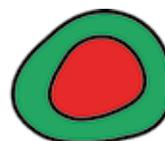


Klimafittes Bauen und Wohnen

Wie Sie Ihr Gebäude auch in Zukunft vor Hitze und Starkregen schützen



Energieinstitut Vorarlberg



Auf einen Blick

Temperatur- und Niederschlagsprognosen für Vorarlberg	4
Schutz vor Überhitzung	6
Bauwerksbegrünung - eine Lösung für alle Fälle	12
Schutz vor Starkregen	14



Vorwort

Liebe Leserinnen, liebe Leser,
liebe Bauleute!

Das Klima ändert sich: Die nächste Hitzewelle kommt bestimmt und die Temperaturen steigen in ungeahnte Höhen. Der Regen fällt oft sintflutartig oder bleibt wochenlang aus. Was bedeutet das für Ihr Zuhause?

In dieser Broschüre finden Sie Tipps, wie Sie Ihr Haus und Grundstück an die Folgen des Klimawandels anpassen. Ob im Neubau oder im Bestand: durch Berücksichtigung von verschiedenen baulichen Aspekten bleibt Ihr Haus ohne energetischen Mehraufwand bei der nächsten Hitzewelle eine kühle Oase. Auch dem nächsten Starkregen können Sie entspannter entgegensehen, wenn Sie schon jetzt die Initiative ergreifen.

Ein klimafittes Haus hat den Anspruch, im Sommer kühl und im Winter warm zu sein - und das möglichst CO₂-neutral. Eine durchdachte Gebäudeplanung hilft Wasserschäden zu vermeiden und Sie sparen sich im Ernstfall bares Geld.

Julie Buschbaum

Regionalmanagerin der Klimawandelanpassungs-Modellregion plan b
(Bregenz, Lauterach, Kennelbach, Schwarzach, Hard und Wolfurt)

Temperatur- und Niederschlagsprognosen für Vorarlberg

In Vorarlberg sind die Folgen des Klimawandels bereits messbar. Anpassungen daran werden auch beim Bauen und Sanieren notwendig. Vor allem in Bezug auf Starkregen und Überhitzung.

Messbarer Temperaturanstieg: Bedeutung für den Gebäudesektor

Messstationen in Bregenz und Feldkirch verzeichnen einen Anstieg der jährlichen Durchschnittstemperatur um bis zu 2 °C im Vergleich zu 1880. Hitzetage mit einem Tageshöchstwert von mehr als 30 °C werden zunehmen und Hitzewellen mit mehreren solcher Hitzetage in Folge werden in Zukunft häufiger stattfinden und stärker ausfallen.

» Neben dem Bedürfnis nach einem kühlen Wohnraum stehen auch die Gesundheit und das Energiesparen durch Vermeiden von Klimaanlage im Vordergrund. «

Durch den Temperaturanstieg sowie vermehrte Hitzetage und Tropennächte rückt die Problematik der Überhitzung in den Vordergrund. Und erfordert neben vorausschauender Gebäudeplanung auch nachträgliche Anpassungen zum Schutz vor Hitze.

Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlägen nimmt zu

In Zukunft wird es vermehrt zu starken bis extremen Niederschlägen kommen. Es ist zu erwarten, dass lokale

Starkniederschläge und Gewitter häufiger und intensiver stattfinden werden, insbesondere von Herbst bis Frühling. Am stärksten davon betroffen ist die Bodenseeregion.

Kann das Regenwasser nicht schnell genug abfließen, drohen Überschwemmungen, auch abseits von Fließgewässern. Die Wahrscheinlichkeit von von kleinräumigen Überflutungen und daraus resultierenden Schäden an Gebäuden wird zunehmen.

Außerdem beschleunigt die Zunahme an Starkniederschlägen Erosionsprozesse. Damit verbunden sind Naturgefahren wie Murenabgänge oder Felsstürze.

Klimaschutz und Klimaanpassung

Klimagerecht Bauen und Wohnen heißt, sowohl den Klimaschutz als auch die Klimaanpassung zu berücksichtigen. Das bedeutet zum Beispiel

» Klimaschutz

Treibhausgasemissionen vermeiden: Gebäudehülle dämmen, ökologische Baustoffe verwenden, Strom sparen, Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser senken und keine fossilen Brennstoffe mehr nutzen.

» Klimaanpassung

Gebäude und Grundstück vorausschauend vor extremen Wetterereignissen wie Hitze, Starkregen, Hagel und Sturm schützen, Boden entsiegeln, Bäume pflanzen und Grünräume schaffen.



» Überflutungen entstehen auch abseits von Gewässern als Folge von Starkregen und können bei entsprechender Topographie überall auftreten.

Wir müssen uns mitändern: Klimafit bauen und wohnen

Um für die prognostizierten Klimafolgen gerüstet zu sein, müssen wir unsere Gebäude und Wohnungen jetzt klimagerecht anpassen.

Auf den folgenden Seiten erhalten Sie hilfreiche Informationen, wie Sie im Bestand, bei Neubau oder Sanierungen ihr Gebäude für sich ändernde Anforderungen rüsten können.

» Planen Sie sowohl beim Neubau als auch im Bestand den Schutz vor Überhitzung sowie die Vorsorge vor Wasserschäden mit. «

Sie erfahren alles darüber, wie sie ein Bauwerk vor Überhitzung schützen, erhalten Strategien zum Schutz ihres Hauses vor Starkregen und wir verraten Ihnen, warum Bauwerksbegrünung beim klimafitten Bauen eine Lösung für viele Fälle ist.

Video einer sich entladenden Superzelle über dem Millstätter See im Hochgeschwindigkeits-Zeitraffer. © Peter Maier





Schutz vor Überhitzung

Mit einer wirksamen Verschattung, guter Wärmedämmung, ausreichend Speichermasse und regelmäßiger Nachtluftkühlung schützen wir unsere Innenräume vor sommerlicher Überhitzung. Das funktioniert so gut, dass auf eine teure, aktive Raumkühlung in den meisten Fällen verzichtet werden kann.

Die zur Kühlung von Gebäuden verwendete Energie macht schon jetzt einen großen Teil des Energieverbrauchs im Sommer aus. Und sie wird mit steigenden Temperaturen noch zunehmen. Das führt zu CO₂-Emissionen und zu Kosten, die sich durch bauliche Maßnahmen und angepasstes Verhalten leicht einsparen lassen!

» Ein großer Teil des Kühlbedarfs lässt sich durch bauliche Maßnahmen und richtiges Nutzerverhalten vermeiden. «

Glasflächen und Beschattung

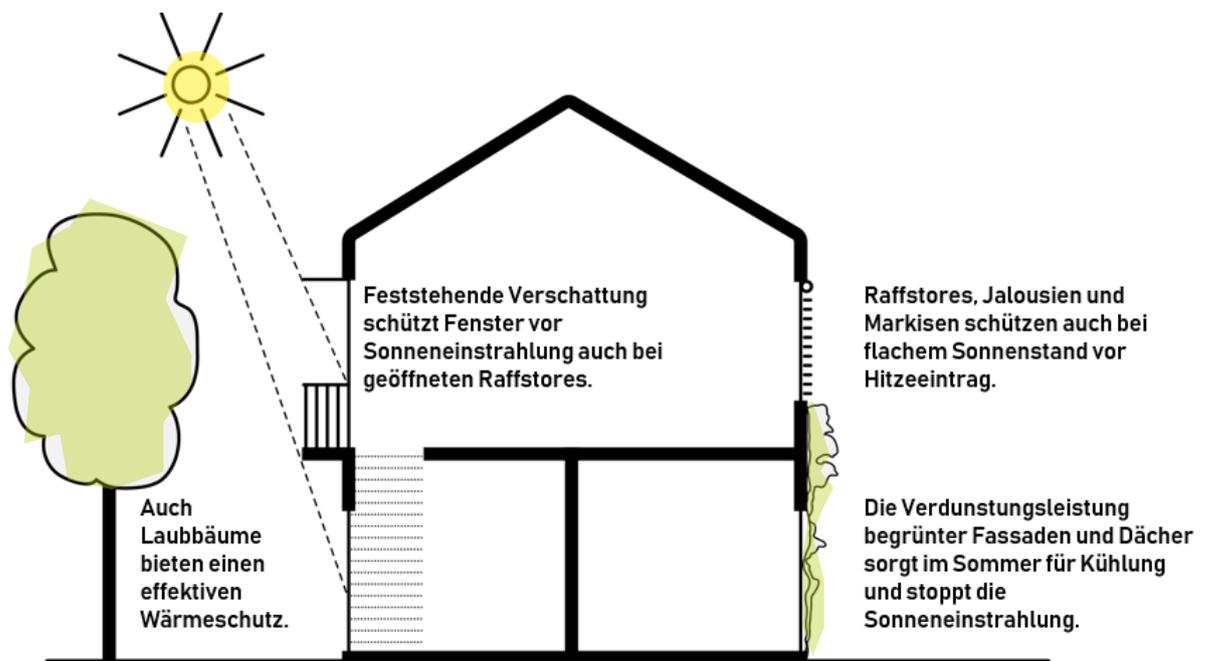
Gegen das sommerliche Aufheizen von Innenräumen müssen alle Fensterflächen konsequent und durchgehend vor Sonneneinstrahlung geschützt werden.

Außenliegender Sonnenschutz

Eine Beschattung der Fenster von außen verhindert den solaren Wärmeeintrag optimal. Das geschieht durch Rollläden, Jalousien, Falt- oder Klapppläden, Markisen, Sonnensegel, feststehende Elemente, Auskragungen, Balkone oder Vordächer etc. Je nach Himmelsrichtung ist dabei der Einstrahlungswinkel der Sonne zu berücksichtigen.

Innenliegender Sonnenschutz

Manchmal ist ein außenliegender Sonnenschutz nicht möglich, beispielsweise bei Auflagen des Denkmalschutzes. Auch klimatische Bedingungen, wie z. B. in windreichen Regionen, können eine innenliegende Lösung erforderlich machen. Je höher dabei das Reflexionsvermögen des Materials ist, desto besser ist seine Wirksamkeit, weil damit die kurzweilige Strahlung direkt wieder durchs Glas nach draußen geschickt wird.



» Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Beschattung von Gebäuden. Die Mischung macht's!

Große oder kleine Fenster?

Theoretisch ist es richtig: Bei einer guten Verschattung fällt die Größe der Glasflächen für den Wärmeeintrag wenig ins Gewicht. Aber Achtung: In der Praxis funktioniert die Beschattung oft nicht lückenlos. Durch Nutzungsfehler oder technisches Versagen des beweglichen Sonnenschutzes kommt es immer wieder zu ungewollter Sonneneinstrahlung, die dann die Innenräume aufheizt. Dann bieten kleinere Fensterflächen eine größere Fehlertoleranz.

Lage und Ausrichtung von Fensterflächen

Für die Belichtung von Räumen ist die Höhe der Oberkante von Fenstern wichtig. Bodentiefe Verglasungen tragen zur Belichtung wenig bei, zur Überhitzung allerdings schon. Dach- und Schrägverglasungen führen im Vergleich zu anderen Fenstern zu einer deutlich höheren Einstrahlung im Sommer.

Grün zur Verschattung und Kühlung nutzen

Laubbäume, begrünte Pergolen und sommergrüne Rankpflanzen an der Fassade sind ein natürlicher und wirtschaftlicher Sonnenschutz. Sie spenden dem Gebäude in den Sommermonaten Schatten, während die solaren Gewinne im Winter nach dem Laubabwurf zur Verfügung stehen. Das Laub kann 40 bis 80 Prozent

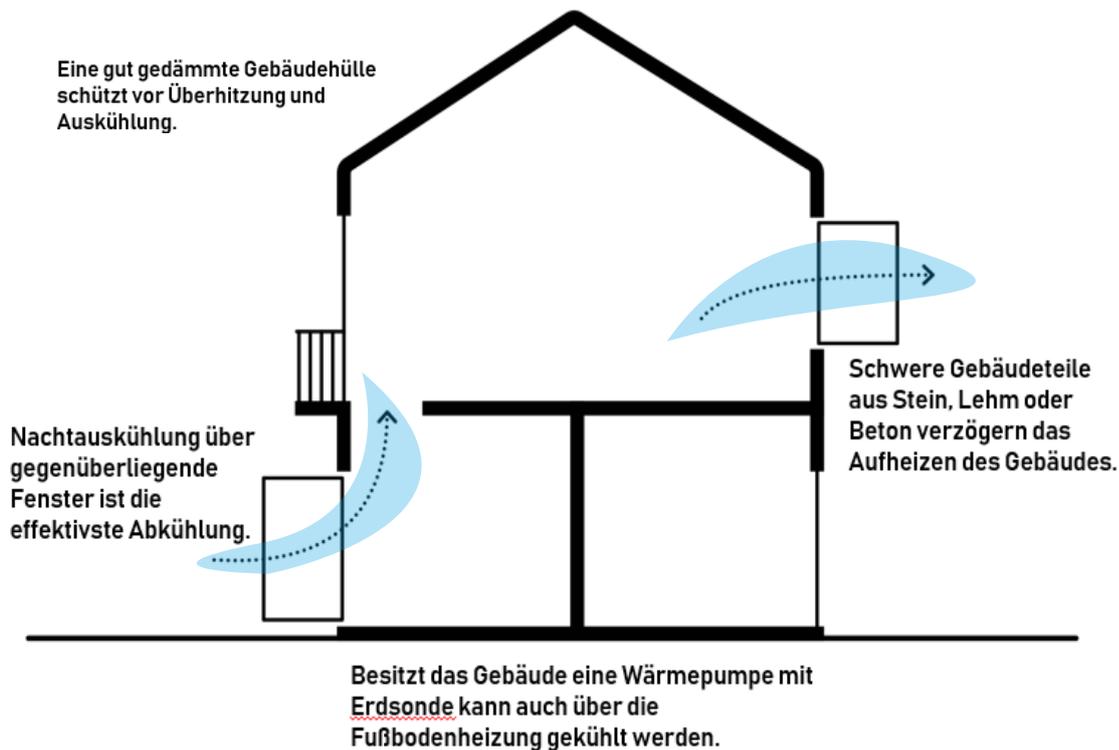
der Sonneneinstrahlung absorbieren bzw. reflektieren, hinzu kommt die kühlende Wirkung durch Verdunstung. Mit solchen Werten kann z. B. eine mit Abstand angebrachte Fassadenbegrünung vor Fensterflächen mit technischen Sonnenschutzsystemen gut mithalten.

Sonnenschutzglas

Sonnenschutzglas ist ein Produkt für den permanenten Sonnenschutz, das eher im Nichtwohnungsbau Anwendung findet. Eine Beschichtung filtert gezielt die kurzwelligen Infrarotstrahlen aus dem Licht, welche die meiste Wärmeenergie in den Raum eintragen würden. Nachteilig sind der Verlust von Tageslicht im Innenraum und die verminderten solaren Gewinne im Winter.

Gut zu wissen

- Verschattung ist nur außenliegend optimal wirksam.
- Bei kleineren Fensterflächen fallen Fehlbearbeitungen oder Ausfälle von Beschattungssystemen weniger ins Gewicht.
- Laubbäume und Kletterpflanzen bieten Schatten und Kühlung zugleich.



» Energieeffizient und ressourcenschonend: Kühlen ohne Technik sorgt für angenehme Innenraumtemperaturen.

Kühle ohne Technik: mit Nachtlüftung, Speichermasse und Dämmung

Kühlen durch Lüften in der Nacht

Bei gut gedämmten Gebäuden mit ausreichender Speichermasse und wirksamem Sonnenschutz reicht die Nachtlüftung im Regelfall aus, um selbst im Hochsommer eine Überhitzung der Innenräume zu vermeiden.

Tagsüber wird bei Hitze wenig gelüftet, damit keine warme Luft eindringt. Die Fenster werden erst geöffnet, wenn die Außenluft mindestens 2 °C kühler als die Raumluft ist. Durch den Luftstrom wird die tagsüber gespeicherte Wärme abtransportiert und die Räume in den kühleren Nacht- und Morgenstunden abgekühlt. Querlüftung erhöht die Effektivität der Nachtauskühlung. Günstig sind dafür möglichst gegenüberliegende, vertikale Fenster.

Kellerräume sollten während Hitzeperioden nicht gelüftet werden. Die hohe Luftfeuchtigkeit der warmen Luft schlägt sich sonst an den kühlen Kellerwänden nieder und kann zu Schimmelbildung führen.

Einbruch-, Witterungs- und Insektenschutz

Damit in den kühlen Nachtstunden die Fenster sorglos geöffnet bleiben können, müssen sie einbruchsicher sein und vor Regen, Sturm und gegen das Eindringen von Insekten geschützt werden. Einer problemlosen Nachtlüftung sollte viel Aufmerksamkeit gewidmet werden, damit sie dann auch angewandt wird.

Nachtauskühlung

- Nächtliches Lüften bringt effektive Abkühlung, besonders das Querlüften.
- Wichtige Voraussetzung ist eine ausreichend vorhandene Speichermasse
- Fenster sollten für die Nachtlüftung einbruchsicher und witterungsgeschützt sein.
- Begrünte Flächen am Haus senken die Temperatur und tragen zur nächtlichen Abkühlung bei.

Was bringt Speichermasse?

In Gebäuden mit Beton-, Lehm- oder Mauerwerkswänden bleibt es im Sommer oft angenehm kühl. Das liegt daran, dass schwere, massive Bauteile, Estrich und Putz die Wärmespitzen im Tagesverlauf aufnehmen. Die Speichermasse verhindert die Überhitzung der Innenräume.

Maßgeblich ist dabei nicht das gesamte Volumen der Bauteile. Da die Wärme nur langsam in die Tiefe dringt, ist es nur die äußere Schicht, die über den Tag als Wärmespeicher wirksam ist - bei Beton zum Beispiel die ersten vier Zentimeter.

Entscheidend ist die Abfuhr der gespeicherten Wärme über Nacht

Voraussetzung für die Wirksamkeit von Speichermasse ist eine funktionierende Nachtauskühlung, mit der die tagsüber gespeicherte Wärme wieder abgeführt wird. Dies ist natürlich nur möglich, wenn die speicherfähigen Oberflächen im Innenraum freiliegen und nicht verkleidet sind.

Speichermasse im Leichtbau erhöhen

Bei Leichtbauweisen, wie z.B. im Holzbau, ist die Gefahr sommerlicher Überhitzung aufgrund der geringeren Wärmespeicherfähigkeit größer. Um die Speichermasse zu erhöhen, können gezielt massive Materialien eingebracht werden. Lehm hat beispielsweise eine hohe Dichte und eignet sich ideal zum Speichern von Wärmeenergie, sei es als Ziegel, Lehm- oder Lehm-Granulat für Schüttungen oder als Putz mit Schichtdicken von mehreren Zentimetern. Auch dichte Holzfaserverleimplatten können dafür im Innenausbau verwendet werden.

Temperaturverlauf im Dach

Besonders Dachgeschosswohnungen können sich im Sommer stark aufheizen, was meist an der zu geringen Speicherfähigkeit der Bauteilschichten im Dach liegt. Mit schweren Baustoffen, die trotzdem gut dämmen, lässt sich der Temperaturdurchgang durch das Dach verzögern.

Wirksame Hilfe gegen sommerliche Überhitzung von Innenräumen:

1. Keine Sonne auf Glasflächen!
2. Abkühlung durch nächtliches Durchlüften
3. Speichermasse im Leichtbau erhöhen
4. Hoher Dämmstandard
5. Mikroklima durch Begrünung verbessern

In der Regel haben Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie beispielsweise Holzfaserverleimplatten, Zelluloseflocken oder Hanffasermatten eine bessere Wärmespeicherfähigkeit als Produkte auf Erdölbasis wie Polystyrol oder Polyurethan.

Räume mit guter Wärmespeicherfähigkeit brauchen übriges auch weniger Heizenergie, da solare Wärmeeinträge besser verwertet und kühle Tage in Übergangszeiten „durchtaucht“ werden.

Wärmedämmung gegen Hitze

Eine gut gedämmte Gebäudehülle schützt im Sommer vor Überhitzung und im Winter vor Auskühlung. Sie verzögert tagsüber das Eindringen der Hitze in die Innenräume so lange, bis die Wärme bei kühleren Temperaturen in der Nacht wieder abgegeben wird.

Naturnahe Umgebungsgestaltung

Die Materialwahl und Gestaltung des Außenbereichs haben eine große Auswirkung auf das Mikroklima und die Lufttemperatur um das Gebäude. Grüne Flächen kühlen in der Nacht deutlich besser und schneller ab als Asphalt, Kies und Schotter.

Auch eine luftdurchlässige Begrenzung des Grundstücks zu Kaltluftquellen wie Grünflächen, Äcker und Wald verbessern die nächtliche Abkühlung. Wälle und Steinmauern hingegen halten Kaltluftflüsse auf.



» Damit Sie nicht mehr ins Schwitzen kommen: bauliche Maßnahmen wie Verschattung oder Wärmedämmung tragen maßgeblich zur Vermeidung von sommerlicher Überhitzung bei.

Klimaverträglich Kühlen

Mit konsequenter Verschattung, hohem Dämmstandard, ausreichend Speichermasse und Nachtluftkühlung sollte in unserem Klima kein Bedarf an zusätzlicher Raumkühlung entstehen. Gelingt es jedoch nicht, eine Überwärmung zu verhindern, so gilt es, die notwendige Kühlung möglichst energieeffizient bereitzustellen.

Kühlen mit der Komfortlüftung: Lüftungsanlage mit Erdwärmetauscher

Eine Lüftungsanlage kann in Verbindung mit einem Erdwärmetauscher den Wärmeeintrag im Sommer spürbar reduzieren und im Winter reduziert die Vortemperatur der Luft die Heizkosten. Beim Luft-Erdwärmetauscher wird die angesaugte Außenluft durch ein im Erdreich eingebautes Rohrsystem geleitet und abgekühlt. Hygienisch unbedenklicher ist ein Sole-System, bei dem die Bodentemperatur mittels einer Soleleitung und eines Sole-Luft-Wärmetauschers an die Luft übertragen wird.

Sommer-Bypass bei Wärmerückgewinnung: nur geringer Kühleffekt

Bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ermöglicht eine automatische, Temperaturdifferenz-abhängige Nachtauskühlschaltung (sog. Sommer-Bypass), dass im Sommer die kühle Nachtluft an der Wärmerückgewinnung vorbeigeführt wird. Der Bypass wird nur genutzt, wenn die Außentemperatur unter der Innentemperatur liegt.

Kühlen mit der Wärmepumpe

Passive Kühlung mit der Wärmepumpe

Die passive Kühlung mit Wärmepumpe (auch free cooling) gilt als eine energieeffiziente Alternative zur klassischen Klimaanlage. Möglich wird sie durch den sommerlichen Temperaturunterschied zwischen Erdreich bzw. Grundwasser und der Temperatur in Wohnräumen. Das Wasser aus dem Verteilsystem fließt über einen Plattenwärmetauscher und wird durch das Grundwasser oder Erdreich gekühlt. So kann die Innenraumluft um 2- 3 °C gesenkt werden.

Der Verdichter der Wärmepumpe ist dabei nicht eingeschaltet, es arbeitet nur die Umwälzpumpe. Die passive Kühlung ist weniger effektiv wie die aktive, ist aber durch den geringen Stromanverbrauch eine preisgünstige und umweltschonende Lösung.

Aktive Kühlung mit der Wärmepumpe

Klima-Wärmepumpen können heizen und kühlen und sind damit eine Alternative zu Klimaanlage. Gegenüber der passiven Variante lassen sich mit der aktiven Kühlung über die Wärmepumpe höhere Kälteleistungen erzielen. Bei der aktiven Kühlung mit einer umkehrbaren Wärmepumpe ist der Verdichter der Wärmepumpe aktiv. Die Wärmepumpe arbeitet also quasi wie ein Kühlschrank. Der durch den Verdichter angetriebene Kältekreis senkt die vorhandene Temperatur des Kühlmediums ab.

Kühlen mit Klimaanlage

Wenn trotz der bis hierher beschriebenen Maßnahmen die Überhitzung von Innenräumen ein Problem ist, bleibt als letzte Lösung eine Klimaanlage. Vor der Entscheidung ist zu bedenken, welche Räume tatsächlich klimatisiert werden müssen. Oftmals reicht es aus, die Schlafräume zu kühlen.

Dezentrale Klimaanlage

Beispiele für fest installierte, dezentrale Klimaanlage sind Split-Anlagen, Türluftschleiergeräte, Fassadenlüf-

ter und Gebläse-Konvektoren. Um einen bestimmten Raum wie z. B. das Home-Office oder Schlafzimmer zu kühlen, ist eine Singlesplit-Klimaanlage ausreichend.

Zentrale Klimaanlage

Eine zentrale Klimaanlage, bei der die aufbereitete Luft über ein Kanalsystem im Haus verteilt wird, ist für Wohngebäude nicht zu empfehlen. Sie verursacht hohe Investitionskosten, große Leitungen, einen hohen Geräuschpegel und hohen Stromverbrauch.

Mobile Klimageräte

Mobile Klimageräte sind zwar günstig in der Anschaffung, jedoch echte Stromfresser und deswegen nicht empfehlenswert. Die Geräte saugen warme Raumluft an und geben die Abwärme durch einen Luftschlauch ab. Dies geschieht meist über ein teilweise geöffnetes Fenster. Dabei gelangt ständig warme Luft in den Innenraum, die dann wieder gekühlt werden muss. Außerdem gibt der Kompressor nach Ausschalten des Geräts seine Wärme an den Innenraum ab, was die Effektivität zusätzlich verringert. Der Geräuschpegel und die geringe Leistung sind weitere Argumente gegen mobile Klimageräte.

Die Kombination mit Photovoltaik macht Sinn

Kühlenergie wird meist dann benötigt, wenn die Sonne hohe Erträge für Photovoltaik liefert. Es bietet sich an, den notwendigen Strom für Kühlgeräte mit einer Photovoltaikanlage weitgehend selbst zu erzeugen.

Was Sie beim Kühlen mit Kühlsystemen beachten sollten

- Die Effektivität eines Erdwärmetauschers ist vom Untergrund abhängig.
- Gegenüber der passiven Variante erzielt die aktive Kühlung mit Wärmepumpen höhere Kälteleistungen.
- Klären Sie erst, welche Räume tatsächlich über eine Klimaanlage gekühlt werden müssen.
- Man muss achtgeben, dass sich an gekühlten Oberflächen kein Kondensat bildet.
- Mobile Klimageräte sind aus energetischer Sicht nicht zu empfehlen.
- Es ist sinnvoll, Kühlgeräte mit Photovoltaik zu kombinieren.



Bauwerksbegrünung - eine Lösung für alle Fälle

Unter dem Begriff Bauwerksbegrünung werden Gründächer, Dachgärten und begrünte Fassaden zusammen-gefasst. Diese sind in mehrererlei Hinsicht nützlich und relevant als Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel: Sie verbessern das Mikroklima am Gebäude, unterstützen das Regenwassermanagement und sind als Sonnenschutz wirksam.

Moose, Gräser, Kräuter und auch der Boden wirken auf dem Dach und an der Fassade bei Hitze kühlend und binden Staub und Luftschadstoffe. Außerdem schützt Bepflanzung Fassade und Dachhaut vor Schmutz, Witterung, UV-Strahlung und Schall und reduziert dadurch die Renovierungsintervalle. Naturnah ausgeführte Bauwerksbegrünungen übernehmen in unseren Siedlungen zudem wichtige Trittsteinfunktion für die heimische Tier- und Pflanzenwelt.

Argumente für eine Dachbegrünung

Verbesserung des Raumklimas

Ein begrüntes Dach wirkt sich positiv auf das Raumklima der darunterliegenden Wohnräume aus, denn die Verdunstungsleistung der Pflanzenschicht sorgt im Sommer für Kühlung. Im Winter verbessert der Gründachaufbau die Wärmedämmung. Begrünte Dächer bringen vor allem für das Dachgeschoss thermische

Vorteile. Dies kommt auch dem Mikroklima um das Gebäude zugute.

Wasserrückhalt und Retentionsleistung

Begrünte Dächer speichern je nach Schichtaufbau, System und Niederschlagsregion eine bestimmte Menge an Wasser und geben das Überschusswasser zeitverzögert an die Kanalisation oder Versickerungsanlage ab. Je nach Bauart halten Gründächer zwischen 50 bis 90 Prozent der Niederschlagsmengen zurück. Ein Großteil davon verdunstet, der Rest fließt zeitverzögert ab. Dies führt zu einer wesentlichen Entlastung der Kanalisation.

Lebensraum für Pflanzen und Tiere

Bekierte Dächer sind für die Pflanzen- und Tierwelt wertlos. Jedes begrünte Dach ist dagegen ein Schritt gegen die zunehmende Versiegelung der Landschaft. Besonders wertvoll sind sogenannte Biodiversitätsdächer, die bewusst Ersatzlebensräume für Tiere und Pflanzen schaffen.

Schutzschicht für das Dach

Gründächer führen zu einer Senkung der Instandhaltungs- und Betriebskosten durch wirksamen Schutz der Dachabdichtung sowie der gesamten Dachkonstruktion vor Temperaturschwankungen, UV-Strahlung, Hagelschlag und aggressiven Abwässern. Kiesdächer



- » Bauwerksbegrünung sieht nicht nur gut aus: Sie verbessert das Mikroklima am Gebäude, unterstützt das Regenwassermanagement und bietet Sonnenschutz. Auf dem Dach macht sie sich besonders gut in Kombination mit einer PV-Anlage.

müssen oft nach 15 bis 20 Jahren saniert werden. Laut Verband für Bauwerksbegrünung verlängert sich die Lebensdauer eines Flachdaches durch die Begrünung um mindestens 50 Prozent.

Verbesserung des Stadtklimas

Dachbegrünungen gleichen durch ihre Verdunstungsleistung die sommerliche Überhitzung in dicht verbauten Gebieten aus. Auch die Luftqualität wird aufgrund der natürlichen Verdunstung durch die Pflanzendecke erhöht.

Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünung wird in Zukunft ein wichtiger Bestandteil nachhaltiger Konzepte sein. Die Nutzung von Gebäudefassaden als vertikale Grünfläche hat besonders Potential bei hohen Bauwerken mit einem großen Wand-Dach-Verhältnis, bietet aber auch Vorteile für niedrige Häuser. Die Einsparung der Heiz- und Kühlenergie, der Material- und Ressourcenschutz sowie Substitution anderer Fassadenmaterialien und Kühlsysteme wiegen die Kosten für notwendige regelmäßige Pflege auf. Der Bau mit Pflanzen zeigt auch Wirkung auf unsere Gesundheit und Erholung.

Weiterführende Links

Auf der Webseite „**Blühende Dächer Vorarlberg**“ sind vorarlbergsspezifische Beispiele, Grundlagen und Informationen gesammelt: Von Leichtbauweisen, Biodiversitätsdächern, Kombinationen mit PV-Anlagen, Pflege, Begrünungsmethoden und standortgerechtem Saatgut sowie auch Abstecher zum Thema Fassadenbegrünung.
www.buntundartenreich.at

Grünstattgrau: Zum Leistungsspektrum der Kompetenzstelle für Bauwerksbegrünung und grüne Bauweisen gehört unter anderem eine großflächige Vernetzung und Strategieentwicklung, Projektbegleitung und Beratung, Forschungen im Bereich Trends und Innovationen sowie individuelle Weiterbildungen und Exkursionen. Expert*innen, gelungene Begrünungsprojekte, Forschungsaktivitäten oder Produkte werden laufend in eine Datenbank eingespeist, die über die Website kostenlos benutzbar ist.
www.gruenstattgrau.at



» Starkniederschläge und Hochwasser können die Regenentwässerungs- und Abwasserentsorgungssysteme überlasten und dadurch massive Gebäudeschäden bewirken. Eine durchdachte Gebäudeplanung schafft Abhilfe.

Schutz vor Starkregen

Gefahren und Risiken durch Oberflächenabfluss

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass niemand vor Überschwemmung gefeit ist. Maßnahmen von kommunaler Seite können oft nur begrenzten Schutz bieten.

Mittlerweile resultiert ein erheblicher Anteil aller Hochwasserschäden in Österreich aus Oberflächenabflüssen, die zu sogenanntem „pluvialen Hochwasser“ führen. Oberflächenabfluss ist im Vergleich zu „fluvialen“ Hochwasser nicht auf klar abgrenzbare Gebiete beschränkt, sondern kann überall auftreten.

Die Gefährdungslage einschätzen

Wer die möglichen Schwachpunkte am Gebäude oder Grundstück kennt, kann zielgerichtet Schäden vermeiden.

Was sind Schwachstellen am Grundstück bei Starkregen?

- zu gering bemessene oder verstopfte Grundstücksentwässerung
- zu wenig Speichervolumen für Niederschlag auf dem Grundstück

- zu gering dimensionierte Dachentwässerung
- Wasserzulauf von Verkehrsflächen oder Nachbargrundstücken

•

Wie kann das Wasser ins Haus eindringen?

- Über ebenerdige oder tiefer liegende Türen, Fenster, Lichtschächte, Garageneinfahrten etc.
- Aus Kanalnetz bei fehlender Rückstausicherung
- Über Undichtigkeiten in Dachhaut und Regenrohren
- Über undichte Fugen und Leitungsdurchführungen
- Durch defekte und undichte Grundleitungen bei Durchnässung der Bodenplatte

1. Strategie: Wasser vom Gebäude fernhalten

Wassersensible Geländegestaltung

Ein Haus sollte nicht in Mulden oder Senken gebaut werden, in denen sich Regenwasser sammeln kann. Grundsätzlich sollte die Geländeneigung konsequent vom Gebäude aus abfallend verlaufen. Bei Neubauten kann eine Aufschüttung die kostengünstigste und wirksamste Maßnahme gegen Überflutung sein.

Sofern der Platz dafür vorhanden ist, kann das Niederschlagswasser auf dem Grundstück entweder in eine Retentionsmulde oder auf einen Notwasserweg geleitet

werden, wo es entweder versickern kann oder gedrosselt in das Entwässerungssystem bzw. in weniger gefährdete Bereiche abgeleitet wird. Aber Vorsicht: Durch die Ableitung von Wasser darf es zu keinen Verschlechterungen auf anderen Grundstücken oder im öffentlichen Straßenraum kommen.

Rückhalt und Versickerung von Regenwasser

Je mehr Rückhaltungs- und Versickerungsmöglichkeiten wie Dachbegrünungen, wasserdurchlässige Flächen oder Retentionsmulden Grundstück und Gebäude aufweisen, desto mehr wird das öffentliche Abwassersystem entlastet und die Überflutungsgefahr bei Starkregenereignissen gemindert.

Wassersperrern am Grundstück

Um das Eindringen von Regenwasser von höherliegenden Verkehrsflächen oder Nachbargrundstücken zu vermeiden, empfiehlt es sich, das Grundstück an den gefährdeten Stellen mit Mauern oder Erddämmen einzufassen. Eine entsprechende Geländegestaltung verhindert, dass Wasser auf anderen Wegen vom eigenen Grundstück in die Zufahrtbereiche gelangt.

Wassersperrern am Gebäude

Bei Neubauten sollte man auf ebenerdige Gebäudezugänge und andere Gebäudeöffnungen unterhalb der



Abb: Erdgeschoss über Geländeneiveau

Rückstauenebene verzichten und Eingänge über Stufen oder Rampen zugänglich machen.

Die Oberkanten von Kellertreppen und Lichtschächten sollten generell nicht geländegleich, sondern mindestens 10 bis 15 cm höher angelegt werden. Im Bestand können Kellertreppenzugänge durch den nachträglich angebrachte Stufen oder Schwellen angehoben werden. Zusätzlichen Schutz für Treppen und Schächte bietet eine Überdachung.



Abb: Lichtschachterhöhung

Am Tiefpunkt von Lichtschächten, Kellertreppen und Zufahrten muss das sich sammelnde Regenwasser entweder durch den Boden versickern können oder durch einen Ablauf abgeleitet werden.

Woher kommt das Wasser bei Überflutungen?

Ansteigende kleine Gewässer:

In Flüssen und Bächen kann der Wasserstand so hoch und auch sehr schnell ansteigen, dass es zu Überschwemmungen kommt.

Abfließendes Hangwasser:

Starkregen kann zu unkontrollierten Abflüssen an der Oberfläche führen. Besonders gefährdet sind Hanglagen und tiefer liegende Mulden und Senken, die oftmals nicht mit dem bloßen Auge zu erkennen sind.

Überlastete Kanäle:

Bei fehlender oder unzureichender Rückstausicherung auf dem Grundstück kann das Wasser aus dem Kanalnetz in tiefer liegende Bereiche des Gebäudes eindringen.

Grundwasseranstieg:

Lang anhaltende Niederschläge oder Hochwasser können zu einem Anstieg des Grundwassers führen. Bei schlechter oder fehlender Kellerabdichtung führt das zu Wasserschäden an der Gebäudesubstanz.

Information in Katastrophenfällen

Für Katastrophenfälle hat die Landeswarnzentrale eine eigene Website eingerichtet, die im Notfall alle wichtigen Informationen auf einen Blick bietet.

www.vorarlberg.at/warnung

Gefahren- und Risikokarten

Gefahren- und Risikokarten des Wasserinformationssystem Austria WISA zeigen potentiell gefährdete Bereiche:

www.bmlrt.gv.at/wasser/wisa/hochwasserrisiko/ Gefahren_risikokarten.html



Abb. Garagenzufahrt mit Schwelle

Bei Zufahrten zu Tiefgaragen kann durch Bodenschwellen der Wassereintritt verhindert werden. An Rampen zu tiefliegenden Garagen erreicht das Wasser höhere Fließgeschwindigkeit. An diesen Stellen braucht es Entwässerungsrinnen (mindestens 150 mm) und eine Abdeckung mit Maschen-, Gitter- oder Längsstabrosten, um das Schluckvermögen der Rinne zu erhöhen.

2. Strategie: Abdichtung der Gebäudehülle

Im Bestand kann die Abdichtung eines Gebäudes einfacher zu realisieren und deutlich kostengünstiger sein als aufwändige Geländemodellierungen oder nachträgliche Aufkantung im Außenbereich. Voraussetzungen sind eine ausreichende Standsicherheit des Gebäudes und eine wasserbeständige Außenhülle. Abdichtungen müssen regelmäßig gewartet werden.

Fest installierte Abdichtungen von Gebäudeöffnungen

Tiefliegende Fenster sollten möglichst druckwasserdicht montiert werden und auf Wasserdruckdichtheit geprüft sein. Kellertüren sollten aus Metall sein und von außen angeschlagen werden. Lichtschächte können

mit abgedichtenden Deckeln oder beispielsweise mit Glasbausteinen oder begehbaren Glasplatten wasserdicht verschlossen werden. Auch Leitungsdurchführungen für Wasser- oder Gasversorgung, Elektronik, TV, Telefon, Entwässerung, Lüftung und Heizung sollten wasserdicht ausgeführt werden.

Mobile Verschlusssysteme für Gebäudeöffnungen

Neben dauerhaft installierten Schutzsystemen für Gebäudeöffnungen gibt es auch mobile Verschlusselemente mit Dichtungen, sog. „Schotts“, die bei Bedarf von Hand verschlossen und mit einem abgedichteten Rahmen verschraubt werden.



Abb. Abgedichteter Lichtschacht

So schützen Sie Ihr Gebäude vor Wasserschäden

- Eintrittsöffnungen höherlegen (z. B. Türen, Fenster, Lichtschächte)
- Druckdichte Türen und Fenster einbauen
- Rampen und Schwellen (z. B. vor Tiefgaragen) anordnen
- Dichte Kellerwände ausführen
- Rohrdurchführungen im Keller dicht ausführen oder abdichten
- Rückstausicherungen im Hauskanal (Schmutzwasser-/Regenwasserkanal) ausführen
- Öltanks gegen Auftrieb verankern
- Holzpelletslager gegen Aufquellen sichern
- Nutzungsart von gefährdeten Kellern anpassen
- Wasserbeständige bzw. wassergeprüfte Baustoffe bei einer potenziellen Gefährdung verwenden
- Haustechnik schützen (Schaltkästen und Heizung außerhalb des Gefährdungsbereiches, hoch liegende Steckdosen, Notschalter etc.)
- einen Pumpensumpf errichten und eine betriebsbereite Pumpe vorhalten

Schutz bei eindringendem Wasser

Heizungsanlagen sichern

Heizungen und Brennstofflager im Keller müssen gegen Kontakt mit Wasser geschützt werden. Ein abschaltbarer Stromkreis hilft gegen elektrischen Kurzschluss. Zur Sicherheit sollten Pelletslager und Öltanks in gefährdeten Bereichen nicht verwendet werden.

Wichtige Schalter und Verschlüsse kennen

Jedes Familienmitglied sollte die Hauptschalter bzw. die Absperreinrichtungen für Heizung, Wasser, Abwasser und Strom kennen und bedienen können. Ist der Keller oder sogar das Erdgeschoß von Hochwasser oder steigendem Grundwasser bedroht, sollten betroffene Stromkreise abgeschaltet werden.

Pumpensumpf

Ein Pumpensumpf ist eine Vertiefung im Fußboden zum Sammeln von eingedrunenem Wasser mit dazugehöriger Pumpe. Eine eventuell vorhandene insel-fähige PV-Anlage mit Batteriespeicher oder auch ein Notstromaggregat übernimmt die unterbrechungsfreie Stromversorgung.

Was tun bei Rückstau aus dem Kanal?

Alle Entwässerungen unterhalb der Rückstau-ebene müssen gegen Rückstau gesichert werden. Als Rückstau-ebene gilt die Straßenoberkante an der Anschlussstelle des Grundstücksentwässerungskanal. Dazu stehen grundsätzlich zwei technische Systeme zur Verfügung: Der Rückstauverschluss und die Hebeanlage.

Hebeanlagen

Bei Hebeanlagen wird ein Teil des Abwassers in einem Sammelbehälter zwischengespeichert. Ist ein bestimmter Pegel erreicht, springt eine Pumpe an und hebt es mit Druck in die Hauptwasserleitung beziehungsweise den Kanal. Eine Hebeanlage pumpt auch bei Rückstau Abwasser in die öffentliche Kanalisation, die Hausentwässerung bleibt in vollem Umfang betriebsfähig.

Rückstauverschlüsse

Rückstauverschlüsse können entweder bereits in Entwässerungsanlagen integriert sein oder nachträglich in Rohrleitungen eingebaut werden. Die Voraussetzung für den Einbau ist ein freies Gefälle zum Kanal, das eine Schwerkraftentwässerung ermöglicht.

Sicherung einzelner Ablaufstellen

Müssen nur einzelne Ablaufstellen im Keller gesichert werden, kann dies auch durch Einzelsicherungseinrichtungen hinter Spülen oder Ausgussbecken erfolgen, z. B. durch einen Siphon mit Kugelverschluss.

Verzicht auf Abläufe im Keller

Alternativ zum Einbau von Sicherungssystemen sollte man auch in Erwägung ziehen, auf Entwässerungseinrichtungen wie Toiletten, Waschtische, Ausgussbecken etc. unterhalb der Rückstau-ebene ganz zu verzichten.

Zusätzlich bei Neubauten zu berücksichtigen:

- Information über eine mögliche Gefährdung des Bauplatzes durch Oberflächenabfluss einholen (Internet, Landes-GIS, Gemeinden, Nachbarn etc.)
- Den Standort für Neubauten richtig wählen (keine Geländesenken oder größere Abflusswege)
- Kein Keller bei einer potenziellen Gefährdung

Wartung bestehender Anlagen

Bestehende Anlagen müssen laufend gewartet und auf Funktionsfähigkeit geprüft werden:

- Einlaufschächte, Sickerschächte, Rigolen, Dachrinnen regelmäßig reinigen
- Regenwasserkanäle auf Durchgängigkeit prüfen, spülen und warten
- Retentionsschächte und -becken regelmäßig reinigen und warten (z. B. Pumpe)
- Vorflutgräben und Durchlässe funktionsfähig halten
- Objektschutzmaßnahmen ebenfalls regelmäßig warten und prüfen (z. B. Rückstausicherungen)

Quelle: EXPERTINNENPAPIERE des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV). Klimawandel-anpassung Wasserwirtschaft - Pluviales Hochwasser/Oberflächenabfluss, Wien 2020



Webtipp

Wie Sie Ihr Wohnhaus auch in Zukunft vor Hitze und Starkregen schützen, zeigt Ihnen Architektin Sabin Erber, Expertin für klimafittes Bauen des Energieinstitut Vorarlberg, an ihrem eigenen Wohnhaus.

www.energieinstitut.at/klimafittes-bauen

IMPRESSUM

Herausgeber: Energieinstitut Vorarlberg | Campus V, Stadtstraße 33 | 6850 Dornbirn | Österreich

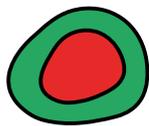
Inhalt: Katharina Bäuerle, Julie Buschbaum

Gestaltung: Wolfgang Seidel, Tanja Lebar, Iris Scheibler

Stand: August 2022

Bildnachweise: stock.adobe.com: Titel: @focus finder, S. 2: @pobaralia, S. 5: @Jürgen Fälchle, S. 6: @romanple, S. 10: @ Paolese, S. 14:@Animaflora PicsStock; S. 15, 16: Hans Starl; S. 18: Erber Architekten; alle anderen Energieinstitut Vorarlberg

Mehr Infos: www.energieinstitut.at/klimafittes-bauen



Energieinstitut Vorarlberg

CAMPUS V, Stadtstraße 33
6850 Dornbirn | Österreich
Tel. +43 5572 31 202-0
info@energieinstitut.at
www.energieinstitut.at

gefördert von

