

5.3 Extremniederschläge und Hochwasser

5.3.1 Vorhandene Daten und bisherige Klimaanpassungsaktivitäten

Vorhandene Grundlagendaten und bisherige Klimaanpassungsaktivitäten		Inhalt	Maßstabsebene/ Bereich
planerisch	Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Köln (LANUV 2018)	Daten zum Klima und bereits stattgefundene Änderungen und projizierte Änderungen in der Zukunft (Jahresniederschläge, Starkniederschläge)	Regierungsbezirk Köln
	Klimawandelvorsorgestrategie Köln-Bonn	Bedeutung der Stadt Brühl und Planungshinweise im regionalen Kontext: <ul style="list-style-type: none"> - Mittleres Sturzflutgefährdungspotenzial - Siedlungslagen mit besonderem Hochwasserrisiko 	Region Köln-Bonn
	Hochwassergefahrenkarten	u. a. Untersuchung zum Palmersdorfer Bach und den Dickopsbach (mit Geildorfer Bach und Lenterbach → Ableitung Maßnahmen (Fließwassermanagement))	Stadt Brühl
	Einrichtung eines SAE	Stab für Außergewöhnliche Ereignisse seit 2014	Stadt Brühl
	Regelmäßige Übungen für den Hochwassereinsatz	Prüfung, inwiefern regelmäßige Übungen im Rahmen des Einsatzes des SAE und der Feuerwehr stattfinden werden; Fokus liegt hierbei u. a. auf Koordination zwischen SAE und Feuerwehr	Dickopsbach, Palmersdorfer Bach
	Vermehrte Ausweisung von Hochwasserschutzgebieten/ Bachrenaturierungen	Bachrenaturierung: aktuell ist eine große Gewässerrenaturierung geplant, zwei Bachläufe sollen im Stadtgebiet freigelegt werden (Dickopsach, Verlängerung Donnersbach)	Stadt Brühl
	Dokumentation von Ereignissen und Schäden	Dokumentation und Nachsorge bei Hochwasserereignissen; Hochwasserereignisse werden durch Einsatzberichte dokumentiert; des Weiteren werden die gesammelten Erfahrungen aufbereitet und in die Alarm- und Einsatzplanung eingearbeitet bzw. in neue Maßnahmen umgesetzt	Stadt Brühl
	Generalentwässerungsplan	Der Generalentwässerungsplan ist die Grundlage des Kanalbetriebs für die stadtweiten Planungen (z. B. Anschluss von Baugebieten; Erforderlichkeit Regenrückhaltmaßnahmen). In dem Plan werden die Kanäle konkret ausgelegt. Aktualisierung i. d. R. alle 15 Jahre (freiwillig). Auf der	Stadt Brühl

Vorhandene Grundlagendaten und bisherige Klimaanpassungsaktivitäten		Inhalt	Maßstabsebene/ Bereich
		Grundlage wurden bereits Maßnahmen in Baugebieten umgesetzt (u. a. alte Bonnstraße)	
	Regelmäßige Fortschreibung des Abwasserbeseitigungskonzepts	Abwasserbeseitigungskonzept 2017-2023. Für die Aufsichtsbehörde Köln, um die baulichen Zustände des Kanalnetzes mitzuteilen. Gesetzlich vorgeschrieben. Trennerlass. Stark befahrende Straßen z. B. Römerstraße darf das Regenwasser unbehandelt nicht mehr in Gewässer eingeleitet werden. Aktualisierung des Konzepts alle sechs Jahre.	Stadt Brühl
	Prüfung von Bereichen mit Hangrutschpotenzial	Nach dem Hangrutsch in Vochem wird aktuell im Stadtgebiet untersucht, ob sich noch Standorte mit ähnlicher Problematik im Stadtgebiet befinden, ggfs. Ankauf der Flächen.	Stadt Brühl
	Optimierung des Kanalsystems	Das Kanalsystem wurde in den letzten Jahren umfangreich auf die durchschnittlichen Abflussmengen des städtischen Bedarfes optimiert.	Stadt Brühl
	Hinweise und Auflagen bei Baugenehmigungen	Im Rahmen von Baugenehmigungen über Bau- und Wasserrecht wird bereits informiert und auf die potenzielle Gefährdung hingewiesen, wenn die Baumaßnahme in einem hochwassergefährdeten Bereich liegt.	Stadt Brühl
technisch	Anlage eines Feldgehölzes mit Flutschutzdämmen (2016)	Umsetzung von drei Mulden, zwei Wällen, Feldgehölze, extensive Wiese, Erneuerung der Zuwegung zum Spielplatz	Frechener Straße
	Offenlegung von verrohrten Fließgewässern	Dickkopsach, Verlängerung Donnersbach	Dickkopsach, Donnersbach
	Bau eines Rückhaltekanals	In Bereich Euskirchener Straße für eine Einleitung in den Pingsdorfer Bach. Baubeginn 2021	Euskirchener Straße
	Verlegung Einleitstelle und Bau Rückhaltebecken	2022 wird eine Einleitstelle am Wehrbach verlegt und ein Rückhaltebecken gebaut. Ziel: Verringerung des hydraulischen Stresses im Fließgewässer/ indirekte Hochwasserschutzmaßnahme	am Wehrbach
Sensibilisierend/Anreize	Informationsflyer „unter dem Steinacker“	Anwohnerinformation zu Anlage eines Feldgehölzes mit Flutschutzdämmen nördlich der Frecher Straße	Norden Frecher Straße
	Informationsmaterial für Ver- und Entsorger	Information der regionalen Energieversorgungs- und Infrastrukturunternehmen, Klärung des Umgangs und	Stadt Brühl

Vorhandene Grundlagendaten und bisherige Klimaanpassungsaktivitäten	Inhalt	Maßstabsebene/ Bereich
	Sicherstellung der Stromversorgung bei Hochwasser	
Erhöhung der Regenwasserergebühr	2019 wurde durch die Stadt ermittelt, wie hoch der Anteil der Regenwasserableitung und Behandlung ist. Dabei wurde berechnet, dass in Brühl etwa 60 % Regenwasser und 40 % Schmutzwasser anfallen (Regenwasser ist teurer als Schmutzwasser). Aus diesem Grund wurde der Anreiz zu Entsiegelungsmaßnahmen geschaffen,	Stadt Brühl
Broschüren und Flyer auf städtischer Webseite	Veröffentlichung auf der städtischen Webseite (Planen, Bauen und Umwelt). Inhalte: klimagerecht bauen und sanieren; Broschüre „Hochwasserschutzfibel-Objektschutz und bauliche Vorsorge“; Infoblatt „Planen und Bauen im Überschwemmungsgebiet“	Stadt Brühl
Informationen Niederschlagsversickerung	„Die Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück wird grundsätzlich begrüßt.“ (städtische Webseite)	Stadt Brühl
Erstellung bzw. Nutzung von zielgruppenorientiertem Informationsmaterial	Erstellung eines Flyers zum Thema "Überschwemmungsgebiete"; Als Postwurfsendung Verteilung an Betroffene, die im Überschwemmungsgebiet wohnen bzw. Veröffentlichung im Internet	Stadt Brühl
Ortsnahe Veröffentlichung der HWGK und HWRK	Ortsnahe Veröffentlichung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Darstellung der Karten auf städtischer Homepage	Stadt Brühl

5.3.2 Analyse und Betroffenheit

Hochwasser und soziale Infrastruktur

Grundsätzliche Bedeutung im Bereich der Klimafolgenanpassung

Die maßgebenden Faktoren für die Höhe und Dauer von Hochwasserereignissen sind Niederschläge und Abflussgeschehen in Flusseinzugsgebieten. Neben dem Klimawandel beeinflussen auch weitere Faktoren das Hochwassergeschehen, u. a. die zunehmende Versiegelung und Bodenverdichtung in den jeweiligen Einzugsgebieten. Durch Starkniederschläge ausgelöste Flusshochwasser sind bundesweit die Naturereignisse, welche die größten wirtschaftlichen Schäden verursachen. Auswirkungen auf den Bevölkerungsschutz entstehen insbesondere im Bereich vulnerabler Einrichtungen (Krankenhäuser, Senioren- und Kindertageseinrichtungen etc.).

Analysekarte/ Abbildung

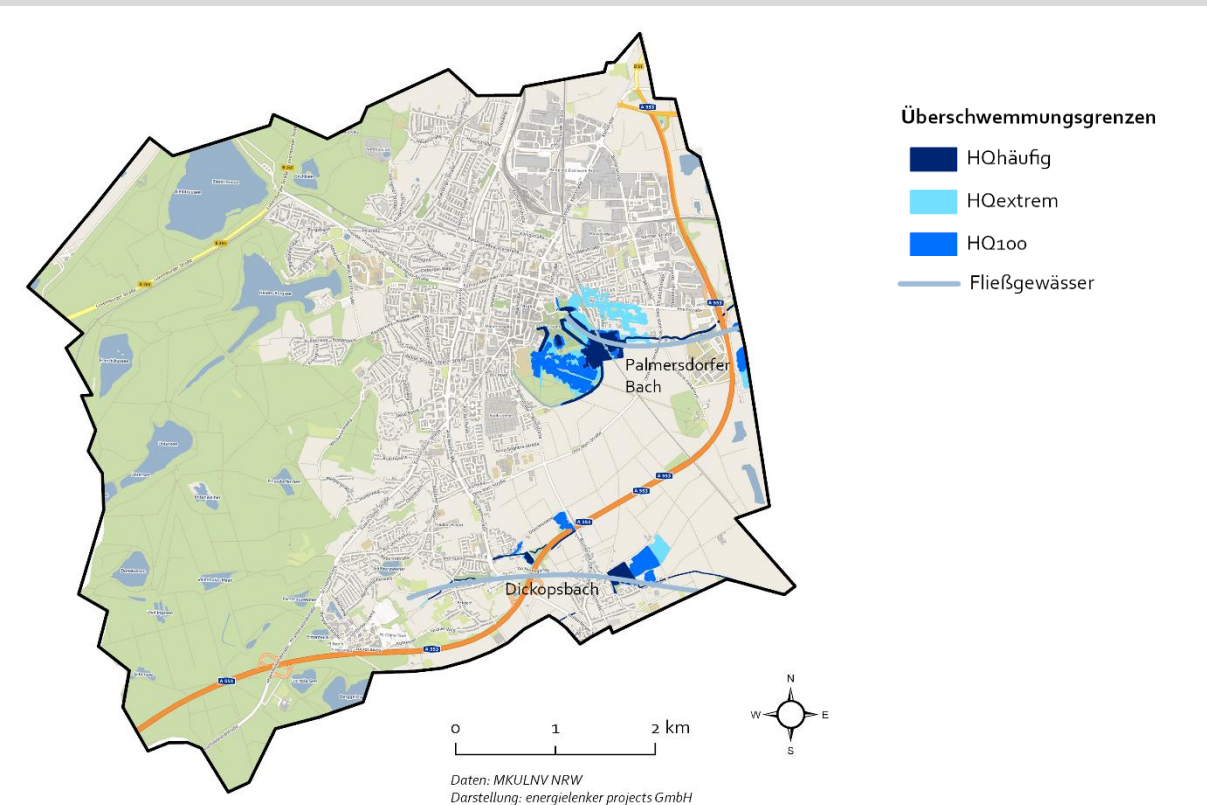


Abbildung 5-19: Überschwemmungsgrenzen durch Hochwasser im Stadtgebiet Brühl (HQhäufig, HQ100, HQextrem) (energienker projects nach Umweltministerium NRW 2019)

- › Anhand der Karte lassen sich die potenziellen Gefahren- und Risikobereiche durch Hochwasser (ausgelöst durch Sturmfluten und Flusshochwasser) ablesen. In der HWRM-RL (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie wurden folgende drei Szenarien festgelegt (Flussgebiete 2019):

- HQhäufig: Hochwasser mit einer hohen Wahrscheinlichkeit, welches im statistischen Mittel einmal in 10 Jahren (HQ10) oder einmal in 20 Jahren (HQ20) auftritt.
- HQ100: Hochwasser mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit, welches im statistischen Mittel alle 100 Jahre einmal auftritt. Die Abflüsse und die Überflutungsflächen sind i. d. R. größer als für ein HQhäufig.
- HQextrem: Hier handelt es sich um ein Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit, welches sehr selten auftritt. Dieses Szenario ist dasjenige mit den größten Abflüssen und den potenziell größten Überflutungsflächen.

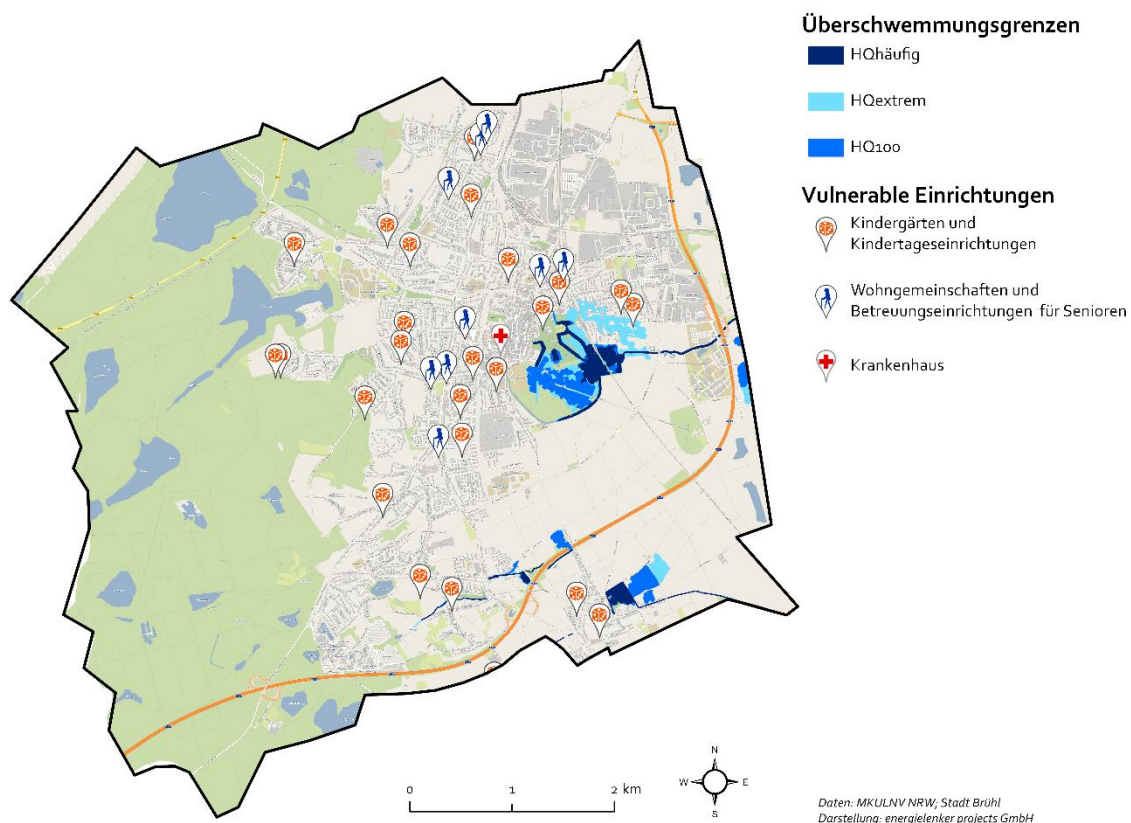


Abbildung 5-20: Überschwemmungsgrenzen durch Hochwasser vulnerable Einrichtungen (HQhäufig, HQ100, HQextrem) (energienker projects nach Umweltministerium NRW 2019)

Betroffenheit im Stadtgebiet Brühl

- › Die hochwassergefährdeten Bereiche im Stadtgebiet Brühl umfassen die Ortslagen Brühl Mitte, Schwadorf und Geildorf
- Risikogewässer im Stadtgebiet: Palmersdorfer Bach und Dickopsbach
- Dickopsbach: HQhäufig: Ist mit Hochwasser in der Ortslage Schwadorf im Bereich der Bonnstraße und der Schallenburg zu rechnen. Betroffenheit der Wohnhäuser und die dort befindliche Wasserburg durch Hochwasser. HQ100: weitere Wohnhäuser im

Bereich Weiherhofstraße betroffen. HQextrem: Überflutungen in Gebieten mit Wohnbebauung im Eckendorfer Mühlenweg (Geildorf)

- Palmersdorfer Bach: HQhäufig: Potenzielle Gefahren bestehen für die dort gelegenen Wohnhäuser, Baudenkmäler und die Parkanlage (Ortslage Brühl im Bereich um das Schloss Augustsburg)
- › Risikobereiche laut Alarm- und Einsatzplan Stadt Brühl:
 - Unterführungen: Comesstraße, Renault-Nissan-Straße, Theodor-Heuss-Straße, Dreichtenweg, Am Hornsgarten
 - Trafostationen: Bonnstraße, Lindenstraße, Comesstraße, Weiherhofstraße
- › Anhand der Karte der vulnerablen Einrichtungen lässt sich erkennen, dass im Stadtgebiet Brühl vergleichsweise nur geringe, konkrete Gefahren und Risiken durch Hochwasser bestehen.
 - Die Analyse verdeutlicht, dass im Fall von Hochwasserereignissen durch Risikogewässer (HQ häufig, HQ 100 und HQ extrem) das Risiko sensibler Einrichtungen im Stadtgebiet gering ausfällt.
- › Laut dem Fachbereich Feuerwehr und Rettungsdienst wird die Betroffenheit der Stadt Brühl in den vergangenen 30 Jahren durch Hochwasserereignisse als durchschnittlich eingestuft.

Mögliches Risiko/ Auswirkungen

- › Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit hochwasserrelevanter Wasserstände aufgrund veränderter Niederschlagsverteilung
- › ökonomische, soziale und ökologische Schäden durch häufigere und stärkeren Hochwasserereignisse

Relevante Klimaveränderungen in Brühl/ Klimatische Einfüsse

- › Veränderung des Niederschlags

Betroffene Handlungsfelder

- › Wasserwirtschaft
- › Stadtentwicklung und kommunale Planung

Erforderlicher Handlungsbedarf/ Maßnahmenvorschlag

S. Kapitel 5.3.3; Maßnahmen 18 bis 21

Starkregenereignisse

Grundsätzliche Bedeutung im Bereich der Klimafolgenanpassung

Niederschläge, die im Verhältnis zu ihrer Dauer eine hohe Intensität aufweisen, werden generell als Starkniederschläge bzw. Starkregenereignisse bezeichnet. Häufig treten sie in den Sommermonaten in Verbindung mit heftigen Gewittern auf. Der DWD warnt vor unwetterartigem Starkregen, wenn in einer Stunde mehr als 25 Liter je Quadratmeter oder in sechs Stunden mehr als 35 l / m² Regen erwartet werden. Extreme Starkregenereignisse werden ab 40 l / m² eingestuft. Laut unterschiedlicher Klimamodelle wird sich auch in Deutschland die Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlagsereignissen zukünftig ändern. Grund dafür sind in erster Linie die Folge der Zunahme des Wasserdampfgehalts in der Atmosphäre als Reaktion auf den prognostizierten Temperaturanstieg. Jedoch sind die Ergebnisse der lokalen und regionalen Modelle mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Niederschläge können grundsätzlich partiell unterschiedlich auftreten, wodurch die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen ebenfalls Unsicherheiten aufweisen. Es ist also möglich, dass eine soziale Einrichtung stark betroffen ist, jedoch in vorherigen Untersuchungen oder Statistiken nicht als Risikostandort benannt worden ist.

Betroffenheit im Stadtgebiet Brühl

- › Mit einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen muss deutschlandweit gerechnet werden, genaue Angaben zu lokalen Entwicklungen können jedoch nicht getroffen werden (Umweltbundesamt 2021).
- › Die Betroffenheit in Brühl beruhte in der Vergangenheit auf den fehlenden Kapazitäten einer veralteten Kanalsituation. Das Kanalsystem wurde in den letzten Jahren umfangreich auf die durchschnittlichen Abflussmengen optimiert. Laut dem Fachbereich Tiefbau und Infrastruktur könnte das Kanalsystem in einigen Bereichen, je nach Intensität der Starkregenereignisse, nicht standhalten.
- › Aufgrund der lokalen Bodenverhältnisse in Verbindung mit durchschnittlichen Regenereignissen, kam es in der Vergangenheit zu Hangrutschungen (Stadtteil Vochem).
- › Die Flutkatastrophe vom 14.07.2021 hat auch in der Stadt Brühl einen hohen finanziellen Schaden verursacht.
- › Gesamtstädtische Starkregenanalysen oder weitere Untersuchungen zum Themenbereich liegen aktuell nicht vor.

Mögliches Risiko/ Auswirkungen

- › Überlastung städtischer Entwässerungssysteme mit vielfältigen Folgen aufgrund von Starkregenereignissen
- › ökonomische, soziale und ökologische Schäden durch Sturzfluten

Relevante Klimaveränderungen in Brühl/ Klimatische Einfüsse

- › Veränderung des Niederschlags
- › Zunahme Durchschnittstemperatur

Betroffene Handlungsfelder

- > Wasserwirtschaft
- > Stadtentwicklung und kommunale Planung
- > Menschliche Gesundheit und Katastrophenschutz

Erforderlicher Handlungsbedarf/ Maßnahmenvorschlag

S. Kapitel 5.3.3; Maßnahmen 18 bis 21

5.3.3 Handlungsempfehlung und Maßnahmenvorschläge gegenüber Extremniederschläge und Hochwasser

Aus den Ergebnissen der Analyse und den Betroffenheiten im Stadtgebiet Brühl, wurden übergeordnete Anpassungsziele abgeleitet, um dem Problemfeld Extremniederschläge und Hochwasser im Stadtgebiet zukünftig entgegenzuwirken.

Um die Anpassungsziele zu erreichen und den ermittelten Handlungserfordernissen aus den Kapiteln 5.3.1 und 5.3.2 zu begegnen, werden darüber hinaus Maßnahmenvorschläge gegeben, die innerhalb der Stadtverwaltung Brühl zukünftig geprüft, konkretisiert und priorisiert werden sollten. Die Maßnahmenvorschläge wurden dazu in entsprechenden Handlungsfelder eingeordnet.

Erforderliche Anpassungsziele für das Problemfeld Extremniederschläge und Hochwasser:

1. Förderung von dezentraler Versickerung und Regenwassernutzung, um Überflutungen durch Starkregen zu minimieren
2. Bevölkerungsschutz gegenüber Starkregenereignisse
3. Naturnaher Wasserhaushalt und Starkregenvorsorge
4. Eigenvorsorge stärken, um Schäden durch starkregenbedingte Überflutungen zu vermindern

Handlungsfeld: Stadtentwicklung und kommunale Planung

Risiko	Überlastung städtischer Entwässerungssysteme mit vielfältigen Folgen infolge von Starkregenereignissen; Überflutung von Gebäuden und Infrastruktur
Handlungserfordernis	Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gegenüber Extremniederschlägen
Maßnahmenvorschlag 18	<p>Verstärktes Regenwassermanagement im Rahmen von Bauvorhaben</p> <ul style="list-style-type: none"> › Der Aufgabenbereich des Regenwassermanagements sollte grundsätzlich in jedem Bauvorhaben verstärkt betrachtet und auf die Umsetzung von möglichen Schutz- und Vorsorgemaßnahmen geprüft werden. Die Vermeidung von Versiegelung bzw. die Entsiegelung sollte dabei als grundlegendes Ziel gelten.

Risiko	Überlastung städtischer Entwässerungssysteme mit vielfältigen Folgen infolge von Starkregenereignissen
Handlungserfordernis	Sensibilisierung der Brühler Bevölkerung für die Bedeutung von natürlicher Niederschlagsversickerung; Vorsorge gegenüber Extremniederschlägen
Maßnahmenvorschlag 19	<p>Bewerbung der Reduzierung der Niederschlagsgebühr als Anreiz zur Minimierung der befestigten Flächen auf Grundstücken</p> <ul style="list-style-type: none"> › 2019 wurde seitens der Stadt Brühl ermittelt, wie hoch der Anteil der Regenwasserableitung und Behandlung ist. Dabei wurde berechnet, dass in Brühl etwa 60 % Regenwasser und 40 % Schmutzwasser anfallen (Regenwasser ist teurer als Schmutzwasser); Regenwassergebühr wurde in Brühl bereits erhöht (→ Anreiz für Entsiegelungsmaßnahmen) › Ziel: Maßnahmen zur Minimierung der Versiegelung und der Abflusswirksamkeit von Flächen im Stadtgebiet erhöhen (insbesondere auf privaten Grundstücksflächen) › Bewerbung von Möglichkeiten zur finanziellen Einsparung durch Entsiegelungsmaßnahmen und Schutz gegenüber Starkregenereignissen › Verstärkte Informationsbereitstellung zur Niederschlagsversickerung auf der städtischen Webseite und Hinweise zur Erhöhung der Regenwassergebühr › Bewerbung sollte insbesondere für Industrie- und Gewerbeflächen durchgeführt werden (Möglichkeiten zur Kosteneinsparung durch natürliche Ableitung des Regenwassers)

Risiko	Risiko der Überlastung städtischer Entwässerungssysteme mit vielfältigen Folgen infolge von Starkregenereignissen; Überflutung von Gebäuden und Infrastruktur
Handlungserfordernis	Gesamtstädtische Risikobetrachtung gegenüber Starkregen; Ermittlung gefährdeter Bereiche im Stadtgebiet für die Entwicklung spezifischer Maßnahmen
Maßnahmenvorschlag 20	Stadtweite Starkregengefahrenkarte/ Veröffentlichung der Ergebnisse <ul style="list-style-type: none">› Neben der hydraulischen Analyse des Entwässerungssystems, sollte die Thematik mit einer gesamtstädtischen Starkregenanalyse erweitert werden (2D-Simulation des Oberflächenabflusses)› Die Ergebnisse sollten im Nachgang öffentlichkeitswirksam veröffentlicht werden: Beispiel StEB Köln https://www.hw-karten.de/index.html?Module=Starkregen› Neben der Veröffentlichung sollten erforderliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen seitens der Stadtverwaltung sowie der Bürgerschaft umgesetzt werden (s. Maßnahmen 18 und 19)

Handlungsfeld: Menschliche Gesundheit und Katastrophenschutz

Risiko	Ökonomische, soziale und ökologische Schäden durch Sturzfluten; unzureichende Kenntnis über bisherige Starkregenereignisse
Handlungserfordernis	Dokumentation und Aufarbeitung von Starkregenereignissen
Maßnahmenvorschlag 21	<p>Starkregenrisikomanagement/ Erweiterung des Alarm- und Einsatzplans</p> <ul style="list-style-type: none"> › Alarm- und Einsatzplan der Feuerwehr im Bereich Hochwasser liegt bereits vor; Hochwasserereignisse werden dokumentiert; des Weiteren werden die gesammelten Erfahrungen aufbereitet und in die Alarm- und Einsatzplanung eingearbeitet sowie erforderliche Schutzmaßnahmen umgesetzt › Empfehlung: Ergänzung des Plans mit lokalen Schäden durch Starkregenabflüsse (Dokumentation von eingetroffenen Sturm- oder Wasserschäden durch Starkregenereignisse in Brühl) › Aufbau eines fachbereichsübergreifendes Starkregenrisikomanagements zur langfristigen Verringerung des Risikos starkregen- und sturzflutbedingter nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit, Umwelt sowie Gebäude und Infrastruktur

Handlungsfeldübergreifend

Risiko	Unterschätzung der Risiken der Klimafolgen in Brühl, mangelnde Beachtung der Klimafolgenanpassung in den einzelnen Arbeitsbereichen der Verwaltung
Handlungserfordernis	Fachübergreifender Austausch; Mitdenken der Klimafolgenanpassung in allen Handlungsbereichen; Integrierte Entwicklung von Maßnahmen der Klimaanpassung in allen Planungen im Gebäude-, Versorgungs- und Straßenbau
Maßnahmenvorschlag 22	<p>Bildung einer verwaltungsinternen fachbereichsübergreifenden Arbeitsgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> › Austausch und Maßnahmenentwicklung fachbereichsübergreifend (FB61 Bauen und Planen, FB66 Tiefbau und Infrastruktur, FB37 Feuerwehr und Rettungsdienst, StadtServiceBetrieb Brühl, AÖR Gebäude und Grün)