

Der HWK-Umweltberater

thimognoossung im Handwerk

47

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	3
2	Regionale Auswirkungen des Klimawandels	4
	2.1 Deutschland	4
	2.2 Saarland	5
	2.3 Bauwirtschaft / Handwerksbetriebe	7
3	Bauliche Anpassungsmaßnahmen	8
	3.1 Wasser	8
	3.1.1 Gefährdung: Hochwasser und Starkregen	8
	3.1.2 Beurteilung der Gefährdung	9
	3.1.3 Bauliche Anpassungsmaßnahmen – Wasser	13
	3.2 Hitze	17
	3.2.1 Gefährdung: Extreme Hitzebelastung	17
	3.2.2 Bauliche Anpassungsmaßnahmen – Hitze	18
	3.3 Sonstige Extremwetterereignisse	22
	3.3.1 Gefährdung: Sturm	22
	3.3.2 Bauliche Anpassungsmaßnahmen – Sturm	22
	3.3.2 Gefährdung: Blitze	22
	3.3.3 Bauliche Anpassungsmaßnahmen – Blitze	23
	3.3.3 Gefährdung: Hagel	23
	3.3.4 Bauliche Anpassungsmaßnahmen – Hagel	23

Impressum:

Herausgeber: Handwerkskammer des Saarlandes Hohenzollernstr. 47-49 66117 Saarbrücken

Redaktion: Simon Spath, Vanessa Huwig

Verantwortlich für den Inhalt: Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH Hans-Ulrich Thalhofer

Hohenzollernstr. 47-49 66117 Saarbrücken

Telefon: (0681) 58 09-206 · Fax: 0681 5809-222-206

E-Mail:umweltzentrum@hwk-saarland.de Internet:www.saar-lor-lux-umweltzentrum.de

1 Vorwort

Angesichts des Klimawandels und schweren Unwettern wie der jüngsten Flutkatastrophe im benachbarten Rheinland-Pfalz im Jahr 2021 wird das Thema "Anpassung an den Klimawandel" zunehmend relevanter. Auch im Saarland kommt es immer häufiger zu Extremwetterereignissen: So sind durch die Starkregenereignisse in den vergangenen Jahren in Kleinblittersdorf und Eppelborn große Schäden entstanden. Zudem wurden im letzten Jahrzehnt mehrere Hitzerekorde eingestellt. Das Jahr 2020 war im Saarland das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

Das Handwerk ist von diesen Veränderungen ebenfalls betroffen. Zum einen hat die Flutkatastrophe im Jahr 2021 gezeigt, dass solche extremen Ereignisse eine große Gefahr für Mitarbeiter und für betriebseigene Gebäude darstellen können. Auf der anderen Seite spielt das Handwerk eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von baulichen Klimaanpassungsmaßnahmen am Gebäude. Immer mehr Eigenheimbesitzer fragen sich, wie sie ihre Gebäude künftig gegen Wetterextreme wie Starkregen, Stürme und Hitzewellen schützen können.

Vor diesem Hintergrund behandelt der Umweltberater "Klimaanpassung im Handwerk" auf den ersten Seiten die wesentlichen Veränderungen, die sich durch den Klimawandel in unserer Region ergeben werden. Im Anschluss werden Maßnahmen aufgezeigt, die bei der Planung, dem Bau und der Sanierung von Gebäuden in Hinsicht auf Überschwemmungen, Hitze und sonstige extreme Wetterereignisse vom Handwerk an eigenen Betriebsgebäuden und bei Kunden umgesetzt werden können.

2 Regionale Auswirkungen des Klimawandels

2.1 Deutschland

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in Deutschland schon heute spürbar und werden sich in Zukunft noch verstärken. Global liegt die Erderwärmung aktuell bei 1,2 °C. In Deutschland ist bereits ein stärkerer Anstieg von 1,5 °C zu verzeichnen². Was zunächst nicht dramatisch klingt, bringt jedoch bereits heute drastische Veränderungen in Hinsicht auf vermehrt auftretende Extremwettereignisse mit sich.

Folgen des globalen Klimawandels in Deutschland:

- Temperatur:
 - o Mildere Winter, heißere und längere Sommer
 - o Vermehrt auftretende Hitzewellen
- Niederschlag
 - o Überschwemmungen (Flusshochwasser und Starkregenereignisse)
 - o Längere Trockenperioden
 - → Waldbrände
- Meeresspiegelanstieg der Nord- und Ostsee
 - → Erhöhung Sturmflutenintensität¹

Der Klimawandel trifft nicht alle Regionen in Deutschland im selben Maße. In den vergangenen zehn Jahren ist z.B. die Zahl der heißen Tage insbesondere im Osten Deutschlands (z.B. Brandenburg) und im Rhein-Main-Gebiet stark angestiegen. Aufgrund des Anstiegs der heißen Tage und einer Zunahme von Dürreperioden nimmt die Trockenheit (Austrocknung der Böden, sinkender Grundwasserspiegel, ...) zu, was sich jedoch regional stark unterscheiden kann. All diese Faktoren beeinflussen das Risiko für Waldbrände. Starkregen und dadurch verursachte Hochwasserereignisse können überall in Deutschland auftreten. Vor allem im Winter hat die Niederschlagsmenge zugenommen¹. Doch auch im Sommer stellen besonders Starkregenereignisse erhebliche Gefahren dar.

¹ Umweltbundesamt: www.umweltbundesamt.de/daten/klima

² Monitoringbericht 2019: www.umweltbundesamt.de

2.2 Saarland

Deutschlandweit betrachtet, zählt das Saarland neben dem Freiburger Raum heute bereits zu den wärmsten Regionen³. In den letzten Jahren wurde die Zunahme der Extremwetterereignisse deutlich spürbar. Neben vermehrt auftretenden Hitzewellen haben vor allem Unwetter mit Starkregen im Saarland und in Rheinland-Pfalz zu erheblichen Schäden geführt und die Folgen des Klimawandels in der Region verdeutlicht.

Auch im Saarland gibt es regionale Unterschiede bei den Auswirkungen des Klimawandels. So verzeichnen vor allem die städtische Region Saarbrücken und Umland aber auch das gesamte Saartal einen Anstieg der heißen Tage. Die Unterschiede zwischen dicht besiedelten, städtischen Gebieten im Vergleich zu ländlichen Gebieten lassen sich vor allem durch das Phänomen der städtischen "Wärmeinseln" erklären:

Klima in der Stadt

- Städte sind Wärmespeicher (nachts bis zu 10 °C Temperaturunterschied zwischen Stadt & Umland)
- Lange Energiespeicherung der tagsüber aufgenommenen Energie durch bebautes Gelände → Verzögerung des Abkühlungsprozesses abends

³ Klimaentwicklung und Raumentwicklung im Saarland: https://tde.lik-nord.de/wp-content/uploads/sites/2/2015/01/c-change_endbericht_web.pdf

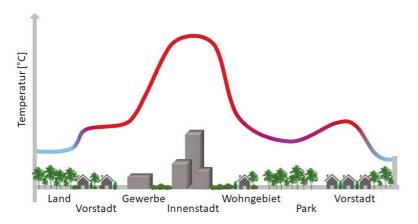


Abbildung 1: Graphische Darstellung des Temperaturunterschiedes zwischen ländlichem und städtischem Raum. Die Innenstadt und umliegendes Gewerbegebiete und Vorstadt sind durch den Effekt der Wärmespeiche-rung beeinflusst. Der geringste Temperaturanstieg ist auf dem Land zu verzeichnen.



Abbildung 2: Darstellung der Zunahme der heißen Tage im Saarland. Vor allem der Großraum Saarbrücken hat eine deutliche Zunahme der heißen Tage zu verzeichnen. Datengrundlagen: DWD CDC & Geoba-sisdaten, © LVGL GDZ 4/2019; Bildquelle: IZES gGmbH

In Bezug auf Überflutungsgefahren sind insbesondere die Ortschaften an der Saar und an den kleineren Flüssen und Bächen des Saarlandes gefährdet. Starkregenereignisse hingegen können überall auftreten und auch zu Schäden an Orten führen, in denen kein Fluss oder Bachlauf vorhanden ist. In stark versiegelten Gebieten besteht eine erhöhte Überflutungsgefahr bei Starkregen, da weniger Niederschlag versickern kann.

2.3 Bauwirtschaft / Handwerksbetriebe

Die Veränderung und Zunahme der Extremwettereignisse durch den Klimawandel bringt auch für Handwerksbetriebe Auswirkungen mit sich. Zum einen können durch Überflutungen, extreme Hitzetage oder andere Extremwettersituationen Schäden an folgenden betriebseigenen Einrichtungen auftreten:

- Betriebsstätten
- Gerätschaften
- Gelagerten Werkstoffen
- Technischer Infrastruktur

Die durch die oben genannten Punkte verbundenen Produktionsausfälle können eine erhebliche Bedrohung für Betriebe mit sich bringen.

Zudem stellen Extremwetterereignisse eine erhöhte Gefahr für Mitarbeiter dar, die sich je nach Gewerk stark unterscheidet (z. B. Hitzebelastung der Mitarbeiter auf Baustellen, Gefahren durch Sturzfluten etc.).

Neben den direkten Auswirkungen des Klimawandels, wie z. B. Gefahren durch Starkregenereignisse, können außerdem Lieferketten stark beeinträchtigt werden. Durch anhaltende Trockenheit verbunden mit Waldschäden, kann sich dies z. B. durch steigende Preise und Lieferverzögerungen z. B. für Bauholz oder andere Baumaterialien äußern. Auswirkungen des Klimawandels für das Bauhandwerk ergeben sich zudem durch eine steigende Nachfrage an baulichen Klimaanpassungsmaßnahmen, die durch das Handwerk fachgerecht umgesetzt werden.

Weitere Infos:

- Angepasstes Bauen aufgrund der Folgen des Klimawandels: https://www.klaro-klimarobustbauen.de/adbimage/5455/asset-original/hwk-klimarobust_web.pdf
- Auswirkungen des Klimawandels auf die internationalen Handelsverflechtungen: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/folgen-des-globalen-klimawandels-fuer-deutschland
- Maßnahmen zur Verhinderung hitzebedingter Erkrankungen: https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/sonne-und-hitze/sonne-und-hitze-mit-diesen-massnahmen-verhindern-sie-hitzebedingte-erkrankungen-am-arbeitsplatz/

3 Bauliche Anpassungsmaßnahmen

Im Folgenden werden mögliche Anpassungsmaßnahmen im Hinblick auf den Klimawandel näher erläutert. Zum einen wird dabei aufgezeigt, wie Handwerksbetriebe Ihre Betriebsstätten und Mitarbeiter gegen vermehrt auftretende Extremwetterereignisse schützen können. Zum anderen wird dargestellt, wie das Bauhandwerk durch fachgerechte Information seiner Kunden sowie durch Planung und Ausführung von baulichen Anpassungsmaßnahmen einen direkten Beitrag zur Abmilderung von Klimafolgen leisten kann.

3.1 Wasser

3.1.1 Gefährdung: Hochwasser und Starkregen

Nach den extremen Hochwasserereignissen der letzten Jahre wurde deutlich, dass Überflutungen jeden betreffen können, auch fernab von großen Gewässern. Überschwemmungen können dabei viele verschiedene Ursachen haben, die auch zu unterschiedlichem Ausmaß an Gefahr und Schäden führen können. Man unterscheidet hier hauptsächlich zwischen Starkregenereignissen und Flusshochwassern:





Abbildung 3: Links: überschwemmte Straße während einem Starkregenereignis. Rechts: Flusshochwasser (Quelle UWZ und pixabay.com)

Starkregen

- sehr hohe Regenmenge in kurzer Zeit auf ein meist räumlich begrenztes Gebiet
 - → Aufnahmefähigkeit des Bodens wird überschritten, besonders gefährlich bei vorheriger Dürreperiode
- vorwiegend in den Sommermonaten in Verbindung mit Gewitterfronten
- Abhängig von Geländeoberfläche
- Kann überall auftreten
- → Folgen: rasch ansteigende Wasserpegel, Überschwemmungen, Sturzfluten und Erdrutsche

Hochwasser

- hohe Abflussmengen durch räumlich ausgedehnte oder lokal starke Niederschläge und/oder Schneeschmelze
 - → Wasserstand steigt & Fluss ufert aus
- in Flüssen ein natürliches Phänomen
- Wasserstands-Schwankungen von mehreren Metern können auftreten

3.1.2 Beurteilung der Gefährdung

Mit den Hochwasserereignissen der vergangenen Monate und Jahre wird deutlich, dass Überschwemmungen nicht nur Gebäude in Flussnähe und in Tälern betreffen, sondern z. B. auch Gebäude mit Hanglage gefährdet sein können. Der erste wichtige Schritt zur Überflutungsvorsorge ist daher die Gefährdungsbeurteilung des Gebäudes. Dadurch können präventive Maßnahmen sowohl bei geplanten Neubauten als auch z. B. bei Sanierungen von Bestandsgebäuden direkt mitgedacht werden. Zur Beurteilung der Gefährdung können folgende Hilfsmittel genutzt werden:

<u>Starkregenkarten</u>

Mithilfe von Starkregenkarten lässt sich erkennen, ob Gebäude durch starkregenbedingtes Hochwasser gefährdet sind. In der Regel werden Starkregengefahrenkarten auf Grundlage einer Computersimulation mit einem 100-jährigen Starkregenereignis erstellt (Ereignis, welches statistisch gesehen alle 100 Jahre auftritt). Meist beinhalten solche Karten neben Informationen zur Wassertiefe auch Daten zur Fließgeschwindigkeit.

Im Saarland haben bereits einige Kommunen eigene Starkregengefahrenkarten erstellt, welche im Folgenden aufgelistet werden:

Starkregenkarte vorhanden:

- Gemeinde Eppelborn
- Gemeinde Friedrichstahl
- Gemeinde Kleinblitterdorf (Online nicht vollständig verfügbar)
- Gemeinde Ottweiler
- Gemeinde Perl
- Gemeinde Tholey

- Gemeinde Riegelsberg
- Stadt Blieskastel
- Stadt Sulzbach (Online nicht vollständig verfügbar)
- Stadt Wadern
- Landeshauptstadt Saarbrücken
- Landkreis St. Wendel

In Vorbereitung:

- Gemeinde Gersheim
- Gemeinde Illingen
- Gemeinde Losheim am See
- Gemeinde Mandelbachtal
- Gemeinde Marpingen
- Gemeinde Merchweiler
- Gemeinde Mettlach
- Gemeinde Nalbach
- Gemeinde Rehlingen-Siersburg

- Gemeinde Schiffweiler
- Gemeinde Schmelz
- Gemeinde Weiskirchen
- Kreisstadt Homburg
- Stadt Lebach
- Stadt Ottweiler
- Stadt Püttlingen
- Stadt St. Ingbert
- Stadt Völklingen

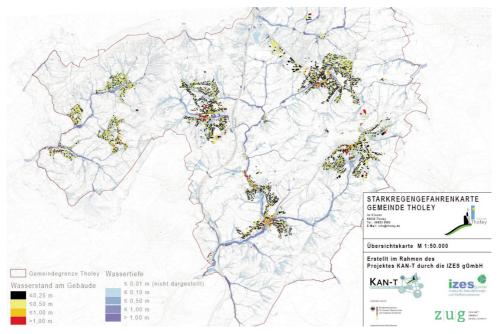


Abbildung 4: Darstellung der Starkregengefahrenkarte der Gemeinde Tholey. Die Wassertiefen (in verschiedenen Blautönen dargestellt) zeigen an, wie hoch das Wasser im Falle eines Starkregenereignisses stehen könnte. Die jeweilige Überflutungshöhe (hier Wassertiefe genannt, da von Wasseroberfläche bis zum Boden gemessen wird) ist abhängig vom Geländeprofil (Senken füllen sich zum Beispiel schneller). Die Markierungen (schwarz, gelb, orange und rot) stellen die Wasserstandhöhe an den Gebäuden dar. Die schwarz markierten Gebäude weisen den geringsten Wasserstand am Gebäude, die rot markierten Gebäude den höchsten Wasserstand auf.

Hochwasserkarten

Anhand von Hochwasserkarten lässt sich erkennen, welche Gebiete durch ein Gewässerhochwasser gefährdet sind. Diese sind über das Geoportal Saarland, sowie die App "NaSaarWas" des saarländischen Ministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz, abrufbar.

• Karte der möglichen Überschwemmungsgebiete durch Flusshochwasser im Saarland:

https://geoportal.saarland.de/mapbender/php/mod_showMetadata.php?language Code=de&resource=wmc&layout=tabs&id=4190

• Beurteilung des Hochwasserrisikos im Saarland (Karte): https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/muv/wasser/dl_uebersichtskarterisikogebiete_muv.html In Überschwemmungsgebieten ist neben einer hochwasserangepassten Bauweise auf die besonderen Anforderungen an die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen zu achten:

- Lagerung über Auffangwannen oder in Auffangräumen
- Volumen der Auffangwanne muss mindestens dem größten Einzelgebinde oder 10 % der Gesamtlagermenge entsprechen
- in Wasserschutzgebieten sind 100 % Lagervolumen abzusichern (Ausnahmegenehmigung!)

Weitere Infos:

HWK-Umweltberater: Umgang mit Gefahrstoffen Nr. 41

Checklisten zur Beurteilung der Gefährdung

Neben Starkregengefahrenkarten können Checklisten genutzt werden, um die individuelle Gefährdung von Gebäuden zu beurteilen. Sie helfen dabei die eigene Gefährdung einzuschätzen und dienen als Orientierungshilfe, um Maßnahmen zum Schutz zu erarbeiten.

Checklisten für Gefährdungsbeurteilung:

- Hochwasserpass
- Bergisch Gladbach Checkliste
- Checkliste Hochwasserschutzfiebel (ab S. 58)

Wird nach Einsicht der Karten und Informationen festgestellt, dass eine Gefährdung des Gebäudes vorliegt, besteht die Möglichkeit das Gebäude durch verschiedene bauliche Maßnahmen vor den Folgen von Extremwetterereignissen zu schützen. Mögliche Anpassungsmaßnahmen müssen individuell ausgelegt werden, da bei einem Neubau andere bauliche Maßnahmen mit geringerem Aufwand durchzuführen sind, als zum Beispiel bei einem bestehenden Gebäude.

Weitere Infos:

- Aktuelle Infos Hochwasser über Hochwassermeldezentrum Saarland: https://www.saarland.de/muv/DE/portale/wasser/informationen/hochwassermeldedienst/hochwassermeldedienst node.html
- RLP Hochwasserschutz: https://wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/1045/
- Deutscher Wetterdienst:
 https://www.dwd.de/DE/Home/home_node.html

3.1.3 Bauliche Anpassungsmaßnahmen - Wasser

Sowohl bei der Planung von neuen Gebäuden als auch bei der Ausführung von baulichen Maßnahmen an bestehenden Gebäuden ist es sinnvoll die drei Prinzipien der Hochwasservorsorge zu beachten:



Ausweichen, also das Prinzip kein Wasser an das Haus heran zu lassen, hat die höchste Priorität. Das kann z. B. durch eine erhöhte Bauweise oder eine Umleitung des Oberflächenwassers erfolgen. Ist eine vollständige Umleitung des Wassers vom Gebäude weg nicht möglich, kommt das Prinzip "Widerstehen" zur Anwendung. Diese Präventionsmaßnahme bietet sich bei Alt- und Neubauten an und umfasst alle Maßnahmen, welche das Eindringen von Wasser in das Haus verhindern. Die Präventionsmaßnahme "Anpassen" wird genutzt, wenn alle Möglichkeiten zum "Ausweichen" und "Widerstehen" ausgereizt sind und das Eindringen von Wasser in das Gebäude nicht verhindert werden kann. Bei bestehenden Gebäuden erfolgt die Schadensminderung durch eine hochwasserangepasste Ausstattung der Räume unterhalb der Überschwemmungshöhe. Bei Neubauten wird der Schaden minimal gehalten, indem das Nutzungskonzept des Gebäudes die Überflutungsgefährdung vollständig berücksichtigt.

Im Folgenden sind Beispiele für die drei Prinzipien der Hochwasservorsorge aufgelistet:

Prävention: Ausweichen

- Bauen außerhalb von Überschwemmungsgebieten
- Erhöhte Bauweise
- Keine Unterkellerung
- "Umleitung" des Wassers



Prävention: Widerstehen

Hierbei ist eine Unterscheidung von Oberflächenwasser, Rückstau und Grundwasser wichtig:



Oberflächenwasser

Oberflächenabfluss entsteht, wenn der Boden kein weiteres Wasser mehr aufnehmen kann, da er gesättigt ist oder zu viel Regen in kurzer Zeit fällt, wodurch das Wasser nicht ausreichend Gelegenheit zum Versickern hat. Mögliche Schutzmaßnahmen sind:

- Barrieresysteme z. B.: Alupaneele oder mobile Hochwasserschutzsysteme (Abb.: 5)
- Einbau druckwasserdichter Fenster (Abb.: 6)
- Aufkantung von Lichtschächten und vor Treppenabgängen (Abb.: 7)

<u>Rückstau</u>

Rückstau ist das Resultat der Überlastung der Kanalisation, wodurch es zu einem Überlaufen der Kanalisation kommt. Auf diesem Weg kann das Wasser, wenn keine Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind, sich den Weg über Abflüsse ins Gebäude bahnen. Vorkehrungsmaßnahmen sind:

- Rückstauklappen
- Hebeanlagen
- Technisches Regelwerk: DIN EN 12056 4 beachten

Grundwasser

Grundwasser ist Wasser unterhalb der Erdoberfläche, das durch Versickern von Niederschlägen und teilweise auch durch Versickern des Wassers aus Seen und Flüssen entsteht. Wenn das Gebäude unterhalb des Grundwasserspiegels errichtet ist oder dieser durch langanhaltende Niederschläge ansteigt, kann es zu Feuchtigkeitsproblemen und Eindringen von Grundwasser kommen. Mögliche Gegenmaßnahmen sind:

- Abdichtungen nach DIN 18195-4
- Regelung der Bauwerksabdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden einschließlich der Bemessung und Ausführung
- Vertikal: alle vom Boden berührten Außenflächen der Umfassungswände sind gegen seitliche Feuchtigkeit abzudichten
- Horizontal: erstellen einer waagerechten Abdichtung in oder unter Wänden, grundsätzliche Abdichtung der Bodenplatte gegen aufsteigende Feuchtigkeit
- Drainage nach DIN 4095 (System zur Ableitung von Wasser)
- Schwarze Wanne (Bitumenabdichtung an Hauswand nach DIN 18195-6)
- Weiße Wanne (Wasserundurchlässiger Stahlbeton nach DIN 1045, DIN EN 206, WU-Richtlinie)

Prävention: Anpassen

- Hochwasserangepasste Raumausstattung
- Sichere Lagerung von Gefahrstoffen
 (z. B. hochwassersichere Nachrüstung von Öltanks) ⁴
- Schutz des Inventars
- Angepasste Materialauswahl



⁴ HWK-Umweltberater: Umgang mit Gefahrstoffen Nr. 41

Prävention: Sonstige Maßnahmen

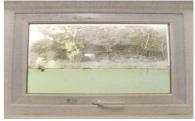
- Rückhaltung von Regenwasser
 - Retensionsmulden
 - Unterirdische Tanks und Zysternen
 - Gründächer
- Versickerung
 - Entsiegelung von Flächen
 Je geringer die Versiegelung, desto geringer der Abfluss und desto höher die Versickerung (Abb.: 8)





Abbildungen 5: Barrieresysteme gegen eindringendes Wasser an Türen und Fenstern





Abbildungen 6: druckwasserdichte Fenster





Abbildungen 7: Aufkantung von Lichtschächten und vor Treppenabgängen Bildquellen: Hochwasser Kompetenzzentrum – Georg Johann

Grünfläche	Rasenfugen / - Gitterpflaster	Fugenreiches Pflaster	Fugenarmes Pflaster	Asphalt / Beton
Verdunstung				
				Abfluss
Versickerung				

Abbildung 8: Graphische Darstellung des Zusammenhangs von Flächenversiegelung und verschiedenen Materialien in Bezug auf Verdunstung, Versickerung und Abfluss von Niederschlag. Je niedriger der Versiegelungsgrad, desto mehr Niederschlagswasser kann verdunsten und versickern, anstatt Oberflächenabfluss zu bilden. Eigene Darstellung, angelehnt an: Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge – BBSR

3.2 Hitze

3.2.1 Gefährdung: Extreme Hitzebelastung

Der Klimawandel trägt zur Erwärmung der Atmosphäre bei, wodurch es zu längeren Hitzeperioden kommt und die Zahl der heißen Tage (> 30 °C) hier in Deutschland zunimmt. Die Zunahme von wärmeren Tagen, Hitzetagen und Hitzerekorden wird in Abbildung 9 deutlich.

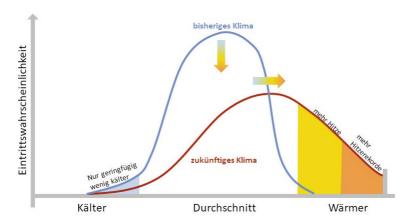
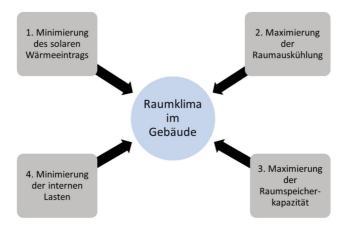


Abbildung 9: Graphische Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Temperatur und der jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeit. Das zukünftige Klima wird deutlich wärmer, es kommt zu mehr Hitzetagen und Hitzerekorden. In Hinsicht auf kältere Tage wird es nur geringfügige Änderungen geben. Eigene Darstellung, angelehnt an: www.issuu.com/isoverch/docs/flyer_somwaermeschutz_de

3.2.2 Bauliche Anpassungsmaßnahmen - Hitze

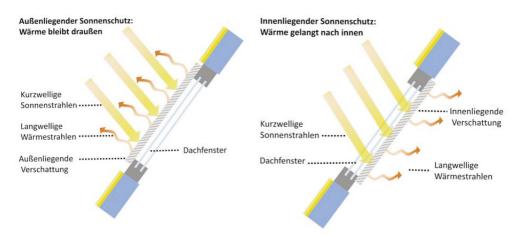
Die vermehrt auftretenden Hitzewellen der letzten Jahre haben bereits gezeigt, dass die Nachfrage nach baulichen Anpassungsmaßnahmen z.B. zur Kühlung von Gebäuden steigt und in Zukunft an Relevanz gewinnen wird. Dabei besteht die Gefahr, dass diese erhöhte Nachfrage einen hohen Energieverbrauch verbunden mit hohen Energiekosten und klimaschädlichen CO₂-Emissionen mit sich bringt. Um das zu vermeiden, sollte bei der Planung und beim Bau von Neubauten aber auch bei der Sanierung von bestehenden Gebäuden das wärmere Klima schon heute berücksichtigt werden. Neben dem Einsatz von in vielen Fällen teuren Klimageräten gibt es verschiedene andere Einflussmöglichkeiten auf das Raumklima, welche im Folgendem erläutert werden:



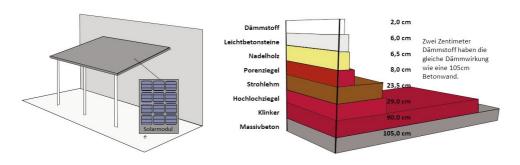
1. Minimierung des solaren Eintrags und des Einflusses des Außenklimas

Es gibt verschiedene Faktoren, welche im Sommer das Raumklima beeinflussen. Der größte Faktor ist, neben der Außentemperatur, die Erwärmung des Gebäudes durch Sonneneinstrahlung, welcher durch die folgenden baulichen Anpassungsmaßnahmen beeinflusst wird:

- Ausrichtung des gesamten Gebäudes
- Ausrichtung der Fenster und Glasanteil an den Außenwänden
- Art der Fenster (z. B. Sonnenschutzglas) (Abb.: 10)
- Sonnenschutz (z. B. mit Solarmodul) (Abb.: 11)
- Dämmstandard der Bauteile beachten (Abb.: 12)
- reflektierende Oberflächen (z.B. spezielle Farbe für Fassade oder Dachbeschichtung)
- Dämmung der Gebäudehülle



Abbildungen 10: Außenliegender Sonnenschutz (z. B.: Rollladen) ist effektiver, da die langwelligen Wärmestrahlen nicht in das Gebäude durch das Fenster gelangen, sondern reflektiert werden, wodurch die Erwärmung verringert wird. eigene Darstellung, angelehnt an: IVPU Themenbroschüre



Abbildungen 11 & 13, eigene Darstellung, angelehnt an: www.daemmt-besser.de und Energieagentur NRW

2. Maximierung der Raumauskühlung

Aufgrund der guten Wärmeschutzeigenschaften heutiger Gebäudehüllen und deren luftdichter Bauweise sind die Wärmelasten im Raum so gering wie möglich zu halten. Die Abfuhr der Wärme im Gebäude kann durch Nachtlüften erfolgen. Außen- und Raumtemperatur, Öffnungsfläche, Wärmespeicherfähigkeiten des Raumes usw. sind wichtige Parameter, welche die maximal abführbare Wärmelast beeinflussen.

- Nachtauskühlung
 - <u>Lüftungsart:</u> Querlüftung über Dach und Fensteröffnungen am effizientesten
 - <u>Fenstergeometrie:</u> bei gleicher Fensterfläche sind hohe Fensterflügel wirksamer als Breite
- Natürliches (freies) Lüften über Fugen, Fenster und Schächte (kontraproduktiv bei kalten Temperaturen im Winter, nicht im Sinne der Energieeffizienz)

3. Maximierung der Raumspeicherkapazität

Durch eine hohe Wärmespeicherfähigkeit des Raumes werden die internen Temperaturschwankungen gedämpft, wodurch die Raumtemperaturspitzen abgesenkt werden.

- <u>Bauteile</u>: Innen freiliegende massive Bauteile und Zementunterlagsböden beeinflussen die Raumspeicherkapazität positiv
- <u>Bauteiloberflächen:</u> Beplankungsmaterialien mit hohen Wärmespeicherkapazitäten wie Gipsbauplatten wirken sich positiv aus
- <u>Einbauten/Verkleidungen vermeiden:</u> Abgehängte Decken, Teppiche, Akustikmaßnahmen reduzieren die Wärmespeicherfähigkeit

4. Minimierung der internen Lasten

Interne Wärmelasten können zur Überhitzung eines Raumes beitragen und sind deshalb möglichst gering zu halten.

- Mögliche Wärmequellen: ineffiziente Geräte, erhöhte Betriebszeiten, konstanter Betrieb von Geräten und häufige Nutzung des Standby-Modus
- Kühlen von Gebäuden
 Beim Kühlen von Gebäuden unterscheidet man zwischen aktiver und passiver Kühlung.

Bei der aktiven Kühlung wird der Raumluft die Wärme entzogen. Dies kann z. B. durch Klimageräte oder durch die aktive Umkehr des Wärmepumpenkreislaufes bei Wärmepumpen erfolgen. Aktive Kühlung erfordert einen zusätzlichen Energieaufwand (meist elektrische Energie).

Die passive Kühlung ist meist energieeffizienter und nutzt das Prinzip der Temperaturdifferenz zwischen dem Erdreich und den Innenräumen des Gebäudes und leitet so die Wärme aus dem Haus hinaus. Es kann auch z. B. Brunnenwasser oder kältere Außenluft zur Kühlung genutzt werden.

Aktive Kühlung

- Klimageräte
 - zentrale Anlagen
 - dezentrale Anlagen
- Wärmepumpen
 - Luft/Luft-Wärmepumpe
 - Luft/Wasser-Wärmepumpe
 - Sole/Wasser-Wärmepumpe
 - Wasser/Wasser-Wärmepumpe

Passive Kühlung

- Wärmepumpe (Im Vergleich zur aktiven Kühlung mit einer Wärmepumpe wird der Verdichter der Wärmepumpe nicht eingeschaltet. Gekühlt wird durch die Temperaturdifferenz zwischen Innenraum und bspw. Erdreich oder Grundwasser)
- Latentwärme → "Heizung" und Kühlung zugleich
 - Speicherplatten/Baustoffe werden mit Phasenwechselmaterial gefüllt,
 Material wechselt je nach Temperatur seinen Aggregatzustand
 - Temperaturanstieg: entstandene Wärme wird für mehrere Monate gebunden, wodurch der Raum abkühlt
 - Temperaturabfall: gespeicherte Energie wird abgegeben
- Dachbegrünung
 - erhöhte Verdunstung durch Pflanzen sorgt für kühlende Effekte
 - verbesserte Isolation, dient als Dämmschicht

Durch Kombination der Wärmepumpe mit einer Photovoltaikanlage kann der kostengünstige und klimaschonende PV-Strom im Sommer zur Kühlung eingesetzt werden.

3.3 Sonstige Extremwetterereignisse

Die verursachten Schadenssummen durch Winterstürme und Hagel nahmen in den vergangenen Jahren auffällig stark zu, weswegen bauliche Schutzmaßnahmen eine gute Investition sind. Die wichtigsten Aspekte werden in Folgendem erläutert.

3.3.1 Gefährdung: Sturm

Luftbewegungen mit sehr hohen Geschwindigkeiten (≥ 62-74 km/h) führen enorme Energien mit sich und können erhebliche Schäden an baulichen Anlagen in ihrem Strömungsfeld verursachen. Mit Hilfe von baulichen und organisatorischen Maßnahmen können Sturmschäden wirksam begrenzt und minimiert werden.

- In Deutschland und Mitteleuropa verursachen vor allem Winterstürme und lokale Unwetter (Sommergewitter mit Hagel, Tornados) hohe Schäden
- Winterstürme entstehen überwiegend im Spätherbst (Oktober) bis in den Frühling (April)
- Lokale Unwetter entstehen ganzjährig, am häufigsten jedoch im Sommer
- → können aufgrund einhergehenden Wetterphänomenen (Sturm, Blitzschlag, Starkniederschläge, Hagel, Fallböen und Tornados) zu massiven Schäden führen

3.3.2 Bauliche Anpassungsmaßnahmen – Sturm

Schäden am Gebäude können z .B. durch folgende Maßnahmen verhindert werden:

- Befestigung von Bauteilen: z. B.: mit Sturmklammern: ermöglichen eine gute Dachbefestigung, sie verhindern das Abrutschen der Dachziegel bei hohen Windlasten
- Baumbestand prüfen: auf Krankheiten überprüfen (Pilzbefall, äußere Verletzungen, abgestorbene Äste, ...), bei Umsturzgefahr sichern oder fällen, sehr hohe Baumkronen rechtzeitig zurechtschneiden (lassen)
- Lose Gegenstände sichern oder verstauen: Blumentöpfe, Gartenmöbel, Dekoration usw. im Haus oder Keller verstauen oder mittels Seil, Planen und Netzen sichern

3.3.2 Gefährdung: Blitze

Schlägt ein Blitz in ein ungeschütztes Haus ein, kommt dies einer Explosion gleich. Holz zersplittert, Putz wird von den Wänden gesprengt, Kabel verschmoren und weitere schwere Schäden an der Bausubstanz können die Folge sein und durch die große Hitzeentwicklung kann sich schnell ein Feuer ausbreiten. Selbst wenn der Blitz in einiger Entfernung einschlägt, kann er im Haus noch viele Schäden anrichten, weswegen Blitzschutz eine wichtige Maßnahme darstellt.

3.3.3 Bauliche Anpassungsmaßnahmen - Blitze

Beim Blitzschutz unterscheidet man zwischen:

Äußerer Blitzschutz

Äußerer Blitzschutz wird außen am Gebäude bzw. auf dem Dach angebracht und soll Direkteinschläge in das Haus abfangen und sicher in die Erde umleiten.

- → Schutz vor direkten Blitzeinschlägen
- Fangeinrichtung
- Blitzableiter
- Erdungsanlage

Innerer Blitzschutz

Der innere Blitzschutz befindet sich im Hausstromverteiler und vermeidet unkontrollierte Überspannungen bei einem Blitzschlag.

- → Maßnahmen gegen die Auswirkungen des Blitzstroms
- Überspannungsschutz
 - Geräteschutz
 - Anlagenschutz
 - (in der zugehörigen Elektroverteilung)

3.3.3 Gefährdung: Hagel

Hagel ist oft eine Begleiterscheinung großer Gewitter und entsteht häufig im Sommer. Hagelschauer können beträchtliche Schäden z.B. an Fassaden von Gebäuden verursachen und treten immer häufiger auf.

3.3.4 Bauliche Anpassungsmaßnahmen - Hagel

Folgende bauliche Anpassungsmaßnahmen zur Prävention von Schäden durch Hagel können bei Neubauten und Sanierungen angewendet werden:

- widerstandsfähige Baumaterialien verwenden (Hagelwiderstandsklassen (HW))
 - Der Hagelwiderstand HW gibt an wie gut ein Bauteil gegen Hagelschäden geschützt ist
 - Die Skala von 2 bis 5 gibt die maximale Größe des Hagelkorns in cm an (z. B. HW
 2 = 2cm), bei der das Bauteil unbeschädigt bleibt
- Bauteile mit Hagelwiderstand von HW 3 oder h\u00f6her bieten einen guten Schutz gegen Hagel
- Schutzabdeckungen & -gitter für empfindliche Bauteile wie z. B. Lichtkuppeln in Dächern
- Hagelsichere Fenster
- Dachüberstände (Fassadenschutz)

Weitere Infos finden Sie hier:

Hagelregister:
 https://www.hagelregister.ch/bauherren-architekten.html

• Generelle Infos: https://www.klaro-klimarobustbauen.de/adbimage/5455/asset-original/hwk-klimarobust_web.pdf

Redaktioneller Hinweis zur Sprache/Geschlechterkennzeichnung:

Wegen besserer Lesbarkeit und Verständlichkeit wird im Text i.d.R. die männliche Personenform verwendet. Personenbezeichnungen in männlicher Form gelten mit gleichem Respekt auch für Personen des weiblichen Geschlechts

Publikationsliste			
> Der HWK-Umweltberater 48	Energieeffizient und nachhaltig – Tools für Handwerksbetriebe	2021	Kostenlos
> Der HWK-Umweltberater 47	Klimaanpassung im Handwerk	2021	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 46	Photovoltaiknutzung im Handwerksbetrieb	2020	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 45	Abfallentsorgung – Das sollten Handwerksbetriebe wissen	2020	Kostenlos
> Der HWK-Umweltberater 44	Klimaschutz im Handwerk	2019	Kostenlos
> Der HWK-Umweltberater 43	Umweltvorschriften im Betrieb	2019	Kostenlos
> Der HWK-Umweltberater 42	Das neue Elektrogesetz	2019	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 41	Umgang mit Gefahrstoffen	2018	Kostenlos
> Der HWK-Umweltberater 40	Abfälle im Bauhandwerk	2017	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 39	Energetische Sanierung von Gebäuden mit Denkmalschutz oder erhaltenswerter Bausubstanz	2017	Kostenlos
> Der HWK-Umweltberater 38	Betriebliches Mobilitätsmanagement und Elektromobilität als Energieeffizienz- Maßnahmen im Betrieb	2016	Kostenlos

Die vorliegende Broschüre wurde mit großer Sorgfalt erarbeitet. Eine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben kann jedoch nicht übernommen werden. Für Anregungen und Hinweise aus der Praxis ist der Herausgeber dankbar (Stand 01/2022).

Diese Broschüre wurde gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr des Saarlandes.



Wünschen Sie weitere Informationen?

Informationen? Rufen Sie uns an!





Wirsind dabei!

Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH

Hohenzollernstr. 47–49 66117 Saarbrücken

Telefon: (06 81) 58 09-2 06 Telefax: (06 81) 58 09-222-206

E-Mail: umweltzentrum@hwk-saarland.de