



# Mein Haus im Klimawandel

Durch den Klimawandel verstärken sich Stürme, Starkregen, Hagel und Hitzewellen mit lang anhaltender Trockenheit. Wetterextreme wirken auf Gebäude und Häuser, in denen Menschen wohnen, leben und arbeiten. Ein Umdenken und eine vorausschauende Vorsorge mit zukunftsweisenden und klimaangepassten Bauweisen tun not. Stadtplaner und Hauseigentümer sind daher gleichermaßen gefordert. Gute Beispiele im Stadtumbau sind Überflutungsflächen, grüne Infrastrukturen und Wasser im Siedlungsmanagement. Hauseigentümer können durch bauliche Maßnahmen ihre Gebäude und Wohnhäuser gegen die Herausforderungen und Folgen des Klimawandels rüsten. Bautechnische Konzepte sind vorhanden, es gilt nun, sie auf die jeweilige Situation angemessen und zugleich wirkungsvoll anzuwenden.

## Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Der Klimawandel hat begonnen und ist allorts mit seinen Auswirkungen spürbar. Die Prognosen lassen vermuten, dass er sich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts noch deutlich verstärken wird.<sup>[1], [2]</sup> Dabei kann am Beispiel zunehmender Starkregenereignisse aufgezeigt werden, dass diese Ereignisse zwar natürliche Niederschläge im globalen hydrologischen Wasserkreislauf als Bestandteil eines komplexen Ökosystems sind, nur müssen wir mit teilweise unbekanntem Intensitäten umzugehen lernen. Zunehmende Hitze mit teilweise lang anhaltenden Dürreperioden werden neben den städtischen Grünanlagen auch zur Herausforderung für private Grundstücke und deren Bauwerksgrün.

Dabei ist das Klimasystem unserer Erde ein komplexes Zusammenwirken unterschiedlicher Komponenten und ruht allem Anschein nach in einem

viele Tausend Jahre dauernden Gleichgewicht. Mit Wettervorhersagen wird der aktuelle Zustand der Atmosphäre, wie Sonnenschein, Regen und Wind, für eine Zeitspanne von Stunden und Tagen angegeben. Klimavorhersagen und Klimaprojektionen hingegen leiten aus dem vergangenen und aktuellen Zustand der Atmosphäre die Entwicklung des Klimas in der Zukunft ab. Dies umfasst Zeiträume von Dekaden (10-Jahres-Zeiträume) oder sogar bis zu mehr als 100 Jahre anhand angenommener Vorgaben, sog. Szenarien.<sup>[3]</sup>

Auch wenn das Klimasystem trotz gelegentlicher Schwankungen augenscheinlich seit langer Zeit stabil zu sein scheint, stellen sich nunmehr spürbare Klimaveränderungen ein. Durch den Menschen verursachte Treibhauseffekte sind für Veränderungen im Klimasystem verantwortlich. Sie sind messbar und zeichnen sich beispielsweise durch mittlere Temperaturzunahmen von 1990 bis zum Ende des 21. Jahrhunderts um 1,0 bis 5,5 Grad aus. In Teilen Frank-

reichs und der iberischen Halbinsel können sechs Grad Celsius überstiegen werden. Der anthropogen verursachte Klimawandel mit den vorhergesagten verstärkten Naturgefahren durch Einwirkungen von Hitze, Starkregen, Hochwasser, Hagel und Sturm ist von grundlegender Bedeutung für das Bauwesen. Für Gebäude sollten daher heute schon Konstruktionen gewählt werden, die derzeitige und vor allem zukünftige Klimaauswirkungen berücksichtigen. Mit der deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) gibt der Bund Antworten auf diese Herausforderungen. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) befasst sich mit bautechnischen Lösungen zum klimaangepassten Bauen (KLIBAU).

KLIBAU bedeutet Erhöhung der Widerstandsfähigkeit für die deutschlandweit mehr als 21 Mio. Gebäude gegenüber den Klimaauswirkungen, aber auch die aktive und direkte Beeinflussung der gebäudeumgebenden Umwelt.



## Klimaschutz – Klimaanpassung

Zur Klimaanpassung werden Maßnahmen eingeleitet, um nicht nur mit den bereits eingetretenen, sondern auch mit den zukünftigen und nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels umzugehen. Bautechnisch sind hier Lösungen zum Hitze- und Überflutungsschutz am Haus gefragt. In dem BBSR-Leitfaden „Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ sind übersichtlich Beispiele aufgeführt, die ein Verständnis zur Einordnung dieser Maßnahmen als Beitrag zur Klimaanpassung zeigen.

Beim Klimaschutz wird auf eine Verringerung der direkten und indirekten Emissionen von Treibhausgasen eingewirkt. Dies erfolgt zum Beispiel durch Maßnahmen zur Stromeinsparung, den möglichst geringen Verbrauch von Energie für Heizung und Warmwasserbereitung oder die Nutzung von erneuerbaren Energien.

## Bauen im Klimawandel – Ursachen, Auswirkungen, Handlungserfordernisse

Wenn sich die durch aktuelle Klimaprojektionen vorhergesagten Naturgefahren in Form von Hitze, Starkregen, Hochwasser, Hagel und Sturm einstellen, sollte bereits jetzt auch das Bauwesen durch eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Gebäuden auf diese neuen Belastungsfälle reagieren. Denn Gebäude und Bauwerke werden heute für eine Lebenszeit von 80 bis 100 Jahren geplant und erfahren in ihrem Lebenszyklus erst nach 30 bis 50 Jahren grundlegende Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen.

Positiver Mehrwert einer widerstandsfähigeren Bauweise ist ein geringerer Energiebedarf, also eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission und damit ein direkter Beitrag zum Klimaschutz. Weitere Maßnahmen mit messbaren Umweltwirkungen über die Grundstücksgrenze hinaus sind beispielweise Starkregenbindung, Erhöhung der Biodiversität, Staubbindung und Verbesserung des Mikroklimas. Über die Liegenschaftsgrenze hinaus beeinflussen viele

Grundstücke ihr Stadtquartier spürbar positiv. Diese vom Gebäude ausgehenden aktiven Wirkungen bezeichnen Stadtplaner auch als Klima- oder Umweltpotenziale. Für die Stadtplanung sind diese Aufgaben und Ziele für den Klimaschutz und die Klimaanpassung im Baugesetzbuch für Bebauungsplanungen festgeschrieben (**Bild 1**).<sup>[4]</sup>



Bild 1 / Neubaugebiet

Zusammengefasst ist also der Mehrwert des klimaangepassten Bauens neben einer erhöhten Widerstandsfähigkeit, also der Resilienz von Gebäuden gegen Naturgefahren, eine gleichzeitige Aktivierung von Klima- und Umweltpotenzialen. Konkret bietet das Klimavorsorgeportal des Bundes (KliVo Portal)<sup>[5]</sup> für Hausbesitzer Orientierung über Klimabedingungen mit Schutz- und Verhaltenshinweisen (**Bild 2**).



Bild 2 / KliVoPortal >> <https://www.klivoportal.de> <<

Ergänzend vertiefen interaktive kommunale Portale diese Informationen zum eigenen Standort. Dies können sowohl Hinweise zu Starkregen-Überschwemmungsbereichen mit konkreten Überstautiefen als auch Hochwassergefahrenkarten und weitere Klimawirkungen sein.

So kann der private Hausbesitzer bauliche Vorsorge treffen und erhält zudem entsprechende Verhaltens-

empfehlungen. Sei es zur Vorsorge gegen Hitzebelastungen, wie die der letzten Hitzesommer, oder Sturm- und Regenwarnungen. Für den Objektschutz und die bauliche Vorsorge sind Planungsinstrumente und bautechnische Empfehlungen erforderlich.

## Gebäudecheck und bautechnische Vorsorge

Sowohl bei dem Neubau als auch bei grundlegenden Sanierungen gilt es, die wesentlichen gefährdeten Bauteile des Hauses zu identifizieren. Konkrete bautechnische Lösungen für eine klimaangepasste zukunftsweisende Bauweise sind als bewährte Baupraxis verfügbar. Nachfolgend werden einige Gefährdungen des Hauses und Lösungsvorschläge vorgestellt.

## Gefährdung durch Hochwasser

Bereits mit der Wahl des Grundstücks und seiner Lage können mögliche Gefahren, wie eine Hochwassergefährdung, frühzeitig erkannt werden. Liegt das zu erwerbende Haus oder das angebotene Baugrundstück in einem Hochwassergefahrenbereich? Für größere Gewässer sind bei der Gemeindeverwaltung sogenannte HQ100-Karten einzusehen. Diese weisen die Gebiete im Flussbereich aus, die durch ein hundertjährliches Hochwasserereignis überflutet werden. Oft ist in diesen Hochwassergefahrenbereichen eine Bebauung durch den Bebauungsplan (B-Plan) der Gemeinde untersagt. Auskunft über HQ100-Gebiete können bei den technischen Ämtern der Gemeinde eingeholt werden, häufig sind diese Karten bereits digital einzusehen. Doch nicht für alle Gewässer existieren Hochwassergefahrenkarten. Verpflichtend sind diese nur für die größeren Gewässer I. Ordnung; dies sind schiffbare Flüsse und Kanäle. Für kleinere Gewässer II. Ordnung, also kleinere Flüsse und Bäche, liegen HQ100-Karten häufig nicht vor. Hier empfiehlt es sich, die Gefährdung durch Hochwasser vor Ort einzuschätzen. Nachfragen bei Nachbarn, den Wasserbehörden und ►



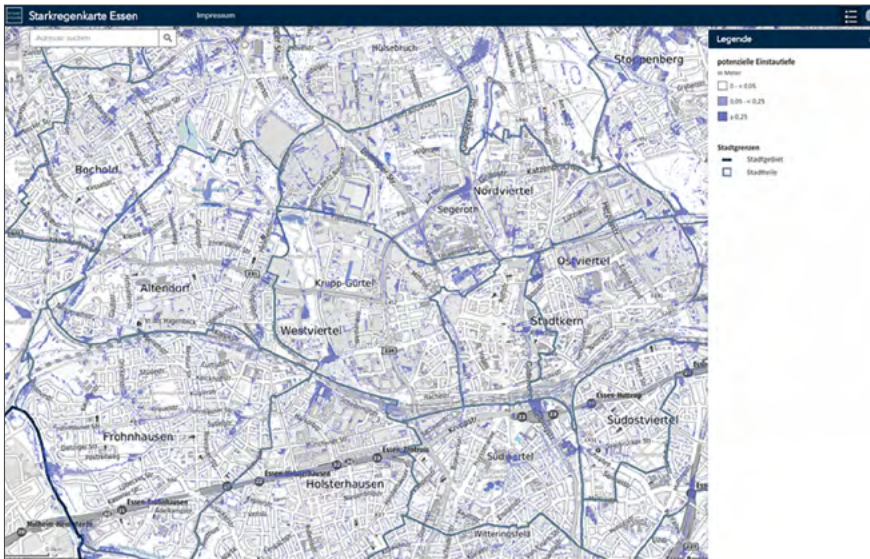


Bild 5 / Starkregengefahrenkarte Stadt Essen

In Hagelgefahrenkarten <sup>[11]</sup> können erste Gefahren ermittelt werden (Bild 7).

Sollte sich bei der Neuplanung eines Hauses oder bei Sanierungsarbeiten die Möglichkeiten eines Gründaches anbieten, wird dies empfohlen. Neben anderen Vorteilen, wie bauphysikalische positive Wirkungen, Erhöhung der Biodiversität, Rückhaltung des Starkregens etc., bietet ein Gründach einen fast 100%igen Schutz gegen Hagelschäden. Bei Einbauten, wie Lichtkuppeln und Paneelen z. B. für Wintergärten, ist ein Hagelwiderstand zu beachten. Auch wenn in Deutschland bislang für Dach- und Fassadenbaustoffe keine verbindlichen Hagelwiderstandsprüfungen bestehen, lassen manche deutschen Hersteller ihre Produkte freiwillig nach den Kriterien der Nachbarländer Österreich und Schweiz auch in deutschen Prüfstellen testen. Eine länderübergreifende Fachkommission (Fachkommission Elementarschutz-Register [FER]) erarbeitet unter Federführung der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherung (vkv) Prüfbestimmungen und schreibt diese ständig fort. Die geprüften Baustoffe werden fünf Hagelwiderstandsklassen (HW 1 bis HW 5) zugeordnet und im Internet veröffentlicht. ▶

Es wird empfohlen, selbst mit einer ersten Checkliste, z. B. aus dem Leitfaden Starkregen des BBSR <sup>[10]</sup>, eine Gefährdung schnell und ohne große Vorkenntnisse zu ermitteln. Um bauliche Schutzmaßnahmen zu wählen, wird anschließend die Unterstützung eines Sachkundigen empfohlen.

Die Gebäudehülle hat natürliche und versteckte Öffnungen, durch die das Starkregenwasser eindringen kann. Außenliegende Kellertreppen, Licht-

schächte, Hauseingänge etc. sind natürliche Gebäudeöffnungen (Bild 6).

**Gefährdung durch Hagel**

Hagelschäden können teilweise erhebliche Schäden an Gebäuden verursachen. Dies sollte Grund genug sein, sich mit einer Gefährdung des Hauses durch mögliche Hagelschäden zu befassen. Denn Vorsorge und Schutzmaßnahmen sind möglich.

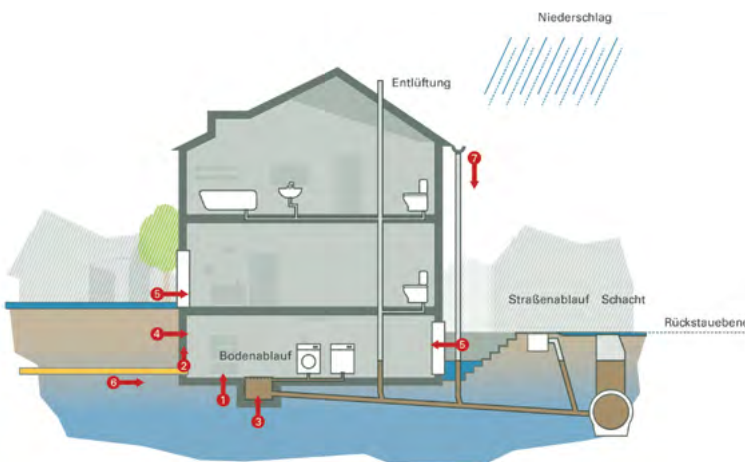


Bild 6 / Wassereintrittsmöglichkeiten durch Starkregen

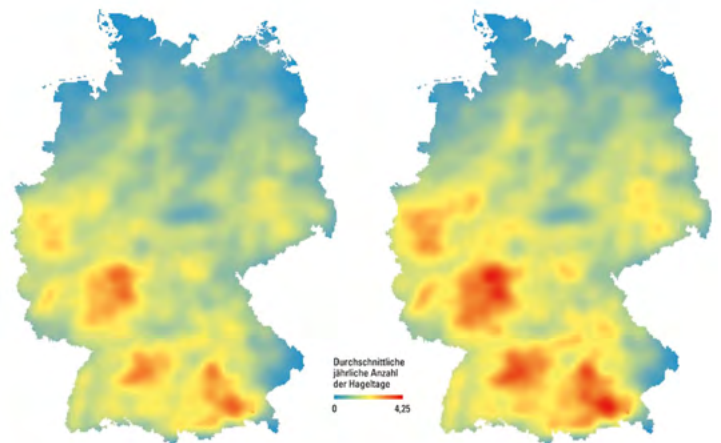


Bild 7 / Hagelkarte: Gegenwärtige (links, 1971 – 2000) und zukünftige (rechts, 2021 – 2050) Gefährdung durch Hagel

Quelle: Leitfaden Starkregen des BBSR

Quelle: GIS-ImmoRisk Naturgefahren



Bild 8 / Fassadengrün und mangelnde Pflege



Bild 9 / Vorgarten als „Steinwüste“

### Gefährdung durch Hitze

Betrachten wir das Gebäude mit seinen Baustoffen, Bauteilen und -elementen, so erscheint auf den ersten Blick die Hitze keine negativen Auswirkungen auf die Gebäudehülle zu haben. Fassaden, Dacheindeckungen, ja selbst Fugenfüllstoffe widerstehen den Hitzeeinwirkungen. Unsere durchschnittliche Aufenthaltsdauer in Gebäuden, dies sind neben unserer Wohnung / unserem Haus auch das Büro, Geschäfte und Bauten der Infrastruktur, beträgt ca. 23 Stunden. Ein erträgliches Raumklima begleitet uns also fast über den ganzen Tagesablauf.

Dringen wir bauphysikalisch in das Gebäude ein, wird schnell verständlich, dass bei längeren aufeinanderfolgenden Hitzetagen und geringer bis zu keiner Abkühlung in der Nacht das Gebäude sich kontinuierlich aufheizt. Außenwände und Decken nehmen die Wärme auf, speichern sie und ohne zusätzliche Kühlleistungen steigt kontinuierlich die Innentemperatur. Dies kann insbesondere in Dachgeschosswohnungen von Altbauten bei wenig bis keiner Dachisolierung zu unerträglichen und gesundheitsschädlichen Belastungen führen. So wird teilweise bereits heute in Bürogebäuden mehr Energie zur sommerlichen Raumkühlung als zum winterlichen Heizen aufgewandt.

Als bautechnische Maßnahmen helfen nachträgliche Dachisolierungen und außenliegende Sonnenjalousien. Als Benutzungstipps können morgendliche Stoßbelüftung und das Her-

unterlassen der Rollläden dienen. Stehen größere Sanierungsmaßnahmen am Gebäude an oder ist eine Neuplanung vorgesehen, sind Wärmedämmmaßnahmen der Fassade und Fenstererneuerungen in die Planung einzubeziehen. Bei flachgeneigten Dächern und Flachdächern bieten sich Gründächer aufgrund ihrer großen Isolierwirkung an.

Eine architektonisch anspruchsvolle klimaangepasste Bauweise sind Gebäudeelemente mit schattenspendenden Elementen. Lernen können wir aus der Bauweise im Mittelalter: Auskragende Simse, Innenhöfe und auch schattenspendende Bäume vor dem Gebäude vermindern die direkte Bestrahlung der Fassaden. Gleichzeitig verlieren im Herbst und Winter die Bäume ihr Laub und lassen dann die wärmenden Strahlen an das Gebäude.

Energieintensive Kühlungen von Gebäuden sind grundsätzlich durch Fassadengrün und Gründächer zu vermeiden. Diese ergänzenden Wärmedämmmaßnahmen der Fassade können die Innentemperatur um bis zu 4 Grad Celsius herunterkühlen. Dabei sollte die Grünpflege nicht aus dem Blick geraten. Auch die Kleinklimawirkungen der gebäudeumgebenden Grünflächen tragen zum Wohlbefinden am und im Gebäude bei. Sogenannte „Steinwüsten“ in den Vorgärten sollten der Vergangenheit angehören, denn sie tun nichts für das Mikroklima. Eine derartige Versiegelung des Bodens sorgt zudem dafür, dass Regenwasser nicht ins Erdreich absickern kann (Bild 8 und 9).

### „Energieernte“ am Gebäude

Neben den zuvor geschilderten negativen Einwirkungen der Hitze auf Gebäude kann diese andererseits bei der energetischen Versorgung des Gebäudes durch Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen eine zentrale Rolle spielen. Im Zeichen der Energiewende sind klimaangepasstes Bauen und eine Selbstversorgung durch regenerative, dezentrale Energieversorgung sich ergänzende bauliche Module. Bei der Montage dieser Systeme auf den Dächern ist für optimalen Energieertrag auf eine südliche Ausrichtung sowie 30 Grad Dachneigung für Photovoltaik und 45 Grad für Solarthermie zu achten. Neben der Sonnenenergie empfehlen sich unterschiedliche Wärmepumpen sowie die Energiegewinnung aus der Geothermie. Bei Neubauplanungen sowie einer energetischen Gebäudesanierung sind diesen Systemen gemein, dass sie im Vergleich mit fossilen Energieträgern klimafreundlich sind und am Beispiel von „umgekehrten“ Wärmepumpen in den Hitzeperioden durch kontrollierte Wohnraumlüftung im Gebäude eine verlässliche Kühlung gewährleisten. Effizienzhaus-Standards wie KfW-Effizienzhaus 40, 55, 70 drücken den primären Energiebedarf aus. Je kleiner der Wert ist, je geringer der Energiebedarf und je höher die staatliche Förderung.<sup>[13]</sup>

### Gefährdung durch Sturm und Böen

Sturm und Böen mit Windgeschwindigkeiten um und teilweise sogar über



Bild 10 / Dachziegelklammer



Bild 11 / Baum mit zu kleinem Wurzelbereich

100 km/h können erhebliche Schäden an Gebäuden verursachen. Hinzu kommen Tornados, die eine Schneise der Verwüstung in Siedlungsgebieten hinterlassen. Als eine Hilfe gegen Sturmschäden wird bei der Standortwahl empfohlen, ein Blick in die „Windkarte“ des Deutschen Wetterdienstes zu werfen.<sup>[14]</sup> Auch gibt es Hinweise, in welchen Gebieten Tornados häufiger als in anderen auftreten. Ist der Standort jedoch gewählt, so kann bei der Vorplanung noch Einfluss auf die Lage des Hauses zur Windrichtung genommen werden. Diese Entscheidung konkurriert häufig mit anderen Bedürfnissen, wie der Sonnenausbeutung auf dem Hausdach, dem Lichteinfall in das Haus etc.

Um Dachziegel gegen Sturmschäden zu sichern, wirkt eine zusätzliche Klamme-

rung im Randbereich des Daches. Auch können weitere Klammerungen, z. B. jede dritte Reihe, einen ersten Schutz bieten (Bild 10).

Eine oft unbemerkte Gefährdung kann durch große Bäume in zu großer Nähe zum Haus entstehen. Bei Neupflanzungen wird daher empfohlen, den Abstand zum Haus und die Wuchshöhe mit dem Landschaftsgärtner abzustimmen.

Ist eine Baumbepflanzung vorhanden und hat sich der Eindruck verfestigt, diese könnten bei einem Windbruch das Haus gefährden, ist die Vitalität und die „Baumstatik“ von einem Fachmann regelmäßig im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht zu überprüfen. Dies schließt einen ausreichenden Wurzelbereich ein. (Bild 11).

### Versicherungen gegen Elementarschäden

Die Versicherung gegen Elementarschäden ist eine sinnvolle Ergänzung zu bestehendem Versicherungsschutz in der Hausrat- und Wohngebäudeversicherung.

Eine Unterstützung durch öffentliche Hilfe wird i.d.R. nur noch dann gewährt, wenn der Versicherungsnehmer nachweislich keine Elementarversicherung abschließen konnte.

Neben dem Verlust von Inventar werden auch die Aufräumungs- und Wiederherstellungskosten von Gebäuden schnell zur finanziellen Belastungsprobe. ▲

#### Beruflicher Hintergrund

Als studierter Bauingenieur und promoviert in den Geowissenschaften wirkte Dr. Bernhard Fischer nach Berufserfahrungen als Bauleiter im In- und Ausland und in Bauverwaltungen NRW und des Bundes langjährig im Referat Bauen und Umwelt des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Dort u. a. verantwortlich für den Baulichen Umweltschutz mit Vertiefungen zur Klimaanpassung entwickelte er Konzepte zum Klimaangepassten Bauen KLIBAU als bautechnische Vorsorge für zukunftssichere Gebäude vor dem Hintergrund des Klimawandels. Heute ist er freiberuflich und beratend in diesen Themen tätig.

Dr. rer. nat. Dipl.-Ing. Bernhard Fischer  
IBF Ingenieurtechnische Beratung Fischer, bestellter Sachkundiger  
Hochwasser-, Starkregenschutz, Grundstücksentwässerungsberater  
Schmalenhofer Straße 156, 42553 Velbert  
Mail: velbertfischer@yahoo.de, Handy: +49 152 02073074

#### LITERATUR

- (1) IPCC 2018
- (2) Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Serviceteil zum Naturgefahrenreport 2018
- (3) Klimavorhersagen und Klimaprojektionen – Wie entstehen Aussagen über das zukünftige Klima? Deutscher Wetterdienst, Offenbach 2019
- (4) Baugesetzbuch (BauGB) § 1 (5)
- (5) <https://www.klivoportal.de>
- (6) <https://www.hw-karten.de/>
- (7) Hochwasserschutzfibel des Bundes – Objektschutz und bauliche Vorsorge, <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/hochwasserschutzfibel.html>, BMI, 2019
- (8) <https://www.hkc-online.de/de/Projekte/Hochwasserpass>
- (9) Geoportal Stadt Essen <https://geoportal.essen.de/essen/starkregenkarte/>
- (10) Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge BBSR, Bonn, 2018 [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- (11) Online-Werkzeug GIS-ImmoRisk naturgefahren, BBSR, 2019
- (12) <https://www.hagelregister.ch/>
- (13) <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Energetische-Sanierung/>
- (14) [https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland\\_und\\_bundeslaender.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html)