

Starkregenschutz – bauliche Notwendigkeit?

Mit den Klimawandel auch baulich umgehen lernen: Durch einen immer präsenteren Klimawandel ist die Anpassung daran ein unausweichlicher und wichtiger Bestandteil unserer Zukunft. Die Klimaanpassung definiert sich durch unterschiedlichste Maßnahmen, welche eine Abmilderung der Folgen des Klimawandels forcieren. Dementsprechend werden Konzepte wie die Renaturierung oder Entsiegelung intensiviert, um die Resilienz gegenüber ansteigenden Extremereignissen, wie Dürren, Hitzeperioden oder dem in diesem Bericht im Fokus stehende Starkregen, zu stärken [1]. Letzterer definiert sich über eine hohe Niederschlagsintensität im Verhältnis zu seiner Dauer [2]. Zudem geht er mit Prognose-Unsicherheiten und geringen Vorwarnzeiten einher [3]. 50 Prozent aller durch Überschwemmung verursachten Schäden können auf dieses Extremereignis zurückgeführt werden, was die Brisanz der Situation zusätzlich verdeutlicht.

Dipl.-Ing. Norbert Becker, M. Sc. Julian Gentsch

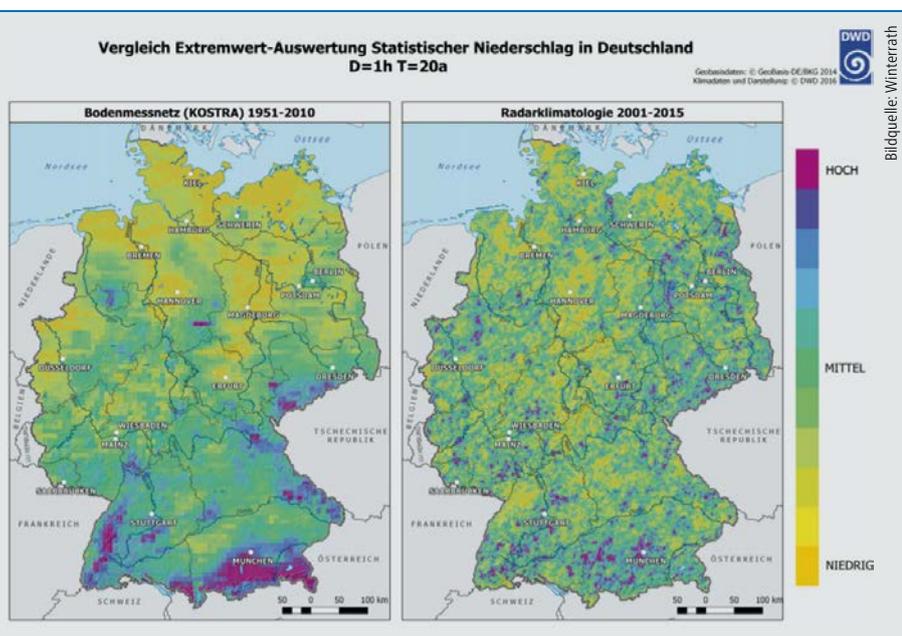


Abb. 1: Vergleich der Starkregenauswertung des Bodennetzes und der Radarklimatologie [12]

Städte mit einem hohen Versiegelungsgrad sind besonders anfällig. Dennoch werden die Gefahren durch Starkregen innerhalb der Gesellschaft weitestgehend unterschätzt [4].

Die aktuelle Situation der Städte wird von Anpassungsexperten als eine Phase beschrieben, die sich zunehmend auf die Umsetzung von Anpassungen und die Bemühungen um den Aufbau einer klimaresistenten Zukunft konzentriert.

Mehr denn je weisen Forscher darauf hin, dass Anpassung keine Aktivität für die Zukunft, sondern vielmehr eine Notwendigkeit für die Gegenwart darstellt [5]. Zeitnahe Ereignisse, wie das Hochwasser Mitte Juli 2021, für welches sich Starkregen als ursächlich zeigte, deuten auf erschreckende Art und Weise auf die aktuelle Brisanz dieses Themas hin [6].

Was ist Starkregen und wann wird er zur Gefahr?

In Bezug auf Ausmaß, Dauer und Häufigkeit beschreibt der Weltklimarat ein Ereignis als extrem, wenn es an einem bestimmten Ort und/oder zu einer bestimmten Jahreszeit selten vorkommt [7]. Neben der Auftretswahrscheinlichkeit sind zudem Vulnerabilität und Gefährdung des Ortes, an dem sie erscheinen, von Bedeutung [8]. Der Starkregen gilt als ein solches Extremereignis, dem sowohl vom Weltklimarat als auch von verschiedenen deutschen Institutionen eine Zunahme in der Menge, Intensität und/oder Frequenz zugeschrieben wird [1, 9–11].

Abbildung 1 veranschaulicht die Unterschiede der Bodennetzmessungen aus den Jahren 1951 bis 2010 und der Radarklimatologie der Jahre 2001 bis 2015 für eine Extremwert-Auswertung statistischer Niederschläge in Deutschland mit einer Dauer von einer Stunde und einer Jährlichkeit von 20 Jahren. Die hohe räumliche Auflösung der Radardaten zeigt, dass kleinräumige, kurze Niederschläge, welche vom Stationsnetz nicht erfasst werden können, eher zufällig und ohne topographische Abhängigkeit über ganz Deutschland verteilt auftreten können. Dies verdeutlicht, dass Starkregen jede Stadt und Kommune gleichermaßen heftig treffen kann [13]. Nach diesen Erkenntnissen müssen beispielsweise norddeutsche Kommunen mit einer weitaus höheren Wahrscheinlichkeit für Starkregenereignisse rechnen, als bisher angenommen [14]. Da es sich bei der betrachteten Datenreihe, im Verhältnis zu klimatologischen Veränderungen, um eine relativ kurze Zeitreihe handelt, sind die Ergebnisse als vorläufig einzustufen und können bei einer Verlängerung der Zeitreihe noch Änderungen unterliegen [3].

Schadensanfälligkeit und die Folgen daraus

Um die Schadensanfälligkeit eines Objektes zu bestimmen, sind weitreichende Kriterien in Betracht zu ziehen. Hierbei ist zum einen die beschriebene Gefährdung zu nennen. Demnach zeigt die Auswertung der Radardaten, dass in einigen Regionen von einer neuen Gefahrengrundlage für das Gefährdungspotenzial von Starkregen ausgegangen werden muss. Zudem sind schon jetzt die Kapazitäten der Siedlungsentwässerung bei den meisten Städten und Kommunen bereits bei einem Starkregenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren ausgeschöpft [14]. Somit kommt neben kommunalen Anstrengungen, wie Informationskampagnen, Starkregenkarten, Gewässerführungen etc., vor allem dem privaten Objektschutz eine große Rolle zu, wenn es um die Eingrenzung der durch starke Niederschläge verursachten Schäden kommt [15]. Dementsprechend sind eine Stärkung des Risikobewusstseins und eine Verhaltensvorsorge durch beispielsweise die Auslagerung von Wertgegenständen aus gefährdeten Räumen von Bedeutung [15, 16].

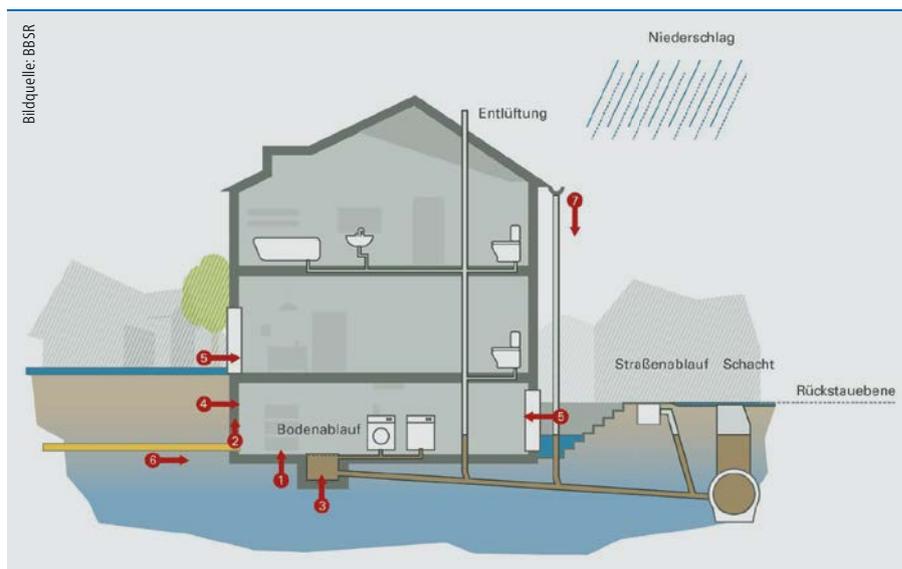


Abb. 2: Wassereintrittsmöglichkeiten im Zusammenhang mit Starkregen [15]



Abb. 3+4: Unterspülung eines Hauses (oben) [17] sowie starke Verschlammung und Schimmelbelastung eines Untergeschosses (links) nach dem Hochwasserereignis 2021 (Becker).

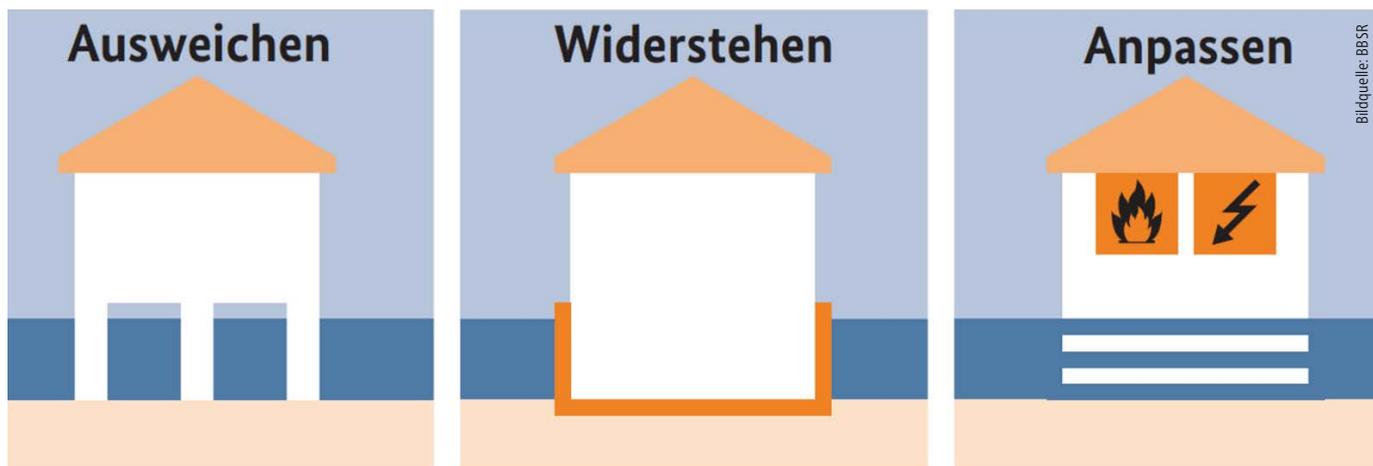


Abb. 5: Schutzstrategien zur Vermeidung und Verminderung von Hochwasserschäden [19]

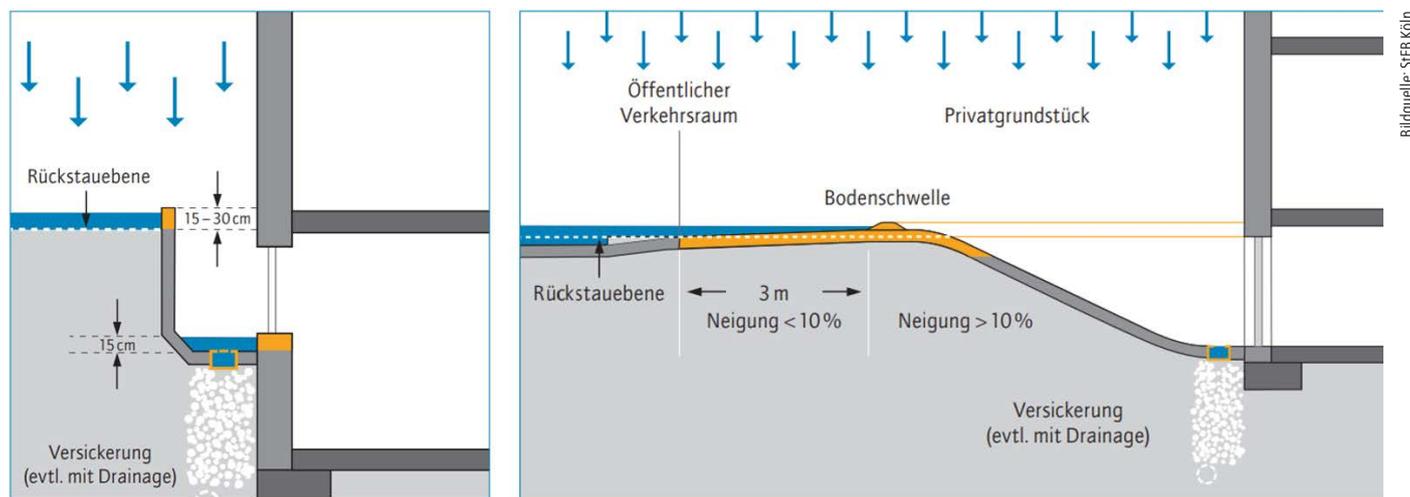


Abb. 6: Aufkantung eines Lichtschachtes (links) sowie eine Bodenschwelle vor Tiefgaragenzufahrt (rechts) [20]

Zudem gibt es unterschiedliche bauliche Gefährdungen, wie sich durch die Veranschaulichung der im Zusammenhang mit einem erhöhten Niederschlag stehenden Wassereintrittsmöglichkeiten zeigt (Abb. 2 [15]). Objektbezogene Schäden sind besonders dann ausschlaggebend, wenn das durch einen Starkregen angestaute Wasser in das Gebäude eindringt [15]. Zum einen können Schäden infolge Kontamination entstehen, da Flutwasser als Lösungs- und Transportmittel von wassergefährdenden Stoffen wie Heizöl dienen kann. Zum anderen besteht die Gefahr struktureller beziehungsweise konstruktiver Schäden, denen eine Vielzahl möglicher Schadensbilder zugeordnet werden kann.

Wesentlich hervorgerufen werden diese durch hydrostatischen Druck sowie geotechnische Ursachen wie Setzungen oder Unterspülungen (Abb. 3+4 [17]). Kommt es zu einem Wassereintritt in das Gebäude, ist in der Regel nicht von einer Standsicherheitsgefährdung auszugehen [18]. Der letzte große Teil der Bauschädigungen fällt auf den Bereich der Feuchte- und Wasserschäden [17]. In diesem Bereich lässt sich generell festhalten, dass die Schädigungen der Bausubstanz von den individuellen Materialeigenschaften abhängen. So kann sich die Volumenbeständigkeit sowie das Wasseraufnahmeverhalten auf die Wärmeleitfähigkeit und das Dämmverhalten eines Baustoffes auswirken. Zudem ist die Beständigkeit gegenüber Korrosion oder einem mikrobiellen Befall ausschlaggebend für das Schadensbild.

Die Eignung zur Bautrocknung hat in diesem Zusammenhang ebenfalls einen großen Einfluss auf das Ausmaß der Schädigungen [15, 17].

Möglichkeiten des Objektschutzes gegen Wasser

In Bezug auf den Hochwasserschutz gestaltet sich das Ausweichen, neben dem Widerstand sowie der Anpassung, als die wirksamste Möglichkeit der baulichen Vorsorge, welche jedoch größtenteils im Neubau zum Tragen kommt (Abb. 5 [18, 19]). Eine Erhöhung des Widerstands durch bauliche Maßnahmen gestaltet sich besonders im Altbau als eine grundlegende Hochwasserstrategie. Hierdurch kann die Wassereintrittswahrscheinlichkeit bis zu einem gewissen Hochwasserstand reduziert werden [15, 18].



Abb. 7+8: Umlaufender Hochwasserschutz mit teilmobilen Schutzelementen (links) sowie Errichtung eines Sandsackwalls (rechts) [19]

Da durch die Verhinderung eines Wassereintritts ein höherer hydrostatischer Druck auf das Gebäude wirkt, ist in diesem Zusammenhang ebenfalls die Standsicherheit zu betrachten [18].

Während die in der DIN 18533 [20] beschriebene Abdichtung von erdberührten Bauteilen bereits einen Großteil, der in Abbildung 2 dargestellten Wassereindringmöglichkeiten abdeckt, ist auch die Sicherung gegen Rückstau normativ vorgeschrieben.

Für Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden gilt die DIN EN 12056 [21], wobei sich die DIN EN 13564 [22] als geltendes Regelwerk für Rückstauverschlüsse darstellt.

Anzeige

Tabelle 1: Übersichtliche Darstellung der unterschiedlichen Hochwasserschutzsysteme (nach [25])

Schutzsystem	Eigenschaften	Beispiele	
Stationär	<ul style="list-style-type: none"> • Feste Bauwerke und Anlagen zur Verkleinerung der Hochwasserfläche • Permanenter Schutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzmauern • Schwellen • Aufkantungungen 	
Mobil	Planmäßig	<ul style="list-style-type: none"> • Temporär einsetzbar • Feste, vor Ort installierte Systemkomponente als Gründung und Lastabtragung 	<ul style="list-style-type: none"> • Dammbalken- oder Torsysteme • Aufschwimbare Systeme • Schlauchwehre • Glaswandsysteme
	Ortsungebunden	<ul style="list-style-type: none"> • Temporär einsetzbar • Keine stationären Elemente am Einsatzort • Keine Gründungselemente • Hauptsächlich notfallmäßiger Einsatz 	<ul style="list-style-type: none"> • Sandsäcke • Stellwandsysteme • Behältersysteme

Die Prävention gegen das Eindringen von Oberflächenwasser durch Gebäudeöffnungen kommt bei privaten Objekten aufgrund des wirtschaftlichen Aufwands oder einem teils unterschätzten Risiko seltener zum Tragen [4]. Dennoch ergeben sich zur Vermeidung weitreichender Folgeschäden durch Starkregen unterschiedliche Möglichkeiten. Hierbei unterscheidet man abschirmende oder abdichtende Maßnahmen. Erstere werden im Außenbereich installiert und gestalten sich durch abflusssensible Geländegealtungen wie Aufkantungungen oder Schwellen (Abb. 6). Ein gleichzeitiger Schutz gegen Rückstau sowie aufsteigendes Grundwasser ist in diesem Fall Voraussetzung.

Abdichtungsmaßnahmen werden hingegen unmittelbar am Gebäude ausgeführt und sind im Allgemeinen kostengünstiger sowie einfacher zu realisieren, wobei diese Option parallel zu der bereits beschriebenen grundsätzlichen Gebäudeabdichtung verläuft [19, 23]. Des Weiteren kann der Objektschutz durch stationäre, mobile und/oder kombinierte Systeme erfolgen. Stationäre Schutzsysteme gestalten sich durch feste Installationen wie Schutzmauern und die bereits erwähnten Aufkantungungen. Im Bereich der stationären Hochwasserschutzmaßnahmen im Außenbereich sind ggf. genehmigungsrechtliche Aspekte zu berücksichtigen [23, 24].

Diese Systeme haben den Vorteil, dass sie permanent sowie ohne menschliches Handeln ihre Funktion erfüllen, welche bei steigendem Wasserstand entfaltet wird [23–25]. Dem gegenüber steht der mobile Hochwasserschutz. Diese Konstruktionen bestehen aus transportablen oder variablen Schutzelementen wie Dammbalken oder Sandsäcken, die bei sich abzeichnenden Überflutungsereignissen vorübergehend installiert werden können. Der Vorteil dieser Systeme liegt in der individuellen Einsetzbarkeit sowie dem geringeren wirtschaftlichen Aufwand. Bei der dauerhaften Montage einer ortsfesten Halterungskonstruktion spricht man unter anderem von teilmobilen oder planmäßigen Systemen [19, 25]. Besonders im Falle des Starkregens sind permanente Maßnahmen den temporären vorzuziehen, da dieser von besonders kurzen Vorwarnzeiten geprägt ist. Diese reichen gegebenenfalls nicht aus, um die nötigen Schutzeinrichtungen wie zum Beispiel Dammbalkensystemen zu montieren. Daher sollten mobile oder teilmobile Hochwasserschutzelemente (Abb. 7+8) nur dann eingesetzt werden, wenn feste Systeme aus funktionalen, technischen oder ästhetischen Gründen nicht geeignet sind oder wenn ein zusätzlicher Schutz erforderlich ist [23, 26].

Neben baulichen Maßnahmen gestaltet sich die Anpassung als letzte der drei möglichen Hochwasserstrategien (Abb. 5). Wird das Schutzziel überschritten oder ist die Errichtung von Schutzbauten wirtschaftlich nicht vertretbar, kann die Nutzung so an die Hochwassergefahr angepasst werden, dass nur geringe Schäden zu erwarten sind. Unter Umständen verursacht das Zulassen eines Wassereintritts weniger Schaden als der Versuch, jeglichen Wassereintritt zu verhindern [19].

Fazit: Planerische Prävention ist notwendig

Starkregen ist ein Phänomen, welches immer häufiger auftritt und viele Kommunen sowie Privatpersonen vor neue Herausforderungen stellt. Neuste Auswertungen von Klimadaten belegen eine deutschlandweite Gefährdung durch das Extremwetterereignis. Dennoch besteht durch eine bauliche sowie planerische Präventionen die Möglichkeit eines objektbezogenen Starkregen- und Hochwasserschutzes, welche bisher jedoch, selbst in Risikogebieten, kein baulicher Standard ist. Die Ausarbeitung zeigt, dass durch einfach umsetzbare sowie wirtschaftlich gemäßigte Maßnahmen ein umfangreicher Schutz vor unkontrolliert einlaufendem Schadwasser gewährleistet werden kann. Dies bedarf jedoch objektbezogenen und individuellen Planungen, wobei kein allgemeiner Lösungsweg herangezogen werden kann. Diese Ausarbeitung bietet einen Überblick der Relevanz sowie der Möglichkeiten eines objektbezogenen Hochwasserschutzes. Dennoch bedarf das Thema der überflutungsbedingten Objektsicherung weiterer Aufklärung sowie einer generellen Förderung der gesellschaftlichen Akzeptanz. ■

Über die Autoren

Dipl.-Ing. Norbert Becker

Sachverständigenbüro Becker & Partner, Bergisch Gladbach

M. Sc. Julian Gentsch

Sachverständigenbüro Becker & Partner, Bergisch Gladbach

Literatur

- [1] Umweltbundesamt, Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung (2019)
- [2] DIN 4049-3:1994-10, Hydrologie – Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie, Beuth Verlag, Berlin (1994)
- [3] Winterrath, T., Brendel, T., Junghänel, T., Klameth, A., Lengfeld, K., Walawender, E., Weigl, E., Hafer, M., and Becker, A., An overview of the new radar-based precipitation climatology of the Deutscher Wetterdienst – data, methods, products. (2019)
- [4] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Die unterschätzten Risiken „Starkregen“ und „Sturzfluten“, Ein Handbuch für Bürger und Kommunen, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn (2015)
- [5] Klein, R., Adams, K., Davis, M., and Kehler Siebert, C., Advancing climate adaptation practices and solutions: emerging research priorities. Working Papers 07, Stockholm (2017)
- [6] Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Sondersitzung des Ausschusses für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landtags Nordrhein-Westfalen am 9. August 2021, Hochwasserereignisse Mitte Juli 2021
- [7] Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate change 2013, The physical science basis; Working Group I contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (2013)
- [8] Seneviratne, S., Nicholls, N., Easterling, D., Goodess, C., Kanae, S., Kossin, J., Luo, Y., Marengo, J., McInnes, K., Rahimi, M., Reichstein, M., Sorteberg, A., Vera, C., and Zhang, X., Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment. In Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation, Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, C. B. Field, Ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge, [2012]
- [9] Becker, P., Becker, A., Dalelane, C., and Deuschländer, T., Die Entwicklung von Starkniederschlägen in Deutschland. Plädoyer für eine differenzierte Betrachtung (2016)
- [10] Bundesregierung, Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (2008)
- [11] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Global Warming of 1.5°C, An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (2018)
- [12] Winterrath, T., Brendel, C., Hafer, M., Junghänel, T., Klameth, A., and Walawender, Neue radarbasierte Produkte des DWD zum präventiven Starkregenerisikomanagement in Deutschland, In Starkregen und Sturzfluten – Erfassen, Erforschen, Evaluieren, Beiträge zum Seminar am 6. Juni 2018 an der Technischen Universität München, M. Disse and M. Kaiser, Eds. Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 40.18, 11–20 (2018)
- [13] Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft and Deutscher Wetterdienst, Forschungsprojekt „Starkregen“ – Fachbericht, eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Projekts zum Zusammenhang zwischen Starkregen und versicherten Schäden untersucht von GDV und DWD (2019)
- [14] Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Risiko von Starkregen deutlich unterschätzt, https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2019/20190318_dmg_dach2019_news.html. Accessed 15 December 2020
- [15] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Leitfaden Starkregen, Objektschutz und bauliche Vorsorge: Bürgerbroschüre. Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung, Bonn (2018)
- [16] Kind, C., Kaiser, T., Riese, M., Bubeck, P., Müggenburg, E., Thieken, A., Schüller, L., and Fleischmann, R., Vorsorge gegen Starkregenereignisse und Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung – Analyse des Standes der Starkregenvorsorge in Deutschland und Ableitung zukünftigen Handlungsbedarfs (2019)
- [17] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge, Berlin (2016)
- [18] Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Hochwasserfibel - Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten, Düsseldorf (1999)
- [19] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hochwasserschutzfibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge (2018)
- [20] DIN 18533-1:2017-07, Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Beuth Verlag, Berlin (2017)
- [21] DIN EN 12056-1:2001-01, Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen; Deutsche Fassung EN 12056-1:2000, Beuth Verlag, Berlin (2000)
- [22] DIN EN 13564-1:2002-10, Rückstauverschlüsse für Gebäude – Teil 1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13564-1:2002, Beuth Verlag, Berlin (2002)
- [23] Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR, Wassersensibel planen und bauen in Köln. Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Hauseigentümer, Bauwillige und Architekten (2016)
- [24] Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Mobile Hochwasserschutzsysteme. Hinweise für die Beschaffung, den Einsatz und die Bereitstellung (2014)
- [25] Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau, Mobile Hochwasserschutzsysteme. Grundlagen für Planung und Einsatz. Merkblatt/BWK, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau, Sindelfingen (2005)
- [26] Hauer, C., Rudolf-Miklau, F., Suda, J., Brandl, H., Blovsky, S., Hübl, J., Holub, M., and Habersack, H., Neue Herausforderungen an den technischen Hochwasserschutz: mobile Hochwasserschutzsysteme, Objektschutz, Instandhaltung von Dämmen, Zustandserfassung und -bewertung von Schutzbauwerken der Wildbachverbauung, Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft, 62, 1-2, 22-29 (2010)