Anschlussleitungen
 - Wasser
 - Kanal oder Senkgrube
 - Strom
 - evtl. Gas, Fernwärme
- Bereits entrichtete Gebühren
 - Verkehrsflächenbeitrag
 - AufschlieÙungsbeiträge
- Vorhandene Bauplatzbewilligung
- Bekannte Umgebung
- Bekannte Nachbarn

Nachteile:

- Teilweise unvorteilhafte Ausrichtung des Baukörpers auf dem Grundstück
- Gelegentlich isolierte Lage, daraus resultieren weite Wege zu
 - Haltestellen des öffentlichen Verkehrs
 - Schulen, Kindergärten
 - Ämtern
 - Gesundheitszentren
 - Einkaufsmöglichkeiten
 - Kulturangeboten
 - Sportangeboten

Sternchenbauten:



Der Begriff definiert ein **bestehendes Wohngebäude im Grünland**. Diese Gebäude sind zwar der Kategorie Bauland zuzuordnen, allerdings aufgrund ihrer Lage abseits von erweiterungswürdigen Siedlungsansätzen mit einem * gekennzeichnet. Ehemals landwirtschaftlich genutzte Objekte oder Objektteile sind keine „Sternchenbauten“.

Klima: Solarangebot, Außentemperaturen, Extremwetterereignisse etc.

Es liegt auf der Hand, dass bei Sanierungen die klimatischen Rahmenbedingungen nicht beeinflusst werden können. So weist ein Gebäude in einer sehr exponierten Hanglage mit starkem Witterungsangriff (Wind, Regen, Schnee) grundsätzlich eine schlechtere Energiebilanz auf als eines in geschlossener Bauweise in einem Siedlungsgebiet. Allerdings sind diese Standortnachteile heute gerade bei hochwertig thermisch sanierten Gebäuden zweitrangig.

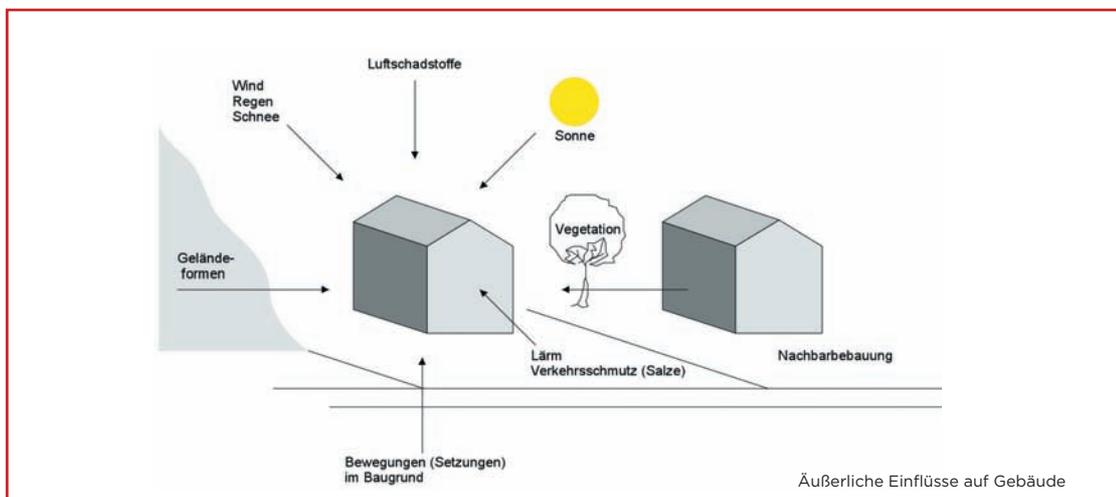
Von Bedeutung für die Energiebilanz und das menschliche Wohlbefinden ist jedoch das Solarangebot am Standort. Ein durch Nachbarbebauung, Vegetation oder Geländeformation verschatteter Baukörper erhält weniger

direkte Sonneneinstrahlung, insbesondere während der Heizperiode. Daraus resultiert wiederum, dass weniger solare Gewinne über die Verglasungen erzielt werden können. Nicht vergessen werden sollte außerdem, dass das Sonnenlicht für die Hausbewohner auch psychisch und gesundheitlich sehr wichtig ist.

Die Kenntnis des Solarangebotes vor Ort ist bei der Planung von Zu- und Umbauten, aber auch bei der Errichtung von Solaranlagen enorm wichtig und hilfreich. Die durchschnittlichen Außentemperaturen werden ebenfalls stark durch das lokale Klima beeinflusst: So nimmt die Durchschnittstemperatur (Jahresmitteltemperatur) bei 100 m Höhenzunahme um ca. 0,5 bis 0,8 °C ab.

Wie sieht unser Solarangebot aus?





Der **Oö. Energiesparverband** berät Bauherren gerne zur Nutzbarmachung des am Standort gegebenen Solarangebot und über die aus den klimatischen Rahmenbedingungen resultierenden Anforderungen an die Sanierung.

Oö Energiesparverband
Landstraße 45w, 4020 Linz
Tel. 0800/205 206

Das Land Oberösterreich bietet ein Service an, das es ermöglicht, für jedes Grundstück die durchschnittliche monatliche Besonnung in Stunden unter Berücksichtigung der Intensität der Sonnenstrahlung („Globalstrahlung“) abzurufen: <http://doris.ooe.gv.at>

Natürliche Bedrohungen

Hochwasser ist eine der häufigsten natürlichen Bedrohungen.

Zu den bedeutendsten natürlichen Bedrohungen in Oberösterreich zählen Hochwasser, vereinzelt Murenabgänge und in geringem Maße Lawinenabgänge und Erdbeben. Bei der Sanierung kann natürlich nur beschränkt auf diese Umstände eingewirkt werden. Allerdings können bereits während der Planungsphase einige einfache Punkte zur Schadenseingrenzung bei Extremwetterereignissen berücksichtigt werden. In jedem Fall ist es anzuraten, sich beim Kauf von Bestandsbauten über die Naturgefahren vor Ort zu informieren und mit den zuständigen lokalen Behörden beziehungsweise auch mit benachbarten Anwohnern Kontakt aufzunehmen.

Hochwasser

So können Wasserstände, Abflussverhältnisse, das Niveau von Abwasserkanälen usw. abgeklärt werden. Auch die Nähe zu Fließgewässern kann unter Umständen eine potenzielle Gefahr darstellen. Selbst kleine Bäche können bei Starkregenereignissen zu reißenden Flüssen werden. Diese Umstände müssen in die Grundsatzentscheidung über eine mögliche Sanierung sowie in deren Planung mit einbezogen werden. Die jeweils zuständige Gemeinde kann Auskunft über geplante Projekte geben: Flächenversiegelungen, Änderungen der Topografie durch Bauvorhaben, Retentionsbecken und Versickerungsflächen wirken sich oftmals erheblich auf die lokale Situation aus. Die Bauämter verfügen auch über Pläne

mit Aufzeichnungen vergangener Hochwasser (z. B. HQ100 = hundertjährliches Hochwasser). Bei Neubauten sollen grundsätzlich hochwassergefährdete Standorte gemieden und nicht weiter verbaut werden.

Bei Bestandsgebäuden sollte darauf geachtet werden, dass keine hochwertige Ausstattung in den Kellergeschoßen gelagert oder verbaut wird. Die Kellerschächte können mittels Vormauerungen bis über das Hochwasserniveau hochgezogen und mit Pumpensämpfen versehen werden. Weiters sollen Maßnahmen gegen Rückstauungen aus dem Kanalnetz getroffen werden. Der Einbau von Rückstauklappen, Absperrvorrichtungen oder Hebeanlagen auf Rückstauniveau kann unter Umständen vor großen Schäden bewahren. Bei hochwassergefährdeten Heizungsanlagen müssen Öltanks gegen ein „Aufschwimmen“ gesichert werden. Vorsicht ist auch bei der Errichtung von Pellets-Lagerräumen geboten – Pelletsquellen bei Feuchtigkeitskontakt stark auf, was – soweit die Tanks gefüllt sind – sogar zu massiven Schäden an Stahlbetonkonstruktionen führen kann. Es gibt verschiedene Lösungen, z. B. können spezielle Lagertanks die Pellets bei Überschwemmungen trocken halten.

Das öö. Baurecht verpflichtet im Übrigen im 30-jährlichen und im 100-jährlichen Hochwasserabflussbereich zu einer hochwassergeschützten Gestaltung von Gebäuden.¹

¹ § 27a Oö. Bautechnikgesetz, LGBl. Nr. 67/1994, in der Fassung LGBl. Nr. 34/2008

Info



HQ100 („hundertjährliches Hochwasser“): Bereich, der beim höchsten Wasserstand eines Flusses, der lt. Statistik mindestens einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, überflutet wird.

Diese Bereiche wurden vom Lebensministerium in Form von Landkarten mit den gekennzeichneten Bereichen dokumentiert. Diese Gefahrenzonenpläne liegen zudem bei allen betroffenen Gemeinden auf.

Informationen zu diesem Thema sind auf der Homepage des Lebensministeriums unter www.hochwasserrisiko.at bzw. <http://gis.lebensministerium.at/ehora> zu finden.

Ansprechpartner

Lebensministerium

Abteilung VII/3 – Wasserhaushalt
(Hydrographisches Zentralbüro)
Marxergasse 2
1030 Wien
Tel.: 01/71 100-6944
Fax: 01/71 100-7502
E-Mail: wasserhaushalt@lebensministerium.at

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft
Kärntnerstraße 10-12
4021 Linz
Tel.: 0732/77 20-12418
Fax: 0732/77 20-12860
E-Mail: w.post@ooe.gv.at

Ansprechpartner bei Hochwasser

Die Broschüre **Die Lehren aus der Hochwasserkatastrophe – Oberösterreich investiert in Schutz und Vorsorge** (Dipl.-Ing. Peter Pfeiffer, 2006) zeigt auf, welche Verbesserungen das Land Oberösterreich erarbeitet und umgesetzt hat, und soll zudem die Möglichkeit bieten, sich zu informieren und Kontakt mit den zuständigen Stellen im Bereich des Hochwasserschutzes aufzunehmen.

Weitere Informationen unter:

Amt der Oö. Landesregierung

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft
Kärntnerstraße 10-12
4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14402
Fax: 0732/77 20-214420
E-Mail: uak.post@ooe.gv.at
Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub>



Lawinen und Muren

Die Gefährdung durch Schnee-, Schlamm- und Gerölllawinen kann insbesondere im Voralpen- und Alpenraum von unterschiedlicher Ausprägung sein. Zwar darf in den gefährdeten Perimetern grundsätzlich nicht gebaut werden, doch bietet es sich an, angesichts des Klima-

wandels im Zuge von Sanierungsvorhaben die Gefährdungslage individuell neu zu beurteilen. Die Beurteilung sollte sich nicht allein auf den Standort des Gebäudes beziehen, sondern auch auf die zuführenden Versorgungsinfrastrukturen und Erschließungen.

Gefährdung durch Lawinen und Muren

Die **Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft** erteilt weiterführende Informationen zur individuellen Gefährdungslage durch Lawinen und Muren in Oberösterreich:

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft
Kärntnerstraße 10-12
4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14402
Fax: 0732/77 20-214420
E-Mail: uak.post@ooe.gv.at

Natürliche Bedrohung: Erdbeben

Erdbeben

Der Erdbebengefahr wird insbesondere bei Sanierungsprojekten im Allgemeinen eine viel zu geringe Wichtigkeit beigemessen. Mit der Einführung der neuen Erdbebennorm Eurocode 8 (EC 8), insbesondere der ÖNORM EN 1998-1, sind Erdbeben – im Bauwesen erneut thematisiert worden. Die EC 8 soll sicherstellen, dass im Erdbebenfall menschliches Leben geschützt ist, die Schäden begrenzt sind und wichtige Bauwerke zum Schutz der Bevölkerung funktionstüchtig bleiben.

Wichtige Schutzmaßnahmen für den Erdbebenfall umfassen eine intakte Statik des Gebäudes, die entsprechende Horizontalbeschleunigungen aufzunehmen vermag, wie auch eine zweckdienliche Möblierung der Wohnräume (Verankerung schwerer, hoher Möbel). Ebenso sind für den Erdbebenfall sichere Stellen im Hause zu eruieren und zu kennzeichnen. Ferner sollten Hauptschalter für Elektrizität und Gas zugänglich und funktionstüchtig bleiben.

Von besonderer Wichtigkeit sind zudem das korrekte Verhalten im Erdbebenfall und die



richtige Verhaltensweise nach der Erderschütterung. Entsprechende Weisungsschriften hierzu erhalten Sie bei der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) unter ihren elektronischen Seiten:
<http://www.zamg.ac.at>.

Info

Der Folder **Hochwässer und andere Naturkatastrophen – Anleitung für einen persönlichen Krisenplan** (Dipl.-Ing. Andreas Drack, Dipl.-Ing. Dr. Klaus Bernhard, Christian Hummer, 2006) dient zur Erarbeitung eines persönlichen Haushalts-Krisenplanes. Mit dem Folder können Sie anhand einer Checkliste die notwendigen Vorkehrungen (bauliche und organisatorische Maßnahmen) treffen und wissen im Krisenfall, was wo von wem und in welcher Reihenfolge zu tun ist.

Weitere Informationen unter:
Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Oö. Akademie für Umwelt und Natur
Kärntnerstraße 10-12
4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14402
Fax: 0732/77 20-214420
E-Mail: uak.post@ooe.gv.at
Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>



Vorhandene Anschlüsse: Kanalisation, Fernwärme, Gas und Elektrizität

Ob die vorhandenen Infrastrukturen (Anschluss- und Versorgungsleitungen) noch ausreichend sind, hängt mitunter stark von der geplanten Nutzung und von der Planung der baulichen Maßnahmen ab.

Grundsätzlich kann diese Frage erst endgültig geklärt und beantwortet werden, wenn die Planungen sowie die Erstellung der Haustechnikkonzepte für das „neue“ Haus abgeschlossen sind.

Die Kanalrohre sind bei alten Bauwerken häufig in Beton ausgeführt. Sie sollten vorab nach Möglichkeit durch eine Fachfirma mittels einer Kamera untersucht werden. Im Bereich des öffentlichen Kanalnetzes muss dies regelmäßig im Auftrag der Gemeinde geschehen – eine diesbezügliche Anfrage bei der zuständi-

gen Gemeinde kann hilfreich sein. So können Setzungen und Brüche und damit eventuell verbundene Rückstauungen ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich der Fernwärme-, Gas- und der Elektrizitätsversorgung sollte unter Berücksichtigung des Haustechnikkonzeptes mit dem jeweiligen Leitungsbetreiber die weitere Verwendung der vorhandenen Anschlüsse und Leitungen abgeklärt werden.

Eventuell ist eine Verlegung der Stromleitung in Form eines Erdkabels zu prüfen. In der Bau-phase muss jedenfalls bei Arbeiten mit schwerem Gerät auf die vorhandenen Leitungen Rücksicht genommen werden, sofern diese noch erhaltenswert sind.

**Welche Anschlüsse
sind bei uns
vorhanden?**



Verkehr und Versorgung mit Infrastruktur und öffentlichen Einrichtungen

Wichtig!



Ein wichtiger Entscheidungspunkt, für oder gegen Sanierung, ist die Verkehrsanbindung.

So manch ein Besitzer eines Altbaus in dicht verbautem Siedlungsgebiet stellt sich die Frage: „Ist eine Sanierung wirklich eine gute Lösung oder ist ein Neubau in grüner Stadtrandlage nicht viel einfacher und mitunter sogar günstiger?“ Um diese Frage sachlich beantworten zu können, macht es Sinn, für den Standort des Altbaus die Fragen nach der Erreichbarkeit folgender Einrichtungen zu beantworten:

- **Arbeitsplätze**
- **Nahversorgungseinrichtungen**
 - Lebensmittelmarkt
 - Fachmarkt
- **Öffentliches Verkehrsnetz**
 - Bahn
 - Bus
- **Kinderbetreuungseinrichtungen**
 - Kindergärten
 - Tagesmütter
 - Horte
- **Bildungseinrichtungen**
 - Pflichtschulbildung
 - Berufsbildung
- **Gesundheitseinrichtungen**
 - Praktische Ärzte
 - Fachärzte
 - Rettungsdienste
 - Kranken- und Pflegeanstalten
- **Kulturelle und religiöse Einrichtungen**
 - Museen
 - Kirchen
 - Vereine
- **Sportstätten**

Wie viel Lebenszeit verbringt man damit, zwischen diesen Fixpunkten des täglichen Lebens hin- und herzapendeln? Und: Wie sähe das für einen Bau „auf der grünen Wiese“ aus? Ein Kostenvergleich zwischen Neubau und Sanierung sollte nämlich auch die jahrzehntelangen Ausgaben für Pkw samt Treibstoff und Versicherung beinhalten.

Die Vermeidung von zusätzlichem Individualverkehr hat damit zwei Seiten: Zum einen werden dadurch klimaschädigende CO₂-Emissionen reduziert. Zum anderen lassen sich in einigermaßen zentralen Lagen für den Einzelnen durchaus auch Einsparungen erzielen, wenn auf öffentliche Verkehrsmittel zurückgegriffen wird und dadurch beispielsweise ein Zweitwagen in der Familie entfallen kann. In weit außerhalb liegenden Neubaugebieten dagegen sind die täglichen Wege einer Familie ohne zwei Autos meist nicht zu bewältigen.

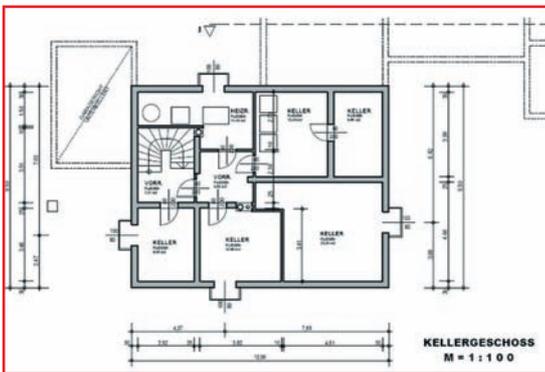
Beim Kauf einer Immobilie beziehungsweise bei der Sanierungsplanung muss auch die vorhandene verkehrliche Anbindung der Liegenschaft berücksichtigt werden. Der Anschluss an öffentliche Infrastrukturen ist mitzubedenken: z. B. ob die Schneeräumung seitens der Gemeinde gewährleistet wird. Dies kann problematisch sein, wenn sich die Zufahrtsstraße im Privatbesitz befindet.

Der Verkehrsflächenbeitrag² laut Oö. Bauordnung 1994 kommt auch bei Um- und Zubauten (wenn damit eine Nutzflächenvergrößerung von mehr als 100 m² verbunden ist) zum Tragen – falls dieser bisher noch nicht entrichtet wurde. Die Berechnung des Verkehrsflächenbeitrages hat nach § 20 der Oö. Bauordnung 1994 zu erfolgen.

Das Bestandsgebäude

Grundlagen

Ein wichtiger Schritt im Vorfeld der Sanierung eines Gebäudes ist die Erstellung eines exakten Bestandsplanes (bevorzugt im Maßstab 1 : 50). Dieser Plan enthält sämtliche Abmessungen der Räume, Bauteile und Konstruktionen.



Kellergeschoß - Grundriss



Bestandsplan - Ansicht



Eine Pfette wurde mittels Stahlprofil direkt auf dem Kamin aufgelagert.



Verlegerichtungen einer Doppelbaumdecke

Die Grundlagenermittlung erfasst auch die genaue Feststellung der exakten Bauteilschichten an unterschiedlichen Stellen im Haus. Hierbei werden in unterschiedlichen Räumen die Bauteile mittels Probebohrungen untersucht. Da Gebäude im Laufe der Zeit immer wieder erweitert und adaptiert werden, sind die dabei verwendeten Baustoffe nicht bekannt. Die Dokumentation über die vorhandenen Bauteilaufbauten dient in weiterer Folge als Grundlage für die spätere Festlegung der Dämmstärken und der „neuen“ Bauteilschichten.

Wichtig dabei ist auch, dass die Verlegerichtungen der Decken und Träger festgestellt und im Plan festgehalten werden. Bei alten Gebäuden kommt es mitunter vor, dass aufgrund unbekannter Umstände auch Wände als Deckenaufleger verwendet wurden, die nicht den heutigen Anforderungen an die Tragfähigkeit entsprechen. Das Feststellen der Verlegerichtung ist meist durch das teilweise Abschlagen der Putzschicht auf der Deckenuntersicht möglich. Somit wird gleich die Lage der Holzbalken beziehungsweise der Deckenträger erkenntlich.

Nicht selten trifft man in Bestandsgebäuden auf Detaillösungen, wie eine auf der Abbildung links zu sehen ist. Hier wurde der Verlauf einer Firstpfette durch einen Kamin unterbrochen. Somit hat man die Pfette lediglich mit einem Stahlprofil direkt auf dem Kamin aufgelagert. Eine solche Konstruktion muss bei einer umfassenden Sanierung unbedingt beseitigt werden.



Erstellen Sie einen exakten Bestandsplan, bevor Sie mit der Sanierung beginnen!



Detailzeichnung einer Traufe anhand eines bestehenden Gebäudes

Nutzbarkeit der Gebäudestruktur

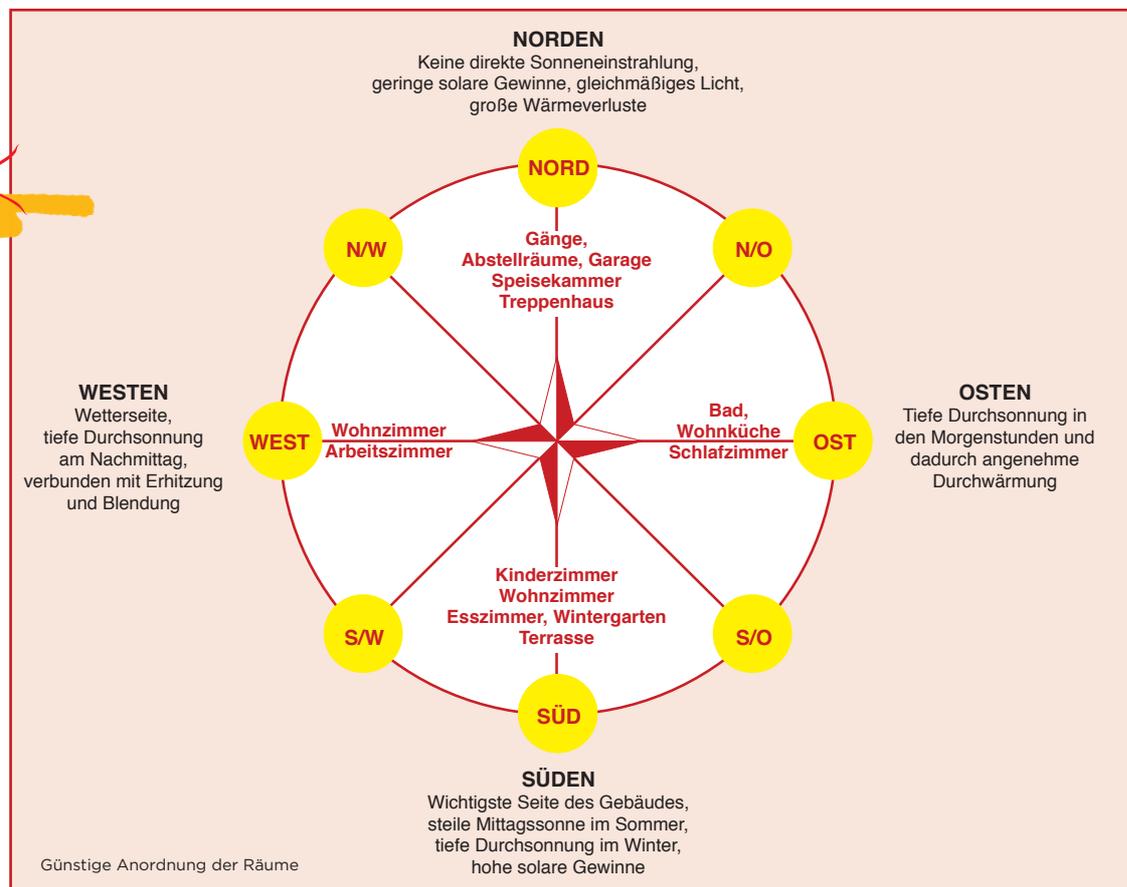
Ein Raumprogramm hilft dem Architekten bei der Planung.

Ob die bestehende Gebäudestruktur für die geplante Nutzung aufgrund der Größe und des technischen Zustandes geeignet ist, kann bereits bei der Erstbegehung und anhand der Bestandspläne abgeschätzt werden.

Sind sich die zukünftigen Bewohner erst einmal darüber im Klaren, was genau sie sich von ihrem Haus in Zukunft erwarten, wo ihre Prioritäten liegen etc. (s. dazu auch Broschüre „Ökologisch bauen und gesund wohnen!/Neubau“ Baufundament 1: Was, wo und wie bauen?), dann kann ein entsprechendes Raumprogramm erstellt werden. Das Raumprogramm dient als Grundlage für die Architekturplanung und gibt dem Planer Informationen über die gewünschten Raumgrößen und über die geplante Nutzung. So wird auch schnell ersichtlich, ob Erweiterungen zur Schaffung der gewünschten Räume notwendig sind. Ein

Abriss oder Einzug von Innenwänden können erwogen und nötige An-/Ausbauten ins Auge gefasst werden. Dabei sollte nach Möglichkeit Bedacht auf die Anordnung der Räume in Bezug auf die Himmelsrichtungen genommen werden. Grundsätzlich sollte die Sonne mit dem Tagesablauf im Haus „mitwandern“. So empfiehlt es sich, Räume, die vorwiegend in den Morgen- bis Mittagsstunden genutzt werden, an der Ostseite des Baukörpers anzuordnen. Nebenräume, die nicht Aufenthaltszwecken dienen, werden bevorzugt an der Nordseite angeordnet.

Bei der vorgeschlagenen Situierung handelt es sich natürlich ausschließlich um eine Empfehlung. Wenn z. B. eine stark befahrene Straße an der Südseite des Grundstückes vorbeiführt, können Räume sowie große Fensterflächen auch entsprechend verlagert werden.



Info

Die Sonne soll mit dem Tagesablauf „mitwandern“!

Zustand des Gebäudes

Kombination mit neuen Baukomponenten

Um neue und alte Baukomponenten kombinieren zu können, müssen die Eigenschaften beider zur Gänze bekannt sein. Das ist deshalb wichtig, weil Baustoffe in Kombination oft anders reagieren als isotrope Bauteile. Weiters hängt die Kombination der Baustoffe auch mit der Architekturplanung beziehungsweise mit der Statik, der Bauphysik und mit der Haustechnikplanung zusammen.

Folgende Parameter müssen bei Planung, Ausschreibung oder Kauf besonders berücksichtigt werden:

μ -Wert [sprich: Mü-Wert] Diffusionswert - Wasserdampfdiffusion

Der Diffusionswert beschreibt die Dichtigkeit eines Baustoffes gegenüber Wasserdampf.

Er drückt den Widerstand aus, den der Baustoff dem Wasserdampftransport entgegensetzt. Wasserdampf strömt von „feucht“ zu „trocken“ – die Luftfeuchtigkeit ist vor allem im Winter außen niedriger als innen, weshalb sich dieser Vorgang in der kalten Jahreszeit verstärkt. Generell müssen die Bauteilschichten nach außen hin „diffusionsoffener“ werden, damit Feuchtigkeit aus dem Gebäudeinneren nach außen abdiffundieren kann.

Wasserdampf entsteht durch das Verdunsten von Wasser. In Feuchträumen fallen in einem Haushalt mit vier Personen pro Tag circa drei Liter Wasserdampf an. Diese Menge kann gasförmig durch die Poren der Baustoffe dringen.

Info



Begriffserklärungen:

Isotrope Baustoffe

- Als isotrop wird ein Baustoff bezeichnet, der in alle Richtungen eine gleichmäßige Struktur und die gleichen Stoffeigenschaften (Druckfestigkeit usw.) aufweist.
- Als isotrop sind z. B. Beton und Ziegel einzuordnen.

Anisotrope Baustoffe

- Als anisotrop werden Baustoffe bezeichnet, die in verschiedene Richtungen unterschiedliche Stoffeigenschaften aufweisen.
- Als anisotrop kann z. B. Holz bewertet werden, weil Holz längs oder quer zur Faserrichtung verschiedene Eigenschaften hinsichtlich Zug- und Druckfestigkeit aufweist.

Feuchtigkeitsverhalten

Die im Bauwesen eingesetzten Stoffe müssen den jeweiligen Einflüssen von außen beziehungsweise von innen standhalten. Somit ist es sehr wichtig, dass feuchtigkeitsempfindliche Baustoffe durch ihre Anordnung im Bauteil beziehungsweise durch konstruktive Maßnahmen vor Feuchtigkeit geschützt werden. Eine Vielzahl von Baustoffen wird auch feuchtigkeitsresistent angeboten: z. B. Gipskartonplatten für Feuchträume – diese sind häufig durch eine grüne Farbgebung gekennzeichnet.



Feuchtraumgeeignete imprägnierte Gipskartonplatten

Formänderungen aufgrund von Temperaturschwankungen – Ausdehnungsverhalten

Baustoffe können ihre Abmessungen bei großen Temperaturschwankungen verändern. Deshalb ist es wichtig, dass diese Eigenschaft bei der Kombination von Bauteilen berücksichtigt wird. So können mitunter starke Beschädigungen vermieden werden. In jedem Fall ist auf die Ausführung der lt. Herstellerangaben einzuhaltenden Dehnfugen zu achten.

Kriechen und Schwinden

Unter Kriechen versteht man die Formänderung einer Konstruktion unter langzeitiger Belastung – dabei ist die Verformung aufgrund der statischen Einflüsse nicht berücksichtigt. Als Schwinden wird die Verformung aufgrund der Austrocknung des Baustoffes bezeichnet. Diese Vorgänge sind vorwiegend beim Beton beziehungsweise bei Holzbauteilen zu beobachten.

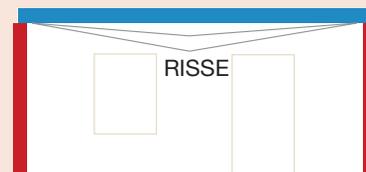
So entstehen zum Beispiel oftmals Risse unter einer auf Ziegelmauerwerk aufgelegten Stahlbetondecke. Diese entstehen, weil sich die Stahlbetondecke nach dem Betoniervorgang noch geringfügig verkleinert. Das Mauerwerk hingegen verändert sich nach der Fertigstellung nicht mehr. Somit entstehen aufgrund der Scherspannungen in der Fuge zwischen Mauerwerk und Decke leichte Risse, die in weiterer Folge an der Putzschicht zum Vorschein treten.

Schematische Darstellung der Schwindverformung anhand eines Praxisbeispiels

Wand-Innenansicht
(unmittelbar nach dem Betonieren)



Wand-Innenansicht
(nach einiger Zeit)



Die Decke hat sich aufgrund des Schwindvorganges verkürzt.

Rissbildung in der Fuge zwischen Mauerwerk und Decke aufgrund des Schwindvorganges



Der Zustand des Gebäudes

Brandverhalten

Baustoffe verhalten sich in Abhängigkeit von ihrer chemischen Zusammensetzung und ihren physikalischen Eigenschaften im Brandfall völlig unterschiedlich. Durch die Wahl des Baustoffes können die Brandentstehung und die Brandlast am Gebäude beeinflusst werden. Unter der Brandlast versteht man die Summe aller brennbaren Baustoffe und aller anderen brennbaren Stoffe, die sich in einem Gebäude befinden. Auch nicht brennbare Baustoffe nehmen am Brandgeschehen teil, indem sie physikalische Veränderungen unter dem Einfluss der ihnen zugeführten Hitze erfahren. So verformt sich z. B. Baustahl durch die Hitze einwirkung im Brandfall sehr stark und verliert seine Tragfähigkeit – auch Stein kann unter Umständen Sprünge und Risse bekommen.

λ -Wert [sprich: Lambda-Wert] Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit drückt die Wärmemenge aus, die durch einen Quadratmeter einer einen Meter dicken Schicht eines Stoffes durchfließt, wenn der Temperaturunterschied ein Kelvin [K] (entspricht 1 °C) beträgt. Die Wärmeleitfähigkeit hängt mitunter von der Temperatur und von der Stofffeuchtigkeit ab. Sie wird in W/mK angegeben.

Beispiele für λ -Werte:

Stahlbeton:	2,5 W/mK
Hochlochziegel porosiert:	0,11 W/mK
Schnittholz Fichte gehobelt:	0,12 W/mK
Expandiertes Polystyrol:	0,035 W/mK
Korkdämmplatten:	0,048 W/mK
Glaswolle:	0,04 W/mK

U-Wert Wärmedurchgangskoeffizient

Der U-Wert gibt jene Wärmemenge an, die in einer Sekunde durch einen Quadratmeter eines gesamten Bauteils mit all seinen Schichten fließt, wenn die Temperaturdifferenz zwischen beiden Seiten 1 K beträgt. Der U-Wert wird in W/m²K angegeben.

Wärmedämmungen sollen grundsätzlich an der Außenseite der Konstruktion angeordnet werden, da an Innendämmungen Feuchtigkeit aus dem Gebäudeinneren abgekühlt wird und kondensiert. Dadurch wird die Dämmung nass und verliert ihre Dämmwirkung.

Der Taupunkt

Häufig entstehen Bauschäden aufgrund der Vernachlässigung einer Taupunkt berechnung. Bei der Abkühlung feuchter Luft steigt deren Feuchtigkeitsgehalt bis zu hundert Prozent an und der Wasserdampf wird aus der Luft in Form von Tauwasser ausgeschieden. Die Temperatur, bei der dies geschieht, wird als Taupunkt oder Taupunkttemperatur bezeichnet. Problematisch wird es, wenn dieser Vorgang zwischen Bauteilschichten passiert, weil diese Schichten nass werden und daraus meist Schäden resultieren.

Informationen zu den oben angeführten Baustoffeigenschaften sind den jeweiligen Produktdatenblättern beziehungsweise Prüfzeugnissen zu entnehmen.

Fundamente, Keller, tragende Konstruktionen

Schäden an unserem Haus:

Schäden an tragenden Konstruktionen

Bei offensichtlichen schwerwiegenden Beschädigungen am Gebäude ist unbedingt ein Fachmann mit der Begutachtung beziehungsweise mit der Festlegung der Sanierungsmaßnahmen zu beauftragen. Dieser Schritt ist bei Verformungen von Decken, Wänden, Balken, Trägern und Säulen zu setzen. Da das Versagen dieser Konstruktion mitunter zu Einstürzen führen kann, ist im schlimmsten Fall mit einer Gefährdung von Leib und Leben zu rechnen.



Starke Verfaulungen an einer Dippelbaumdecke

Setzungen im Untergrund

Setzungen können aufgrund unterschiedlicher Ursachen entstehen. Falsche Dimensionierung von Fundamenten und der daraus resultierende Grundbruch sind mögliche Schadensquellen. Von Grundbruch spricht man, wenn der Boden unter dem Fundament so stark belastet wird, dass dieser deutlich verdrängt wird. Auch die Fundierung auf aufgeschütteten Böden findet sich manchmal in Bestandsgebäuden. Dabei ist zu bedenken, dass sich diese Böden über mehrere Jahre senken und eventuell auch heben können. Sind bei Aufschüttungen Bauten geplant, müssen deren Fundamente unbedingt auf den ursprünglichen Boden geführt werden.

Schäden resultieren auch aus den laufenden Veränderungen der Grundwasserverhältnisse. Die Sanierung dieser Setzungsschäden ist meist sehr aufwendig und nur durch konzessionierte Fachfirmen durchzuführen.



Setzungsrisse an der Außenwand eines angebauten Raumes

Risse und Verformungen im Mauerwerk sowie an Putz- und Betonoberflächen

Sofern lediglich Haarrisse im Mauerwerk sowie in Putz- und Betonoberflächen zu beobachten sind, ist kein dringender Handlungsbedarf gegeben. Falls bereits breitere Risse und Verformungen vorhanden sind, muss unbedingt ein konzessionierter Fachmann (Ziviltechniker, Baumeister) zur Begutachtung herangezogen werden. Risse resultieren häufig aus Setzungen im Untergrund, Unterdimensionierung von tragenden Bauteilen, Veränderungen an den tragenden Konstruktionen sowie Kriechen und Schwinden von Betonbauteilen.



Risse im Bereich eines Unterzuges

Kamine, Dachstühle, Dächer

Schäden an Kaminen

Die meisten Schäden an Kaminen treten aufgrund von Feuchtigkeit auf. Diese kann zum einen aufgrund eines Wassereintrittes von außen entstehen, zum anderen aus einer „Versottung“. Diese Versottungen sind meist auf eine Kondensatbildung im Kamin aufgrund zu niedriger Abgastemperaturen in Verbindung mit einer unzureichenden Rohrdämmung zurückzuführen. Die Kaminsanierung muss von Fachleuten in Absprache mit dem zuständigen Rauchfangkehrer durchgeführt werden.



Versotteter Kamin

Verfaltungen an Holzbauteilen

Verfaltungen an Holzbauteilen sind auf Feuchtigkeit und mangelnde Belüftung dieser Elemente zurückzuführen. Bei starken Verfaltungen ist häufig ein Austausch beziehungsweise eine Verstärkung der geschwächten Querschnitte vorzunehmen.

Schäden wie im Bild oben treten häufig bei ungeschützten, der Witterung ausgesetzten Holzbauteilen auf. Eine Verblechung beziehungsweise ein regelmäßiges Streichen dieser Teile kann in den meisten Fällen vor derartigen Schäden schützen.



Verfaltung einer Dachkonstruktion

Schädlingsbefall an Holzbauteilen

Beim Schädlingsbefall wird zwischen pflanzlichen und tierischen Holzschädlingen unterschieden. Die Bestimmung des jeweiligen Schädlings erfordert umfangreiche Kenntnisse und Erfahrung auf diesem Gebiet.

• Pflanzliche Schädlinge

Unter den pflanzlichen Schädlingen sind Pilze am weitesten verbreitet. Pilze entwickeln sich am besten bei Temperaturen um 25 °C und bei einer Holzfeuchtigkeit von mehr als 20 %. Sie brauchen für das Wachstum kein Sonnenlicht. Der häufig auftretende und für die Bauteile sehr gefährliche Hausschwamm leitet in seinen Strängen Wasser und kann somit sogar trockene Bauteile befallen. Dieser Schädling kann auch Mauerwerk und Beschüttungen angreifen. Bei Hausschwammbefall ist der an das Holz angrenzende Putz abzuschlagen und die Fugen des Mauerwerkes sind mit einer Lötlampe auszubrennen. So kann eine weitere Ausbreitung verhindert werden. Diese Art von Schwamm kann beim Entziehen der Wasserzufuhr absterben, aber nach mehreren Jahren wieder weiterwachsen, wenn die Feuchtigkeitzufuhr erneut gegeben ist. Die Schadensbilder bei pflanzlichen Schädlingen reichen je nach Art vom würfelförmigen Zerfall der Zellulose bei der Braunfäule über die faserige Zerstörung und den Abbau des Lignins bei der Weißfäule bis hin zum Abbau der Zellulose und des Lignins bei der Simultanfäule.

Schäden an unserem Haus:



Schädlingsbefall an Holzbauteilen

• Tierische Schädlinge

Tierische Holzschädlinge können auch trockenes Holz mit einer Feuchte von ca. 7 % befallen. Die Entwicklung der in Rissen oder Fugen abgelegten Eier kann bei einigen Arten sehr langwierig sein. Beim Hausbockkäfer dauert dieser Vorgang bis zu 10 Jahre, wobei die Schädigung des Holzes während des Larvenstadiums stattfindet. Die Lebenszeit des eigentlichen Käfers beträgt nur wenige Wochen und dient hauptsächlich zur Fortpflanzung. Um welchen Schädling es sich handelt, ist von der Art des Holzes und von den herrschenden Umgebungsbedingungen abhängig. Nagegeräusche und „Bohrmehl“ lassen auf einen Befall schließen. Weiters sind beim Abklopfen der Holzoberfläche dumpfe Geräusche zu hören. Die befallenen Bereiche müssen entfernt oder mit einem Holzschutzmittel bis zur Vernichtung des Schädlings behandelt werden. Es gibt zum Teil auch ökologischere Abtötungsmöglichkeiten, etwa in Form des Einbringens von Heißluft.



Befall durch den Hausbockkäfer – die Beschädigungen und Fraßgänge sind bereits deutlich sichtbar.

Tipp!



Regelmäßiges Streichen von Holz kann vor Witterungsschäden schützen!

Beschädigungen an der Dachhaut und an den Verblechungen

Die Dachhaut (Dachziegel, Folie usw.) sowie die Verblechungen (Ortgang, Dachrinnen, Kamineinfassungen) müssen einer augenscheinlichen Prüfung unterzogen werden. Sind bereits Schäden oder feuchte Stellen im Gebäude sichtbar, muss umgehend eine Reparatur durchgeführt werden. Anzuraten ist auf jeden Fall, dass das gesamte Dach von einem Dachdecker/Spengler überprüft wird. Der kann dann schnell den Zustand aller Komponenten feststellen und abschätzen, ob die Deckung und die Verblechungen erhalten werden können.



Beschädigte Verblechung an einem Kamin



Beschädigte Dachhaut

Info



Begriffserklärungen:

Zellulose & Lignin:

Holz besteht aus röhrenförmigem Zellgewebe, dessen Zellwand zu 70 % aus Zellulose, zu 25 % aus Lignin und zu 5 % aus Begleitstoffen gebildet wird. Die Zellulose ist hauptsächlich für die Zugfestigkeit des Materials verantwortlich, während das Lignin die Druckfestigkeit liefert.

Putz- und Feuchteschäden

Putzschäden aufgrund von Feuchtigkeit und Frost

Putzschäden treten meist im Zusammenhang mit Bauwerksfeuchtigkeit und Salzen auf. Die Ursache dafür liegt in vielen Fällen in aufsteigender Feuchtigkeit oder schlecht gelösten bautechnischen Details. In Kombination mit Frost entstehen dann teilweise massive Putzschäden, die das Entfernen der gesamten Putzschicht erfordern.



Putzschäden aufgrund aufsteigender Feuchtigkeit in Kombination mit Frost

Aufsteigende Feuchtigkeit an den Wänden

Da bei alten Gebäuden Putzschichten beziehungsweise Ziegel- und Steinwände großteils ohne Feuchtigkeitisolierung ausgeführt sind, kommen diese Schadensbilder sehr häufig vor. Aufgrund der Kapillarwirkung steigt an den erdberührten Bauteilen Feuchtigkeit hoch. Besonders gefährdet sind dabei tragende Wände in nicht unterkellerten Erdgeschossen. Als weitere negative Umstände kommen manchmal undichte Kanalrohre sowie Veränderungen im Grundwasserspiegel hinzu. Auch bauliche Maßnahmen im Umfeld des Gebäudes dürfen nicht außer Acht gelassen werden. So kommt es bei angrenzenden Flächenversiegelungen durch die geänderte Abfluss- und Versickerungssituation unter Umständen zu Feuchtigkeitsschäden am Mauerwerk.

Feuchtigkeit aus dem Gebäudeinneren

Schäden an Rohrleitungen

Schäden an Rohrleitungen sind relativ leicht erkennbar und mit technischen Hilfsmitteln auch meist einfach zu lokalisieren. Liegt eine Beschädigung an einer Druckwasserleitung vor, breitet sich die Feuchtigkeit im Bereich des Lecks oder auch weiträumig sehr schnell aus. In den meisten Fällen kommt es zu Durchfeuchtungen des Mauerwerks und der Fußbodenkonstruktionen. In jedem Fall entsteht ein Druckabfall – dieser ist am Wasserzähler zu beobachten.



Durchfeuchtung einer Außenwand nach einem Druckwasserleitungsschaden



Aufsteigende Feuchtigkeit an einer Erdgeschoßwand (nicht unterkellert)

Schäden an unserem Haus:



Schäden an Abläufen

Bei Schäden an Abläufen dauert die Ausbreitung der Feuchtigkeit meist über einen längeren Zeitraum an. In vielen Fällen zeichnet sich auch eine Verfärbung der angrenzenden Oberflächen ab. Die Beschädigung kann mittels einer Ablaufkamera genau lokalisiert werden. Dabei wird eine Kamera in den Ablauf gelassen, die den genauen Abstand von der Messstelle misst. So ist es für den Profionisten relativ einfach, den Schaden ohne großflächige Beschädigungen zu finden.



Ablaufuntersuchung mittels Kamera

Schäden an Heizungsleitungen

An Heizungsleitungen machen sich Beschädigungen meist durch einen Druckabfall im Heizungssystem bemerkbar. Je nach Ausmaß des Lecks breitet sich die Feuchtigkeit entsprechend schnell aus. Gefährdet sind Stahlleitungen, die im erdanliegenden Fußboden verlegt und so der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Vor allem sind Stahlleitungen gefährdet, die nach Hochwasserereignissen über einen längeren Zeitraum von Feuchtigkeit umgeben waren.

Schäden an Verfugungen

Wasserschäden müssen nicht unbedingt eine beschädigte Rohrleitung als Ursache haben. Häufig sind die Anschlussfugen zwischen Dusche/Badewanne und dem angrenzenden Mauerwerk unzureichend ausgeführt, rissig oder gar nicht vorhanden.



Wasserschaden aufgrund einer beschädigten Verfugung von der Duschanne zu den Wandfliesen

In allen Fällen ist anzuraten, eine Spezialfirma mit der Ortung des Lecks zu beauftragen. So können durch Messungen mit relativ geringem Kostenaufwand aufwendige Stemm- und Abbrucharbeiten eventuell vermieden werden.



Korrodierte Heizungsleitung

Info!



**Beschädigte
Rohrleitungen sind
häufig der Grund
von Wasser-
schäden.**

Feststellen von Feuchtigkeit

Sind feuchte Bereiche an Konstruktionen ersichtlich, kann mittels einfacher Messgeräte die tatsächliche Ausbreitung festgestellt werden.

Es ist in jedem Fall wichtig, mehrere Bereiche im Gebäude zu untersuchen – alte Gebäude mit erdanliegenden Wänden sind meist in ihrer Gesamtheit „feuchter“ als Neubauten mit Feuchtigkeitsisolierung.

Das wirkt sich dann natürlich auch auf die Messergebnisse aus.

Bei Holzdecken oder bei Massivdecken mit Beschüttung muss unbedingt in den Aufbau der Konstruktion gemessen werden.

So kann festgestellt werden, ob sich die Feuchtigkeit eventuell auf der Deckenoberfläche verteilt hat. Falls dies der Fall ist, muss die Feuchtigkeit entfernt werden. Ansonsten besteht bei Holzdecken die Gefahr von Verfaulungen, bei Massivdecken mit Beschüttungen können Holzböden und Türstöcke beschädigt werden, in weiterer Folge lösen sich auch Fliesenbeläge.

Putz- und Feuchtschäden an unserem Haus:



Feuchtigkeitsmessung an der Wandoberfläche



Feuchtigkeitsmessung in der Beschüttung mittels Sonden

Schallbelastung bei Bestandsgebäuden

Das Thema Schallschutz in Gebäuden ist enorm wichtig und muss auch bei der Sanierung unbedingt beachtet werden. Gerade bei umfangreichen Sanierungen kann bestehenden Schallbelastungen von außen und schalltechnisch falsch gelösten Details von innen entgegengewirkt werden. Allerdings bedarf es dazu umfangreichen Wissens und großer Erfahrung.

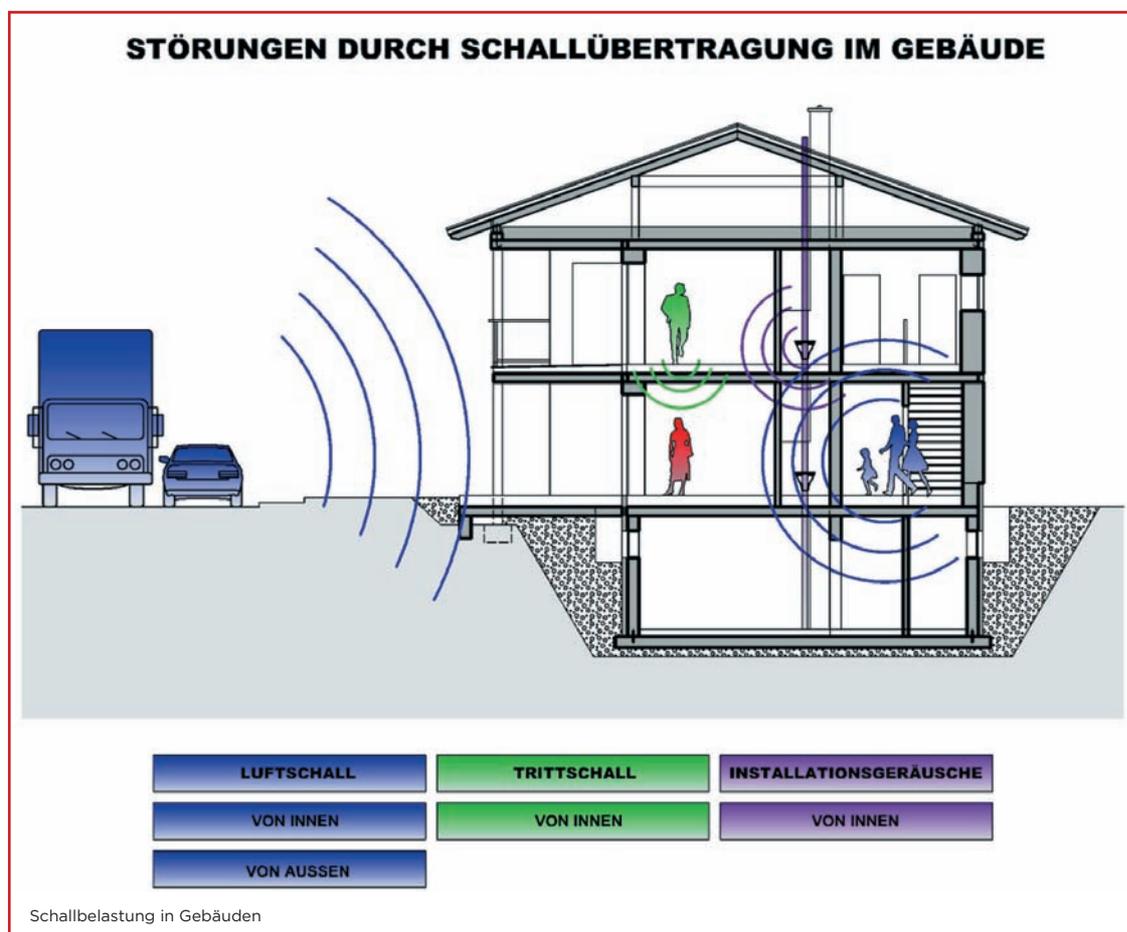
Unter Lärm versteht man jede Art von Schall, durch den Menschen belästigt, gestört oder gesundheitlich geschädigt werden. So lassen sich sämtliche Geräusche zusammenfassen, die das Wohlbefinden des Bewohners beeinträchtigen. Damit ist Lärm ein subjektiver Begriff und kann nicht objektiv gemessen werden, da jeder Mensch Schall anders empfindet.

Schall ist an ein Medium gebunden – grundsätzlich wird im Bauwesen zwischen zwei Arten von Schall unterschieden:

Luftschall: Die Schwingungen werden in der Luft verbreitet.

Körperschall: Die Schwingungen regen Bauteile an und breiten sich dort aus: z. B. eine Decke beim Begehen (Trittschall). Anschließend wird dieser Schall teilweise als Luftschall an die angrenzenden Räume abgegeben.

Die Schallbelastung in Räumen kann relativ einfach gemessen werden. Will man den Schallschutz zur Nachbarwohnung ermitteln, wird dort eine „Lärmquelle“ installiert und die Schallbelastung in der eigenen Wohnung ge-



messen. Die gesetzlich verankerten bauakustischen Mindestanforderungen sind im § 4 der Oö. Bautechnikverordnung festgelegt.

In welchen Bereichen der Sanierung muss besonders auf das Thema Schall geachtet werden?

Grundsätzlich kann allen in nebenstehender Abbildung angeführten Störungen durch Schall entgegengewirkt werden. Dies hängt jedoch immer vom Ausmaß der Belastung und den beabsichtigten Sanierungsmaßnahmen ab.

Luftschall von innen und außen

- Bei einem Tausch sollte auf ein möglichst gutes Schalldämmmaß bei neuen Fenstern und Türen geachtet werden (mind. 38 dB⁴).
- Achtung bei der Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems – optimal wären Baustoffe mit einer geringen dynamischen Steifigkeit.
- Wände zu Nachbarwohnungen beziehungsweise zu „lauten Räumen“ (z. B. Musikzimmer) sollen mit biegeweichen Vorsatzschalen ausgestattet beziehungsweise mit speziellen Schallschutzziegeln gemauert werden.
- Auch durch Dämmung der Dachschräge kann ein besseres Schalldämmmaß erreicht werden.



Trittschall

- Der Trittschall erweist sich in alten Gebäuden besonders bei Holzdecken oftmals als sehr problematisch. Besondere Beachtung muss daher der Anbringung einer entsprechenden Trittschalldämmung in den Fußbodenkonstruktionen geschenkt werden – die Art und Stärke ist dabei immer von der jeweiligen Deckenkonstruktion abhängig.
- Estriche sollen immer „schwimmend“ betoniert werden. Das heißt, sie dürfen nicht mit der Wand- beziehungsweise mit der Deckenkonstruktion verbunden sein, weil sie dadurch Trittschall übertragen würden.
- Falls Treppen saniert beziehungsweise erneuert werden, ist es ratsam, diese nach Möglichkeit schalltechnisch zu entkoppeln. Dies kann durch spezielle Auflagerlösungen wie z. B. Elastomer-Gleitlager erreicht werden. Weiters sollten die Treppen nach Möglichkeit nicht mit den angrenzenden Wohnräumen verbunden sein.
- Zubauten sollten ebenfalls schalltechnisch entkoppelt werden.

Installationsgeräusche

- Die Ver- und Entsorgungsleitungen sollen nicht starr mit dem Gebäude verbunden werden. Dies kann eventuell durch Leitungsschächte erreicht werden.
- Eine entsprechende Dämmung der Rohrleitungen kann ebenfalls vor der Übertragung von Schall schützen.

Wie kann ich die Schallbelastung verringern?



⁴ www.ooe.gv.at > Themen > Bauen und Wohnen > Förderungen > Förderung von Lärmschutzmaßnahmen durch die Oö. Straßenverwaltung (Stand 03.05.2009)
⁵ www.on-norm.at > shop > suche > „8115“ (Stand 03.05.2009)



Trittschalldämmplatten aus Steinwolle

Der Schallschutz wird in folgenden Normen geregelt:

- ÖNORM B 8115-1: 2002 02 01 – Schallschutz und Raumakustik im Hochbau Teil 1: Begriffe und Einheiten
- ÖNORM B 8115-1 Bbl. 1: 2004 03 01 – Schallschutz und Raumakustik im Hochbau Teil 1: Begriffe und Einheiten – Bewertung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer Bezugs-Holzdecke
- ÖNORM B 8115-2: 2006 12 01 – Schallschutz und Raumakustik im Hochbau Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz
- ÖNORM B 8115-3: 2005 11 01 – Schallschutz und Raumakustik im Hochbau Teil 3: Raumakustik
- ÖNORM B 8115-4: 2003 09 01 – Schallschutz und Raumakustik im Hochbau Teil 4: Maßnahmen zu Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen⁵

Zustand der Haustechnikkomponenten

Tipp!

**Bestehende
Haustech-
nikkom-
ponenten vom
Fachmann über-
prüfen lassen!**

Besonders wichtig ist neben dem Zustand der baulichen Anlagen auch der Zustand der Haustechnikkomponenten. Bei nachhaltigen Sanierungen ist es aus Umweltschutzgründen anzuraten, auf alternative beziehungsweise erneuerbare Energieträger umzurüsten. Allerdings ist das wegen fehlender Leitungsführungen und Platzmangel in manchen Fällen nicht möglich. In jedem Fall müssen die bestehenden Haustechnikkomponenten spätestens vor der Erstellung des Haustechnikkonzeptes von einem Fachmann überprüft werden.

Heizung

Der Zustand des Heizungssystems kann anfangs nur nach dem allgemeinen äußeren Erscheinungsbild beurteilt werden. Liegen Undichtheiten am Heizsystem vor, sind diese auf jeden Fall zu orten. Ob die Heizung erhaltenswürdig ist, soll unbedingt von einem Fachmann entschieden werden.

Die Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen ist bei jeder Bestandsanalyse essenziell:

- Zustand und Funktion des Sicherheitsventils
- Zustand und Funktion des Brandschutzschalters
- Zustand und Funktion des Türkontakt-schalters
- Zugänglichkeit des Gashaupthahnes
- Überprüfung des Expansionsgefäßes der Heizung
- Überprüfung der Qualität des Heizungswassers (pH-Wert) – Das Wasser darf nicht sauer sein, da es sonst aggressiv ist und so die Dichtungen zersetzen kann.
- Überprüfung des pH-Wertes im Frostschutz der Solaranlage
- Überprüfung des Expansionsgefäßes der Solaranlage
- Bei Holzheizungen ist die thermische Ablaufsicherung auf ihre Funktion zu überprüfen.

Sanitär- & Rohrleitungen

Ob die Rohrleitungen noch intakt sind, ist generell sehr schwer festzustellen. Bei Bleileitungen ist auf jeden Fall zu befürchten, dass diese jederzeit leak werden können. Bei einer umfassenden Sanierung müssen diese Leitungen ausgetauscht werden.

In jedem Fall ist der Zustand des Wasserfilters und des Sicherheitsventils zu überprüfen.



Eisenleitungen in einem Sanierungsobjekt

Elektroleitungen

Die Elektroleitungen müssen von einem Fachmann überprüft werden – Experimente an Stromleitungen können zu tödlichen Verletzungen führen. Oftmals sind in alten Gebäuden zu wenige Stromkreise und -leitungen vorhanden. Auch die Absicherungen sind häufig mangelhaft.

Vergleichende Wertermittlung der Immobilie

Ermittlung des Verkehrswertes

Beim Kauf einer Immobilie stellt sich häufig die Frage: „Wie viel ist sie eigentlich wirklich wert?“ Der Verkehrswert einer Liegenschaft wird im Liegenschaftsbewertungsgesetz § 2 Abs. 2 so definiert: „Verkehrswert ist der Preis, der bei einer Veräußerung der Sache üblicherweise im redlichen Geschäftsverkehr für sie erzielt werden kann.“

Das heißt, der Wert einer Liegenschaft ist abhängig von der Lage, von der Größe, vom Zustand sowie von Angebot und Nachfrage. Der Sachverständige, der die Bewertung durchführt, hat unter Berücksichtigung verschiedener Auf- und Abwertungsfaktoren den Verkehrswert der Liegenschaft zu ermitteln.

Ganz wichtig: Beim Kauf oder bei der Bewertung eines Objektes müssen unbedingt eventuell vorhandene Belastungen berücksichtigt werden. Diese sind im C-Blatt des Grundbuchsatzuges eingetragen.

Grundsätzlich stehen drei verschiedene Wertermittlungsverfahren zur Verfügung.

Der Sachverständige hat entsprechend dem Stand der Technik und des Immobilienmarktes zu wählen zwischen:

- **Vergleichswertverfahren**
- **Ertragswertverfahren**
- **Sachwertverfahren**

Von den oben angeführten Verfahren ist das Vergleichswertverfahren das aussagekräftigste. Voraussetzung ist natürlich, dass eine ausreichende Anzahl von Vergleichspreisen vorliegt. Dabei werden die erzielten Kaufpreise vergleichbarer Objekte in der Umgebung ermittelt. Anschließend rechnet der Sachverständige den Preis auf das gegenständliche Gebäude, entsprechend den jeweiligen Zu- und Abschlägen, um. So erhält man einen „ortsüblichen“ Vergleichswert.



Liegen diese Vergleichspreise nicht vor, ist es bei eigengenutzten Gebäuden am sinnvollsten, das Sachwertverfahren heranzuziehen.

Dabei setzt sich die Summe zusammen aus den Parametern Bodenwert, Bauwert der Gebäude und Bauwert der Außenanlagen mit entsprechenden Aufschlags- und Abschlagsfaktoren, die sich ergeben aus Eigenschaften wie Lage (Nachbargrundstücke, Nahversorgung, Anbindung an den öffentlichen Verkehr, Erreichbarkeit größerer Städte), Form, Himmelsausrichtung, Geländebeschaffenheit, Geländeneigung und Bebaubarkeit für das Grundstück und Nutzungsfaktoren, wie Gebäudelay-out (Form, Belichtung und Anordnung der Räume, Aufteilbarkeit in mehrere Wohneinheiten), Keller, Garage, Nebengebäude, Anbauten sowie Alter und Zustand des Gebäudes (Feuchtigkeit, Beschaffenheit der thermischen Hülle, Zustand des Dachs).

Es besteht auch die Möglichkeit, die Liegenschaft nach allen drei Verfahren zu bewerten. Anschließend werden entsprechend der Charakteristik der Immobilie die Werte verglichen und gewichtet.

Das Vorgehen bei der Bewertung und die Wahl des Bewertungsverfahrens liegen wiederum im Ermessen des jeweiligen Sachverständigen.

Die Streuung der Verkaufspreise vergleichbarer Liegenschaften hat in den letzten 20 Jahren stark zugenommen. 30 % Unterschied sind keine Seltenheit mehr. Dabei werden auch die Zeiten zwischen dem Angebot auf dem Markt und dem Kaufabschluss immer länger.

Das muss ich bei der Wertermittlung berücksichtigen:





Das Grundbuch:

Das Grundbuch wird von dem Bezirksgericht geführt, in dessen Sprengel sich die betroffene Liegenschaft befindet. Es ist ein öffentliches Register, in das jeder Einsicht nehmen kann. Dort sind die mit der Liegenschaft verbundenen dinglichen Rechte und Eigentumsverhältnisse eingetragen.

Der Grundbuchsauszug besteht aus drei verschiedenen „Blättern“ und kann beim zuständigen Bezirksgericht eingeholt werden:

- **A-Blatt** – hier sind die Bezeichnung der Liegenschaft, die Benützungsart und alle mit dem Eigentum verbundenen Rechte enthalten.
- **B-Blatt** – dieses Blatt enthält die Informationen hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse.
- **C-Blatt** – hier sind alle Belastungen (z. B. Hypotheken) eingetragen.

Wichtig!



**Eine
gesamtheitliche
Sanierung führt zu
einer erheblichen
Wertsteigerung.**

Werterhaltung oder Wertsteigerung der Immobilie

Immobilien verlieren bei Schäden enorm an Wert. Weiters setzen sich Beschädigungen mitunter sehr schnell fort und greifen auf andere Gebäudebereiche über.

Um den Wert einer Immobilie halten zu können, müssen Schäden ständig repariert werden.

Es liegt auf der Hand, dass es bei einer gesamtheitlichen Sanierung auch zu einer erheblichen Wertsteigerung kommt.

Auf diese Weise werden bestehende Schäden behoben und sämtliche Komponenten des Gebäudes und der Haustechnik auf den neuesten Stand der Technik adaptiert.

Um sich über den Umfang der Sanierungsarbeiten klar zu werden, ist es wichtig, den gegenwärtigen Zustand des Gebäudes genau zu kennen. So können die in den nächsten Jahren anstehenden Reparaturen (Dach, Fassadenputz, Wärmedämmung, Heizsystem usw.) unter Berücksichtigung einer angenommenen Inflation relativ genau abgeschätzt werden.

Andererseits kann man die Kosten einer Generalsanierung relativ genau kalkulieren. In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Kosten der Generalsanierung, abzüglich der gegenwärtig gewährten Förderung, die Kosten für die laufenden Reparaturen und Erhaltungsarbeiten meist nicht übersteigen.



Checkliste

Sanieren oder neu bauen?

- Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten und von Wohnbauförderungen
- Prüfung der technischen Umsetzbarkeit der Sanierung
- Emotionale Bindung an das Altgebäude

Zum Standort

- Prüfung vorhandener Anschlussleitungen, Infrastrukturen (Kanäle, Zufahrtswege etc.) und Ressourcen (Baustoffe, Energie etc.)
- Berücksichtigung der lokalen klimatischen Bedingungen (Solarangebot, Verschattung etc.)
- Prüfung natürlicher Bedrohungen (Hochwasser, Lawinengefahr, Radon, Unwetterrisiko etc.)
- Untersuchung der eigenen Mobilitätsbedürfnisse und der Erreichbarkeit benötigter Einrichtungen (Schule, Einkaufsmöglichkeiten, Arbeitsplatz etc.)

Zum Bestandsgebäude allgemein

- Bestandsaufnahme des Altbaus
- Erfassung der eigenen Nutzungsansprüche
- Prüfung aller rechtlichen und finanzierungstechnischen Rahmenbedingungen
- Definition des Sanierungskonzepts

Zu Schäden des Bestandsgebäudes

- Analyse aller Bauschäden
- Studie zur technischen Behebung der Bauschäden
- Wirtschaftlichkeitsprüfung der technischen Sanierungsmöglichkeiten

Zum Zustand der Haustechnikkomponenten

- Erfassung der haustechnischen Anlagen
- Prüfung weiter nutzbarer Komponenten
- Untersuchung der Nutzbarkeit erneuerbarer Energieträger
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterschiedlicher Systeme im Betrieb
- Ökologische Betrachtung der möglichen Energieträger

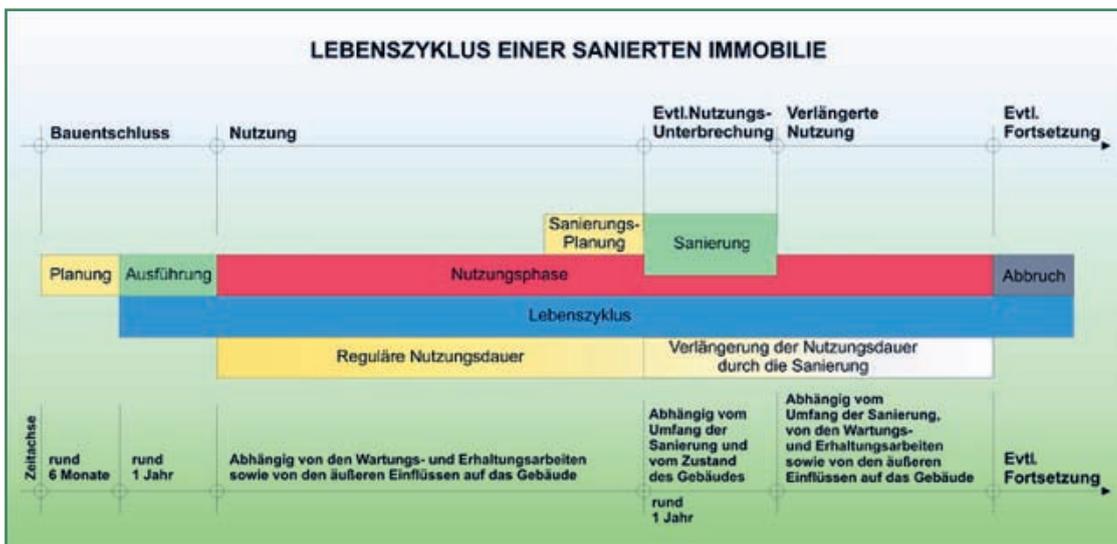


Was &
wie sanieren?

Ziele

Ist die Entscheidung für die Sanierung gefallen, müssen die zu erreichenden Ziele möglichst genau definiert werden. Weiters sind die Rahmenbedingungen abzuklären, die zur Durch-

führung erforderlich sind: Finanzen, Planung, Zeitpläne, Projektmanagement usw. Durch die Sanierungsmaßnahmen wird der Lebenszyklus der Immobilie wesentlich verlängert:



Verlängerung des Lebenszyklus durch die Sanierung

Zielsetzungen und persönliche Präferenzen

Einsparung von Heizkosten

Einer der wichtigsten Aspekte bei der Durchführung von thermischen Sanierungen ist die Einsparung von Energie und Heizkosten. Durch eine Sanierung können die Heizkosten um weit mehr als 50 % gesenkt werden.

Dafür erforderlich sind die Anbringung einer entsprechenden Wärmedämmung sowie die Abstimmung der Haustechnikkomponenten. Optimal wäre es, zusätzlich eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung zu installieren.

Praxisbeispiel:

Ein Einfamilienwohnhaus aus den späten 1970er-Jahren wird umfassend thermisch saniert, ohne die Haustechnikkomponenten zu verändern.

Maßnahmen:

Kellerdecke + 10 cm Glaswolle
 Außenwand + 12 cm Kork
 Dachschräge + 16 cm Glaswolle
 Zangendecke + 12 cm Glaswolle
 Fenstertausch > $U_w = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Die Einsparung bei den Heizkosten beträgt demnach bei diesem Beispiel 1.357,92 Euro pro Jahr.

	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung
Wohnnutzfläche	ca. 170 m ²	ca. 170 m ²
Energieverbrauch (HWB)*	tatsächlich 131,84 kWh/ (m ² /a)	errechnet 44,04 kWh/ (m ² /a)
Heizkosten**	tatsächlich 2.026,50 €/a	errechnet 668,58 €/a

* Der Heizwärmebedarf (HWB) wurde anhand der Berechnung des Energieausweises ermittelt.

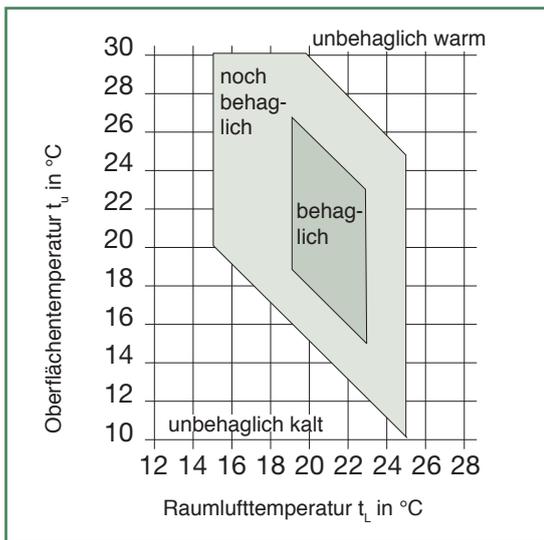
** Die Heizkosten wurden anhand der Energiepreise von Anfang 2009 ermittelt.



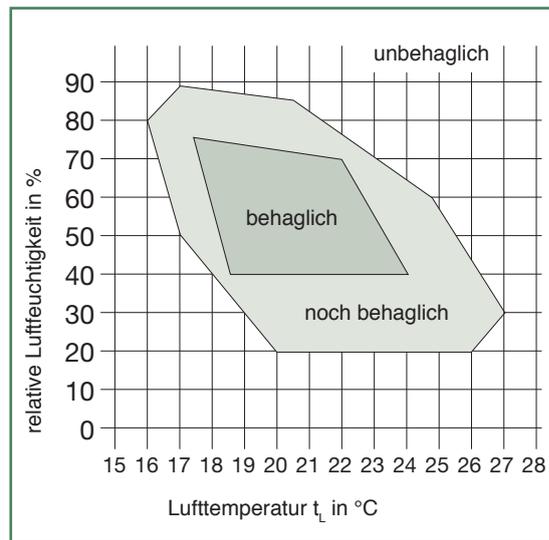
Heizkostenersparnis von mehr als 50 % durch thermische Sanierung ist möglich!

Zielsetzungen und persönliche Präferenzen

ZIELSETZUNGEN / Komfortsteigerung



Raumlufthemperatur und Oberflächentemperatur



Raumlufthemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Abbildung oben links stellt die Abhängigkeit der Behaglichkeit vom Verhältnis der Raumlufthemperatur zur Oberflächentemperatur dar. Daraus wird ersichtlich: Je kälter die Wandoberfläche ist, desto höher muss die Raumtemperatur sein, um thermische Behaglichkeit zu erreichen. Ein behagliches Raumklima wird laut dieser Darstellung bei Oberflächentemperaturen von ca. 16–25 °C und einer Raumlufthemperatur von ca. 19–25 °C erreicht.

Abbildung oben rechts stellt die Abhängigkeit der Behaglichkeit vom Verhältnis der Raumlufthemperatur zur relativen Luftfeuchtigkeit dar. Hier sieht man, dass mit zunehmender Lufttemperatur die relative Luftfeuchtigkeit sinkt. Demnach wird ein behagliches Raumklima in einem Temperaturbereich von ca. 19–24 °C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von ca. 40–70 % erreicht. Allerdings ist das stark vom Empfinden des jeweiligen Bewohners abhängig.

Komfortsteigerung durch thermische Behaglichkeit

Wichtig

Mit zunehmender Lufttemperatur sinkt die relative Luftfeuchtigkeit.

Info

Relative Luftfeuchtigkeit

Als „relative Luftfeuchtigkeit“ wird das Verhältnis des vorhandenen Wasserdampf-Teildruckes zum Wasserdampf-Sättigungsdruck bezeichnet. Ist der Sättigungsdruck erreicht, beträgt die relative Luftfeuchtigkeit 100 %.

Wie viel Feuchtigkeit die Luft aufnehmen kann, richtet sich nach der Temperatur der Luft.

Wird z. B. Luft mit 0 °C und 100 % relativer Luftfeuchtigkeit auf 20 °C erwärmt, fällt ihre relative Luftfeuchtigkeit auf 28 %.

Somit herrscht in warmer Luft bei gleichem Feuchtigkeitsgehalt eine niedrigere relative Luftfeuchtigkeit als bei kalter Luft.

Thermische Behaglichkeit in Altbauten

Bei alten Gebäuden ist thermische Behaglichkeit oftmals nicht gegeben. Das liegt häufig daran, dass die Oberflächentemperaturen der Außenwände, der Kellerdecke und der obersten Geschosdecke aufgrund der fehlenden Wärmedämmung sehr niedrig sind.

Weiters bestehen oftmals Undichtheiten in der Gebäudehülle und es kommt zu unangenehmen Zuglufterscheinungen.

Doch auch bei Neubauten kann es aufgrund fehlender Wärmedämmung zu Wärmebrücken kommen – somit ist thermische Behaglichkeit auch hier nicht gewährleistet.

Wie kann man thermische Behaglichkeit erzielen?

Grundsätzlich verbessert sich die Situation durch die Dämmung der Gebäudehülle und den Tausch der Fenster. In einigen Fällen ist das jedoch nur sehr aufwendig möglich (z. B. bei gegliederten Fassaden). In solchen Fällen ist es auch möglich, von innen für eine Erhöhung der Oberflächentemperatur zu sorgen. Das kann mitunter durch die Installation von Flächenheizungen – möglichst in Kombination mit einer Innendämmung – erreicht werden. Bei kalten Fußbodenkonstruktionen ist eine Fußbodenheizung vorteilhaft, bei kalten Raumbooberflächen besteht die Möglichkeit, im Bereich der Außenwände eine Wandheizung zu installieren.



Thermische Behaglichkeit durch Wärmedämmung



Komfortsteigerung durch barrierefreie Ausführung

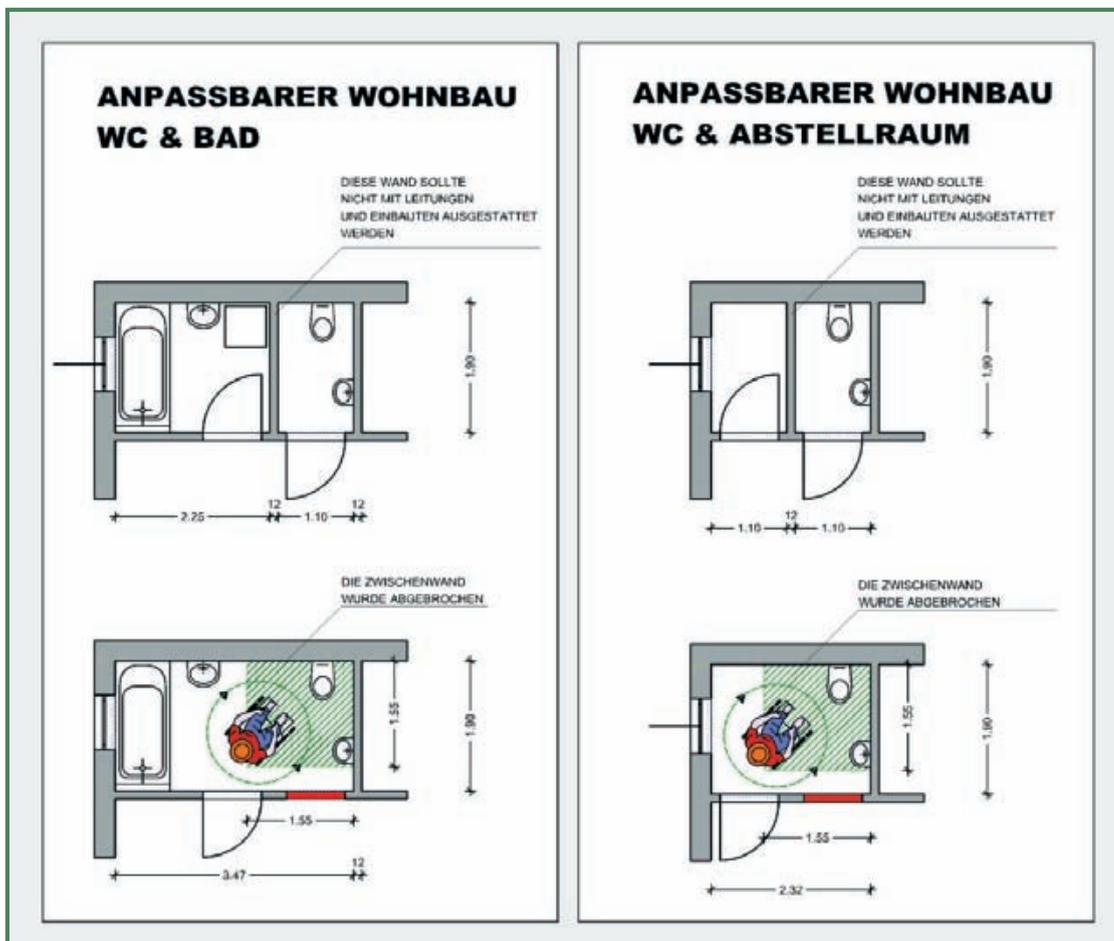
„Unter barrierefreier Gestaltung ist eine Ausführung zu verstehen, die behinderten Menschen eine ungehinderte Benützung der in Betracht kommenden Bereiche der baulichen Anlagen ermöglicht.“

Unter anpassbarem Wohnbau ist insbesondere zu verstehen, dass Stufen, Schwellen und ähnliche Hindernisse so weit wie möglich vermieden oder durch Rampen ausgeglichen werden, notwendige Mindestbreiten für Türen und Gänge eingehalten werden und bei der Planung und Ausführung die Möglichkeiten und Notwendigkeiten eines späteren Umbaus, vor allem der Hygieneräume und Sanitäreinrichtungen, berücksichtigt werden.“⁷

Die Anforderungen an barrierefreie Wohnräume sind in der ÖNORM B 1600 im Detail geregelt. Besonderer Wert ist darauf zu legen, dass nicht behindertengerechte Wohnräume im Bedarfsfall an die Bedürfnisse behinderter Menschen angepasst werden können. Besonders wichtig ist das bei den Sanitärräumen.

Bei der Sanierung sollte man sich darüber Gedanken machen, ob im Bedarfsfall die Wohnung mit möglichst geringem Aufwand behindertengerecht gestaltet werden kann. Bei diesen Überlegungen müssen auch die „Verkehrswege“ im Gebäude betrachtet werden: Ist das Gebäude mit einem Rollstuhl erreichbar? Kann ein Treppenlift installiert werden? usw.

Was muss ich verändern, um barrierefrei zu wohnen:



Beispiele für anpassbaren Wohnbau

⁷ Oö. Bautechnikgesetz, LGBl. Nr. 67/1994, in der Fassung LGBl. Nr. 97/2006, § 27 Abs. 4 und 5

Wichtig! 

**Beratungsstellen
für barrierefreies
Bauen**

Das Land Oberösterreich stellt dem Häuslbauer Beratungsstellen für barrierefreies Bauen zur Verfügung.

Die zuständigen Ansprechpartner sind:

**Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft**
Abteilung Umwelt-, Bau- und
Anlagentechnik
Kärntnerstraße 10-12
4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14041
Fax: 0732/77 20-212998

**Amt der Oö. Landesregierung
Bezirksbauamt Gmunden**
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umwelt-, Bau- und
Anlagentechnik
Stelzhamerstraße 13
4810 Gmunden

Tel.: 07612/755 93-75512
Fax: 07612/755 93-75520

**Amt der Oö. Landesregierung
Bezirksbauamt Linz**
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umwelt-, Bau- und
Anlagentechnik
Traunuferstraße 96
4052 Ansfelden

Tel.: 07229/794 26-211
Fax: 07229/794 26-218

**Amt der Oö. Landesregierung
Bezirksbauamt Ried im Innkreis**
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umwelt-, Bau- und
Anlagentechnik
Parkgasse 1
4910 Ried im Innkreis

Tel.: 07752/823 48-68501
Fax: 07752/823 48-68513

**Amt der Oö. Landesregierung
Bezirksbauamt Wels**
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umwelt-, Bau- und
Anlagentechnik
Durisolstraße 7
4600 Wels

Tel.: 07242/448 58-10
Fax: 07752/448 58-30

ZIELSETZUNGEN / Komfortsteigerung



Die Broschüre **Barrierefreies Bauen in Oberösterreich** (Mag. Karlheinz Petermandl, Dipl.-Ing. Ernst Penninger, 2009) richtet sich in erster Linie an Architekten, Baumeister, Baubehörden, Sachverständige und Wohnbauträger. Sie soll Bewusstsein für barrierefreies Planen und Bauen schaffen. Inhaltlich werden die rechtlichen und technischen Aspekte des barrierefreien Bauens in OÖ übersichtlich und praxistauglich zusammengestellt.

Grafiken und Fotos von gelungenen und normgerechten Beispielen barrierefreien Bauens runden den Leitfaden ab.

Weitere Informationen: **Direktion Inneres und Kommunales**

Bahnhofplatz 1
 4021 Linz
 Tel. 0732/77 20-11451
 Fax 0732/77 20-214815
 E-Mail: ikd.post@ooe.gv.at
 Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>





**Verbrauchte Luft
muss durch frische
Luft ersetzt
werden!**

„Der Mensch verbringt rund 90 % seines Lebens in geschlossenen Räumen.“⁸

Es ist erwiesen, dass durch schadstoffbelastete Raumluft langfristig Gesundheitsschäden entstehen können. Diese Schäden reichen von Allergien über Atemwegs- bis hin zu Krebserkrankungen. Aufgrund dieser Tatsache ist es wichtig, dass die Räume entsprechend belüftet werden – dies kann sowohl manuell als auch durch eine mechanische Lüftungsanlage erfolgen.

**90 % seiner Lebenszeit verbringt
der Mensch in Innenräumen!**



■ 90 % in Innenräumen
■ 10 % im Freien

Anteil der Lebenszeit des Menschen in Innenräumen

Die Vorzüge einer mechanischen Lüftungs- anlage

Aus hygienischen und bauphysikalischen Gründen ist es erforderlich, verbrauchte Luft aus dem Gebäude abzuführen und dieses wieder mit frischer Luft von außen zu versorgen. Meist wird die Fensterlüftung von den Nutzern nicht ausreichend durchgeführt. Hinzu kommt, dass die dichte Gebäudehülle moderner Häuser kaum mehr Lüftung über Undichtheiten zulässt. Deshalb sollte die Frischluftzufuhr durch eine mechanische Lüftungsanlage erfolgen. Dabei stellt sich der Laie die Frage, ob es denn überhaupt sinnvoll ist, erst die Gebäudehülle dicht auszuführen, um dann anschließend eine Lüftungsanlage installieren zu müssen. Da das Prinzip dieser Anlagen auf die Rückgewinnung der Wärme der Abluft gerichtet ist, kann diese Frage ganz klar mit Ja beantwortet werden. Dabei können über 80 % der abgesaugten Wärme zurückgewonnen werden. Auf diese Weise wird rund fünfmal weniger Energie verbraucht als bei der herkömmlichen Fensterlüftung.



⁸ Vgl. Broschüre „Wegweiser für eine gesunde Raumluft – die Chemie des Wohnens“, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (2003), Seite 1

Funktionsweise der Lüftungsanlage

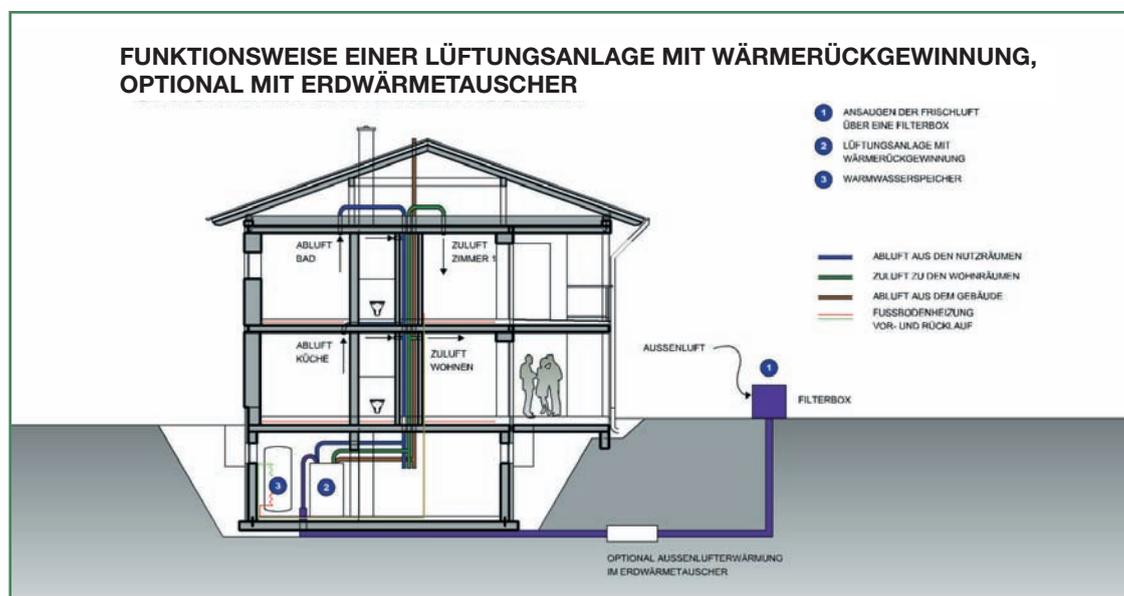
In einer kontrollierten Lüftungsanlage wird frische Außenluft angesaugt und durch einen Filter von Staub und Pollen gereinigt. Der optional vorschaltbare Erdwärmetauscher sorgt für die Luftkühlung im Sommer und für die Vorheizung im Winter. So kann warme Außenluft von +30 °C auf +20 °C abgekühlt werden. Die kalte Außenluft kann z. B. von -10 °C auf +2 °C erwärmt werden – so ist es möglich, ein ausreichend gedämmtes Gebäude an milden Wintertagen auf Wohntemperatur zu halten. Lediglich an sehr kalten Tagen ist ein zusätzliches Beheizen der Räume, z. B. mit einem Pelletsofen oder einer Solarheizung, erforderlich.

Für einen Erdwärmetauscher werden leicht geneigte Rohre ca. 2 bis 3 Meter unter der Erdoberfläche verlegt – wichtig ist, dass die Ableitung des Kondensats in das Kanalnetz gewährleistet wird.

Frische Luft wird über Wand- oder Bodenauslässe in den Wohnräumen verteilt, verbrauchte Abluft in Küche, Bad und WC abgesaugt und über den Wärmetauscher nach außen geführt. Dabei sollen grundsätzlich die Zu- und Abluftvolumenströme möglichst ausgeglichen sein.

Bei der Auslegung der mechanischen Lüftungsanlage ist darauf zu achten, dass die hygienisch vorgeschriebene Luftwechselrate von 0,5 h eingehalten, also alle zwei Stunden die komplette Innenraumluft ausgetauscht wird.

Auf dem Markt halten derzeit auch automatische Fensterschließanlagen Einzug. Zwar ist der Einbau dieser Anlagen ziemlich einfach, doch sind sie aufgrund der fehlenden Wärmerückgewinnung mit erheblichen Lüftungsverlusten verbunden.



Funktionsweise einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und optionalem Erdwärmetauscher



Schadstoffe

Schadstoffe können unterschiedlicher Herkunft sein. Ein großer Teil wird vom Bewohner selbst verursacht wird.

Die größten Gruppen von Luftschadstoffen in Innenräumen im Detail:

Benutzerverhalten

- **Rauchen:** Tabakrauch gilt aufgrund der unvollständigen Verbrennungsvorgänge als äußerst gefährliches Schadstoffgemisch, das sowohl bei Aktiv- als auch bei Passivrauchern zu Gesundheitsschäden führen kann. Somit sollte das Rauchen in Wohnungen weitgehend vermieden werden.
- **Reinigung:** Zahlreiche im Haushalt eingesetzte Reinigungsmittel enthalten je nach Dosierung gesundheitsschädigende Substanzen. Die Verwendung milder Reinigungs- und Pflegemittel verringert die Freisetzung gefährlicher Schadstoffe.
- **Kochen und Heizen:** Bei der offenen Verbrennung von Gas, Holz usw. gelangen Schadstoffe über Öfen, Kamine oder schlecht gewartete Durchlauferhitzer in die Wohnräume: Formaldehyd, Kohlenmonoxid sowie Stickoxide. Das kann sogar zu tödlichen Vergiftungen führen. Deshalb sollte beim Kochen und Heizen für einen ausreichenden Luftaustausch gesorgt werden.
- **Kerzen, Räucherstäbchen usw.:** Nicht zu unterschätzen ist die Feinstaubbelastung durch die intensive Verwendung von Räucherstäbchen und Kerzen. Nach dem Einsatz solcher „Lufterfrischer“ sollten die Räume gut durchgelüftet werden.
- **Staubsaugen:** Beim Saugen mit „mobilen Staubsaugern“ wird ein Teil des Staubes wieder an die Raumluft abgegeben. Das führt mitunter zu einer erhöhten Feinstaubbelastung. Deshalb empfiehlt es sich, bei der Sanierung im Haustechnikkonzept eine zentrale Staubsaugeranlage vorzusehen. Falls dies aufgrund der Leitungsführung nicht möglich ist, sollte nach dem Saugen für eine entsprechende Durchlüftung gesorgt werden.

Achtung!

Rauchen sollte in Wohnräumen vermieden werden!



Baustoffe und Materialien

- Einen erheblichen Einfluss auf die Schadstoffbelastung in Innenräumen haben die beim Bau und bei der Einrichtung verwendeten Materialien und Möbel. Die derzeit im Bauwesen eingesetzten rund 60.000 verschiedenen Substanzen sind nur zu einem kleinen Teil auf ihre Emissionen erforscht. Man sollte sich diesbezüglich beim Kauf im Detail informieren (s. dazu auch Broschüre „Ökologisch bauen und gesund wohnen!/Neubau“ Baufundament 2).
- **Altlasten:** Aus der Zeit, als die Auswirkungen der verarbeiteten Materialien auf den Menschen noch kein Thema waren, kommen in unseren Gebäuden gerade bei Sanierungsbauvorhaben einige Altlasten zum Vorschein: z. B. Asbest, Formaldehyd und Pentachlorphenol (PCP). Da diese oft nicht erkennbar beziehungsweise wahrnehmbar sind, kann es sinnvoll sein, vor der Sanierung eine Schadstoffmessung durchzuführen. So können problematische Baustoffe und Ausstattungen im Vorfeld entfernt werden. Wichtig dabei ist, dass der Abbruch dieser Komponenten von erfahrenen Fachleuten durchgeführt wird. Beim Abbruch von asbesthaltigen Baustoffen kommt es z. B. erst durch den Abbruch zur Freisetzung der krebserregenden Fasern.



Adressen und Buchtipps zum Thema Schadstoffe

Werden erhöhte Schadstoffbelastungen in Gebäuden vermutet, sollte eine detaillierte Schadstoffmessung durchgeführt werden. Informationen, Messungen und Beratungen können bei folgenden Quellen und Instituten bezogen werden:

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien
Tel.: 01/31 304
Fax: 01/31 304-5400
www.umweltbundesamt.at

Link zum „Indoor-Umwelt-Check“: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/umwelt-analytik/leistungen/analyse/indoor-umwelt-check/>

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Verein) und IBO GmbH

Alserbachstraße 5/8
1090 Wien
Tel.: 01/319 20 05
Fax: 01/319 20 05-50
www.ibo.bat
ibo@ibo.at

Literatur:

Luftschadstoffe in Innenräumen: Ein Leitfaden

Autor: Peter Pluschke
Verlag: Springer, Berlin (1996)
ISBN: 978-3-540-59310-2

Ökologisches Baustoff-Lexikon: Bauprodukte, Chemikalien, Schadstoffe, Ökologie, Innenraum

Autoren: Gerd Zwiener, Hildegund Mötzl
Verlag: C. F. Müller, Heidelberg, 3., völlig neu überarb. und erw. Ausgabe (2006)
ISBN: 978-3-7880-7686-3

Elektrosmog, Wohngifte, Pilze: Baubiologie – eine praktische Hilfe für jedermann

Autor: Wolfgang Maes
Verlag: Karl F. Haug Fachbuchverlag, Heidelberg (1999)
ISBN: 978-3-8304-2010-1

Baubiologische Elektrotechnik: Grundlagen, Feldmesstechnik und Praxis der Feldreduzierung

Autoren: Martin Schauer, Martin H. Virnich
Verlag: Hüthig & Pflaum, Heidelberg, 2., überarbeitete Auflage (2008)
ISBN: 978-3-8101-0275-1

- Das natürlich vorkommende Edelgas Radon ist radioaktiv und stellt nach heutigem Kenntnisstand ein potenzielles Gefährdungsrisiko für Lungenkrebs dar. Die Radonrisikokarte Oberösterreich gibt Auskunft über Gefährdungsgebiete. Zudem werden in Oberösterreich bautechnische Sanierungen bei Richtwertüberschreitungen gefördert. Die Broschüre „Radon in Oberösterreich“ erteilt hierzu nähere Informationen.
- Bei Gebäuden entlang von stark befahrenen Straßen oder in Industriegebieten ist grundsätzlich eine erhöhte Schadstoffbelastung in den Innenräumen messbar. Zudem können auch in der Nähe von Tiefgaragen, Tankstellen und Gewerbebetrieben erhöhte Schadstoffbelastungen auftreten. Zu den am häufigsten vorkommenden Luftschadstoffen zählen Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO₂), Stickstoffoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen mit Ausnahme von Methan (NMVOC), Staub und Feinstaub (PM₁₀).
- Als Elektrosmog werden elektromagnetische Felder und Strahlungen bezeichnet. Diese erstrecken sich über einen weiten Frequenzbereich, von der Energieversorgung (50 Hz) bis hin zum Mobilfunk (6 GHz und höher). Die biologischen Auswirkungen der elektromagnetischen Strahlung über eine längere Zeitdauer werden in der Fachwelt heftig diskutiert. Mittels Netzfreeschaltungen lassen sich die durch das Hausstromnetz verursachten Felder vorbeugend ausschalten.



Der Oö. **Emissionskataster EMIKAT** gibt Auskunft über die häufigsten Luftschadstoffe in den einzelnen Regionen Oberösterreichs.

Weitere Informationen unter:

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz

Kärntnerstraße 10-12

4021 Linz

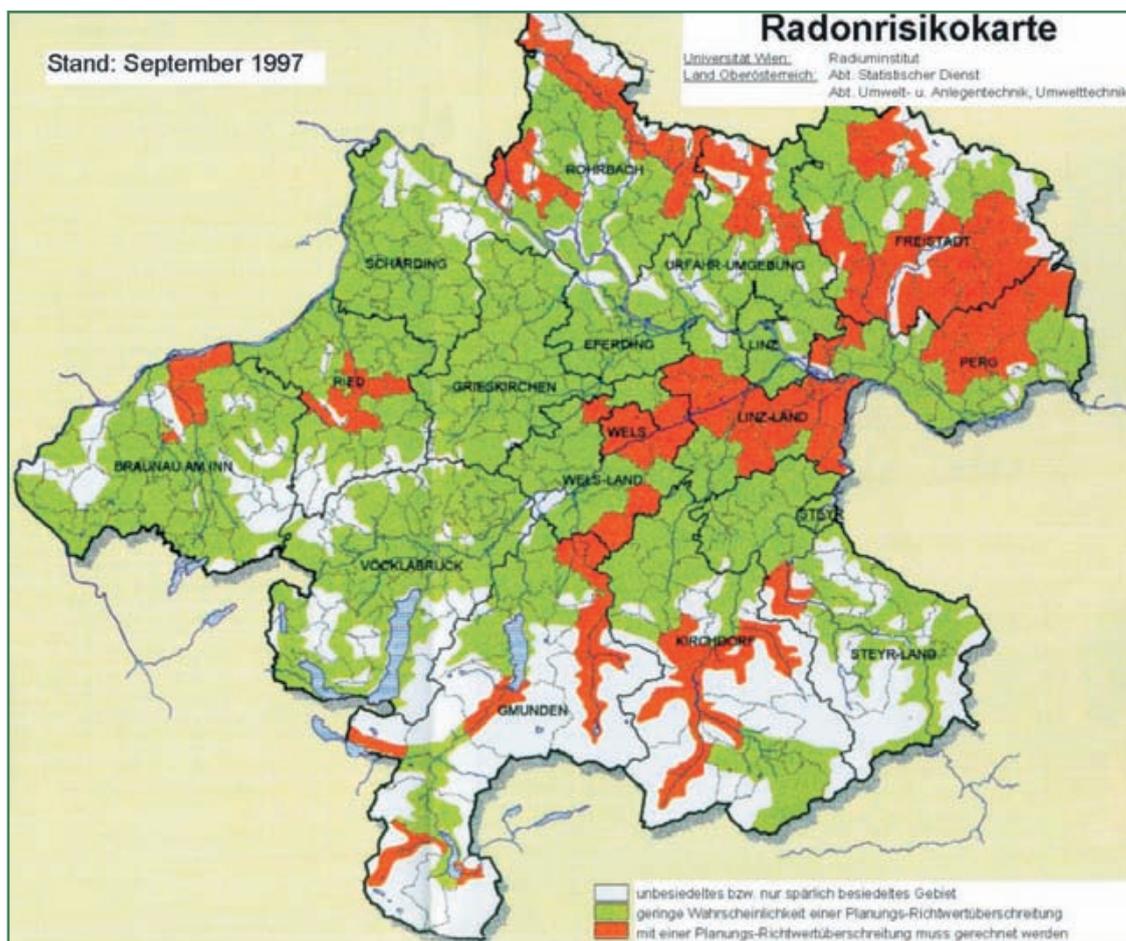
Tel.: 0732/77 20-14543

Fax: 0732/77 20-214520

E-Mail: us.post@ooe.gv.at

Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>

ZIELSETZUNGEN / Schadstoffe



In der Radonkarte Oberösterreich sind die Risikogebiete rot gekennzeichnet.

Radonkarte mit
Risikogebieten
in OÖ

Die Broschüre **Radon in Oberösterreich** (Heribert Kaineder, 2009) gibt Auskunft über das Radonvorkommen in Oberösterreich, über die Messmethoden, die Grenzwerte und über Maßnahmen gegen Radon.

Weitere Informationen unter: **Amt der Oö. Landesregierung**
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz

Kärntnerstraße 10-12

4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14543

Fax: 0732/77 20-214520

E-Mail: us.post@ooe.gv.at

Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>





Schimmel



Schimmelbildung an einer Gebäudeaußenecke aufgrund einer Wärmebrücke

- Schimmelpilzsporen benötigen zum Auskeimen Feuchtigkeit und Wärme. Somit finden sie in bewohnten Innenräumen meist perfekte Bedingungen. Die Ursachen für die Feuchtigkeit in Innenräumen können sehr unterschiedlicher Natur sein. Sie reichen von Kondensat, das sich im Bereich von Wärmebrücken bildet, über aufsteigende Feuchtigkeit bis hin zu Undichtheiten an der Gebäudehülle. Auch Leckagen an den Haustechnikleitungen sind nicht auszuschließen. Neben der Beeinträchtigung der Wohnqualität aufgrund des mitunter unangenehmen Geruches kann Schimmel durchaus zu Gesundheitsschädigungen führen. Besonders empfindliche Menschen können sehr schnell darauf reagieren.
- Wichtig ist, dass die Ursache für die Feuchtigkeit gefunden und schnell beseitigt wird. Die Bildung von Schimmelpilzen wird wiederum sehr stark vom Nutzverhalten der jeweiligen Bewohner beeinflusst. Küchendunst, Wäschetrocknung und z. B. Aquarien erhöhen die relative Luftfeuchtigkeit im Raum erheblich. Das kann mitunter schnell zur Kondensatbildung an Schwachstellen in der Gebäudehülle führen.
- Die Vermeidung von Wärmebrücken durch eine ausreichende und richtig angebrachte Wärmedämmung sowie ein richtiges Lüftungsverhalten verringern die Gefahr von Schimmelbildung erheblich.
- Folgen kann auch eine zu kurze oder unzureichend durchgeführte Trocknung nach der Fertigstellung des Gebäudes haben. Dabei kann es zu starker Schimmelbildung hinter Einbaumöbeln kommen. Auch Beschädigungen an Holzeinbauten sind durch Kondensatbildung möglich. Ist eine ausreichende Trocknungszeit aus Termingründen nicht möglich, muss unbedingt eine mechanische Trocknung durchgeführt werden.
- Hohe Schimmelpilzsporen-Konzentrationen können vor allem für Allergiker problematisch sein. Allerdings wirkt Schimmel auch auf Nichtallergiker gesundheitsschädigend. So können z. B. Schleimhaut- und Bindehautentzündungen, Schnupfen und allergisches Asthma auftreten. In seltenen Fällen kann auch das Immunsystem geschwächt werden, was zu unangenehmen Infektionen führt.
- Schimmelgeruch ist in Wohnungen deutlich wahrnehmbar und beeinflusst die Raumluftqualität erheblich!

Info



Der Ratgeber **Schimmelbefall in Wohnungen** (Dipl.-Ing. Edwin Nadschläger) gibt Ratschläge zur Vermeidung von Schimmel und Informationen zur Schimmelentstehung.

Weitere Informationen unter:

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz

Kärntnerstraße 10-12

4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14543

Fax: 0732/77 20-214520

E-Mail: us.post@ooe.gv.at

Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>



Was kann durch Schallschutzmaßnahmen erreicht werden?

Um den Schallpegel in Innenräumen zu senken, bestehen mehrere Möglichkeiten. Grundsätzlich gilt die Regel, dass Masse Schall sehr gut absorbiert. Zusätzlich bewirkt das Anbringen von biegeweichen Vorsatzschalen einen erhöhten Schallschutz. Der Schallschutz ist vom E-Modul, von der Dicke und von der Dichte des jeweiligen Stoffes abhängig. Sehr gut schalldämmend wirken Stoffe mit einer geringen dynamischen Steifigkeit. Einige Dämmstoffe weisen diese Eigenschaft nicht auf – so kann es z. B. bei der Montage von Wärmedämmverbundsystemen (Vollwärmeschutz) unter Umständen zu einer Verschlechterung des Schallschutzes kommen.

Besondere Beachtung ist Einbauteilen wie z. B. Fenstern sowie sämtlichen Bau-Anschlussfugen zu schenken. Bei der Detailplanung können viele Fehler hinsichtlich des Schallschutzes vermieden werden – so müssen z. B. kraftschlüssige Verbindungen von massiven Treppen zu Decken etwa durch spezielle Auflagerlösungen (Neoprenaufleger) vermieden werden. Um Trittschall zu vermeiden, ist es wichtig, Estriche „schwimmend“ zu verlegen – das heißt: Der Estrich darf nicht mit dem Mau-

erwerk und den darunterliegenden Decken verbunden sein, sondern muss von diesen Schallüberträgern durch eine entsprechende Trittschalldämmung entkoppelt werden.

Bei Holzdecken muss mittels der aufzubringenden Beschüttung beziehungsweise der Trittschalldämmung für einen ausreichenden Schallschutz gesorgt werden, was sich in der Praxis teilweise als sehr schwierig herausgestellt hat.



Welche Schallschutzmaßnahmen muss ich vornehmen?



Der Ratgeber **Schallschutz im Wohnbau** (Nadschläger, Kernöcker, 2005) informiert über Schallschutz im Wohnraum, Schutz gegen Außenlärm, Schalldämmung und Akustik.

Weitere Informationen unter:

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz

Kärntnerstraße 10-12

4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14543

Fax: 0732/77 20-214520

E-Mail: us.post@ooe.gv.at

Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>



Bauen für Generationen

Für Generationen zu planen und zu bauen ist äußerst schwierig, wenn nicht sogar unmöglich. Dennoch können bei der Sanierung die erforderlichen Rahmenbedingungen für eventuelle Wohnraumerweiterungen und -veränderungen geschaffen werden. Diese Rahmenbedingungen für spätere Nutzungen sind vor allem bei den Haustechnikkonzepten zu berücksichtigen. Bei sämtlichen Ver- und Entsorgungsleitungen (Wasser, Elektro, Fäkal Kanal usw.) ist es sinnvoll, „haustechnische Reserven“ einzuplanen und vorzusehen. Somit kann die Infrastruktur für eine eventuelle Erweiterung nachgerüstet werden, ohne dass später große Eingriffe in die Bausubstanz in Kauf genommen werden müssen.

Da das Ausmaß von zukünftigen Erweiterungsmaßnahmen nicht abgeschätzt werden kann, macht es keinen Sinn, die Geräte überzudimensionieren. Deshalb sollen die Haustechnikgeräte auf die derzeitigen Verhältnisse ausgelegt und konzipiert werden. Allerdings ist es sinnvoll, solche zu wählen, die später bei

Bedarf adaptierbar sind (z. B. solartauglicher Warmwasserspeicher). Höhere Flexibilität kann durch Blindleitungen und Installations-schächte erreicht werden. Verbessertes Wärmeschutz kann üblicherweise auch bei Erweiterungen die Heizleistung so weit reduzieren, dass keine größere Heizung notwendig ist.

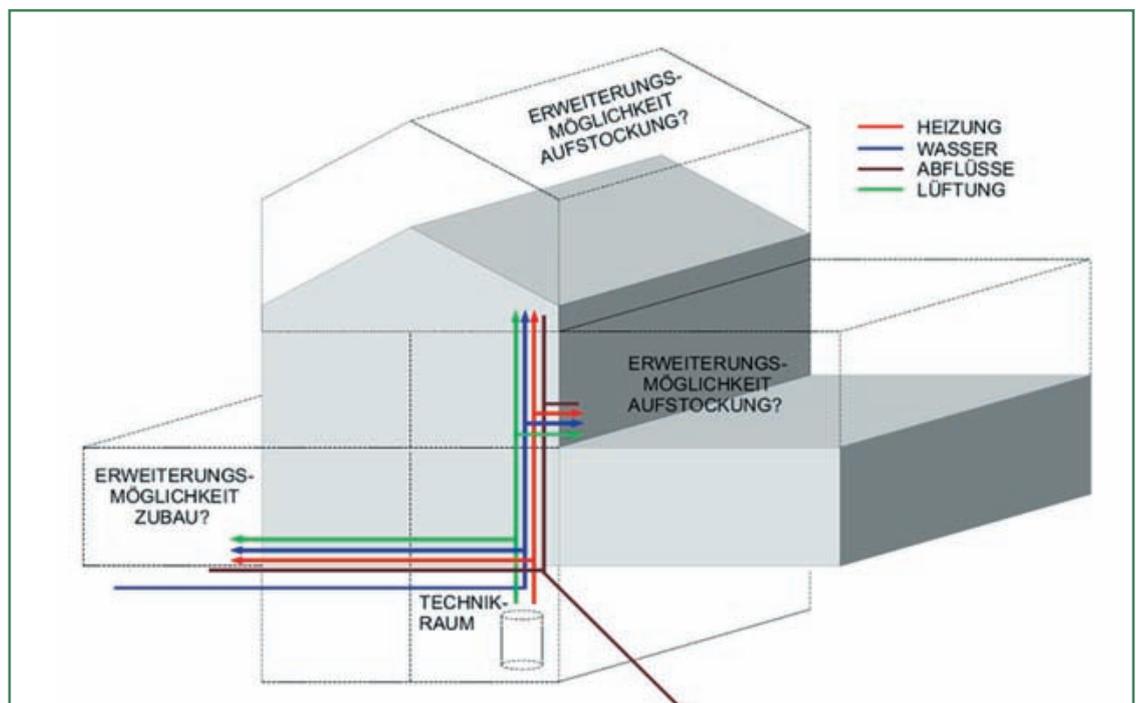
Folgende Punkte sollten bedacht werden:

- Können Erweiterungen am Haus vorgenommen werden?
- Wo könnten Erweiterungen vorgenommen werden?
- In welchem Ausmaß können diese erfolgen?
- Welches Familienmitglied kommt für diese Erweiterungsmaßnahmen infrage?
- Welche Ver- und Entsorgungsleitungen sind für diese Maßnahmen eventuell erforderlich und wie können sie im Bestand vorgesehen werden?
- Wird später eventuell ein Lift benötigt?

TIPP!



Beim Sanieren haustechnische Reserven einplanen!



Versorgungsleitungen für eventuelle Erweiterungen

Behebung bestehender Bauschäden

Als Basis für die Sanierung eines Gebäudes müssen entweder bereits vor oder im Zuge der Sanierungsarbeiten bestehende Bauschäden behoben werden. Im Falle von Schäden an der tragenden Konstruktion sollen die Arbeiten beim Keller begonnen werden. Allerdings sollten dabei bereits die geänderten Anforderungen durch eventuelle Aufstockungen und Zubauten berücksichtigt werden.



Sämtliche für das statische System eines Gebäudes relevanten Komponenten sind von einem erfahrenen Fachmann hinsichtlich der vorhandenen Tragfähigkeit zu überprüfen:

- Fundamente, Bodenplatten
- Wände
- Decken
- Gewölbe
- Balken, Unterzüge
- Säulen
- Dachkonstruktionen

Ist diese Prüfung abgeschlossen, kann systematisch entsprechend den vorhandenen Konstruktionen die Sanierung der bestehenden Schäden erfolgen.

Welche Schäden müssen behoben werden?



Ursachen von Schäden an Gebäuden

Mängel	Einflüsse	Instandhaltung	Ereignisse
Planungsfehler	Witterung	Wartungsversäumnis	Elementarereignisse*
Ausführungsfehler	allgemeine Umwelteinflüsse	Wartungsfehler	Schäden durch Bauarbeiten
Materialfehler	Abnutzung	Instandsetzungsrückstand	Schädlingsbefall
			unsachgemäße Beanspruchung

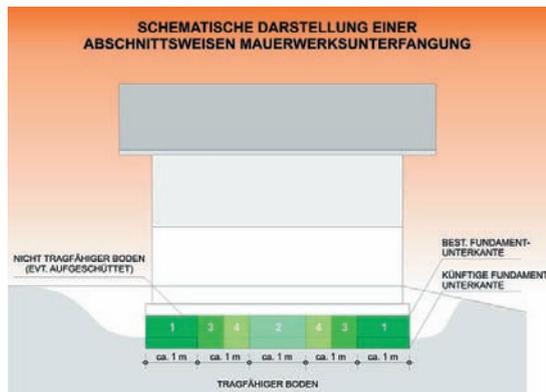
* Wind, Regen, Schnee, Hagel, Lawinen usw.

Reparaturen von häufig auftretenden Bauschäden

Setzungen – abschnittsweises Unterfangen der Fundamente

Setzungsrisse sind bei Sanierungsobjekten häufig vorzufinden. Da diese meist falsche Dimensionierungen beziehungsweise Ausführungsfehler als Ursache haben, müssen die alten Fundamente „unterfangen“ beziehungsweise verstärkt werden. Dafür müssen die bestehenden Fundamente freigelegt werden. Anschließend werden sie in ca. 1 Meter breiten Abschnitten bis auf die Tiefe des tragfähigen Bodens Schritt für Schritt untergraben. Durch das Ausbetonieren dieser Abschnitte wird das bestehende Fundament auf den tragfähigen Boden geführt. Die Nummerierung der Abschnitte in untenstehender Abbildung stellt eine mögliche Reihenfolge bei der Vorgehensweise dar. Diese Maßnahmen sind jedoch ausschließlich nach statischen Berechnungen und von konzessionierten Firmen durchzuführen.

Tipp!
Durch abschnittsweises Ausbetonieren wird ein tragfähiger Boden erstellt.



Schematische Darstellung einer abschnittsweisen Mauerwerksunterfangung



Setzung eines Betonrohres

Beschädigte Rohrleitungen außerhalb des Gebäudes

Beschädigte Rohrleitungen sind großteils auf Setzungen im Untergrund und auf Frostschäden aufgrund zu geringer Verlegetiefen zurückzuführen.

Oftmals werden die Schäden auch von schweren Fahrzeugen verursacht, die während der Bauarbeiten für Zubau- und Abbruchtätigkeiten auf dem Grundstück fahren müssen. Deshalb sollten Reparaturen an Rohrleitungen möglichst nach Abschluss der Sanierungsarbeiten beziehungsweise unter Berücksichtigung dieser Leitungen erfolgen.



Austausch eines beschädigten Kanalrohres

Rohrleitungen „wachsen“ im Laufe der Zeit oftmals auch ohne Beschädigungen zu und führen dadurch zu Rückstauungen bis ins Gebäude. Das kann auch aus einem falsch ausgeführten Gefälle des Kanals resultieren. Sind diese Verstopfungen durch einen Kanaldienst nicht zu beheben, muss die Leitung ausgetauscht werden.

Der genaue Zustand des Rohres beziehungsweise das Ausmaß der Verstopfung kann von einer Spezialfirma mittels Kamerauntersuchungen beurteilt werden.

Undichte Kellerwände

Der Wassereintritt an Kelleraußenwänden kann mehrere Ursachen haben:

- Wenn diese Schadensbilder erst nach mehreren Jahren auftreten, kann das an einer undichten Leitung außerhalb des Gebäudes liegen. Es sollten eventuelle Regenrohrleitungen oder Kanalleitungen auf ihre Funktion beziehungsweise Dichtheit überprüft werden.
- Bei Wänden, die nicht aus Beton ausgeführt sind, ist es beinahe unmöglich, eine nachträgliche Abdichtung durchzuführen. In diesem Fall wäre ein Abgraben des Erdreiches die beste Lösung. Anschließend erfolgen die Abdichtung und Dämmung der Wand von außen sowie die Ausführung einer Drainage mit ausreichendem Drainageschotter, welcher wiederum durch ein Filtervlies vor Verschlammung geschützt wird.



Wassereintritt durch eine Kelleraußenwand



Abdichtung der Kellerwand von außen durch das Vorsetzen einer Dichtbetonschale

Bei undichten betonierten Kellerwänden gibt es je nach Ursache mehrere Möglichkeiten, die Wand im Nachhinein abzudichten. Es sind bereits zahlreiche Varianten von Dichtbändern und Kunstharzinjektionen auf dem Markt erhältlich. Auch diese nachträglichen Abdichtungsarbeiten sind auf jeden Fall von Fachfirmen durchzuführen.



Nachträgliche Abdichtung der Fuge zwischen Bodenplatte und Kellerwand durch Einspachteln eines Dichtbandes

Aufsteigende Feuchtigkeit

Im Falle von aufsteigender Feuchtigkeit muss zuerst die Ursache gefunden werden – was jedoch nicht immer leicht ist. In einigen Fällen ist die Feuchtigkeit auf defekte Leitungen von innen oder außen zurückzuführen. Für die Sanierung dieser Schäden stehen neben der Beseitigung des eigentlichen Schadens mehrere Trockenlegungsvarianten zur Verfügung. Diese sind von seriösen Fachleuten anhand der Schadensbilder festzulegen:

- abschnittsweises Ausbetonieren
- Einbringen von horizontalen Trennlagen (z. B. Metallblech)
- Injektionsmethoden
- Osmoseverfahren

Da die Sanierungsmethoden vom Schadensbild abhängig sind und ausschließlich von befugten Firmen durchgeführt werden sollen,

Unsere Feuchtigkeitsschäden:



Aufsteigende Feuchtigkeit

wird hier nicht im Detail auf die jeweiligen Maßnahmen eingegangen.



Aufsteigende Feuchtigkeit an einer Erdgeschoßwand (nicht unterkellert)



Verblechung des Kamins und der Anschlüsse

Feuchte Deckenkonstruktionen

Wasserschäden in Bädern müssen nicht unbedingt eine beschädigte Rohrleitung als Ursache haben. Häufig sind die Anschlussfugen zwischen Dusche/Badewanne und dem angrenzenden Mauerwerk unzureichend ausgeführt, rissig oder gar nicht vorhanden. Diese Wartungsfugen sollen laufend auf augenscheinliche Schäden überprüft werden. Bei Wasserschäden kann die Feuchtigkeit an der Oberfläche mittels Kondensattrocknern beseitigt werden. Befindet sich das Wasser im Bodenaufbau, muss die Konstruktion „ausgeblasen“ werden.



Wasserschaden aufgrund eines beschädigten Badewannenablaufes



Trocknung des Bodenaufbaues mittels Seitenkanalverdichter und Kondensattrockner

Tipp!

Wartungsfugen in Bädern sollen laufend überprüft werden!

Feuchtigkeit im Bereich von Kaminen

Feuchtigkeitsschäden im Bereich von Kamin-durchführungen durch die Dachhaut kommen sehr häufig nach starken Schneefällen oder Unwettern zum Vorschein. In diesem Fall ist es wichtig, dass umgehend die an die Durchführung angrenzende Verblechung und Dachdeckung kontrolliert werden. Nach der Behebung der Schadensursache ist eine entsprechende Trocknung durchzuführen.



Wasserschaden im Obergeschoß aufgrund einer beschädigten Kaminverblechung

Verfaltungen an Holzbauteilen

Verfaltungen an Holzbauteilen sind meist auf Feuchtigkeit infolge von Schäden an der Dachhaut, lecken Rohrleitungen, falsch gelösten Baudetails (z. B. Sockellösungen bei Holzbauweisen) beziehungsweise aufgrund bauphysikalischer Schwachstellen zurückzuführen.

Sind tragende Bauteile betroffen, muss die Tragfähigkeit überprüft und die Sanierungsmaßnahmen festgelegt werden. Diese reichen je nach Ausmaß der Verfaltung von Trocknungsmaßnahmen bis hin zur Verstärkung oder zum Austausch der Konstruktion.



Verfaltung von Deckenbalken aufgrund einer undichten Dachhaut



Verstärken eines Deckenbereiches durch das Einbauen zusätzlicher Träme

Beschädigte Kaminköpfe & Kamindächer

Beschädigte Kaminköpfe & Kamindächer sind häufig Auslöser von Wasserschäden im gesamten Gebäude. Bei gemauerten/verputzten Ausführungen ist es empfehlenswert, eine umfassende Verblechung anzubringen, da diese witterungsbeständiger ist.



Durch Verwitterung und Frost beschädigter Kaminkopf



Kamin nach den Verputzarbeiten

Schäden an Holzbauteilen und Kamin:



Schäden an Fenstern, Türen und Dach:



Schäden an Einbauteilen wie Fenstern und Türen

Fenster und Türen sind oftmals besonders der Witterung ausgesetzt – somit entstehen vorwiegend bei schlecht gewarteten Holzfenstern zahlreiche Schäden. Wichtig bei diesen Elementen ist, dass die Dichtungen laufend überprüft werden. Weiters muss die schützende Lackschicht regelmäßig – und im Anlassfall umgehend – erneuert werden. Um ein problemloses Verschließen gewährleisten zu können, sind die Elemente in regelmäßigen Abständen nachzustellen.



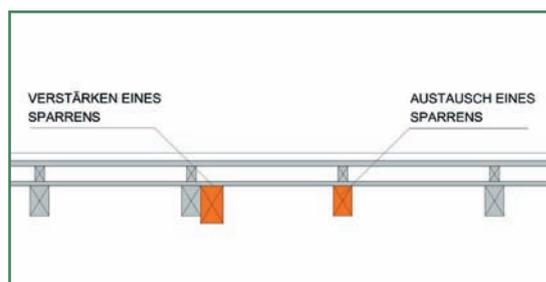
Schäden an der Lackschicht sowie an den Dichtungen einer Holz-Terrassentür

Schäden an Dachkonstruktionen

Schäden an der Dachkonstruktion haben meist eine falsche Dimensionierung als Ursache. Aber auch Extremwetterereignisse können zum Versagen von Teilen beziehungsweise von gesamten Dachstuhlkonstruktionen führen. Bei Verfaulungen aufgrund von Leckagen in der Dachhaut empfiehlt es sich, im Zuge der Deckarbeiten auch die beschädigten Konstruktionsteile der Dachkonstruktion durch Austausch oder Verstärkung zu reparieren.



Beschädigte Dachstuhlkonstruktion



Verstärken oder Austausch einzelner Konstruktionselemente

Schäden an der Dachhaut

Im Laufe der Zeit treten aufgrund von Witterungseinflüssen wie Wind, Regen, Hagel oder Schnee Beschädigungen an der Dachhaut auf. In diesem Fall ist es wichtig, umgehend die kaputten Platten entfernen und austauschen zu lassen. Nur auf diese Weise können Folgeschäden vermieden werden.



Durch Wind beschädigte Dachplatten



Fördermittel werden erst nach Vorlegen der bezahlten Rechnungen ausgezahlt!

Ablauf der Wohnbauförderung für thermische Sanierungen

Nach der Fertigstellung des Einreichplanes und Festlegung der Bauteilaufbauten werden sämtliche Unterlagen (Einreichplan, Bauteilaufbauten, Ansuchen) an den Oberösterreichischen Energiesparverband geschickt.

Anschließend wird mit einem Mitarbeiter des Energiesparverbandes in einem kostenlosen Beratungsgespräch über Möglichkeiten und Verbesserungen hinsichtlich der Dämmstärken usw. bei der Sanierung gesprochen. Aufgrund dieses Gespräches werden mit dem Bauwerber verbindlich die genauen Aufbauten festgelegt und er erhält ein Energiezertifikat. Dieses Zertifikat ist anschließend mit den bezahlten Rechnungen an die Förderungsstelle des Landes Oberösterreich zu senden. Erst dann können die Förderungsmittel ausgezahlt werden.

⁹Stand 2009

Erhöhte Wohnbauförderung für barrierefreie Bauweise

Vom Land Oberösterreich wird derzeit auch eine erhöhte Wohnbauförderung für barrierefreies Bauen⁹ gewährt, wobei folgende Kriterien erfüllt werden müssen:

- Der Zugang zum Wohnhaus, zum Wohnschlafraum, zum WC, zur Dusche und zur Küche in der Eingangsebene muss barrierefrei errichtet werden.
- Die Installationen im Sanitär- und Badbereich müssen so ausgeführt werden, dass eine nachträgliche rollstuhlgerechte Nutzung ohne weitergehende bauliche Maßnahmen möglich ist (barrierefreie Ausführung). Eine nachträgliche Verlegung von Sanitäranschlüssen und Leitungen darf nicht erforderlich sein. Diese Nutzungsmöglichkeit ist mit einem maßgenauen Detailplan nachzuweisen.
- Sämtliche Türen müssen eine Durchgangshöhe von mindestens 80 cm aufweisen.

Die Details zu den oben angeführten Kriterien können der ÖNORM B 1600 entnommen werden.



Oberösterreichischer Energiesparverband

Landstraße 45, 4020 Linz

Tel.: 0732/77 20-14380

Fax: 0732/77 20-14860

office@esv.or.at

www.esv.or.at > Förderungen > Wohnbau > Sanierung

www.esv.or.at > Bauen & Wohnen > Weitere Themen > Barrierefreie Bauweise

Amt der Oö. Landesregierung

Direktion Soziales und Gesundheit

Abteilung Wohnbauförderung

Bahnhofplatz 1, 4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14144

Fax: 0732/77 20-214395

www.ooe.gv.at > Themen > Bauen und Wohnen > Förderungen

(Bau-)Rechtliche Rahmenbedingungen

Bei Sanierungsbauvorhaben im Wohnhausbau sind häufig mehr rechtliche Rahmenbedingungen einzuhalten als im Bereich des Neubaus, da in vielen Fällen mietrechtliche Belange zu beachten sind. Außerdem besteht bei älteren Gebäuden auch die Möglichkeit, dass denkmalschützerische Aspekte zu berücksichtigen sind. In jedem Fall sind jedoch die Oberösterreichische Bauordnung, das Oberösterreichische Bautechnikgesetz, die Oberösterreichische Bautechnikverordnung, das Oö. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz, die Oö. Heizungsanlagen- und Brennstoffverordnung sowie das Oberösterreichische Raumordnungsgesetz zu beachten. Das Land Oberösterreich bietet dem Bauherrn bei Neubauten bzw. Erweiterungen im Rahmen des Oberösterreichischen Bauberatungsschecks¹⁰ die Möglichkeit, eine von einem Fachmann (Architekt, Baumeister, Zimmermeister) durchgeführte Beratung bezüglich des geplanten Bauvorhabens im Wert von derzeit 375 Euro in Anspruch zu nehmen. Dabei ist lediglich ein Selbstkostenbeitrag von 75 Euro zu entrichten.¹¹

Die oben angeführten Gesetze regeln folgende Belange im Bauwesen:

Oö. Raumordnungsgesetz 1994 (Oö. ROG 1994)

- „Dieses Landesgesetz regelt die Raumordnung in Oberösterreich.“
- Beispiele: Widmungen im Bauland, Sonderwidmungen, Flächenwidmungspläne mit örtlichem Entwicklungskonzept.

Oö. Bauordnung 1994 (Oö. BauO 1994)

- „Die Oö. Bauordnung regelt das Bauwesen im Land Oberösterreich, soweit es sich nicht um technische Anforderungen an Bauten handelt.“
- Beispiele: Größe und Gestalt des Bauplatzes, Verkehrsflächenbeitrag, Anzeige- und Bewilligungspflicht von Bauvorhaben, Einwände der Nachbarn, Bauführer, Auflagen und Bedingungen.

Oö. Bautechnikgesetz (Oö. BauTG.)

- „Das Oö. Bautechnikgesetz enthält die grundlegenden technischen Bestimmungen für das Bauwesen im Land Oberösterreich.“
- Beispiele: allgemeine Erfordernisse, Lage

und Höhe der Gebäude, Abstandsvorschriften, Stellplätze für Kfz, Grünflächen und Erholungsflächen, Brandschutz, Schallschutz, Stiegen, Fluchtwege, barrierefreie und hochwassergeschützte Gestaltung.

Oö. Bautechnikverordnung (Oö. BauTV.)

- „Die Oö. Bautechnikverordnung regelt die Durchführungsvorschriften zum Oö. Bautechnikgesetz sowie die Inhalte des Bauplanes.“
- Beispiele: Brandverhalten von Baustoffen, Decken- und Bodenbeläge, Raumhöhen, Feuer- und Brandmauern, Belichtung.

Oö. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz (Oö. LuftREnTG)

- „Dieses Landesgesetz regelt sicherheitstechnische und umweltschutzrelevante Belange hinsichtlich der Anforderungen für Brennstoffe, des Inverkehrbringens von Heizungsanlagen, sonstigen Gasanlagen, Gasgeräten und Teilen davon, der Errichtung, des Betriebs und der Auflassung von Heizungsanlagen, sonstigen Gasanlagen und Lagerungsstätten für feste Brennstoffe und brennbare Flüssigkeiten sowie der Überprüfung und des Reinigens von Fängen.“
- Beispiele: allgemeine Bestimmungen für Brennstoffe, Dimensionierung von Heizungsanlagen, Sicherheits- und Umweltschutzbestimmungen.

Oö. Heizungsanlagen- und Brennstoffverordnung (Oö. HaBV 2005)

- „Diese Verordnung regelt sicherheitstechnische Anforderungen und umweltschutzrelevante Belange betreffend Heizungsanlagen mit Ausnahme von Gasanlagen, Gasgeräten und Teilen davon sowie Lagerungen für feste Brennstoffe und für brennbare Flüssigkeiten einschließlich flüssiger Brennstoffe.“
- Beispiele: Anforderungen an Brennstoffe, Anforderungen an Heizräume, Betrieb und Instandhaltung von Feuerungsanlagen.

Mietrechtsgesetz (MRG)

- Dieses Bundesgesetz regelt die Miete von Wohnungen oder einzelnen Wohnungsteilen aller Art.

Denkmalschutzgesetz (DMSG)

- Dieses Bundesgesetz regelt die Beschränkungen in der Verfügung über Denkmäler.

¹⁰ Oberösterreichischer Bauberatungsscheck, Land Oberösterreich – www.ooe.gv.at
¹¹ Stand 2009

Steht mein Gebäude unter Denkmalschutz?

Ein Gebäude steht dann unter Denkmalschutz, wenn es von geschichtlicher, künstlerischer oder sonstiger kultureller Bedeutung ist.

Unsere Kulturgüter sind auf jeden Fall erhaltenswert und in einigen Bereichen entstehen für den Eigentümer sogar Vergünstigungen.



Durch Denkmalschutz entstehen nicht nur Nachteile.

Falls es bereits unter Denkmalschutz steht, ist es am besten, schon während der Planungsphase mit dem Bundesdenkmalamt in Kontakt zu treten. So können im Vorfeld die Möglichkeiten hinsichtlich baulicher Maßnahmen und Materialwahl abgeklärt werden.

Kommen während der Bauarbeiten erhaltungswürdige Bereiche oder Gegenstände zum Vorschein, soll umgehend Kontakt mit dem zuständigen Landeskonservatorat aufgenommen werden. Allerdings darf nicht pauschal davon ausgegangen werden, dass durch Denkmalschutz nur Nachteile entstehen.



Signet für Denkmalschutz gemäß § 12 DMSG



Relevanz für Hausbesitzer

- Alte Bausubstanz ist eine nicht regenerierbare Ressource, die wesentlich zur Lebensqualität bewohnter Räume beiträgt. Wer sie zerstört, löscht den Geschichtsbezug einer Gesellschaft. Der österreichische Gesetzgeber hat sich entschieden, hier reglementierend einzugreifen.
- Deshalb sollten erhaltenswürdige Gebäude bewahrt und nicht zur Vermeidung der Unterschutzstellung noch schnell vor dem Einschreiten des BDA verändert oder abgebrochen werden.
- Veränderungen oder Zerstörungen sind so gering wie möglich zu halten oder müssen ganz vermieden werden.

Vorteile für den Eigentümer eines denkmalgeschützten Gebäudes

- Die Kategoriemietzinse lt. Mietrechtsgesetz sind unter bestimmten Voraussetzungen nicht bindend einzuhalten (§ 16 Abs. 1 Z 3 Mietrechtsgesetz vom 26.11.1993).
- Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung
 - Der Herstellungsaufwand ist aufgrund des Denkmalschutzgesetzes über Antrag gleichmäßig auf fünfzehn Jahre verteilt abzusetzen (§ 28 Abs. 3 Z 3 EinkommensteuerG 1988).
- Denkmalgeschützte Betriebsgebäude
 - Anschaffungs- oder Herstellungskosten können gleichmäßig auf zehn Jahre verteilt abgeschrieben werden, soweit nicht ein Investitionsfreibetrag oder öffentliche Förderungsmittel in Anspruch genommen wurden (§ 8 Abs. 2 EinkommensteuerG 1988).
- Kostenlose Beratung der Denkmaleigentümer durch das Bundesdenkmalamt bei Sanierungen
- Diverse Förderungen durch das Land, z. B. Wohnbauförderungen, werden vom Denkmalschutz abhängig gemacht.

Umfangreiche Informationen zum Thema **Denkmalschutz** erhält man beim Bundesdenkmalamt:

Landeskonservatorat für Oberösterreich

Rainerstraße 11
4020 Linz

Tel.: 0732/664 421
Fax: 0732/664 421-31
www.bda.at



Mehr als nur
Wärmedämmung

Strategien thermischer Sanierung

Der Energieverbrauch lässt sich durch eine Vielzahl von Sanierungsmaßnahmen reduzieren, doch welche sind die effizientesten, langlebigsten und wirtschaftlichsten? Wie sind die einzelnen Maßnahmen aufeinander abzustimmen und lassen sich diese stufenweise umsetzen?

Stets ist es erforderlich, eine abgestimmte Strategie zu finden. In diesem Kapitel werden die zur Verfügung stehenden Komponenten ganz besonders im Hinblick auf Sanierungen untersucht und die Voraussetzungen und Möglichkeiten ihrer Anwendung gezeigt.

Gebäudestandards – nicht Gebäudeformen

Moderne Gebäude werden hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen in die Kategorien „Passivhaus“ bzw. „Niedrigst- und Niedrigenergiehaus“ unterteilt, eher noch Exoten sind Nullenergie- und Plusenergiehäuser. Dabei handelt es sich jedoch nicht um bestimmte Bauweisen oder Gebäudeformen, sondern um den durch verschiedene Einflussfaktoren erreichten Energiestandard eines Gebäudes. Das Vorurteil, dass Passivhäuser „nur wie viereckige Schachteln aussehen können“, ist sicherlich falsch. Allerdings sind kompakte Bauweisen von Vorteil. Ein sehr guter Gebäudestandard hängt jedoch vor allem von der Dämmung der Gebäudehülle und der Auslegung der Haustechnikkomponenten ab.

Passivhaus

Passivhäuser sind Gebäude, die auch in unseren Breiten ohne aktives Heizsystem im Winter und ohne Klimaanlage im Sommer eine hohe Behaglichkeit bieten können.

Hinweis: KÖNNEN, aber nicht müssen! Viele wollen auf Nummer sicher gehen und bauen sich eine Mini-Heizung ein.

Bei Passivhaussanierungen liegt der Jahresheizwärmebedarf unter 15 kWh/m^2 nach PHPP (Passivhaus-Planungspaket) bzw. unter 10 kWh/m^2 gemäß OIB-Richtlinie 6 bzw. die Heizleistung unter 10 W/m^2 (die exakten Grenzen hängen von den Berechnungsmethoden ab).

Um die Funktionalität eines solchen Gebäudes gewährleisten zu können, müssen bereits in der Planungsphase und vor allem in der Detailplanungsphase einige wichtige Punkte beachtet werden.

Wichtige Parameter:

- Kompakte Bauweise (wenige Vor- und Rücksprünge)
- Hohe Dämmstärken
- Hochwärmedämmende Fenster mit einem möglichst hohen Lichtdurchlassgrad (g-Wert)
- Vermeidung von Wärmebrücken
- Luftdichte Gebäudehülle (n_{50} max. $1,5 \text{ [1/h]}$) und ein perfekt abgestimmtes Haustechnikkonzept
- Richtige Ausrichtung des Gebäudes zur Sonne und somit Nutzung eines möglichst hohen Anteils an passiver Energie durch die Sonneneinstrahlung

Zur Abdeckung des Rest-Energiebedarfes sollte auf erneuerbare Energieträger wie z. B. Solarenergie für die Warmwasserbereitung und eventuell einen Pelletsofen zurückgegriffen werden.



Sanierung mit Passivhauskomponenten

Klar ist, dass nicht jeder Altbau mit vertretbarem Aufwand in ein Passivhaus verwandelt werden kann. In diesem Fall wäre eine Sanierung mit Passivhauskomponenten sinnvoll. Das bedeutet, dass bei der Sanierung zwar hochwertige Baukomponenten eingesetzt werden, wie etwa:

- Dreischeiben-Verglasungen,
- erhöhte Dämmstärken und auch
- Lüftungsanlagen.

Diese erhöhen den Energiestandard des Gebäudes entscheidend. Dennoch unterbleibt der enorme ökonomische Aufwand, der mit der Beseitigung vorhandener Wärmebrücken in Bestandsgebäuden verbunden sein kann. Dadurch wird Passivhausqualität zwar nicht erreicht, der Energiebedarf des Gebäudes aber

doch so drastisch vermindert, dass mit einem stark reduzierten Heizsystem und minimalen Heizkosten das Auslangen gefunden wird. Die Wahl des Heizsystems kann dann nach persönlichen Vorlieben, örtlicher Verfügbarkeit und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfolgen. Das Land Oberösterreich hat das Ziel gesetzt, erneuerbare Energieträger und Fern- bzw. Nahwärmesysteme in der Wärmeversorgung zu forcieren. Die Förderungsvoraussetzung für die Errichtung von Wohnhäusern ist die Nutzung von erneuerbaren Energieträgern bzw. von Fern- oder Nahwärme.

Niedrigstenergiehaus

Von einem Niedrigstenergiehaus spricht man bei einer Nutzheiz-Energiekennzahl, kurz NEZ, von maximal 30 kWh/(m²a). Es gelten dabei sehr ähnliche Ausführungsrichtlinien wie beim Passivhaus, allerdings können geringere Dämmstoffstärken zum Einsatz kommen.

Sinnvolle Passivhauskomponenten vermindern den Energiebedarf des Gebäudes.



Info

NEZ = Nutzheiz-Energiekennzahl gemäß Wohnbauförderung

Diese Zahl ist eine Vergleichszahl, die die jährlich zur Raumheizung benötigte Wärme je Quadratmeter Fläche angibt. Die NEZ ist ein Kriterium für die erhöhte Wohnbauförderung für energiesparende Bauweise.

Der Heizwärmebedarf bzw. der flächenbezogene Heizwärmebedarf ist der zu erwartende Energieverbrauch für die Beheizung des Hauses. Dieser kann vom tatsächlichen Verbrauch aufgrund des Benutzerverhaltens abweichen.

Energiekennzahl mit standardisierten Klimadaten: Dazu wird der Energiebedarf mit Klimastandort Linz berechnet, also der „Normenergieverbrauch“. Diese Kennzahl darf bei Neubauten, Zu- und Umbauten nicht höher sein als die gesetzliche Anforderung an die Energiekennzahl gemäß Oö. Bautechnikverordnung.

HWB = Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf und der flächenbezogene Heizwärmebedarf drücken den zu erwartenden Energieverbrauch für die Beheizung eines Hauses aus, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20 °C zu halten. Diese Daten können aufgrund des Benutzerverhaltens vom tatsächlichen Verbrauch abweichen und hängen von der Betrachtung des Standortklimas oder des Referenzklimas (in Oberösterreich – Linz) ab. Die beiden Werte sind im Energieausweis gesondert angegeben.

HWB (zonenbezogen):
Heizwärmebedarf für das gesamte Gebäude in kWh/a

HWB (spezifisch):
Heizwärmebedarf je m² Bruttogeschosfläche in kWh/a
(a = Jahr)

„OIB-Richtlinie 6“ und ÖNORMEN

Mit der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ sind Artikel 3-6 sowie zum Teil Artikel 7 der EU-Gebäuderichtlinie inhaltlich umgesetzt worden. Diese OIB-Richtlinie legt u. a. Mindeststandards für die Gesamtenergieeffizienz fest, beschreibt Mindestanforderungen für Einzelbauteile und enthält das Muster und den Inhalt des Energieausweises.

Die Einhaltung der Energiekennzahlen, die in der OIB-Richtlinie 6 festgelegt sind, kann auf Basis einer ebenfalls in der Richtlinie definierten Berechnungsmethode (OIB-Berechnungsleitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“) überprüft werden. Das Berechnungsverfahren selbst ist mittlerweile in ÖNORMEN enthalten, der Berechnungsleitfaden führt nur mehr einen Verweis auf diese ÖNORMEN, Randbedingungen zur Berechnung sowie das vereinfachte Verfahren zur Ermittlung von Energiekennzahlen im Gebäudebestand an.

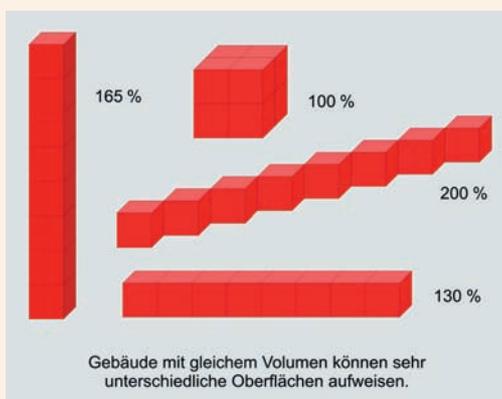
OIB-Richtlinie 6, ÖNORMEN

Info

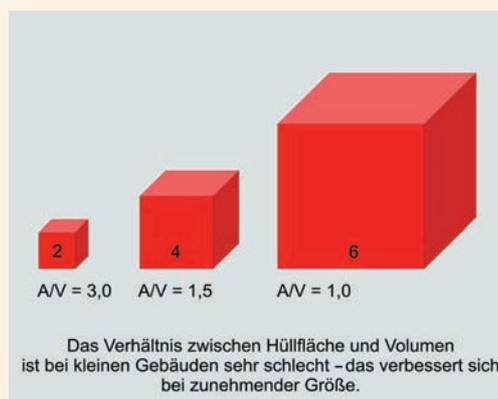
Kompakte Gebäudehülle

Die Kompaktheit eines Gebäudes (als „A/V-Verhältnis“ bezeichnet) ist von der Größe und von der Form des Baukörpers abhängig, sprich vom Verhältnis zwischen Oberfläche (A) und Volumen (V).

Bei Altbauten können z. B. Vor- und Rücksprünge in die Gebäudehülle integriert und damit die Kompaktheit verbessert werden. Dies kann z. B. durch das Verschließen einer Nische in Form eines Wintergartens erfolgen.



Kompaktheit



Kompaktheit

Niedrigenergiehäuser

Bei diesen Gebäuden muss mindestens eine Energiekennzahl von $45 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ erreicht werden. Das kann sich bei Gebäuden mit zahlreichen Vor- und Rücksprüngen oder gegliederten Fassaden, wie sie beim Altbau häufig vorzufinden sind, bereits als relativ schwierig herausstellen.

Eine derart stark gegliederte Fassade kann, um die aufwendige Gestaltung erhalten zu können, von außen nicht gedämmt werden. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Dämmung auf die Kellerdecke und auf die oberste Geschosßdecke zu beschränken.

Nicht immer ist eine Dämmung von außen möglich.

Es besteht auch die Möglichkeit, eine Innendämmung anzubringen. Allerdings haben diese Maßnahmen einige Nachteile zur Folge:

- Unter Umständen kann es zu bauphysikalischen Problemen kommen:
 - Die massive Wand wird aufgrund der Innendämmung kälter und der Taupunkt wandert in der Konstruktion weiter nach innen. Das führt unter Umständen zu Feuchtigkeitsschäden.
 - Innenwände und Decken werden zu erhöhten Wärmebrücken. Die Wärmedämmung sollte wenn möglich zumindest 20-30 cm nach innen bei Innenwänden und Decken weitergeführt werden.
 - Um dies zu vermeiden, sollte eine Taupunktberechnung durchgeführt werden.
 - Somit ist die Dämmstärke nur bis zu einer gewissen Dicke möglich.
- Die Räume verkleinern sich um die Dämmstärke.



Stark gegliederte Fassade

Der Energieausweis

Die Kennzahlen zu den oben angeführten Gebäudestandards werden im sogenannten Energieausweis berechnet. Dieser stellt eine Art Typenschein für das Gebäude dar. Laut oberösterreichischem Baurecht ist der Energieausweis „beim Neubau, Zubau, Umbau oder bei umfassender Sanierung eines Gebäudes“ von über 1.000 m² erforderlich. Weiters muss beim Verkauf, bei der Vermietung oder bei der Verpachtung eines Gebäudes laut Energieausweisvorlagegesetz – kurz EAV-Gesetz – der jeweilige Energieausweis vorgelegt werden.

Bei Sanierungsprojekten ist also ein Energieausweis in den meisten Fällen erforderlich. Häufig wird dieser als unnötiger Arbeitsaufwand und Kostenpunkt für die Baubewilligung betrachtet. Allerdings darf die Aussagekraft dieses Dokumentes nicht außer Acht gelassen werden. Der Energieausweis gibt zum Beispiel Auskunft über den Energiebedarf und die Energieeffizienz eines Bauwerkes. Er zeigt Bau- und Qualitätsstandards unterschiedlicher Gebäude auf und macht auf Energie-sparpotenziale aufmerksam. Allerdings darf vom Heizwärmebedarf nicht gleich auf den tatsächlichen Verbrauch geschlossen werden – dieser ist immer vom Benutzerverhalten und vom örtlichen Klima abhängig.

Dieses Dokument ist laut Gesetz von qualifizierten und befugten Fachleuten zu erstellen und gilt zehn Jahre ab dem Datum der Ausstellung. Bei Sanierungen ist darauf zu achten, dass der Aussteller Erfahrung mit der Berechnung von alten Gebäuden hat.

Die Kosten für den Energieausweis können derzeit bei Sanierungsprojekten, je nach Verfügbarkeit von Daten hinsichtlich der Ausführung der Bauteile, mit ca. 350 EUR/EFH (0,70 bis 1,20 EUR/m²_{BGF}) angenommen werden.¹²

Im Energieausweis enthalten sind unter anderem:

- Heizwärmebedarf des Gebäudes in kWh/m²a
- Warmwasser-Wärmebedarf
- Endenergiebedarf
- Empfehlungen für die Sanierung von Bauteilen

Der Energieausweis ist daher vor allem ein Werkzeug, um unterschiedliche Gebäude energetisch miteinander vergleichen zu können.



Der Energieausweis ist eine Art Typenschein für das Gebäude.

Wichtige Werte als Bestandteil des Energieausweises

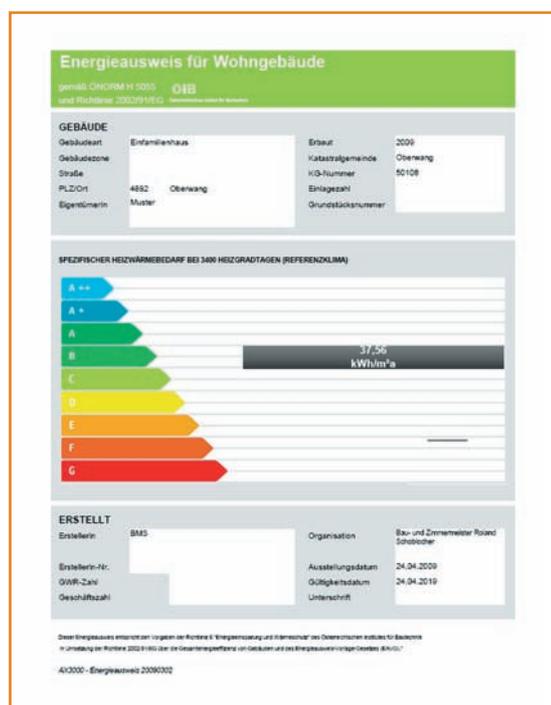
- Die Bruttogrundfläche ist die Summe aller Geschoßflächen inklusive der Wandstärken.
- Die Kompaktheit eines Gebäudes (A/V) ist von der Größe und von der Form des Baukörpers abhängig, sprich vom Verhältnis zwischen Oberfläche und Volumen. Die Kompaktheit bestimmt auch den Grenzwert für den Heizwärmebedarf (HWB).
- Zur Berücksichtigung des Standortklimas wird Österreich in sieben Klimaregionen eingeteilt.
- Heiztage sind jene Tage, an denen die Außentemperatur am Gebäudestandort im Tagesdurchschnitt unter der vom Gebäude abhängigen Heiztemperatur liegt und somit geheizt werden muss. Mit den Heizgradtagen wird das Standortklima genauer beschrieben – je höher die Heizgradtage, desto kälter ist es am jeweiligen Standort.
- Der spezifische Heizwärmebedarf (HWB) wird standortunabhängig auf Basis eines angenommenen österreichweiten Durchschnittsklimas (Referenzklimas) berechnet.
- Zudem wird der spezifische Heizwärmebedarf unter Berücksichtigung des Klimas am Standort des Gebäudes ermittelt. So hat man einen guten Vergleich, wie sich der Heizwärmebedarf am Standort zu dem des Referenzklimas verhält.
- Grenzwert für den Heizwärmebedarf (HWB), der gemäß Baugesetz mindestens erfüllt werden muss.
- Grenzwert für den Heizenergiebedarf (HEB), der gemäß Baugesetz mindestens erfüllt werden muss.
- Warmwasserwärmebedarf (WWWB) bezeichnet den Energiebedarf für die Warmwasserbereitstellung.
- Mit dem Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) werden die Energieverluste berücksichtigt, die bei der Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Abgabe von Raumwärme und Warmwasser auftreten.
- Der Heizenergiebedarf (HEB) ist der Endenergiebedarf, der für die Heizungs- und Warmwasserversorgung aufzubringen ist.
- Der Endenergiebedarf (EEB) ist jene Energiemenge, die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasser zugeführt werden muss.¹³

¹³ www.esv.or.at > esv > Förderungen > Wohnbau > Energieausweis (Stand 02.05.2009)



STRATEGIEN THERMISCHER SANIERUNG / Energieausweis

Die Erstellung des Energieausweises wird in der ÖNORM H 5055 „Energieausweis für Gebäude“ geregelt.



Energieausweis



Energieausweis Datenblatt



Die Broschüre **Energieausweis NEU für Gebäude in Oberösterreich** gibt weiterführende Informationen zur Thematik. Die Broschüre kann beim Oö. Energiesparverband bezogen werden.

Wichtige Internet-Seiten und Informationsquellen:

Oö. Energiesparverband

Landstraße 45, 4020 Linz

Tel.: 0732/77 20-14380

Fax: 0732/77 20-14383

www.esv.or.at > Förderungen > Wohnbau > Energieausweis

Amt der Oö. Landesregierung

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft

Abteilung Umweltschutz / Oö. Akademie für Umwelt und Natur

Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz

Tel.: 0732/77 20-14402

Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>





Wohnhaus Baujahr 1979

Die Gebäudestandards anhand eines Praxisbeispiels

Das folgende Praxisbeispiel zeigt erforderliche Maßnahmen zur Erlangung der drei unterschiedlichen Gebäudestandards Niedrigenergiehaus, Niedrigstenergiehaus (dies entspricht einer „Sanierung mit Passivhauskomponenten“) und Passivhaus.

Es handelt sich um ein Ende der 1970er-Jahre errichtetes Einfamilienwohnhaus. Der Baukörper ist relativ kompakt und weist keine Vor- und Rücksprünge auf. Die Wohnnutzfläche beträgt ca. 180 m². Derzeit wird das Gebäude von drei Menschen bewohnt. Die Beheizung erfolgt über eine Ölheizung sowie über einen Tischherd in der Küche. Der berechnete Energieverbrauch für das Bestandsgebäude stimmt mit dem tatsächlichen Energieverbrauch exakt überein.

	Außenwand EG 113 kWh/(m ² a)	Niedrigenergiehaus 44 kWh/(m ² a)	Niedrigstenergiehaus 30 kWh/(m ² a)	Passivhaus 9 kWh/(m ² a)
	Fenster $U_{(w)} = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ Edelputz 1,5 cm Grundputz 1,5 cm Blähtonsteine 30 cm Gipsputz 2,0 cm	Fenster $U_{(w)} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ +14 cm	Fenster $U_{(w)} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ +16 cm Wohnraumlüftung – 80 % Wärmerückgewinnung	Fenster $U_{(w)} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ +26 cm Wohnraumlüftung – 90 % Wärmerückgewinnung
	Kellerdecke 113 kWh/(m ² a) Fenster $U_{(w)} = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fliesen 2,0 cm Estrich 6,0 cm Dämmung 4,0 cm Beschüttung 5,0 cm Stb. Decke 20 cm Deckenputz 2,0 cm	Fenster $U_{(w)} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ +10 cm	Fenster $U_{(w)} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ +12 cm Wohnraumlüftung – 80 % Wärmerückgewinnung	Fenster $U_{(w)} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ +20 cm Wohnraumlüftung – 90 % Wärmerückgewinnung
	Zangendecke 113 kWh/(m ² a) Fenster $U_{(w)} = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ GK-Platten 1,25 cm Dampfbremse Lattung/Dämm. 3,0 cm Zangen/Dämm. 22 cm Spanplatte 1,2 cm	Fenster $U_{(w)} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ +12 cm	Fenster $U_{(w)} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ +14 cm Wohnraumlüftung – 80 % Wärmerückgewinnung	Fenster $U_{(w)} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ +20 cm Wohnraumlüftung – 90 % Wärmerückgewinnung
	Vollged. Sparrendach 113 kWh/(m ² a) Fenster $U_{(w)} = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ GK-Platten 1,25 cm Dampfbremse Lattung/Dämm. 3,0 cm Sparren/Dämm. 14 cm Schalung 2,4 cm Dachhaut	Fenster $U_{(w)} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ +16 cm	Fenster $U_{(w)} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ +16 cm Wohnraumlüftung – 80 % Wärmerückgewinnung	Fenster $U_{(w)} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ +26 cm Wohnraumlüftung – 90 % Wärmerückgewinnung

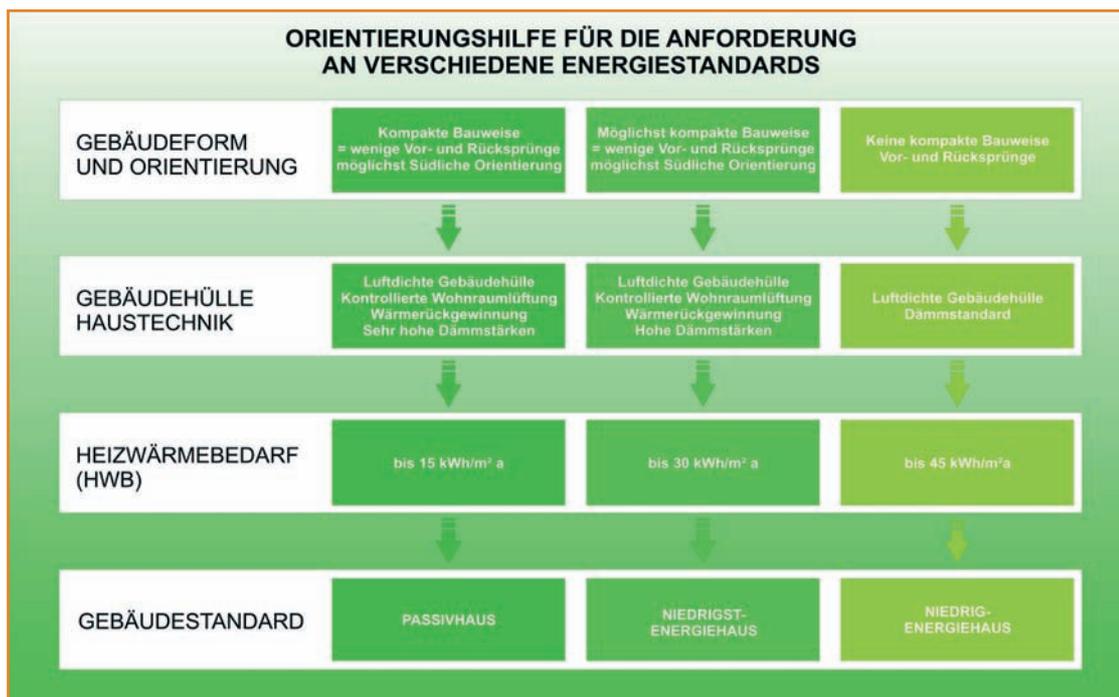
Die in den Pfeilen angegebenen Maße entsprechen der erforderlichen Erhöhung der Dämmstärke, ausgehend vom bestehenden Bauteil. Die Energiekennzahlen entsprechen den standardisierten Klimadaten am Standort Linz.

Welcher ist im konkreten Fall der optimale Dämmstandard und wie findet man ihn?

Aus der Sicht der Heizkostensparnis und aus Gründen des Umweltschutzes sollte eine möglichst niedrige Energiekennzahl erreicht werden. Letztendlich hängt diese Überlegung aber auch immer mit den vorhandenen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen (technische Möglichkeiten, Kosten usw.) zusammen. Aufgrund der Stufenmodelle in der Wohnbauförderung mit höheren Unterstützungen bei besseren Standards ist es durchaus interessant, niedrige Energiekennzahlen zu errei-

chen. Bei Sanierungen sollte zumindest der Niedrigenergiestandard erreicht werden.

Für den Laien ist es immer aufschlussreich, die erforderlichen Maßnahmen zur Erlangung der verschiedenen Standards durch einen Fachmann berechnen zu lassen. Anschließend können relativ einfach die Kosten dafür abgeschätzt werden. Wichtig ist, dass die vom Land Oberösterreich gewährte Höhe der Förderung für die jeweiligen Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt wird.



Anforderung an das Gebäude zur Erlangung verschiedener Energiestandards

Was gilt es bei der Umsetzung dieser Standards im Bestandsbau speziell zu berücksichtigen?

Beim Neubau ist im Voraus bekannt, wie die Gebäudehülle und vor allem die Anschlussfügen z. B. von Massivbauteilen an Holzkonstruktionen ausgeführt worden sind. Somit sind sämtliche Kenngrößen, wie Dämmstärken, λ -Werte, Diffusionsoffenheit usw., bekannt. Beim Altbau liegen darüber meist keine Daten vor. Jedenfalls sollte man darauf achten, dass

die neue Dämmung möglichst die gesamte Gebäudehülle umfasst. Weiters ist anzuraten, bereits unmittelbar nach der Fertigstellung dieser Hülle die Luftdichtheitsprüfung durchzuführen – also bereits vor der Anbringung der endgültigen Wand- und Deckenbeläge. So können Leckagen an der Hülle noch mit geringerem Aufwand ausgebessert werden.

Konstruktive Maßnahmen zur Minimierung von Wärmeverlusten

Die opake – sprich undurchsichtige – Gebäudehülle kann je nach Baubestand auf verschiedene Weisen gedämmt werden. Aber es gibt auch Gebäude, bei denen die Anbringung einer Dämmung an der Außenseite der Außenwand unmöglich ist. Das ist häufig bei stark gegliederten Fassaden der Fall. Problematisch kann die Anbringung einer Dämmung auch sein, wenn sich das Gebäude unmittelbar an der Grundgrenze befindet. Der laut Bautechnikgesetz erforderliche Mindestabstand kann – sofern es der Stand der Technik für die Dämmstärke erfordert – auf dem eigenen Grund entsprechend unterschritten werden. Falls die Dämmung an der Wandaußenseite nicht möglich ist, besteht die Möglichkeit der Innendämmung. Diese ist jedoch aus bauphysikalischer Sicht eher problematisch, da der Taupunkt dann meist in den Innenraum wandert. Dadurch kann die Wandkonstruktion tendenziell von Kondensat durchnässt werden. Das führt in weiterer Folge zu Feuchtigkeitsschäden und Schimmel. Dennoch: In Ausnahmefällen ist eine sorgfältig aufgebaute und ausgeführte Innendämmung sicher besser als gar keine Dämmung (siehe dazu auch S 68).

Unabhängig von der gewünschten Energiekennzahl kann eine Dämmstärke von ca. 20 cm als Richtwert für die Außendämmung auch bei Sanierungen empfohlen werden. Die Energieeinsparungen sind auch bei den letzten Zentimetern noch so hoch, dass die Materialmehrkosten kompensiert werden. Der Passivhausstandard kann aber durchaus auch mehr als 30 cm erfordern. Wichtig ist, dass die Dämmstärke bereits in der Planungsphase genau berechnet und festgelegt wird, da auch die Fenster beim Einbau entsprechend nach außen versetzt werden sollten.

Enorm wichtig ist bei allen Varianten, dass immer das gesamte System des jeweiligen Anbieters (WDVS = Wärmedämmverbundsystem) entsprechend dessen Richtlinien und unter Berücksichtigung des bestehenden Wandaufbaues verarbeitet wird. Ansonsten kann es zu diversen Problemen hinsichtlich Untergrund, Befestigung, Diffusion usw. kommen.

Wichtig!

Die Dämmstärke muss schon in der Planung festgelegt werden.



Stark gegliederte Fassaden im Innenstadtbereich

Auswahl der Dämmstoffe

Glaswolle

Bei der Herstellung von Glasfasern werden die gleichen Rohstoffe eingesetzt wie bei der Glaserzeugung – dabei werden bis zu 70 % Altglas zugemischt. Glaswolle wird häufig für hinterlüftete Fassaden beziehungsweise zur Dämmung von Holzriegelkonstruktionen eingesetzt. Sie ist diffusionsoffen, nicht brennbar und resistent gegen Schimmel, Fäulnis und Ungeziefer. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass die Dämmung auf keinen Fall feucht wird, da ansonsten die Dämmwirkung stark nachlässt. Daher ist auch auf eine funktionierende Hinterlüftung zu achten. Die Herstellung von Glaswolle ist allerdings sehr energieintensiv, was sich negativ auf die ökologischen Baustoffeigenschaften auswirkt.



Glaswolle in Form einer Rolle

Schaumglas (Foamglas)

Schaumglasschüttungen werden häufig zur Dämmung erdanliegender Fußböden verwendet. Diese Schüttung wird lose angeliefert und auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton eingebracht. Anschließend wird die Dämmung verdichtet und die Bodenplatte darauf betoniert. Bei kleinflächigen Zubauten ist es wichtig, sich über die Mindestabnahmemenge zu informieren, da die Schüttung oftmals in sehr großen Einheiten angeboten wird.



Schaumglasschüttung in Form von Granulat

Steinwolle

Steinwolle wird ähnlich wie Glaswolle hergestellt. Als Rohstoffe werden hauptsächlich Basalt, Diabas, Feldspat, Dolomit, Sand und Kalkstein herangezogen. Auch hinsichtlich der Verarbeitung und der Dämm- und Baustoffeigenschaften ist sie der Glaswolle sehr ähnlich. Aufgrund eines geringeren Energieaufwandes bei der Erzeugung ist Steinwolle ökologisch „verträglicher“ als Glaswolle.



Steinwolle in Form von Mehrzweckplatten

Perlite

Perlite werden aus vulkanischem Gestein gewonnen, das bei hoher Temperatur (über 1000 °C) aufgebläht wird. Das im Gestein vorhandene Wasser dehnt sich aus und das Gesteinsvolumen erfährt eine zwanzigfache Vergrößerung. Perlite werden vor allem als

Auswahl der Dämmstoffe

Schafwolle

Neben der heimischen Verfügbarkeit und den sehr guten Dämmeigenschaften spricht für Schafwolle ihre Fähigkeit, bis zu 40 % ihres Eigengewichtes an Feuchtigkeit aufzunehmen, ohne ihre Dämmeigenschaften zu verlieren. Diese Feuchtigkeit wird im Zuge einer Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderung wieder an die umliegende Raumluft abgegeben – somit wirkt Schafwolle auch feuchtigkeitsregulierend. Aufgrund ihres spezifischen Gewichtes (ca. 16–70 kg/m³) verhält sich die Wolle auch positiv hinsichtlich sommerlicher Überhitzung.

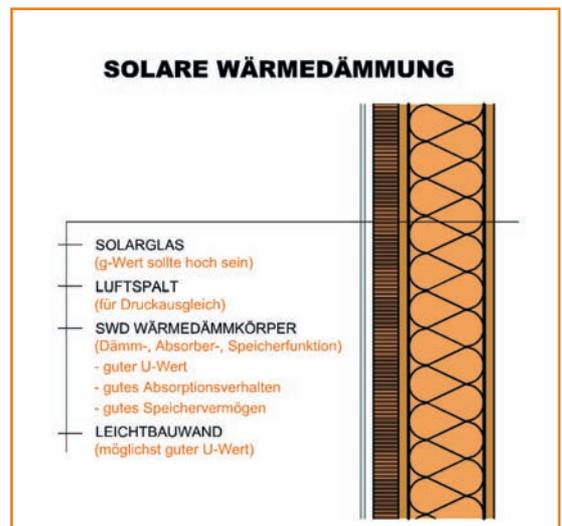
„Solaraktive Systeme“

Transparente Wärmedämmung (TWD)

Bei der transparenten Wärmedämmung durchdringt die Sonnenenergie den transparenten Wärmedämmkörper, der an einer Außenwand angebracht ist – dieses System funktioniert ausschließlich auf massiven Wänden! Anschließend wird die Sonneneinstrahlung am Absorber, der als schwarzer Anstrich auf der Massivwand ausgeführt ist, in Wärme umgewandelt. Die Wärme wird in der Wand gespeichert und zeitverzögert an den Innenraum abgegeben. Weil der Wärmedämmkörper aus unzähligen, horizontal liegenden „Röhrchen“ aufgebaut ist, wird im Winter durch den flachen Sonnenstand mehr Wärme aufgenommen und gespeichert als im Sommer bei hoch stehender Sonne, die nicht in die „Röhrchen“ einfallen kann.

Solare Wärmedämmung (SWD)

Bei der solaren Wärmedämmung funktioniert der Dämmkörper gleichzeitig als Absorber. Das Material und die Struktur der solaren Wärmedämmung vermindern somit Wärmeverluste. Bei diesem System trifft die Sonnenenergie auf den Wärmedämmkörper und erwärmt diesen. Das führt zur Bildung einer warmen Außenhaut. Somit kommt es zu keinem Temperaturgefälle in der Außenwand.



Aufbau der solaren Wärmedämmung



Aufbau der transparenten Wärmedämmung

STRATEGIEN THERMISCHER SANIERUNG / Minimierung von Wärmeverlusten

Vakuumdämmung

Das Funktionsprinzip der Vakuumdämmung basiert auf der Tatsache, dass im luftleeren Raum kein Temperaturfluss von warm nach kalt stattfindet. Im Kern dieses Systems wird durch den luftdichten Abschluss mittels mehrlagiger Metallfolien ein luftleerer Raum geschaffen. Allerdings ist der Einsatz dieses Dämmsystems noch nicht sehr verbreitet. Da die Platte bei einer Beschädigung der Außenhaut ihre Dämmeigenschaft verschlechtert, ist bei der Verarbeitung und beim Bauablauf sehr große Vorsicht geboten. Auch aufgrund des relativ hohen Anschaffungspreises wird diese Art von Dämmung noch eher selten eingesetzt.



Die **Positivliste für den Ersatz von klimaschädigenden Stoffen im Wohnbau** und die **Negativliste für den Ersatz von klimaschädigenden Stoffen im Wohnbau** geben weiterführende Auskunft über den Einsatz klimaschonender Baustoffe am Bau. Die Listen können unter www.klimarettung.at heruntergeladen oder bei der Oö. Akademie für Umwelt und Natur bezogen werden.

Wichtige Internet-Seiten und Informationsquellen:

Amt der Oö. Landesregierung
 Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
 Oö. Akademie für Umwelt und Natur
 Kärntnerstraße 10-12
 4021 Linz
 Tel.: 0732/77 20-13300
 Fax: 0732/77 20-214420
 E-Mail: office@klimarettung.at
 Download: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internetpub/>



Hochdämmende Verglasungen



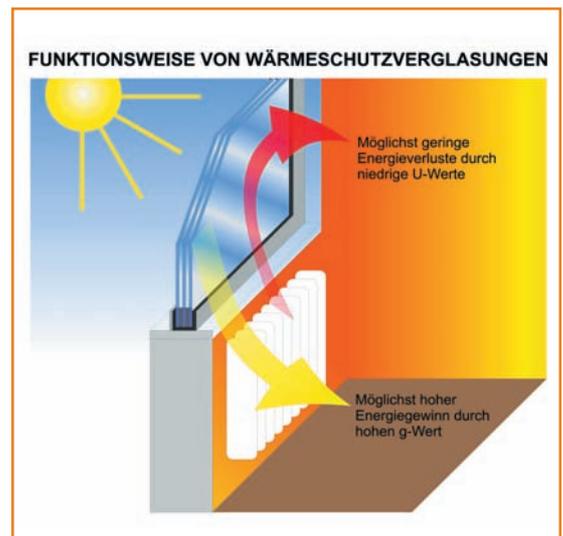
Häufig ist der Fensterrahmen der thermische Schwachpunkt.

Der Einsatz hochdämmender Verglasungen ist beim Tausch der Fenster/Fenstergläser beziehungsweise bei der Ausführung zusätzlicher Glasfassaden in jedem Fall anzustreben.

Allerdings ist bei einem Fenster nicht ausschließlich die Verglasung, sondern unbedingt auch der Fensterrahmen zu betrachten – der stellt bei der gesamten Fensterkonstruktion zumeist nämlich den Schwachpunkt dar.

Derzeit sind Passivhausfenster mit einem Gesamt-U-Wert von $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ durchaus keine Seltenheit mehr. Die marktüblichen Standardfenster erreichen einen Gesamt-U-Wert von $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Die hervorragende Dämmwirkung dieser Verglasungen birgt jedoch auch gewisse Nachteile. So nimmt zum Beispiel der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) mit zunehmender Dämmwirkung entsprechend stark ab, und die solaren Wärmegewinne werden aufgrund der verminderten Sonneneinstrahlung erheblich



Funktionsweise von Wärmeschutzverglasungen

verringert. Deshalb muss ein möglichst guter Mittelweg hinsichtlich dieser Kennwerte gewählt werden.

Mittlerweile sind auch spezielle Weißgläser auf dem Markt, die trotz hohem Dämmwert einen sehr guten g-Wert aufweisen.



Die wichtigsten Fensterkennwerte kurz im Überblick:

U^F Der Wärmedurchgangskoeffizient „U“ des Fensters wird meist gesamt als Mischwert von Glas und Rahmen in der Einheit **W/m²K** angegeben.

g-Wert Dieser Wert gibt Auskunft über den Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung hinsichtlich kurzweiliger und langweiliger Strahlung.

Je niedriger dieser Wert ist, desto schlechter sind die solaren Wärmegewinne.

Bei einem marktüblichen Fenster mit Dreischeibenverglasung und einem U-Wert von $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ liegt dieser Wert bei ca. 50–60 %.

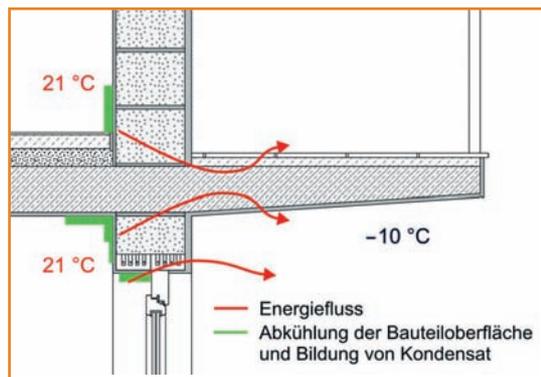
Wärmebrücken

Wärmebrücken stellen örtlich begrenzte thermische Schwachstellen an der Gebäudehülle dar. Sie sind auf eine fehlende oder mangelhaft ausgeführte Wärmedämmung zurückzuführen. Häufig sind sie im Bereich von Balkonanschlüssen, im Sockelbereich, im Bereich der Decke zur Außenwand, bei Fensteranschlüssen usw. vorzufinden.

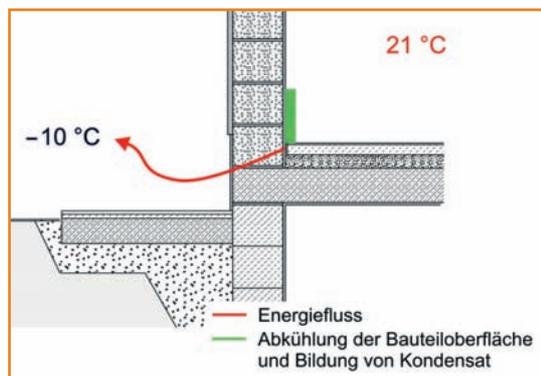
So wird die Wärme über Baustoffe mit großer Wärmeleitfähigkeit rasch ins Freie abgeführt. Dadurch kühlen die angrenzenden Oberflächen stark ab und die Taupunkttemperatur wird hier unterschritten.

Trifft warme Raumluft auf diese Bereiche, so kommt es zur Kondensatbildung. Die feuchten Oberflächen führen in weiterer Folge zur Schimmelbildung und zu Bauschäden. Wärmebrücken lassen sich mit Berechnungen, thermografischen Messungen und zerstörendem Öffnen des betroffenen Bereiches feststellen.

Um Wärmebrücken zu vermeiden, ist es wichtig, dass die Dämmung ohne Unterbrechung die gesamte Gebäudehülle umfasst. Ist dies z. B. bei auskragenden Balkonplatten nicht möglich, ist es empfehlenswert, den Balkon abzubauen und diesen der Fassade vorgehängt neu zu errichten.



Häufig ausgeführte Wärmebrücke - Balkon



Häufig ausgeführte Wärmebrücke - Sockelbereich

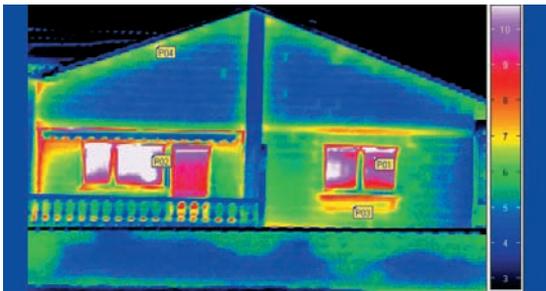
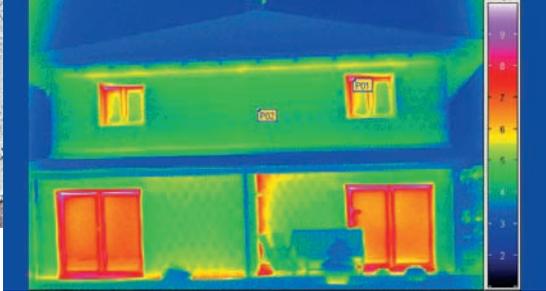
Thermografie

Die Infrarotthermografie stellt im Bauwesen eine zerstörungsfreie Methode zur Feststellung von Baumängeln dar. Hierbei wird die Oberfläche des Gebäudes von einer Kamera „abgetastet“ und so die abstrahlende Wärme gemessen. Diese Methode kann auch zum Auffinden von Leckagen in Warmwasserleitungen angewendet werden.



Hilfe bei der Gestaltung wärmebrückenfreier Details finden Profis im Passivhaus-Bauteilkatalog unter

www.baubook.at/phbtk/



Infrarotthermografie an einem Einfamilienwohnhaus

Die Abbildungen zeigen Thermografieaufnahmen von Einfamilienwohnhäusern. Daraus wird klar ersichtlich, wo bei vielen Gebäuden die Schwachstellen liegen. Die Temperaturskala zeigt an, bei welcher Farbe welche Oberflächentemperatur herrscht. Auf diese Weise werden auch Wärmebrücken deutlich sichtbar und leichter verständlich – so weisen z. B. die Fenster des Gebäudes in der Abbildung unten wesentlich schlechtere Dämmwerte auf als die in der Abbildung darüber. (Aber Achtung: Die Temperaturskalen sind in den beiden Abbildungen unterschiedlich eingestellt und daher nicht direkt vergleichbar. Vielmehr muss auf der jeweiligen Skala der Temperaturwert einer Farbe abgelesen werden, erst die dadurch erhaltenen Temperaturwerte sind miteinander zu vergleichen!) Zu beachten ist, dass die Aufnahmen von verschiedenen Temperaturbereichen erstellt werden können. Deshalb können verschiedene Aufnahmen desselben Gebäudes auch unterschiedliche Farben aufweisen. Der Temperaturbereich kann der seitlichen Farb-Temperatur-Skala entnommen werden.

Problematisch hinsichtlich des Wärmeverlustes sind bei zahlreichen Häusern:

- Anschlüsse von Wänden zu Decken
- Außenecken
- Anschlüsse der Zwischenwände an die Außenwände
- Fenster und Türen inklusive der Anschlüsse an die Wand
- Durchführungen durch die Hülle (Lüftungen)
- Anschluss der Wand an das Dach



Oberflächentemperatur Laibung

Einfache Messmethoden

Mittels einfacher Messgeräte kann die Oberflächentemperatur von Bauteilen gemessen werden. Um Wärmebrücken feststellen zu können, muss die Außentemperatur jedoch deutlich unter der Raumtemperatur liegen, da bei annähernd gleichen Temperaturen kein Energiefluss von innen nach außen stattfindet – denn dann kühlen die Raumbooberflächen nicht ab.

An dem in Abbildungen dargestellten Beispiel (siehe unten) ist im Bereich der Wärmebrücken die (im Vergleich zur Umgebung) wesentlich niedrigere Oberflächentemperatur und die daraus resultierende Kondensat- und Schimmelbildung zu beobachten. Dabei besteht eine Temperaturdifferenz von teilweise mehr als 4 °C. Hinzu kommt eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit von 63,0 %. Diese hohe Luftfeuchtigkeit ist durch den Kochbereich ohne Dunstabzug sowie durch ein Aquarium im Raum zu erklären.

Die Rahmenbedingungen bei den hier abgebildeten Messungen

Innentemperatur: +20,5 °C

Außentemperatur: -1 °C

Luftfeuchtigkeit innen: 63,0 %



Oberflächentemperatur Wandfläche



Oberflächentemperatur Wärmebrücke

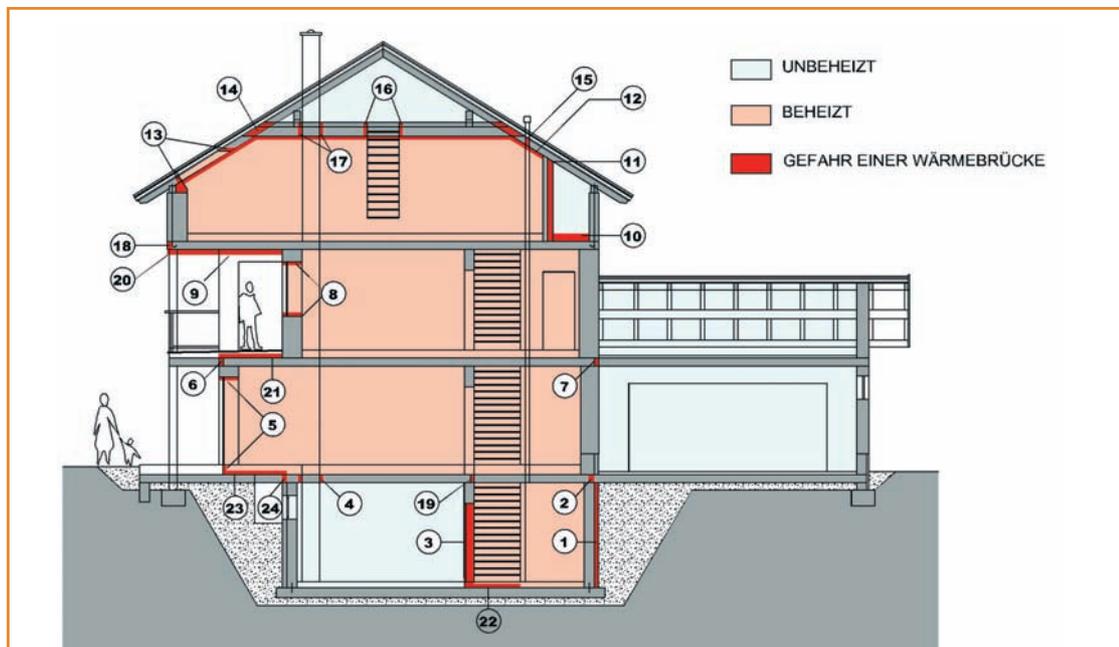
Wichtig!



Anhand von Thermografieaufnahmen wird klar ersichtlich, wo die Schwachstellen liegen.

Häufig auftretende Wärmebrücken und Undichtheiten an der Gebäudehülle

Folgende Bereiche an der Gebäudehülle sind in der Praxis bei Gebäuden oftmals als Schwachstellen vorzufinden:



Häufige Schwachstellen in der Gebäudehülle

1	Fehlende und unzureichend ausgeführte Perimeterdämmung	2	Übergang von der Kellerdecke zur Außenwand
3	Tür vom beheizten Vorraum zum unbeheizten Kellerraum	4	Durchführung von Leitungen/Kaminen vom kalten Keller in beheizte Räume
5	Anschlüsse von Außentüren an das Außenmauerwerk	6	Fehlende thermische Trennung im Bereich des Übergangs vom Balkon zur Decke
7	Fehlende thermische Trennung im Bereich des Übergangs von der Garagen- zur Wohnraumdecke	8	Anschlüsse der Fenster an das Außenmauerwerk
9	Fehlende Dämmung an der Deckenuntersicht	10	Fehlende Dämmung an der obersten Geschosßdecke
11	Luftdichter Anschluss der Drempelwand und Anschluss der Dämmschicht an die Dachkonstruktion	12	Anschluss der Zangendecke an die Giebelwand
13	Anschlüsse der Dachflächenfenster an die Dachkonstruktion	14	Anschlüsse der Zangendecke an das vollgedämmte Sparrendach
15	Durchführung von Haustechnikleitungen durch die Gebäudehülle	16	Anschlüsse der Dachbodentreppe an die Zangendecke/oberste Geschosßdecke
17	Durchführung des Kamins durch die Zangendecke/oberste Geschosßdecke	18	Fehlende Deckenranddämmung von der Decke zur Außenluft
19	Fehlende Deckenranddämmung von der Kellerdecke zum kalten Keller	20	Anschlüsse von Säulen an Deckenkonstruktionen
21	Fehlende Dämmung im Bereich des Balkons über dem Wohnraum	22	Anschluss der Kellertreppe an die Bodenplatte
23	Unzureichende Dämmung des erdanliegenden Fußbodens	24	Übergang der Kellerwand zum erdanliegenden Fußboden

Welche Schwachstellen gibt es bei uns?



Luftdichtheit

Die Schaffung einer dichten Gebäudehülle ist bei allen Gebäudestandards unerlässlich. Das heißt, es muss vermieden werden, dass Luft durch Außenwandbauteile strömt. Allerdings kann sich das bei Sanierungsprojekten aufgrund von unklaren Bestanddetails als sehr schwierig erweisen.

Wichtig!



Schaffen Sie eine dichte Gebäudehülle!

Aus folgenden Gründen ist die Schaffung einer dichten Gebäudehülle wichtig:

- **Vermeidung von Kondensatbildung in der Bauteilkonstruktion**
Durch Luftströmungen aufgrund von Undichtheiten treffen warme und kalte Oberflächen aufeinander. Somit kann es zur Kondensation in den Bauteilschichten kommen. Das dabei ausgeschiedene Wasser führt mitunter zu Schäden an der Wärmedämmung und verschlechtert deren Dämmwirkung erheblich. Auch Schimmelbildung ist aufgrund der Feuchtigkeit möglich.
- **Vermeidung von Zuglufterscheinungen**
Zugluft wirkt sich negativ auf die Behaglichkeit und auf die Gesundheit des Menschen aus.
- **Vermeidung von großen Wärmeverlusten**
Über Undichtheiten geht Wärme verloren.
- **Vermeidung von Schallschutzproblemen**
Leckagen an der Gebäudehülle verschlechtern in einigen Fällen auch den Schalldämmwert der Konstruktion.
- **Gewährleistung der Funktion einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung**
Eine kontrollierte Wohnraumlüftung funktioniert nur dann, wenn eine dichte Gebäudehülle gegeben ist. Sonst strömt die warme Luft durch die Fugen an den Bauteilen ab und die Wärme kann nicht über den Wärmetauscher an die Frischluft abgegeben werden.

- Häufig zu beobachten ist Undichtheit bei alten Holzriegelkonstruktionen. Bei diesen Häusern sollte die winddichte Ebene komplett erneuert werden. Da das Abkleben der Fugen im Rahmen der Dämmmaßnahmen durchgeführt werden kann, stellt das in den meisten Fällen jedoch kein Problem dar. Die Bauteilfugen bei Holzbauten beziehungsweise bei Mischbauweisen sind mittels Polyethylenfolien abzudichten. Aber auch die dichte Ausführung von Plattenfugen, z. B. bei OSB-Platten, ist möglich.

- Bei Massivbauten wird der Innenputz bis zur Rohdecke ausgeführt und die Außenseite am besten vollflächig verputzt. Werden Zubauten errichtet, sind die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller einzuhalten. Auf jeden Fall sollen die Lagerfugen vollflächig vermörtelt beziehungsweise verklebt werden. Im Bereich der Stöße ist darauf zu achten, dass möglichst geringe Fugenzwischenräume entstehen. Diese sollen vor den Verputzarbeiten ausgemörtelt werden.

Auf diese Anschlüsse und Bereiche ist besonders zu achten:

- Steckdosen in Außenwänden
- Kamine
- Fenster und Türen
- Durchdringungen
- Installationsschächte
- Rohrdurchführungen
- Kabeldurchführungen
- Lüftungsleitungen
- Anschlüsse von Decken, Wänden, Dächern

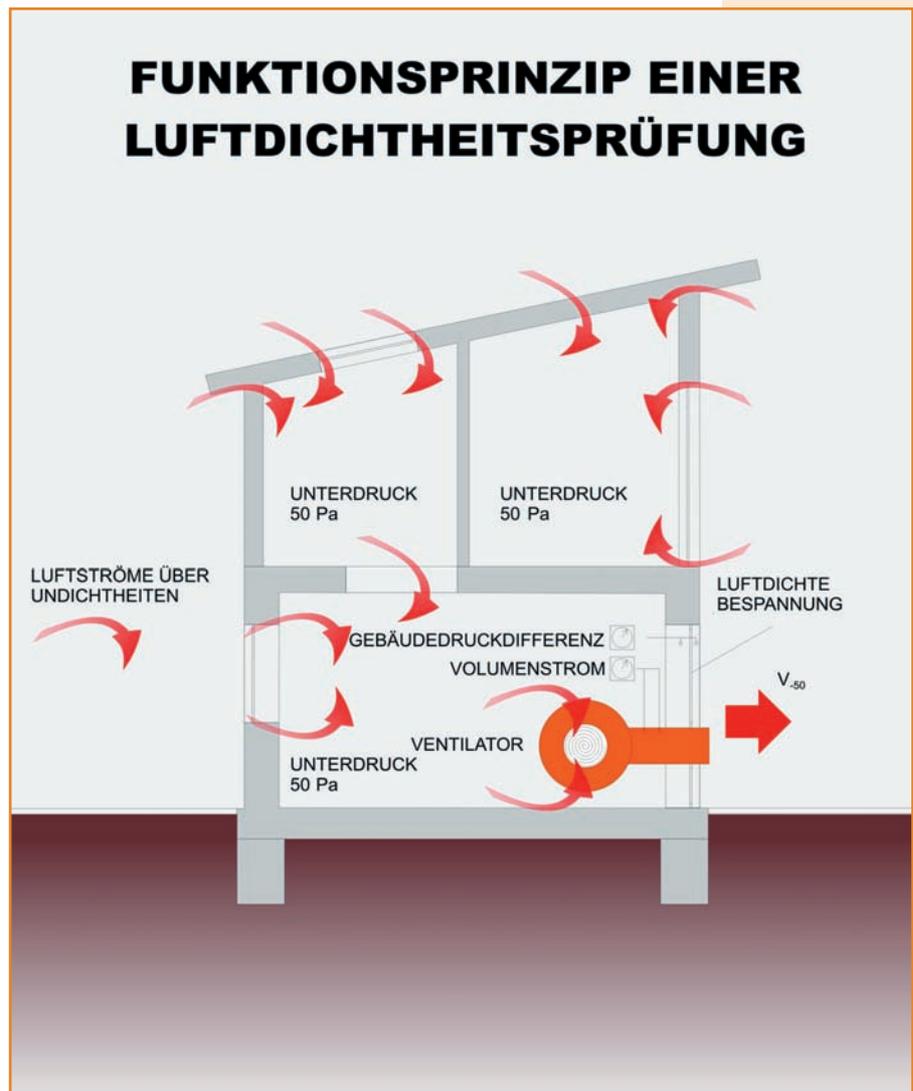
STRATEGIEN THERMISCHER SANIERUNG / Minimierung von Wärmeverlusten



Luftdichtheitsprüfung mit Gebläse an der Haustür



Messung des Druckes im Gebäude



Funktionsprinzip einer Luftdichtheitsprüfung

Die Luftdichtheitsprüfung:

Um sicherzustellen, dass die Gebäudehülle auch wirklich dicht ist, muss eine Luftdichtheitsprüfung durchgeführt werden. Man spricht bei dieser Prüfung in der Praxis häufig vom sogenannten „BlowerDoor Test“.

Hierbei wird bei einer Druckdifferenz zur Außenluft von 50 Pa ermittelt, wie oft pro Stunde das Luftvolumen des Gebäudes ausgetauscht wird. Mit einem Gebläse, das z. B. in der Eingangstür montiert ist, wird dem Gebäude Luft entzogen – so entsteht Unterdruck. Auf diese Weise kann gemessen werden, wie viel Luft über undichte Fugen nachfließt. Das ergibt den Leckage-Volumenstrom, der mit dem Wert V_{50} (m^3/h) ausgedrückt wird.

Dividiert man diesen Wert durch das Gebäudevolumen, erhält man den volumenbezogenen Leckagestrom n_{L50} (h^{-1}), der den Wert $0,6 \text{ h}^{-1}$ möglichst nicht überschreiten soll.

Vgl. Grobe (2002), Seiten 85 & 86



Maßnahmen zur Maximierung solarer Wärmegewinne

Um die am Gebäudestandort verfügbare solare Einstrahlung durch Solaranlagen und Fotovoltaik (PV) möglichst auszunutzen zu können, ist es wichtig, dass einige Punkte bereits bei der Architekturplanung berücksichtigt werden.

Möglichkeiten und Grenzen der Integration von Kollektoren

- Der Integration von Kollektoren sind beinahe keine Grenzen mehr gesetzt. Es besteht die Möglichkeit, die jeweiligen Kollektoren auf dem Dach, direkt in die Fassade oder im umliegenden Gelände zu integrieren. Dabei sollte allerdings auf die Verluste aufgrund von Verschattungen durch Nachbargebäude Rücksicht genommen werden.
- Auch hinsichtlich der Gestaltungsmöglichkeiten von Fassaden gibt es unzählige Varianten. So stehen z. B. bei PV-Kollektoren je nach Hersteller zahlreiche Farben zur Auswahl. Selbst semitransparente Kollektoren sind bereits erhältlich.

Funktionsweise einer thermischen Solaranlage

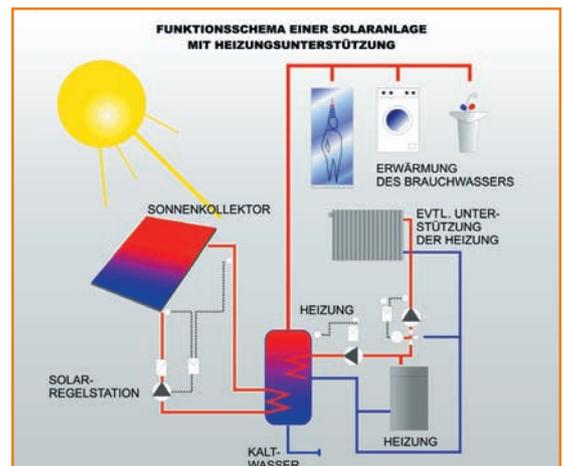
Die am weitesten verbreitete Methode zur Nutzung der Solarenergie ist der thermische Solarkollektor. Dabei wird wiederum in zwei verschiedenen Funktionsweisen unterteilt: Flachkollektoren und Vakuumkollektoren. Diese werden von zahlreichen Herstellern in unterschiedlichen Ausführungsvarianten und Kombinationen angeboten.

Die abgebildete Anlage besteht grundlegend aus vier Komponenten:

- Sonnenkollektor
- Solarregelstation
- Speicher
- Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung



Ein thermischer Sonnenkollektor wandelt Solarstrahlung in Wärme um, ein Fotovoltaik (PV)-Paneel dagegen produziert elektrischen Strom.

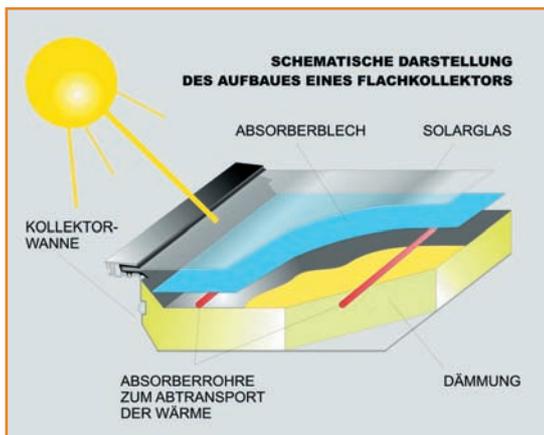


Funktionsschema einer Solaranlage mit Heizungsunterstützung

- „Der Sonnenkollektor wandelt Solarstrahlung in Wärme um und überträgt die Energie auf eine frostsichere Solarflüssigkeit (es können unter bestimmten Bedingungen Temperaturen von bis zu 200 °C auftreten).
- Die Regelstation überwacht laufend die Temperaturen im Kollektor sowie im Speicher. Die Umwälzpumpe der Solarregelstation sorgt für den Wärmetransport vom Kollektor zum Solarspeicher (wenn der Kollektor wärmer ist als der Speicher).
- Der Solarspeicher vermittelt als Wärmespeicher zwischen Wärmeangebot und Wärmenachfrage. Trinkwasserspeicher versorgen auch Dusche, Waschbecken und Badewanne. Heizungs-Pufferspeicher können ebenso der Raumheizung dienen. Kombispeicher ermöglichen beide Anwendungen.
- Die Heizungsunterstützung gewährleistet die Restwärmeerzeugung bei Schlechtwetter. Generell gilt, dass die Grundlast durch die Solargewinne gedeckt wird, während Bedarfsspitzen und längere Schlechtwetterperioden durch die Heizungsunterstützung übernommen werden.
- Sollte die Solarheizungsanlage in Kombination mit Direktgewinnen durch Südverglasungen zum Einsatz kommen, ist es wichtig, dass sie rasch reagiert. Auch ist es von Vorteil, wenn genug Speichermasse im Gebäude vorhanden ist, um das Raumklima zu stabilisieren.

Die Funktionsweisen der verschiedenen Kollektoren

Die gängigste und kostengünstigste Variante ist die Installation von **Flachkollektoren**. Sie bestehen aus auf der Oberseite verglasten, unterseitig wärmegeprägten und von Wasser durchflossenen Elementen. Bei diesem System durchdringt die Sonnenstrahlung die Verglasung und verändert dadurch ihre Wellenlänge. Somit kann sie nicht mehr zurück ins Freie entweichen – dieser Effekt ist als Treibhauseffekt wohlbekannt. Die Strahlung wird anschließend vom schwarzen Absorber auf der Innenseite des Kollektors mithilfe des durch Frostschutz geschützten Wassers der Wärmenutzung zugeführt.



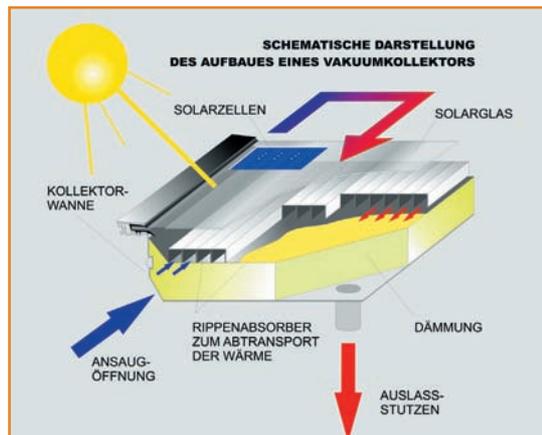
Schematische Darstellung des Aufbaus eines Flachkollektors

Vakuumpollektoren sind meist in Form von nebeneinanderliegenden Glasröhren mit mittig liegendem Absorber ausgeführt. Durch Evakuierung der Luft aus der Röhre werden die Wärmeverluste erheblich verringert. Da diese Kollektoren aufgrund ihres komplizierten Aufbaus gegenüber den Flachkollektoren wesentlich teurer sind, werden sie auch deutlich seltener eingesetzt.

Allerdings sind sie deutlich effizienter und benötigen daher eine geringere Kollektorfläche zur Erzielung der gleichen Leistung. Auch die Neigung kann gegenüber den Flachkollektoren

wesentlich steiler beziehungsweise flacher ausgeführt werden. Das erlaubt eine Montage auch auf Wandflächen beziehungsweise auf für Flachkollektoren weniger geeigneten Dachneigungen.

Als Faustregel können für eine effiziente solare Unterstützung der Warmwasserbereitung ca. 1,5–2 m² Kollektorfläche pro im Haushalt lebender Person angenommen werden. Vakuumpollektoren können um ca. 30 % geringer dimensioniert werden. Bezüglich Heizungsbeitrag sei vermerkt, dass mit einem Quadratmeter Kollektorfläche 3–5 m² Raumfläche beheizt werden können. Guter Dämmstandard und Niedertemperaturabgabesysteme sind Voraussetzung.



Schematische Darstellung des Aufbaus eines Vakuumpollektors



Sonnenkollektor in Form einer „In-Dach-Montage“: Hier werden die Kollektoren nicht aufgeständert, sondern ersetzen die Dachdeckung.

Welcher thermische Kollektor ist für uns am Besten geeignet?



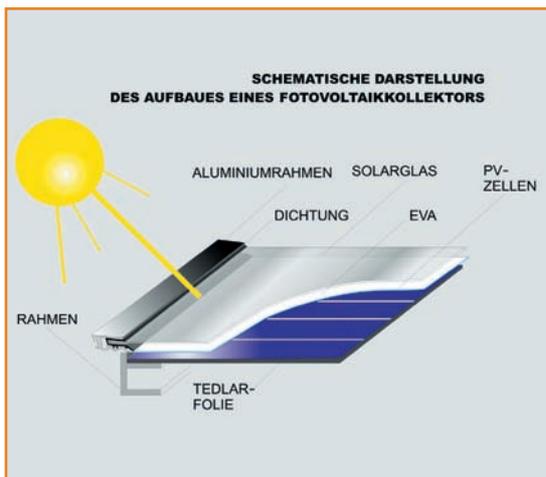
Fotovoltaikkollektoren

Fotovoltaikkollektoren (kurz als PV bezeichnet) wandeln Solarstrahlung in elektrischen Strom um. Unterschieden wird dabei zwischen netzautarken und netzgekoppelten PV-Systemen. Erstere verwenden den produzierten Strom zur Gänze direkt im jeweiligen Haus für den Betrieb elektrischer Geräte bzw. speichern ihn in Batterien ein. Diese als „Insel-systeme“ bezeichneten Anlagen finden meist nur in isolierten Lagen Anwendung – etwa auf Berghütten.

Im Gegensatz dazu speichern netzgekoppelte Anlagen den gewonnenen Strom ins öffentliche Stromnetz ein und erhalten dafür eine Einspeisevergütung vom Netzbetreiber (in der Regel ist dieser das lokale EVU).

Funktionsweise einer netzgekoppelten Fotovoltaikanlage

Die Gleichstromerzeugung im Fotovoltaikgenerator beruht auf der Entwicklung dünner Siliciumscheiben, die winzige positiv oder negativ aufgeladene Metallteilchen enthalten. Fällt Licht auf die Solarzellenfläche, entsteht zwischen den Metallspuren ein Stromfluss, der über aufgedruckte Metallfäden gesammelt und der Nutzung zugeleitet werden kann.



Schematische Darstellung des Aufbaus eines PV-Kollektors



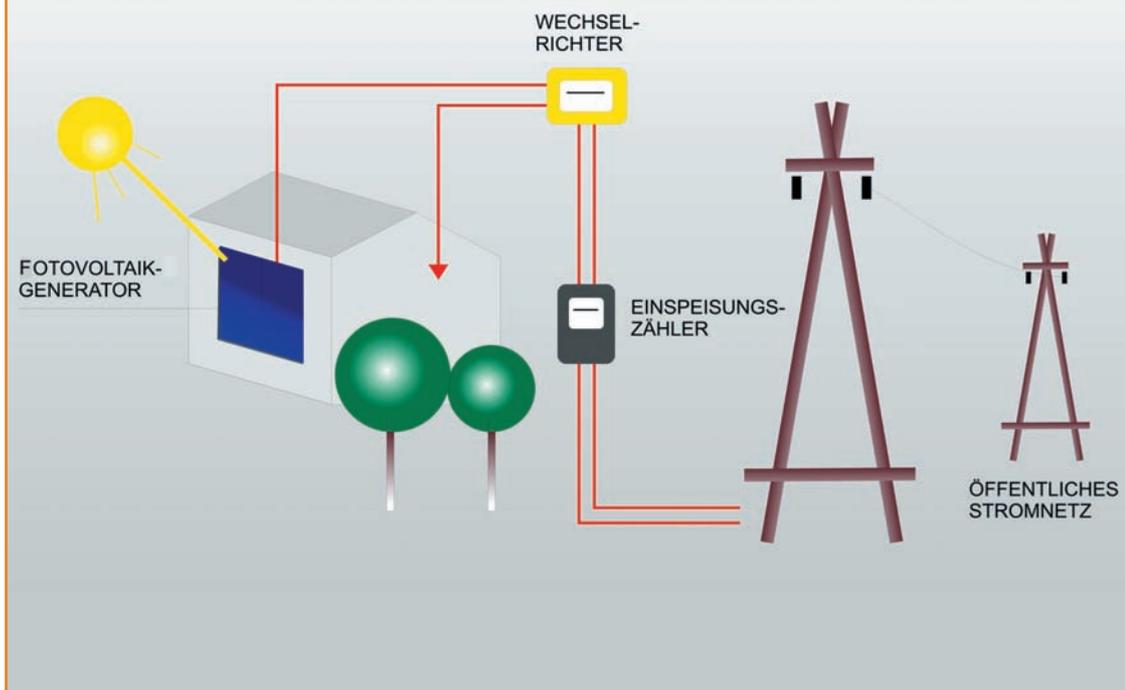
PV-Kollektor im Detail



In die Fassade integrierte PV-Kollektoren

Diese Anlagen speisen den aus der Sonnenenergie gewonnenen Strom direkt in das öffentliche Stromnetz ein, sobald der Eigenbedarf gedeckt ist.

FUNKTIONSSCHEMA EINER NETZGEKOPPELTEN FOTOVOLTAIKANLAGE



Funktionsschema einer netzgekoppelten Fotovoltaikanlage

Die abgebildete Anlage besteht grundsätzlich aus vier Komponenten:

- PV-Kollektor
- Wechselrichter
- Einspeisungszähler
- öffentliches Stromnetz

Die PV-Kollektoren (Generatoren) wandeln das Licht direkt in elektrischen Gleichstrom um. Dieser Strom wird über Kabel direkt zum Wechselrichter geleitet, der das Bindeglied

zwischen Gleich- und Wechselspannungskreis darstellt. Seine Aufgabe besteht darin, den Gleichstrom vom Kollektor in netzkonformen Wechselstrom zu wandeln.

Nach dieser Umwandlung leitet der Wechselrichter den Strom über den Einspeisungszähler in das öffentliche Stromnetz. Dieser Einspeisungszähler muss zur Ermittlung des Solarertrages im System vorhanden sein – er misst die von der Anlage erzeugte und ins öffentliche Netz eingespeiste Strommenge.

Günstige Orientierungen und Aufstellwinkel für Kollektoren

Bei der Montage von thermischen und fotovoltaischen Kollektoren muss hinsichtlich der Ausrichtung und des Aufstellwinkels der Sonnenstand über das gesamte Jahr betrachtet werden. Dabei gilt es, im Auge zu behalten, dass die Energie der Sonnenstrahlen dann am ertragreichsten genutzt wird, wenn diese im rechten Winkel auf die jeweilige Kollektorfläche fallen.

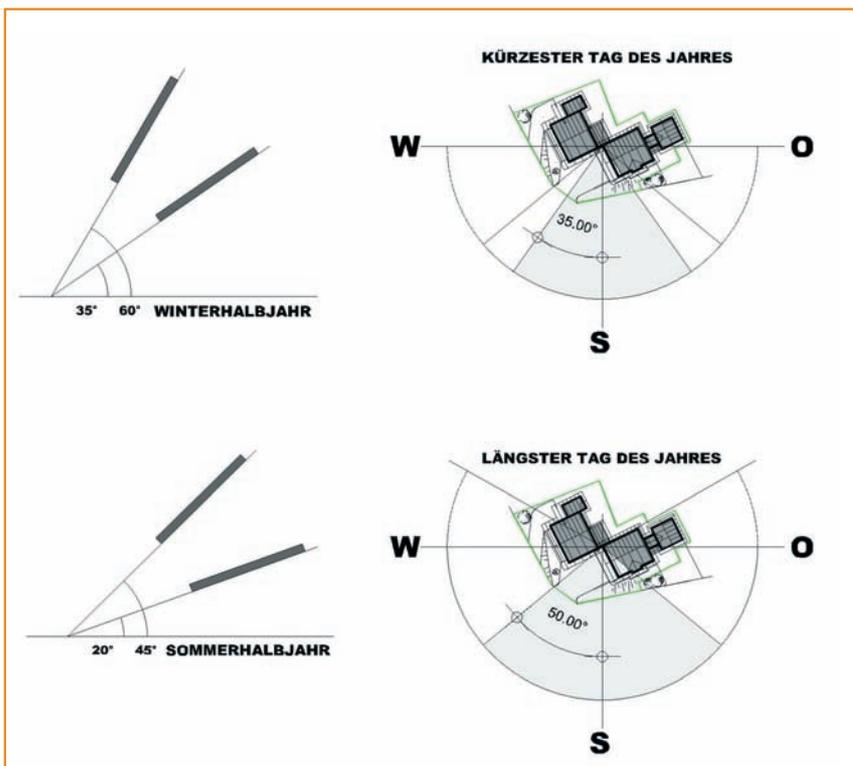
Tipp!

Der größte Energieertrag wird bei südlicher Orientierung erzielt – leichte Abweichungen sind aber vertretbar.

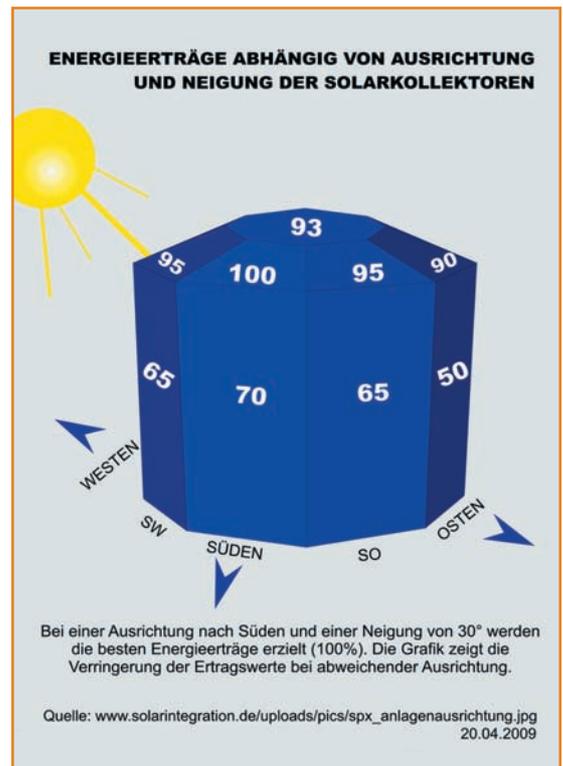
- Bei den für die Warmwasserbereitung vorgesehenen thermischen Anlagen sollte in erster Linie die steile Einstrahlung während der Sommermonate genutzt werden. Die empfohlene Kollektorneigung beträgt 20–45°. Allerdings ist bei Anlagen für die Raumheizung mitunter die flachere Sonnenstrahlung im Frühjahr und Herbst sowie eventuell auch im Winter relevant. Dann beträgt die empfohlene Kollektorneigung 35–60°.

- Die optimale Ausrichtung der Kollektoren ist in Südrichtung. Die Abweichung von dieser Ausrichtung ist im Sommer aufgrund des großen Bogens, den die Sonne im Tagesverlauf macht (max. 270°), nicht unbedingt problematisch. Wird allerdings das Winterhalbjahr in die Nutzung mit einbezogen, sollte die Abweichung von der Südausrichtung 35° nicht übersteigen.

- Der größte jährliche Energieertrag von Fotovoltaikanlagen wird bei einer südlichen Orientierung und bei einer Kollektorneigung von 30° erzielt.
- Bei Fotovoltaikgeneratoren ist unbedingt eine Hinterlüftung vorzusehen, da sich die Leistung der Generatoren mit zunehmender Modultemperatur verringert. Das kann durch die Hinterlüftung vermieden werden.



Optimale Ausrichtung thermischer Sonnenkollektoren



Energieerträge in Abhängigkeit von der Ausrichtung und der Neigung der PV-Kollektoren

Einfluss von Verschattung auf den Ertrag

- Vor allem thermische Solarkollektoren benötigen für eine ertragreiche Funktion die direkte Sonneneinstrahlung. Deshalb ist besonders darauf zu achten, dass diese von den äußeren Einflüssen – wie Geländeformation, Vegetation oder Bebauung – nicht beeinträchtigt wird.
- Auch fotovoltaische Kollektoren dürfen nicht direkt durch Gebäude oder Bauteile verschattet werden. Bereits geringfügige Verschattungen können problematisch sein, da bei diesen Modulen immer die Zelle mit der geringsten Bestrahlung den Strom aller anderen bestimmt. Es muss bei Verschattungen mit einer Verminderung der Leistung von bis zu 60 % gerechnet werden.

Auch die durchschnittliche monatliche Sonneneinstrahlung sollte bei der Planung der Solaranlage berücksichtigt werden. Durch eine starke Verschattung kann der Ertrag aus den Sonnenkollektoren enorm vermindert werden. In diesem Fall muss über einen alternativen Standort nachgedacht werden. Allerdings sollten auch große Verluste durch lange Leitungsführungen – etwa zu Kollektoren auf einem Nebengebäude etc. – möglichst vermieden werden.

Geeignete Standorte für Kollektoren auf unserem Grund:





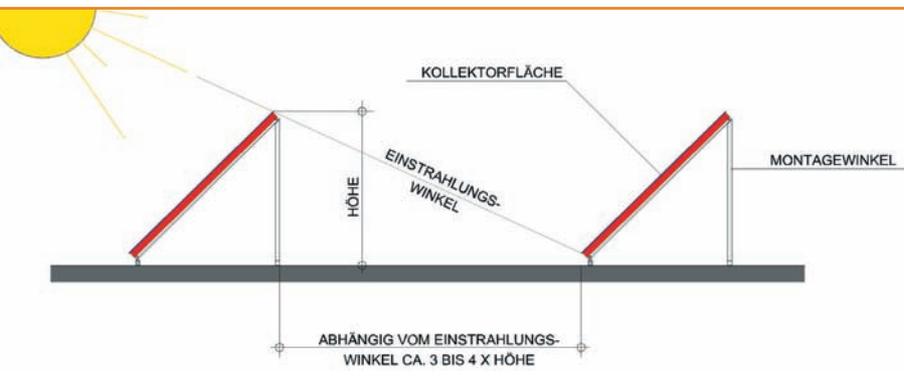
Hochbautechnische Fragen der Integration von Kollektoren in die Gebäudehülle (insbesondere in die Fassade)

Die Integration der Kollektoren ist, abhängig von der geplanten Nutzung, beinahe auf allen Flächen der opaken Gebäudehülle möglich.

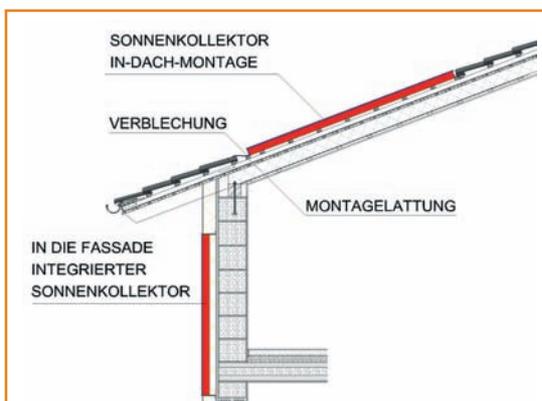
Bei den thermischen Kollektoren bietet sich die Montage auf geneigten Dächern an. Sie können sowohl oberhalb der Deckung (Auf-Dach-Montage) als auch in die Dacheindeckung integriert (In-Dach-Montage) mon-

tiert werden. Die Auf-Dach-Montage wird vor allem bei bestehenden Gebäuden aufgrund der einfachen Nachrüstung durchgeführt. Für In-Dach-Montagen werden je nach Hersteller verschiedene Montagerahmen angeboten. Auf Flachdächern müssen die Kollektoren entsprechend der gewünschten Neigung aufgeständert werden – dies wird häufig mit kiesgefüllten Wannen und den erforderlichen Aufstellwinkeln gewährleistet.

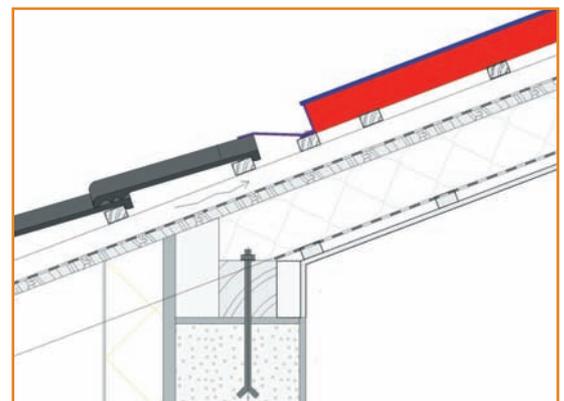
Bei einer Fassadenmontage muss auf jeden Fall die Konstruktion der Außenwand beachtet werden. Es stehen dabei mehrere Varianten für die Kollektormontage zur Verfügung – z. B. Punkthalterung oder Schienenhalterung. Beide müssen jedoch auf der tragenden Konstruktion verankert werden. Ist also die Installation einer Solaranlage vorgesehen, muss diese unbedingt von Anfang an in die Sanierungsplanung mit einbezogen werden.



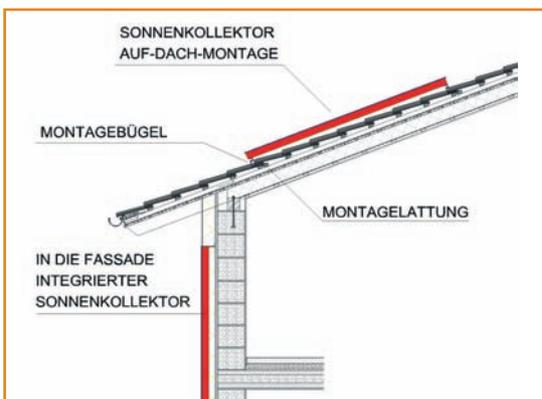
Flachdachmontage der Sonnenkollektoren



Integration der Kollektoren in die Gebäudehülle (In-Dach-Montage)



Detail der In-Dach-Montage



Integration der Kollektoren in die Gebäudehülle (Auf-Dach-Montage)



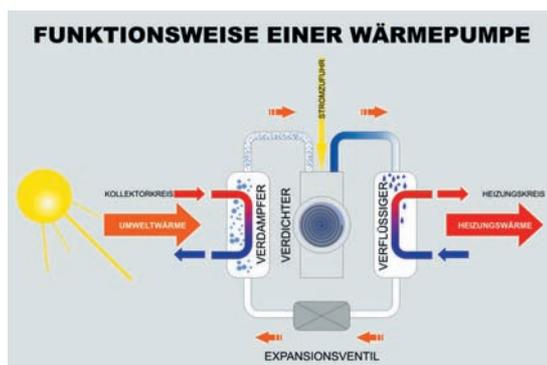
Detail der Auf-Dach-Montage

Haustechnische Optimierungen

Welche haustechnischen Komponentenkombinationen bieten sich speziell im Altbau an?

Wird ein Gebäude thermisch saniert, so verringert sich sein Heizwärmebedarf meist drastisch. Daher gilt es dann, auch zu prüfen, ob die vorhandene Heizungstechnik überhaupt noch erforderlich ist oder ob redimensioniert werden kann. Auch andere Haustechnikoptimierungen können in diesem Zusammenhang überlegt werden. Das Gebiet der Haustechnik ist sehr umfangreich und komplex. Deshalb sollte bereits zu Beginn der Planungsarbeiten ein Haustechnikplaner in das Projekt eingebunden werden. Es gilt dabei, sowohl die Art der Wärmebereitstellung (welcher Kessel?) als auch die der Wärmeabgabe (Radiatoren oder Flächenheizung?) zu überprüfen.

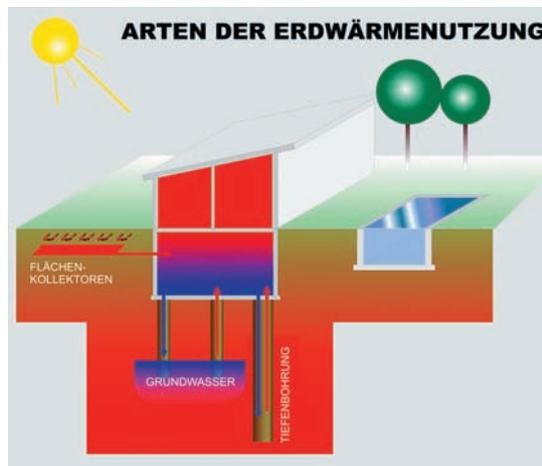
Um den Fußbodenaufbau in Bestandsgebäuden erhalten zu können, wird bei Sanierungen häufig auf die Installation einer Fußbodenheizung verzichtet. Da großteils Heizungen mit Radiatoren vorhanden sind, muss gegebenenfalls wieder eine Heizung mit hohen Vor- und Rücklauftemperaturen installiert werden. In diesem Fall bietet sich eine Biomasseheizung (Holz, Pellets, Hackschnitzel usw.) in Kombination mit Alternativenergien (Solar, Wärmepumpen usw.) an. In einigen Fällen ist der Tausch des Heizsystems aus Platzgründen im Heizraum nicht möglich. Falls dies der Fall ist, sollte zumindest ein neuer, effizienter Gas-Brennwertkessel installiert werden.



Funktionsweise einer Erdwärmepumpe

Beliebt sind auch Wärmepumpensysteme bei Sanierungen. Dabei gibt es folgende Arten der Erdwärmenutzung:

- Flächenkollektoren
- Grundwasser
- Tiefenbohrung
- Luftwärmepumpen



Arten der Erdwärmenutzung

Wärmepumpen können aus ökologischer Sicht empfohlen werden, wenn bestimmte Rahmenbedingungen erfüllt sind (guter Dämmstandard, Niedertemperaturheizsystem, hohe Arbeitszahl). Die Wohnbauförderungen haben diesbezüglich Anforderungen festgelegt.

Funktionsweise einer Erdwärmepumpe

Ein Kältemittel wird gekühlt und zirkuliert danach in Form von Rohrschlangen durch das Erdreich. Nachdem es die Erdwärme aufgenommen hat, gelangt es zur Wärmepumpe, die die Erdwärme durch Kompression auf eine höhere Temperatur transformiert und an den Heizungskreislauf abgibt. Dabei kühlt sich das Kältemittel wieder ab und expandiert, sodass der Prozess erneut beginnt. Die abgegebene Wärme errechnet sich aus der Erdwärme zuzüglich der Wärme, die aus der Antriebsenergie für die Wärmepumpe entsteht.

Bei einer durchdachten Haustechnikplanung kann man auch bei Flächenkollektoren Bäume pflanzen und einen Pool bauen.



Regen- und Grauwassernutzung

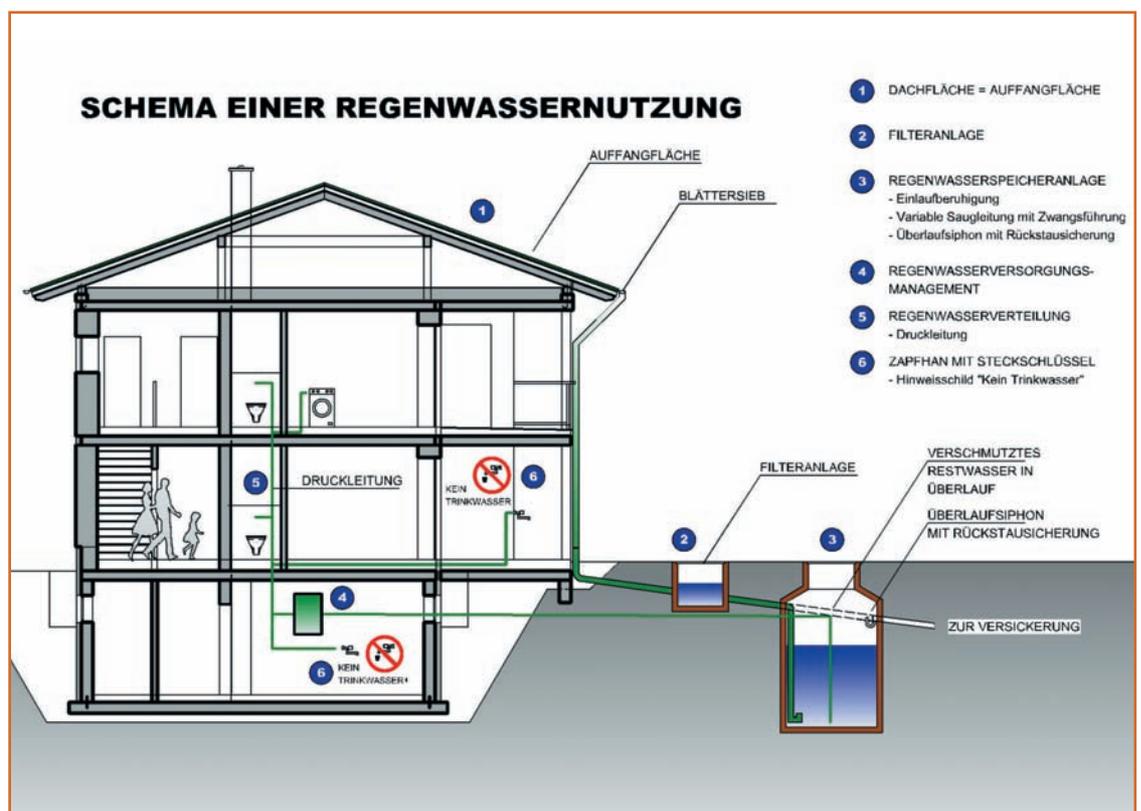
Bei regionaler Wasserknappheit und auch aufgrund der derzeitigen Wasser- und Kanalpreise lohnt es sich unter Umständen, eine Regen- bzw. Grauwassernutzung mit der bestehenden Wasserversorgung zu kombinieren.

- Bei Regenwassernutzung wird Niederschlagswasser über einen Filter in einen Tank eingeleitet.
- Bei Grauwassernutzung fängt man häusliche Abwässer (kein Fäkalwasser) von Dusche, Badewanne, Waschmaschine usw. auf und leitet diese ebenfalls über einen Filter in einen Tank.



**Regenwasser
ist nutzbar für die
Toilettenspülung.**

Bei beiden Varianten wird das gesammelte Wasser als Brauchwasser, zum Beispiel für die Toilettenspülung, verwendet.



Funktionsschema einer Regenwassernutzungsanlage

Wie können Zubauten effizient und praktikabel haustechnisch an Bestandsgebäude angeschlossen werden?

Wie Zubauten am effizientesten an das Bestandsgebäude angeschlossen werden können, hängt im Wesentlichen von den vorhandenen Komponenten ab.

Heizung:

- Bei der Heizung empfiehlt es sich auf jeden Fall, für den Zubau einen eigenen Heizkreis zu errichten. Grundsätzlich ist es sinnvoll, bei ständig beheizten Räumen Flächenheizungen an Fußböden und Wänden zu errichten. So kann durch die geringe Vor- und Rücklauftemperatur die Energie am besten ausgenutzt werden. Wichtig ist auch, dass auf eine ausreichende Dämmung der Rohrleitungen geachtet wird – optimal wären $\frac{2}{3}$ des Außenrohrdurchmessers, mindestens jedoch 20 mm. Bei sehr weiten Entfernungen zur Warmwasserbereitung sollte ebenfalls die Installation eines extra Boilers überlegt werden.
- Nach Möglichkeit sollen Zirkulationsleitungen vermieden werden, da in diesen durch das ständige Pumpen viel Energie verbraucht wird. Wenn solche Leitungen trotzdem ausgeführt werden, sollen sie zeit- und temperaturgeregelt sein – das heißt, Wasser zirkuliert nur dann, wenn die Heizung tatsächlich gebraucht wird. Sobald die gewünschte Temperatur an der Entnahmestelle erreicht ist, schaltet sich die Pumpe wieder ab.
- In bestehenden Gebäuden sind häufig Einrohrheizungen vorhanden. In diesem Fall soll bei einer umfangreichen Sanierung eine neue Verrohrung durchgeführt werden. Bei Zweirohrheizungen kann die Temperatur geregelt und die Rücklauftemperatur reduziert werden.
- Um Energie zu sparen, sollen nur Umwälzpumpen der Energieeffizienzklasse A verwendet werden: So können Stromkosten gespart werden. Hinzu kommt, dass die vorhandenen Heizungspumpen oftmals überdimensioniert sind – eine richtige Auslegung ist bei allen Systemen wichtig.

- Bei einer Veränderung des Heizsystems müssen auch die Art und der Durchmesser des Kamins beachtet werden. Bei falsch dimensionierten Kaminen kann es im Inneren durch die zu schnelle Abkühlung der Abgase zur Kondensatbildung kommen – dies führt unter Umständen zur Versottung des Kamines. Falls der bestehende Kamin den heutigen Anforderungen nicht entspricht, besteht die Möglichkeit, z. B. ein Edelstahlrohr einzuziehen.

Wasser:

- Grundsätzlich müssen sämtliche Wasserleitungen dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Ist dies nicht der Fall, können zu einem späteren Zeitpunkt erhebliche Wasserschäden auftreten. Falls das Haus mit Bleileitungen versehen ist, müssen diese bei einer umfangreichen Sanierung ausgetauscht werden. Der Einbau einer hygienischen Warmwasserbereitung gewährleistet immer frisches Warmwasser – so kann es zu keinen Problemen durch Legionellenbildung kommen.

Elektro:

- Elektroleitungen und Sicherungen sind in jedem Fall durch einen Fachmann zu begutachten. Entsprechen diese Einrichtungen nicht den Anforderungen heutiger Geräte und Komponenten, sind sie auszutauschen. Bei einer neuen Installation darf man auf keinen Fall vergessen, genügend Stromkreise vorzusehen.

Welche Komponenten sind vorhanden?





Auf der
Baustelle

Praktische Umsetzung der Sanierung

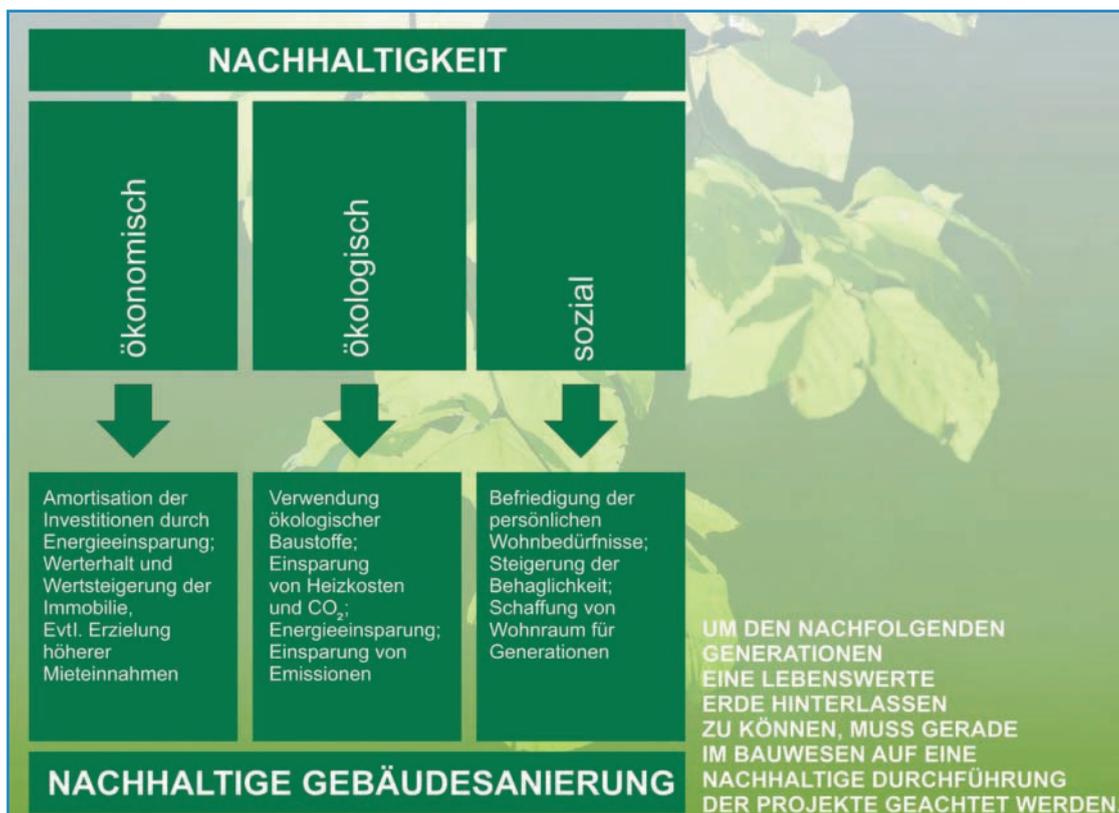
Im Zuge der Ausarbeitung eines Sanierungskonzeptes für ein Gebäude gilt es auch zu eruieren, welche Form der Umsetzung für den konkreten Fall geeignet und möglich ist. Nur durch eine wohl abgewogene, ganzheitlich betrachtete Sanierungsstrategie ist die Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung alter Bausubstanz gegeben.

Nachhaltigkeitsaspekte

Die Entwicklung unseres Planeten wurde bereits 1987 von der „Brundtland-Kommission für Umwelt und Entwicklung“ der Vereinten Nationen in ihrem damaligen Bericht kritisiert: „Mögen die Bilanzen unserer Generationen auch noch Gewinne aufweisen – unseren Kindern werden wir die Verluste hinterlassen. Ohne Absicht und Aussicht auf Rückzahlung borgen wir heute von künftigen Generationen unser ‚Umweltkapital‘.“

Demnach wurde das Konzept der nachhaltigen Entwicklung („Sustainable Development“) festgelegt: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen. Die Forderung, diese Entwicklung ‚dauerhaft‘ zu gestalten, gilt für alle Länder und Menschen.“

Grundsätzlich wird der Begriff Nachhaltigkeit aus drei Säulen (Eigenschaften) gebildet. Diese können wie folgt auf das Bauwesen umgelegt werden:



Wir verwenden folgende Baustoffe:



Nachhaltigkeits- aspekte

„Unter Bauökologie ist die Beschreibung der Wechselwirkung des Bauens auf die Umwelt, wie z. B. der Ressourcenverbrauch, der Landverbrauch, der Treibhauseffekt, beziehungsweise der Wechselwirkungen des Bauens auf den Menschen, wie z. B. das Raumklima, die Behaglichkeit, der Schallschutz, Licht und Farben, Schadstoffabgabe von Baustoffen, zu verstehen.“

Wahl geeigneter Baustoffe

Etwa 50 % aller Transporte in Österreich werden durch das Bauwesen verursacht. Deshalb ist es unheimlich wichtig, darauf zu achten, dass einheimische und wenn möglich lokal verfügbare Produkte und Baustoffe verarbeitet werden.

Aufgrund des zur Rohstoffgewinnung und zur Baustoffherstellung erforderlichen Energieaufwandes, der sogenannten „grauen Energie“, sind auch die heimischen Baustoffe hinsichtlich ihrer ökologischen Qualität nicht gleich. Welcher Baustoff jedoch letztendlich verarbeitet wird, hängt bei der Sanierung vom Baubestand und von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Minimierung der eingesetzten grauen Energie

Bei der Sanierung eines Gebäudes ist zu beachten, dass die eingesetzten Baumaterialien einen möglichst geringen Gehalt an grauer Energie aufweisen. Durch den Einsatz ungeeigneter Baustoffe können sich die zu erzielenden Energieeinsparungen im Betrieb sogar ins Gegenteil verkehren.

Besondere Vorsicht ist beim Einsatz von Dämmstoffen geboten. Für die Produktion von Polystyrol (EPS) werden rund 500 kWh pro m³ aufgewendet, für die Herstellung von Zellulosedämmung weniger als 100 kWh/m³. Eine große Menge an grauer Energie steckt auch in Stahlbetonbauteilen, da Baustahl und

Betonbestandteile bei Gewinnung und Erzeugung sehr viel Energie benötigen. Grundsätzlich sollte das GWP (Global Warming Potential) der oben angeführten Ökoindikatoren, das die Klimaschonung bei der Herstellung der jeweiligen Konstruktion ausdrückt, möglichst niedrig sein. Eine ökologische Bauweise und die Verwendung der dafür geeigneten Baustoffe bedeutet nicht automatisch eine Steigerung der Baukosten. Häufig werden ökologische Baustoffe aufgrund mangelnder Informationen als teurer und qualitativ minderwertig bezeichnet.

Um eine ökologische Bauweise letztendlich gewährleisten zu können, muss natürlich darauf geachtet werden, dass die Produkte in der Heimat produziert und angeboten werden. Auch die Verwendung heimischer Rohstoffe, wie z. B. Holz, Ton, Zement, Lehm, muss sichergestellt werden. Denn die Umweltbeeinträchtigungen durch lange Transportwege wirken sich enorm auf die Ökobilanz der Baustoffe aus. Leider können bei der standardisierten Baustoffbilanzierung diese Transportwege nicht berechnet werden. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Standorte der Produzenten, der Händler und letztendlich der Baustellen ist das nicht möglich.

Zahlreiche Informationen zur Baustoffbilanzierung sowie eine Baustoffdatenbank mit den OI3-Indikatoren werden auf der Homepage des IBO (österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH) angeboten.

Besondere Beachtung ist auch der energetischen Amortisation der technischen Maßnahmen bei Sanierungsprojekten zu schenken. Mit einem Aufwand an grauer Energie von 700 kWh/m²_{WNF} lässt sich ein Einfamilienhaus problemlos sanieren. Für den Neubau wird mindestens die doppelte Energiemenge benötigt, wobei je nach Fall noch der Energieaufwand für den Abbruch des Altbaus hinzuzurechnen ist.

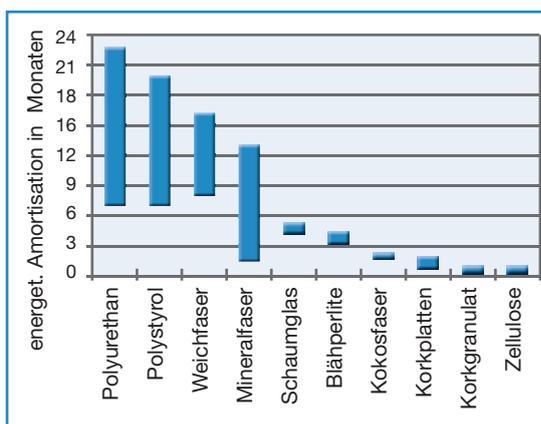
Wichtig!



**Verwenden Sie
einheimische,
lokal verfügbare
Baustoffe!**

Dämmstoffe weisen im Allgemeinen eine vorteilhafte energetische Amortisation auf. Das heißt, dass die für die Herstellung erforderliche Energie weitaus geringer ist als die Energieeinsparungen über die Nutzungsdauer des Dämmstoffs. Die energetische Amortisation von Dämmstoffen liegt im Bereich weniger Monate. Naturnahe Dämmstoffe weisen zudem im Allgemeinen eine zeitlich frühere Amortisation auf als künstliche Dämmstoffe.

Durch die Verwendung heimischer Baustoffe wird die lokale Wirtschaft gefördert und aufgrund der weitaus kürzeren Transportwege gleichzeitig die Umwelt geschont.



Energetische Amortisation von Baustoffen



GWP (Global Warming Potential) – Treibhauspotenzial

Für die summarische Wirkung von Treibhausgasen kann eine Umrechnung anhand einer Gewichtung jedes Gases relativ zu CO₂ erfolgen. Methan etwa wird mit dem Faktor 21 gewichtet. Die Gesamtwirkung wird GWP (Global Warming Potential) genannt. Bei gesamten Dienstleistungsketten wird auch gerne das TEWI (Total Equivalent Warming Impact) verwendet.

AP (Acidification Potential) – Versäuerungspotenzial

Versäuerung wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid- und Schwefeldioxidgasen mit anderen Bestandteilen der Luft verursacht. Durch eine Reihe von Reaktionen können sich diese Gase innerhalb weniger Tage in Salpetersäure und Schwefelsäure umwandeln – beides Stoffe, die sich sofort in Wasser lösen. Die angesäuerten Tropfen gehen dann als saurer Regen nieder. Die Versäuerung ist im Gegensatz zum Treibhauseffekt kein globales, sondern ein regionales Phänomen.

PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)

Bezieht sich auf alle Herstellungsprozesse bis zum auslieferfertigen Produkt. Dieses Kriterium berücksichtigt nur Energie aus nicht erneuerbaren Quellen.

s. dazu auch Broschüre „Ökologisch bauen und gesund wohnen!/Neubau“, Baufundament 3

s. dazu: IBO (Hrsg.): Passivhaus-Bauteilkatalog – Ökologisch bewertete Konstruktionen, SpringerArchitektur, 2., erweiterte Auflage (2008), ISBN 978-3-211-29763-4

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH

1090 Wien

Alserbachstraße 5/8

Tel.: 01/319 2005-0

Fax: 01/319 2005-50

www.ibo.at

Ökologische Bilanzierung

Die ökologische Bilanzierung gibt Auskunft über wichtige negative Auswirkungen, die bei der Ausführung der geplanten Bauteile und Baustoffe auf die Umwelt entstehen.

Der OI3-Index

Für die österreichischspezifische Bilanzierung, den sogenannten OI3-Index, werden drei Einflussgrößen herangezogen:

- Globale Erwärmung durch Treibhausgase (**OIGWP** = Global Warming Potential)
- Versäuerung (**OIAP** = Acidification Potential)
- Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen (**OIPEIn.e.** – Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)

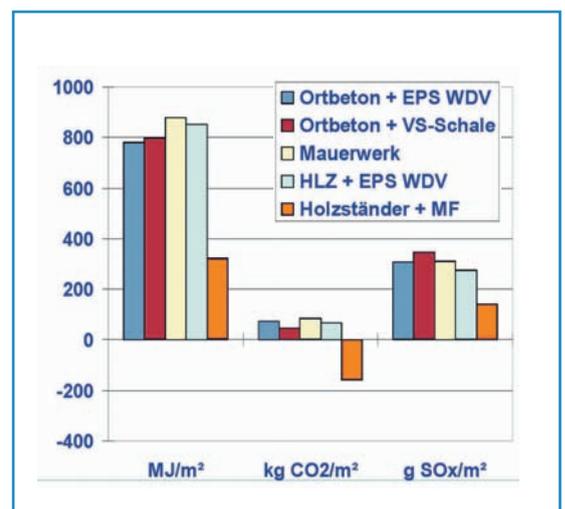
Ziel dieser Berechnung ist es, vergleichbare „Ökokennzahlen“ zu erfassen. Dabei fließen die oben angeführten Indizes je zu einem Drittel in die Berechnung ein.

Der $OI3_{TGH}$ stellt einen flächengewichteten Mittelwert der ökologischen Belastung der Bauteiloberflächen der Gebäudehülle dar. Das Ergebnis dieser Berechnung wird auf einem Wertebereich von 0 bis 100 abgebildet. Das heißt, dass eine Gebäudehülle mit dem Wert 100 die Umwelt im Vergleich zu einer Gebäudehülle mit dem Wert 10 sehr stark belastet (Achtung! Dieser Wertebereich darf nur auf die gesamte Gebäudehülle, nicht jedoch auf einzelne Bauteile angewendet werden). Derzeit wird beim OI3-Index nicht auf die Lebensdauer der Baustoffe eingegangen. Der Ökoindikator $OI3_{TGH}$ wird von einigen Projektanten gleichzeitig mit dem Energieausweis erstellt. Das ist mit EDV-Unterstützung ohne großen Mehraufwand möglich, da die Gebäudehülle bei der Energieberechnung ohnehin Schicht für Schicht eingegeben werden muss. Allerdings müssen dafür die Kennzahlen für die jeweilige Schicht bekannt sein. Als Funktionseinheit für diesen Ökoindikator wurde der Quadratmeter Konstruktionsfläche gewählt. Aufgrund der Tatsache, dass nur die thermische Gebäudehülle und die Zwischendecken

in die Berechnung einfließen, ist der $OI3_{TGH}$ nur bedingt aussagekräftig. Nicht berücksichtigt werden z. B. ökologisch problematische Bereiche wie unbeheizte Keller. In diesen Bereichen werden aufgrund statischer Erfordernisse z. B. große Mengen von energieintensivem Beton und Baustahl verarbeitet. Auch Dachdeckungen, die durch die Hinterlüftung außerhalb der thermischen Hülle liegen, werden somit bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

Da großer Wert auf eine ökologische Bauweise gelegt werden sollte, empfiehlt es sich, eine eigene ökologische Bilanzierung mit sämtlichen Bauteilen und Bauteilschichten erstellen zu lassen. Auf diese Weise können relativ einfach die Umwelteinflüsse von verschiedenen Bauteilvarianten verglichen werden. Das heißt, man bekommt eine klare Aussage, mit welchem Aufbau man der Umwelt am wenigsten Schaden zufügt. Die Verwendung ökologischer Baustoffe wird übrigens auch bei Fördermitteln für thermische Sanierung berücksichtigt!

Am günstigsten schneiden meist Holzleichtbaukonstruktionen ab, da für deren Anwendung sehr wenig Energie verwendet wird und der Baustoff zudem noch CO_2 bindet.



Die ökologische Bilanzierung nach OI3 von gängigen Außenwandkonstruktionen.¹⁵

¹⁵ Quelle: IBO-STK, Grafik Spektrum GmbH

Gesamte Lebensdauer der Baustoffe von der Produktion bis zur Entsorgung

Die Gesamtlebensdauer der jeweiligen Baustoffe kann nur sehr schwer abgeschätzt werden. Sie hängt in erster Linie von den äußeren Einflüssen und vom Bauteilaufbau ab. Der größte „Feind“ unserer Baustoffe ist sicherlich die Feuchtigkeit. Aber auch der Schädlingsbefall und falsch gelöste Ausführungsdetails können zu Schäden an der Bausubstanz führen und verringern somit deren Lebensdauer erheblich.

Bei der Wahl von Baustoffen sollte bereits deren gesamter Lebenszyklus betrachtet werden. Das beinhaltet den Abbau der Rohstoffe, die Produktion des Baustoffes, die Verarbeitung auf der Baustelle, die Lebensdauer und schließlich den Abbruch und die Entsorgung.

Wiederverwendbarkeit von Baustoffen

Als Teil des Abfallwirtschaftsgesetzes (BGBl. II 102/2002) ist neben den allgemeinen Abfallwirtschaftsbestimmungen im § 16 Abs. 7 gesondert ein Verwertungsverbot beim Abbruch von Baulichkeiten geregelt. Auch beim teilweisen Abbruch von Bauwerken und Bauteilen entstehen neben dem üblichen Bauschutt Abfälle wie z. B. Bodenaushub, Holz-, Metall-, Kunststoff- und Baustellenabfälle. Diese müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften in Stoffgruppen unterteilt und anschließend entsorgt werden. Vgl. in diesem Zusammenhang auch § 21 Oö. Abfallwirtschaftsgesetz 2009 (gilt ab 01.08.2009)!

Gemäß Verordnung über die Trennung von bei Bautätigkeiten anfallenden Materialien (BGBl. 259/1991) sind Baurestmassen, die im Rahmen eines Bauvorhabens anfallen, in Stoffgruppen zu trennen, wenn zumindest eine der nachstehend angeführten Mengenschwellen der jeweiligen Stoffgruppe überschritten wird:

Stoffgruppe	Mengenschwelle
Bodenaushub	20 t
Betonabbruch	20 t
Asphaltauflbruch	5 t
Holzabfälle	5 t
Metallabfälle	2 t
Kunststoffabfälle	2 t
Baustellenabfälle	10 t
Mineralischer Bauschutt	40 t

Mengenschwellen je Stoffgruppe¹⁶

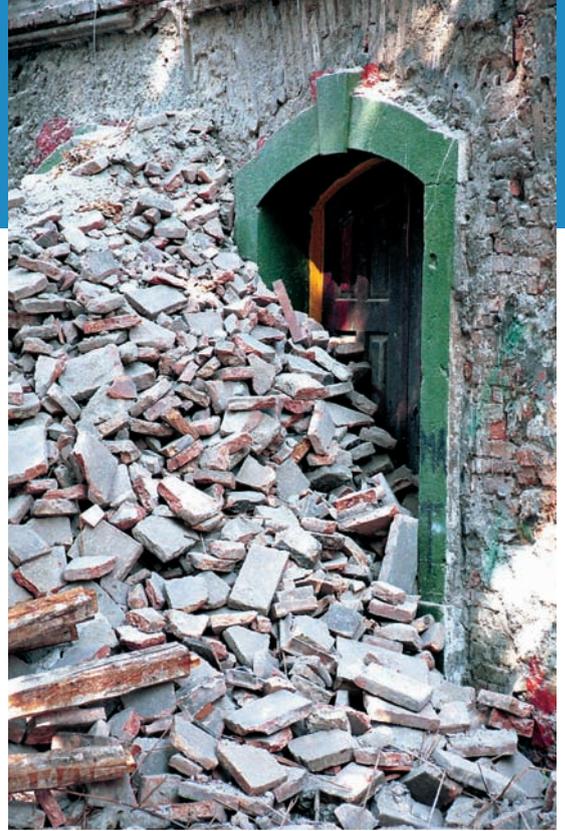
Selbst bei Kleinbaustellen im Sanierungsbereich fallen große Mengen an Abfällen an. Diese Abfälle müssen aus Umweltschutzgründen fachgerecht getrennt und entsorgt werden. Dies kann mittels Sammelsäcken, Stapelmulden und Containern erfolgen. Auskünfte über eine richtige Baurestmassenentsorgung geben Baufachleute, Bauunternehmen, Gemeinden (Entsorgung auch über Altstoffsammelzentren) sowie die Entsorgungsfirmen.

Die Verantwortung für die Durchführung der Trennung liegt grundsätzlich beim Auftraggeber. Die Trennung kann entweder direkt auf der Baustelle oder in einer Baurestmassen-Aufbereitungsanlage erfolgen.

Wichtig ist jedoch, dass kontaminierte Bauabfälle (z. B. Verunreinigungen durch Öl, Treibstoff) auf Reststoff- beziehungsweise Massenabfalldeponien abgelagert werden.

Welcher Stoff auf welcher Deponie entsorgt werden muss, wird anhand einer verpflichtend durchzuführenden Abfalluntersuchung festgelegt.

¹² http://www.wko.at/ooe/rechtsservice/umweltrecht/neutext/downloads/Baurestmassen_042009.pdf (Stand 2. Mai 2009)



Mineralische Baurestmassen laut Deponieverordnung 2008 (BGBl. II Nr. 39/2008), die für die Ablagerung auf Baurestmassen- und Massenabfalldeponien geeignet sind:

- Beton
- Silikatbeton
- Gasbeton
- Ziegel, Klinker, Mauersteine auf Gipsbasis
- Mörtel und Verputze
- Stuckaturmaterial
- Kaminsteine und Schamotte aus privaten Haushalten
- Kies, Sand, Kalksandstein
- Asphalt, Bitumen
- Glas
- Faserzement, Asbestzement
- Fliesen, Natursteine, gebrochene natürliche Materialien, Porzellan

Mineralische Baurestmassen dürfen in einem Ausmaß von insgesamt 10 % mit Metall, Kunststoff, Holz oder anderen organischen Materialien vermischt sein.¹⁶

Als Grundsatz bei der Abfalltrennung gilt, dass gefährliche Abfälle so zu trennen und zu lagern sind, dass keine Beeinträchtigungen für Mensch und Umwelt entstehen.

Aus gesetzlichen, aber auch fachlichen Gründen ist eine Wiederverwendung von Bauschutt bei Sanierungsarbeiten nur sehr eingeschränkt bei Kleinstmengen sinnvoll.

Wichtig!



Gefährliche Abfälle sind so zu trennen, dass keine Beeinträchtigungen für Mensch und Umwelt entstehen!

¹⁶ Vgl. http://www.wko.at/ooe/rechtsservice/umweltrecht/neutext/downloades/Baurestmassen_042009.pdf (Stand 2. Mai 2009)

Info



Kontakt Daten zu mobilen beziehungsweise stationären Baurestmassen-Recyclinganlagen in Österreich können unter www.brvt.at abgerufen werden können.

BRV – Österreichischer Baustoff-Recycling Verband

Karlsgasse 5
1040 Wien
Tel.: 01/504 72 89
Fax: 01/504 72 89-99

Leitfaden – Richtlinien für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung
<http://www.ecology.at/files/berichte/E08.409-2.pdf> (Stand 2. Mai 2009)

Nachhaltiger Einsatz von Gebäudetechnik

Zur Verbesserung der Energieeffizienz, zur Belichtung, Beleuchtung der Räume und zur Steuerung der Behaglichkeit bietet die moderne Gebäudetechnik eine Vielzahl von mechanischen, elektrischen und elektronischen Komponenten. Nachhaltig sind derartige Technologien nur, wenn über die entsprechende Nutzungsdauer auch der Energie- bzw. Wasserverbrauch reduziert werden kann.

Aufgrund der schnellen technischen Entwicklung der elektronischen Bauteile ist dies nicht automatisch gewährleistet. Daher sind

- möglichst wenige,
- möglichst einfache, funktionale, einfach nutzbare, zugängliche, leicht reinig- und wartbare,
- aus einfach tauschbaren bzw. abbaubaren Komponenten aufgebaute

Gebäudetechniksysteme einzusetzen

(z. B. Austausch bzw. Reinigung von Heizungsrohren, Heizkörpern, Lüftungsrohren, Filtern, Abflussrohren, Speicherbehältern, Tanks).

Empfohlen werden flexible Installationsmöglichkeiten – etwa in Form eines Installationschachtes und von Blindleitungen (z. B. für spätere Solar- oder PV-Anlage). Generell sind alle nicht verputzten Installationen einfacher hinsichtlich eines späteren Austausches.

Generell sollten in einem Hausplan alle Leitungen eingezeichnet werden, um spätere Arbeiten einfacher planen zu können (z. B. auch Vermeidung der Beschädigung von Elektroleitungen).

Etappenweise Durchführung von Sanierungsvorhaben

Die Sanierung von Wohnhäusern sollte grundsätzlich ohne längere Unterbrechungen zwischen den jeweiligen Gewerken durchgeführt werden. Tatsache ist aber, dass dieser Ablauf aus diversen Gründen nicht immer möglich ist. Allerdings entstehen bei der etappenweisen Sanierung mitunter auch bauphysikalische Probleme, die bedacht werden sollten.

Was ist bei etappenweiser Sanierung zu beachten?

Die „Funktionsweise“ eines Gebäudes muss stets als gesamtes System betrachtet werden. Deshalb ist es vorteilhaft, immer die gesamte Sanierung in einer Abfolge durchzuführen. Da das in der Praxis jedoch des Öfteren nicht möglich ist, muss mitunter etappenweise saniert werden. Dadurch können sich bauphysikalische Probleme ergeben, die im Vorfeld bedacht werden müssen. So kommt es z. B. nach dem Einbau neuer Fenster häufig zur Schimmelbildung im Bereich der Fensterlaibungen. Das liegt daran, dass aufgrund der Dichte der neuen Fenster eine zu geringe Belüftung stattfindet. Somit bleibt die Feuchtigkeit im Raum zurück. Da aufgrund der noch fehlenden Außenwanddämmung die Raumbooberflächen abkühlen, kondensiert dort die warme Luft und es kommt zu einer Durchfeuchtung der Bauteiloberflächen – das hat eventuell eine Schimmelbildung zur Folge.

Welche Probleme können wir vermeiden?



Varianten der etappenweisen Sanierung und die daraus resultierenden Probleme

Welche bauphysikalischen Probleme ergeben sich, wenn etappenweise saniert wird?

Fenster & Türen werden getauscht, später wird ein Wärmedämmverbundsystem („Vollwärmeschutz“) angebracht:

Dichte Fensteranschlüsse

- Feuchtigkeit im Raum lüftet nicht mehr über undichte Fenster ab
- Ungedämmte Wandinnenflächen sind aber weiterhin kalt
- Kondensatbildung
- Schimmelbildung

Abhilfe

- Außenwärmedämmung spätestens zwei Jahre nach dem Fenstertausch realisieren
- Richtiges Lüftungsverhalten – möglichst Querlüftung bzw. Installation einer kontrollierten Wohnraumlüftung (wenn diese aus Komfortgründen sowieso vorgesehen ist)
- Keine längere Kipplüftung während der Heizperiode (hierdurch kühlt vor allem die Laibung stark ab)

Die Fenster werden in der Wand zu weit nach innen gesetzt

- Bei der späteren Anbringung der Dämmung entstehen dann zu tiefe Laibungen oder ein nicht ausreichender Wärmedämmstandard.
- Daraus resultiert eine stärkere Verschattung der Räume bzw. Schwachstellen bei der Wärmedämmung.
- Bei gleichem Anbringen der Fenster können zwar die Fensterbänke weiterverwendet werden, aber meist ist ein aufwendiges Vergrößern der Laibungsbreite zwecks Anbringung der Laibungsdämmung notwendig (mindestens 3 cm Dämmdicke notwendig).

Abhilfe

- Festlegen der späteren Bauteilaufbauten bereits vor dem Fenstertausch (beachte: große Dämmstoffdicken sinnvoll bzw. Standard bei Förderauflagen) – späterer Vollwärmeschutz soll möglichst ohne Laibung beim Fensterrahmen anschließen.

Haustechnikkomponenten (Heizung, Solar usw.) werden getauscht, später wird eine thermische Sanierung durchgeführt:

Die Heizung kann nicht richtig ausgelegt werden, da die zukünftige Heizleistung nicht bekannt ist.

- Überdimensionierung, da ansonsten die erforderliche Heizleistung für die derzeit „schlechte Hülle“ nicht erbracht werden kann.
- Höhere Kosten durch Überdimensionierung

Abhilfe

- Nach Möglichkeit erst die thermische Sanierung durchführen (zumindest einfache Dämmmaßnahmen z. B. bei oberster Geschosdecke oder Kellerdecke vorziehen)
- Heizung kann auf spätere Energiekennzahl dimensioniert werden, wenn weitere Heizquellen vorhanden sind und diese falls nötig parallel betrieben werden können (etwa Kamin- und Kachelöfen etc.). Die maximale Heizleistung wird nur an wenigen sehr kalten Tagen gebraucht, sodass meist auch mit der kleineren Heizquelle das Auslangen gefunden werden kann.
- Bei Brennwerttechnik bedingt die Überdimensionierung keine ökologischen Nachteile.

Installation einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, später wird eine dichte Hülle geschaffen:

Die Lüftungsanlage kann bei zu großen Undichtheiten eventuell nicht funktionieren.

- Zu viel Luft strömt von außen durch die Leckagen nach – Nachteile in der Energieeffizienz.

Abhilfe

- Schaffung einer möglichst dichten Gebäudehülle



Die zukünftige Heizleistung ist wichtig für die Dimensionierung der Heizung.

Richtiges Lüftungsverhalten

Bei etappenweise durchgeführten Sanierungsprojekten kommt es häufig zu bauphysikalischen Problemen. Diese können jedoch auch bei Sanierungen mit einer unzureichenden Belüftung (eventuell aufgrund einer fehlenden mechanischen Lüftung) auftreten. Deshalb ist es unheimlich wichtig, „richtig“ zu lüften.

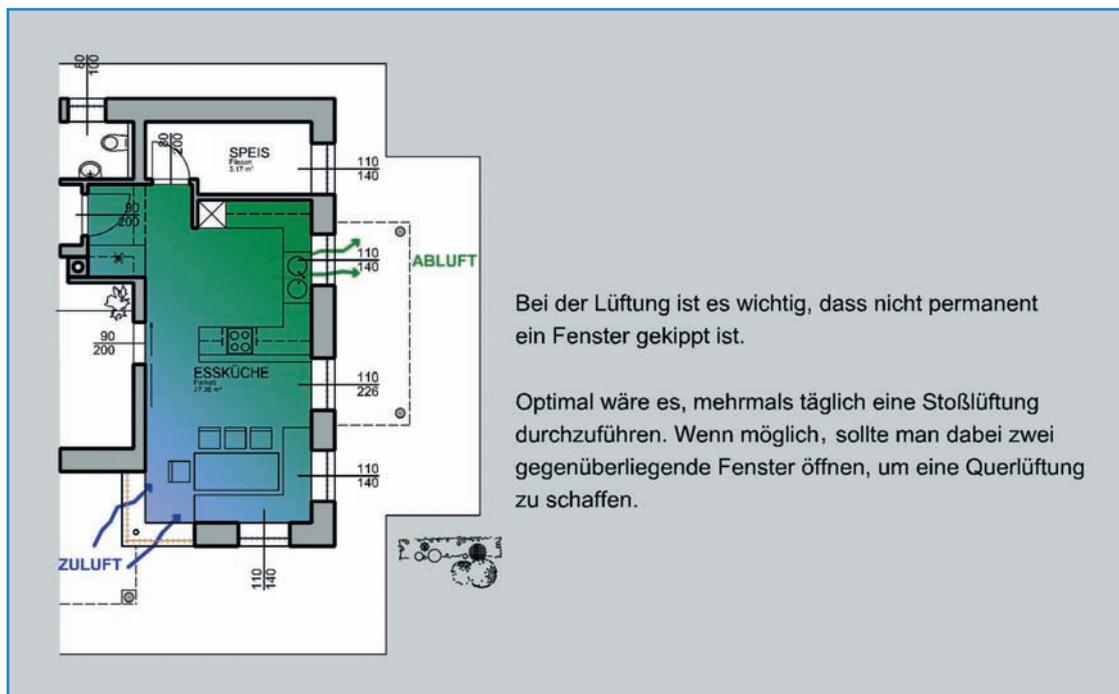
Es sollte generell mehrmals täglich gut durchgelüftet werden.

- Dabei ist darauf zu achten, dass die Fenster nicht nur gekippt, sondern zur Gänze für wenige Minuten geöffnet werden, insbesondere bei unbewegter Luft.
- Bei der Kipplüftung kühlen die Oberflächen der angrenzenden Fensterlaibung stark ab und es kommt wiederum zu Kondensat- und Schimmelbildung.
- Falls aufgrund zu tiefer Räume keine ausreichende Lüftung erzielt werden kann, wäre es möglich, einen Lüftungsschacht (eventuell über Dach) zu errichten. Falls erforderlich, müssen zusätzliche Ventilatoren eingesetzt werden.



Welche Probleme können wir vermeiden?





Empfohlenes Lüftungsverhalten

Umsetzung des Sanierungsvorhabens (Beratung, Planer, Behörden)

Was unterscheidet eine Sanierungsbaustelle von einem Neubau?

Sanierungsbaustellen unterscheiden sich in einigen Punkten grundlegend von Neubauten. Um einen einigermaßen reibungslosen Bauablauf im Vorfeld gewährleisten zu können, sind eine gründliche Ausführungsplanung und ein entsprechend funktionierendes Projektmanagement erforderlich.

Besonders bei der Sanierung von sehr alten Gebäuden kommen im Laufe der Bauarbeiten immer wieder unvorhergesehene Umstände und Details zum Vorschein. Deshalb ist es wichtig, dass diese Bauvorhaben von mit Sanierungsprojekten vertrauten Fachleuten betreut werden. Viele Überraschungen können durch eine sorgfältige Grundlagenermittlung vermieden werden. Es müssen jedoch trotzdem laufend Details gelöst und dem Baufortschritt entsprechend angepasst werden. Erheblich erschwert wird der Baustellenablauf, wenn das Objekt auch während der Sanierungsmaßnahmen bewohnt wird. Eventuell können kurzfristige Unterbrechungen in der Urlaubszeit in Kauf genommen werden. Dies sollte jedoch bereits genau im Bauzeitplan berücksichtigt werden.

Unsicherheitsfaktoren und Risiken in der Sanierung

Selbst bei einer gründlichen Vorbereitung auf die Bauarbeiten bleiben bei Sanierungen gewisse Unsicherheitsfaktoren bestehen. Diese kommen meist erst mit zunehmendem Baufortschritt zum Vorschein. Daraus resultiert unweigerlich, dass von allen Beteiligten unverzüglich gehandelt werden muss. So sind Baudetails jeweils der neuen Situation entsprechend zu ändern und anzupassen. Unter Umständen können Termine und Bauzeitpläne nicht eingehalten werden. Somit sind auch die weiteren Schritte entsprechend zu koordinieren.

Häufig auftretende Probleme während des Baufortschrittes

Wassereintritt im Kellergeschoß

- Kommt es laufend zu Wassereintritt durch die Kellerwände, so muss in den meisten Fällen das umliegende Erdreich abgegraben und das Außenmauerwerk abgedichtet und gedämmt werden. Problematisch ist allerdings, wenn der Wassereintritt aufgrund von steigendem Grundwasser über die Fundamente stattfindet. Falls eine Außenabdichtung durchzuführen ist, sollte diese unbedingt vor den Dämmmaßnahmen an den Erdgeschoßwänden erfolgen.

Feuchtigkeitsschäden im Mauerwerk und an Deckenkonstruktionen

- Die Ursache für die Feuchtigkeit muss bereits zu Beginn beziehungsweise während der Durchführung der Sanierungsarbeiten beseitigt werden. Ist Feuchtigkeit an Holzbauteilen wie z. B. Tramdecken zu beobachten, müssen diese auf Verfaulungen beziehungsweise Tragfähigkeit überprüft werden. Oft ist es sinnvoll, die gesamte Konstruktion freizulegen und zu untersuchen. Häufig sind auch Schäden im Auflagerbereich aufgrund von bauphysikalisch bedingten Kondensatbildungen vorzufinden.

Verformungen aufgrund zu geringer Bauteildimensionierungen

- Oftmals sind Konstruktionselemente in Bestandsgebäuden unzureichend dimensioniert worden. Werden diese Konstruktionen dann mit neuen Komponenten belastet, kann es zu Verformungen beziehungsweise zum Versagen der Konstruktion kommen. Wichtig ist, dass man bereits während der Planungsphase weiß, wie das Gebäude statisch aufgebaut ist. Dafür ist es erforderlich, sämtliche Auflager von Decken, Trägern, Stützen usw. zu kennen. Die Verlegerichtungen zeichnen sich oftmals an den Deckenuntersichten durch eventuelle Trägerfugen ab.

Tipp!

Vermeiden Sie unliebsame Überraschungen durch sorgfältige Grundlagenermittlung!

Es kommen andere Bauteilaufbauten zum Vorschein als ursprünglich angenommen.

- Da Gebäude im Laufe der Zeit häufig umgebaut und erweitert werden, kommen innerhalb eines Bauwerkes oftmals sehr unterschiedliche Bauteilaufbauten vor. Diese sind unter Umständen nicht mit den geplanten Bauteilaufbauten vereinbar.

Haustechnikleitungen werden beschädigt.

- Häufig kommt es vor, dass Haustechnikleitungen während der Bauarbeiten beschädigt werden. Deshalb ist es wichtig, dass sämtliche Professionisten bereits vor der Durchführung der Baumeisterarbeiten feststehen und auch kurzfristig für Reparaturen verfügbar sind.

Welche Fachplaner werden wann und wofür benötigt?

Aufgrund der durch den Bauablauf stetigen Veränderungen ist es wichtig, dass sämtliche Fachplaner bereits ab der Fertigstellung der Einreichunterlagen in das Projektteam eingebunden werden. Deshalb sollten folgende Bereiche auf jeden Fall ständig betreut werden:

Gesamtkoordination

- Vor Beginn der Arbeiten sollte ein Projektleiter beauftragt werden, der sich um sämtliche Bereiche der Sanierung, inklusive der Terminplanung kümmert. Mit ihm muss der Bauherr während des gesamten Projektablaufes sehr eng zusammenarbeiten. Es ist also nicht unwichtig, dass auch die Kommunikation zwischen diesen beiden „Hauptpersonen“ sehr gut funktioniert. Der Projektleiter soll bereits Erfahrung mit Sanierungsprojekten aufweisen können. Seine Aufgabe ist es unter anderem, sich um die jeweiligen Fachplaner zu kümmern.

Architektur

- Aufgabe des Architekten/planenden Baumeisters ist die Gestaltung der baulichen Maßnahmen. Er sollte bereits zu Projektbe-

ginn beauftragt werden, um die Bestandspläne der Liegenschaft zu erstellen. Der Architekturplaner ist während des gesamten Sanierungsprojektes in sämtliche Projekt-abläufe eingebunden.

Statik

- Seitens des Statikplaners werden die bestehenden Konstruktionen überprüft und die Tragfähigkeit der neuen Komponenten dimensioniert und berechnet. Eine grundlegende Begutachtung sollte bereits zu Beginn der Architekturplanung durchgeführt werden. Die Erstellung einer Vorstatik ist nach Fertigstellung der Entwürfe anzuraten. Der Statiker soll das Projekt bis zur Fertigstellung begleiten.

Bauphysik

- Sobald die Entwürfe der Architekturplanung fertig sind, werden in Zusammenarbeit mit dem Bauphysiker die gewünschten Bauteilaufbauten festgelegt. Weiters ist das gesamte Gebäude hinsichtlich der Energiekennzahl, der Wärmebrücken, der sommerlichen Überhitzung und eventuell des Schallschutzes zu berechnen und zu simulieren. Das ist enorm wichtig, um spätere bauphysikalische Probleme vermeiden zu können.
- Bilanzierung und Simulation: Das Zusammenspiel von solarer Einstrahlung, Verschattung, Heizsystem, Lüftung (inkl. Wärmerückgewinnung), Kühlung, Bewohnern, Geräteausstattung, Dämmung und Speichervermögen von Bauteilen kann aufgrund der komplexen physikalischen Zusammenhänge mit einer einfachen Energiebilanzierung (Handrechenverfahren, Tabellen u. a.) nur geschätzt werden. Je größer der Anteil der passiven Nutzung der Solarenergie ist, desto wichtiger wird eine dynamische Simulation während der Planungsphase. Nur so können im Planungsstadium der Wohnkomfort (Behaglichkeit, Überhitzungsproblematik) und zugleich eine optimale wirtschaftliche Auslegung

So setzen wir unsere Sanierung um:



sichergestellt werden. Im Vergleich zu statischen Methoden berücksichtigen dynamische Verfahren Speichereffekte der Gebäudemassen und lassen Aussagen über Temperaturprofile zu.

Haustechnik

- Der Haustechnikplaner muss eng mit dem Bauphysiker (bei Feuerungsanlagen weiters mit dem Rauchfangkehrer) zusammenarbeiten, da diese beiden Faktoren unmittelbar voneinander abhängig sind. Seine Aufgabe ist es, die Haustechnikkomponenten wie Heizung, Lüftung, Wasserversorgung usw. festzulegen und zu dimensionieren.

Banken und Förderungsstellen

- Mit der Bank muss bereits vor der Erstellung der Ausschreibungen aufgrund der jeweiligen Kostenschätzung der finanzielle Rahmen abgesteckt werden. Wird dieser Schritt ausgelassen, kommt es oftmals zu einem späteren Zeitpunkt zu Problemen aufgrund eventuell fehlender Geldmittel.

Professionisten

- Nach der Fertigstellung aller Konzepte können die Ausschreibungen für sämtliche Gewerke erstellt werden. Die jeweiligen Fachplaner führen das für ihre Bereiche durch. Nach der Vergabe der Leistungen kann mit der Durchführung der Arbeiten durch die Professionisten begonnen werden.

Bei kleineren Projekten wird es natürlich Überschneidungen bei der Verteilung der oben angeführten Aufgaben geben.

So kommt es häufig vor, dass sich der Architekturplaner auch um die Gesamtkoordination kümmert. Wichtig ist jedoch bei allen Bauvorhaben, dass sämtliche Aufgabenbereiche von einer dafür zuständigen Person betreut werden.

Da der Planungsvorgang enorm wichtig ist, sollte man dafür einen entsprechend großen Zeitraum von mindestens sechs Monaten einplanen.



Wichtig

Alle Aufgabenbereiche sollen von einer zuständigen Person betreut werden.



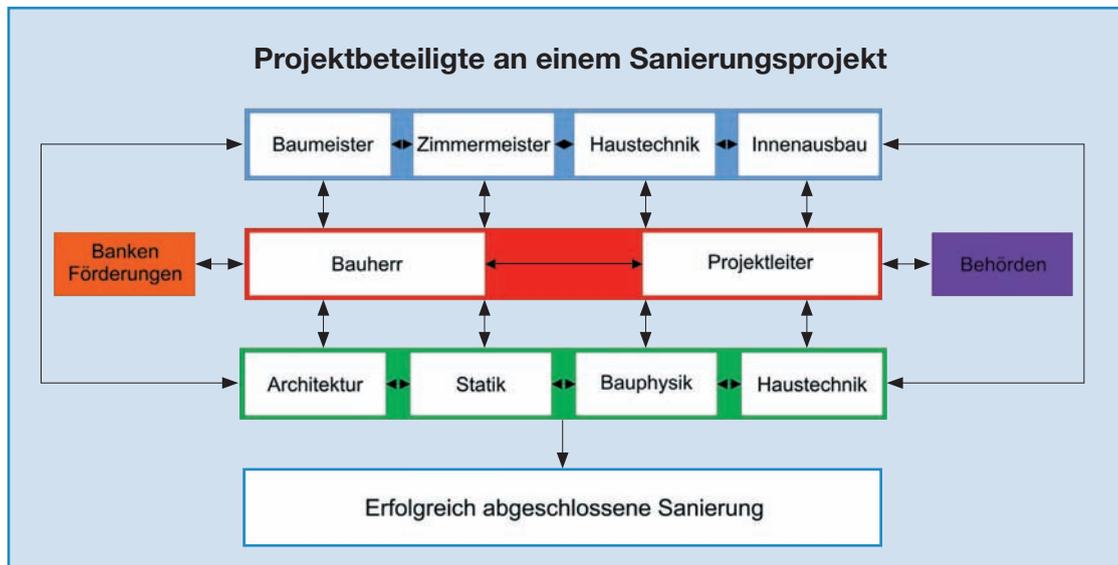
Das Unplanbare planbar machen - Baukoordination bei der Sanierung

Für den Erfolg eines Sanierungsprojektes ist in erster Linie ein professionelles und funktionierendes Projektmanagement erforderlich.

Die Aufgabe des Fachmannes ist es, in enger Zusammenarbeit mit dem Bauherrn sämtliche Schritte der Sanierung zu koordinieren. Zu dieser Koordination gehört es auch, den Kon-

takt zwischen sämtlichen Projektbeteiligten aufrechtzuerhalten.

Die nachfolgende Grafik stellt einen gut organisierten Ablauf von Sanierungsprojekten dar. Wichtig ist, dass ein reibungsloser Informationsfluss zwischen allen Beteiligten durch den Projektleiter gewährleistet ist.





„Berufsbilder“ der Fachleute auf Sanierungsbaustellen

Sanierungsmanager

- Verantwortlich für den gesamten Ablauf der Baustelle
- Terminkoordination
- Entscheidungshilfe für den Bauherrn

Architekt

- Architekturplanung
- Eventuell Ausschreibung
- Eventuell Energieausweis
- Eventuell örtliche Bauaufsicht
- Kostenverantwortung

Planender Baumeister/Zimmermeister

- Verrichten teilweise die gleichen Dienstleistungen wie die Architekten
- Architekturplanung
- Eventuell Ausschreibung
- Eventuell Energieberechnung/Energieausweis
- Eventuell örtliche Bauaufsicht
- Kostenverantwortung

Bauingenieur Statik

- Statische Begutachtung und Berechnung
- Begleitung des Bauablaufes bei Belangen der Statik
- Örtliche Bauaufsicht und Abnahme der Statik

Bauingenieur Haustechnikplanung (bei Heizanlagen in Abstimmung mit Rauchfangkehrer)

- Auslegung und Dimensionierung der Haustechnikkomponenten
- Ausschreibung, Vergabe und örtliche Bauaufsicht

Bauingenieur Bauphysik

- Festlegung der Bauteilaufbauten mit der Architekturplanung
- Statische Bilanzierung und dynamische Simulation
- Bauphysikalische Berechnungen

Professionisten

- Durchführung der Arbeiten auf der Baustelle laut Angaben der Projektanten
- Bei kleineren Projekten übernehmen die Professionisten z. B. häufig die Aufgaben des Haustechnikplaners

Planungs- und Baustellenkoordinator

- Entsprechend dem Bauarbeitenkoordinationsgesetz ist der Bauherr verpflichtet, einen Planungs- und Baustellenkoordinator zu bestellen, wenn auf der Baustelle gleichzeitig oder aufeinanderfolgend Arbeitnehmer mehrerer Unternehmen tätig sind.

Informationen

zum Bauarbeitenkoordinationsgesetz sind in der Broschüre „M200 – Koordination von Bauarbeiten“ der AUVA zu finden.

Download unter:

www.auva.at > Publikationen > Merkblätter > M200 Koordination von Bauarbeiten







Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Oö. Akademie für Umwelt und Natur
4021 Linz • Kärntnerstraße 10-12

Mehr Infos zu Klimaschutzaktivitäten des Landes
finden Sie unter

www.klimarettung.at