



Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Krankenhaus-Hygiene e.V.

Hygiene bei Flutkatastrophen

8. Oktober 2025

■ Zielgruppen

Betroffene Bürgerinnen und Bürger, Helfer in Hilfsorganisationen, Feuerwehren, Rettungsdienste, Bundeswehr, Technisches Hilfswerk und spontane Helfer.

■ Allgemeines

Wie die Vergangenheit zeigt, kann es in Deutschland zu großflächigen Überschwemmungen und Flutkatastrophen kommen. Beispiele hierfür sind Donau-, Oder- und Elb-Hochwasser in den letzten Jahren.

Besonders dramatisch war die Flutkatastrophe im Ahrtal 2021. Welche schwerwiegenden Auswirkungen diese hatte, kann man am Krankenhaus Maria Hilf in Bad Neuenahr sehen: Am Tag nach der Regennacht, am 15. Juli, waren Wasser- und Stromversorgung, Straßenzugang, Internet und Telekommunikation unterbrochen. Die anfängliche Wasserversorgung erfolgte mit Flaschen – für die Hygiene und Spülung der Toiletten. Abends wurden mobile Toiletten auf jeder Etage aufgestellt. Am 20. Juli war die Stromversorgung wieder in Betrieb. Am 21. Juli errichtete das THW eine mobile Wasserversorgungsanlage, die stündlich 10.000 Liter aufbereiten konnte. Erst am 9. August wurde das Abwasser (das bis dahin in die Ahr floss) in Containern gesammelt, die von einem Privatunternehmen entsorgt wurden. Am 16. August begann im Krankenhaus wieder der Normalbetrieb. Die normale Wasserversorgung stand Ende August wieder zur Verfügung, die normale Abwasserentsorgung erst ab April 2022 (Popp et al. 2024).

Da bei einer Flutkatastrophe immer wieder Fragen zur Hygiene aufkommen, sollen die Erkenntnisse aus Ereignissen auf wissenschaftlicher Basis Hilfestellung für die Risikoanalyse und das Hygienemanagement bei künftigen Überschwemmungen und Flutkatastrophen geben. Dabei wird sich in diesen Empfehlungen insbesondere auf US-amerikanische Empfehlung

der Centers for Disease Prevention and Control (CDC) bezogen, da man in den USA aufgrund der regelmäßig (mehrmals jährlich) auftretenden Hurricanes und Tornados sehr viele Erfahrungen hat und seitens der CDC sehr pragmatische Empfehlungen erstellt wurden.

Vorbereitungen auf eine Flut

Wenn aufgrund einer sich einstellenden Großwetterlage – insbesondere in ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten – mit Überschwemmungen oder Fluten gerechnet werden muss, oder diese durch amtliche Warnungen angekündigt werden, sind folgende Empfehlungen zur eigenen Vorbereitung sinnvoll:

- mehrere Kästen mit Wasserflaschen vorhalten,
- alternativ – falls nicht möglich – mehrere saubere Kanister für Wasser, die in der Summe für 3 bis 5 Tage ausreichen (ungefähr 20 Liter für jede Person), mit Wasser von Trinkwasserqualität befüllen.
 - Falls kein sicheres Wasser zur Verfügung steht, muss Wasser abgekocht (mindestens sprudelnd aufkochen lassen) oder desinfiziert werden.
- für 3 bis 5 Tage Nahrungsmittel und ggf. Dosenöffner (nicht elektrisch) bereithalten, außerdem
- Erste-Hilfe-Kit sowie erforderliche Medikamente,
- Schlafsack oder zusätzliche Decken,
- Babynahrung, Windeln und weitere Gegenstände für die Versorgung von Babys und Kleinkindern,
- Packungen mit feuchten Wischtüchern (nur als Abfall, keinesfalls in Toiletten wg. Verstopfungsgefahr entsorgen),
- persönliche Hygieneartikel wie Zahnbürste, Zahnpasta usw.,
- Auto vollgetankt und fahrbereit (möglichst in Fahrtrichtung einparken ohne rückwärts setzen zu müssen),
- Gummistiefel und kräftige wasser-dichte Handschuhe,

**Deutsche Gesellschaft für
Allgemeine und Kranken-
haus-Hygiene e.V.**

Joachimsthaler Straße 31-32
10719 Berlin, Germany
Tel: +49 30 88727 3730
Fax: +49 30 88727 3737
E-Mail:
info@krankenhaushygiene.de
Internet:
www.krankenhaushygiene.de

- Thermometer in Kühl- und Gefrierschrank,
- ggf. Kühlelemente, um Lebensmittel bis zu 4 Stunden kühl zu halten,
 - Kühlschränke halten bei Stromausfall die Temperatur bis zu 4 Stunden, Gefrierschränke bis zu 2 Tagen.
- Insektenspray,
- benötigte Medikamente in ausreichender Menge bevorraten,
- aufgeladenes Handy und ggf. Powerbank,
- Radio batteriebetrieben vorhalten, empfohlen auch Kurbel-Radio,
- Taschenlampe (Kurbel-Taschenlampe),
- Ölkreide zum Hinterlassen von Nachrichten bei Ausfall von Telefonnetzen,
- Essgeschirr,
- Händedesinfektionsmittel / Tücher,
- Trockentoilette (Beutel) (CDC 2015, FDA 2023, CDC 2024a).

Im Falle einer Evakuierung sollte Folgendes vorbereitet sein:

- Auto vollgetankt,
- Absprachen mit Nachbarn, Bekannten, Freunden bzgl. gemeinsamem Transport,
- Bereitlegen aller notwendigen persönlichen Dokumente (Personal ausweis, medizinische Unterlagen),
- Regelungen für eventuelle Haustiere,
- persönliche Medikamente für mehrere Tage mitnehmen,
- Verfolgen der Wetternachrichten über die Medien, z.B. Radio, Fernsehen, Internet,
- Einstellen des Thermostaten im Kühlschrank auf die tiefstmögliche Temperatur (CDC 2015),
- Handy aufgeladen und ggf. Powerbank.

Laut WHO (2014) sollten sich Krankenhäuser (natürlich je nach Risikoeinschätzung einer möglichen Betroffenheit) auf Fluten vorbereiten:

- klare Kommandostrukturen,
- vorhandene Sicherheitskonzepte,
- Triage-Planungen für den Massenanfall von Verletzten,
- ausreichende chirurgische Kapazitäten,
- Sicherstellung essenzieller Strukturen für die Funktionsfähigkeit in den Krankenhäusern,
- Planungen für die Zeit nach der Flut.

■ Gefahrenquellen und primäre Risiken

Elektrischer Strom

Beim ersten Betreten eines überschwemmten Hauses ist im Hinblick auf elektrische Energie Vorsicht geboten, vor allem wenn noch Wasser im Haus steht. Wenn ohne Eigengefährdung möglich, sollte die Hauptsicherung ausgeschaltet und ein Elektriker hinzugerufen werden. Erst nach der fachlichen Überprüfung durch einen Elektriker kann der elektrische Strom wieder eingeschaltet werden (CDC 2024, Bundesministerium für Wohnen ... 2022).

Die Rückkehr in das eigene Heim sollte möglichst bei Tag erfolgen, sodass kein elektrischer Strom zur Beleuchtung benötigt wird. Solange nicht klar ist, ob die Stromversorgung sicher und ungefährlich ist, sollten Taschenlampen benutzt werden, wegen der erhöhten Brandgefahr möglichst keine Kerzen (CDC 2004).

Ein seltenes Risiko besteht auch für Rettungsmannschaften in Booten, die mit Stromleitungen in Kontakt kommen können (Du et al. 2010).

Gas

Falls Gasgeruch wahrgenommen wird, sollte versucht werden, die Hauptgasleitung zu schließen. Alle Fenster sollten geöffnet und das Haus möglichst schnell verlassen werden. Darüber hinaus sollten der Gasversorger und die Feuerwehr informiert werden (CDC 2004).

Luft

Wenn das Haus mehrere Tage geschlossen war, sollten als Erstes Türen und Fenster geöffnet werden, um für etwa 30 Minuten einen Luftwechsel herbeizuführen.

Weiterhin ist zu beachten, dass es zu Pilzwachstum gekommen sein kann und dass eine Kontamination mit verschmutzten Abwässern vorliegen kann (CDC 2024).

Lüftungsanlagen sind sehr schadensanfällig gegenüber Überflutungen. Typische Schäden sind durchfeuchtete und verschmutzte Wärmedämmungen, durchfeuchtete Filter, defekte Regelungstechnik und generell Verschmutzungen. Häufig ist ein Austausch betroffener Elemente erforderlich (Bundesministerium für Wohnen ... 2022).

Wasser

Wenn möglich, sollte die Hauptwasserversorgung abgedreht werden, um weiteren Schmutzeintrag aus der ebenfalls verunreinigten öffentlichen Wasserversorgung zu vermeiden (DVQST 2021).

Falls Wasser aus einem eigenen Brunnen gewonnen wird, sollte das Brunnenwasser erst untersucht bzw. der Brunnen durch eine Fachfirma saniert werden. Das zuständige Gesundheitsamt sollte unbedingt eingeschaltet werden (Cervenka 1976, RKI 2024).

Kleine Wasserbehandlungseinheiten (ungefähr 400 Liter pro Stunde) für einzelne Häuser oder kleine Menschengruppen haben sich bei einem Donau-Hochwasser als geeignet erwiesen (Cervenka 1976).

Man sollte sich bewusst sein, dass sich im Wasser auch Glas- oder Metallteile befinden können, an denen man sich verletzen kann (CDC 2004).

Nach einer Überflutung sollten alle betroffenen Sanitäranlagen (Waschbecken, Toiletten, Bade- und Duschwannen) ausgetauscht werden, insbesondere wenn hohe Schmutzfrachten mit der Flut kamen (Bundesministerium für Wohnen ... 2022). Wenn dies aus Kostengründen problematisch ist, sollte zumindest eine Reinigung mit einer Chlorlösung erfolgen.

Durchnässte Dämmungen von Rohrleitungen müssen entfernt werden. Äußerlich verschmutzte Leitungen und Einbauteile sollten mit klarem Trinkwasser gereinigt und getrocknet werden (DVQST 2021).

Nach Wiederherstellung der öffentlichen Wasserversorgung sollte zunächst die Zuleitung in das Gebäude (vor dem Wasserzähler) gespült werden. Es kann sinnvoll sein, den Partikelfilter am Hauswassereingang auszutauschen. Danach sollte die gesamte Trinkwasser-Installation im Gebäude intensiv gespült werden (DVQST 2021).

Folgende minimale Wassermengen pro Tag müssen laut WHO (2014) kalkuliert werden:

- 5 Liter pro ambulantem Patienten,
- 50 – 60 Liter pro stationärem Patient,
- 100 Liter pro OP.

Chemische Gefahren

Es kann, z.B. durch Beschädigungen von Behältern (wie beispielsweise Tanks, Gefahrstofflager usw.), zu chemischen Verunreinigungen durch anorganische oder organische Verbindungen

kommen. Beispielhaft genannt seien Heizöllager, Schwermetalle oder Pestizide (z.B. aus Sedimenten, Farben), Kohlenwasserstoffe und Öle (z.B. von Tankstellen oder Tanklagern), Straßensalz im Winter (mit hohen Salzkonzentrationen nachfolgend im Wasser) sowie Düngemittel und Pestizide (vor allem im ländlichen Bereich). Weitere Risiken können von Mülldeponien oder Abwasserbecken ausgehen (Euripidou und Murray 2004, Bundesministerium für Wohnen ... 2022).

Bei der Flut des Flusses Thamirabarani 2023 in Indien wurde vermehrt Mikroplastik in der Bucht von Bengalen gemessen (Patterson et al. 2025).

Beim Oder-Hochwasser 1997 lagen die Konzentrationen von Chemikalien weitgehend in der Spanne, die während eines Jahres üblich ist (Siegel et al. 1998). Autobatterien können noch unter Spannung stehen und sollten sehr vorsichtig gehandhabt werden. Außerdem enthalten sie Säure, durch die es zu Verletzungen kommen kann (CDC 2004, CDC 2024).

Auch Kohlenstoffmonoxid-Vergiftungen sind möglich, z.B. über den Betrieb von Öfen (Du et al. 2010, CDC 1993).

■ Risikoeinschätzung

Von den CDC wird eine vierstufige Risikobeurteilung vor Ort empfohlen:

- (1) Gefahren-Identifizierung: Können Kontaminanten die menschliche Gesundheit schädigen?
- (2) Quantifizierung der Gefahren: Können die Kontaminanten in der Menge, in der sie vorliegen, die Gesundheit schädigen?
- (3) Schätzung des Umfangs der Exposition: Wer kann betroffen sein, wie lange, wie oft und wie stark?
- (4) Risiko-Charakterisierung: Folgen aus den Schritten 1–3.

In ähnlicher Weise können Risiken für Pflanzen, Tiere usw. ermittelt werden (CDC 2011).

■ Nach der Flut

Trocknen

Häuser sollten schnellstmöglich getrocknet werden. Noch vorhandenes Wasser kann, wenn eine Pumpe verfügbar ist, mit dieser entfernt werden. Die erste Trocknung kann über das Öffnen von Türen und Fenstern beginnen. Um einen schnellen Erfolg zu erzielen, sollten Ventilatoren oder elek-

trische Trockner, die Wasser aus der Luft aufnehmen, zum Einsatz kommen. Die Luftströmung sollte von innen nach außen geführt sein (CDC 2024).

Reinigen

Wände und feste Oberflächen sollten mit Wasser und Seife gesäubert werden. Dies gilt insbesondere für Oberflächen, die der Essenszubereitung dienen. Auch Bereiche, in denen Kinder spielen, sollten sorgfältig gereinigt werden. Textilien, die in Mitleidenschaft gezogen wurden, sollten möglichst bei mindestens 60 °C, sofern möglich im Kochwaschgang, gewaschen werden. Alternativ sollten sie in eine chemische Reinigung gegeben werden (CDC 2004).

Gegenstände, die verunreinigt oder nass wurden und die nicht zu waschen oder zu desinfizieren sind, sollten entsorgt werden. Beispiele: Matratzen, Polstermöbel, Kosmetika, textiles Spielzeug, Kissen, Bücher und die meisten Produkte aus Papier (CDC 2012). Teppiche, Polstermöbel, Isoliermaterial, Textilien, Leder, Papier und Holz, die von Pilz befallen sind, müssen meistens entsorgt werden, wenn der Pilzbefall nicht behandelbar ist (CDC 2015a).

Ausgelaufenes Heizöl muss vor dem Abpumpen des Wassers erst gebunden werden (Bundesministerium für Wohnen ... 2022).

Bei Fluten können auch Abwasserbehandlungsanlagen überflutet werden, sodass Abwasser sich mit den Fluten vermischt (Smith und Casadevall 2022).

Wasser

Vermischungen von Abwasser mit dem Flutwasser sind grundsätzlich in Erwägung zu ziehen. Weitere Verunreinigungen können z.B. von Tierhaltungen ausgehen (Du et al. 2010).

Nach der Flut muss unbedingt auf eine sichere Wasserversorgung geachtet werden. Trink- und Waschwasser sowie Wasser zur Essensherstellung darf nur aus einer sicheren Quelle kommen. Am besten eignet sich Wasser aus Flaschen, die nicht durch Flutwasser kontaminiert wurden. Alternativ kann das Wasser für eine Minute gekocht werden. Auch Haushaltsbleiche kann ggf. eingesetzt werden (FDA 2023).

Zähneputzen sollte nur mit sicher sauberem Wasser erfolgen (CDC 2010).

Wasser aus Teichen und Bächen sollte nach einer Überschwemmung nicht für die Bewässerung von Gemüse,

Feldfrüchten, Obst und Ähnlichem verwendet werden (RKI 2024).

Durchfeuchtete Sandsäcke sollen grundsätzlich auf den Hausmülldeponien entsorgt werden (UBA 2002).

Händewaschen

Falls Wasser nicht verfügbar ist, sollten alkoholische Händedesinfektionsmittel mit einem Alkoholgehalt von mindestens 60% zur Verfügung stehen und genutzt werden. Diese sind allerdings nur wirksam, wenn die Hände sauber sind, und sie sollen auch nur auf trockenen Händen angewendet werden (CDC 2010).

Lebensmittel

Es sollten nur Lebensmittel konsumiert werden, die sicher nicht mit Flutwasser in Kontakt gekommen sind. Lebensmittel und Getränke, die nicht in wasserdichten Kisten aufbewahrt wurden, sollten verworfen werden. Küchenutensilien wie Pfannen oder Teller sollten gründlich mit Spüllösung und Wasser gewaschen werden, wobei das Wasser heiß sein sollte. Auch Dosenöffner sollten gesäubert werden. Verderbliche Lebensmittel (z.B. Fleisch, Geflügel, Fisch, Milch, Eier), die länger als 4 Stunden ohne Kühlung waren, sollten verworfen werden (FDA 2023).

Für Babynahrung sind Fertigprodukte ideal, die vorher beschafft werden sollten (FDA 2023).

Persönlicher Schutz

Bei Aufräumarbeiten im Haus sollten Gummistiefel oder Wathosen und Gummihandschuhe getragen werden, generell auch wasserabweisende Kleidung, bei Bedarf Schutzbrillen (CDC 2012, RKI 2024, Bundesministerium für Wohnen ... 2022, WHO 2014).

Wenn mit Pilzbefall zu rechnen ist (ebenso bei Leptospirose- und Hanta-Virus-Risiko), sollten Einweg-FFP2-Masken getragen werden (CDC 2015a, Cummings et al. 2008). Dabei sind die vom Hersteller vorgegebenen Tragezeiten zu beachten. Durch Pilzbefall sind vor allem Personen mit Asthma, Allergien und Atemwegserkrankungen gefährdet, ferner Personen mit Immunsuppression (z.B. HIV, Krebserkrankungen) (CDC 2015a).

Nach dem Aufräumen müssen die Hände mit Wasser und Seife gewaschen werden (CDC 2012).

Kleidung, die während des Aufräumens getragen wurde, sollte idealerweise bei einer Temperatur von mind. 60 °C, sofern möglich im Kochwaschgang, gewaschen werden (CDC 2012).

Im Hinblick auf die persönliche Hygiene ist häufiges Händewaschen besonders wichtig. In folgenden Situationen sollten die Hände gewaschen werden:

- vor, während und nach der Essenszubereitung,
- vor der Einnahme von Essen,
- nach Toilettenbenutzung,
- nach Windelwechsel oder Versorgung eines Kindes, das auf Toilette war,
- vor und nach Versorgung eines Kranken,

- nach Schnäuzen, Husten oder Niesen,
- nach Berühren eines Tieres oder von tierischen Abfällen,
- nach Berühren von Müll,
- vor und nach Versorgung einer Wunde,
- vor dem Rauchen (CDC 2010, Wojcik et al. 2013, RKI 2024).

■ **Vulnerable Gruppen**

Laut WHO (2014) zählen zu den vulnerablen Gruppen bei einer Flut

- Kinder,
- Schwangere,
- Personen mit chronischen Krankheiten,
- Personen mit häuslicher Pflege,
- Ältere,

- Personen mit Behinderung,
- Touristen,
- Obdachlose,
- Minderheiten und
- sozial isolierte Personen.

■ **Infektionsrisiken**

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über Infektionskrankheiten und -erreger nach Flutkatastrophen.

Die Daten zeigen, dass in europäischen Regionen am ehesten mit Durchfall-Erkrankungen zu rechnen ist. Ansonsten bestehen Risiken durch Erreger bzw. Infektionen wie

- Fäkalbakterien, wie z.B. *E. coli*,
- Coccidiomycose,
- Kryptosporidiose,

Tabelle 1: Übersicht über Infektionskrankheiten und -erreger nach Flutkatastrophen		
Flutkatastrophe	Infektionskrankheiten/Erreger	Literatur
Indonesien, 1992/93	Durchfälle, <i>Salmonella enterica</i>	Watson et al. 2007
Süd-Kalifornien, 1994	Coccidiomycosis	Watson et al. 2007, Benedict und Park 2014
Krasnodar, Russland, 1996	Leptospirose	Watson et al. 2007
Westbengalen, 1998	Cholera	Watson et al. 2007
Argentinien, 1998	Leptospirose	Watson et al. 2007
Mozambique, 2000	Durchfälle	Watson et al. 2007
Mumbai, Indien, 2000	Leptospirose	Watson et al. 2007
Walkerton, Kanada, 2000, Starkregen	<i>E. coli</i> , <i>Campylobacter</i>	Auld et al. 2004
Indonesien, 2001	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Watson et al. 2007
Taiwan, 2001	Leptospirose	Watson et al. 2007
Bangladesh, 2004	Durchfälle, <i>Vibrio cholerae</i> , EHEC	Watson et al. 2007, Yang et al. 2024
Aceh, 2004, Tsunami	Hepatitis A und E, Tetanus	Watson et al. 2007
Flut Honolulu, Hawaii, 2004	Leptospirose	Alderman et al. 2012
Thailand, Sri Lanka, Tsunami, 2004	<i>Cladophialophora bantiana</i> , <i>Scedosporium apiospermum</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Apophysomyces elegans</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Mucor</i> spp.	Benedict und Park 2014
Pakistan, 2005, schlechte Wasserqualität nach Erdbeben	Hepatitis E, Tetanus	Watson et al. 2007
Hurricane Katrina USA, 2005	<i>Cladosporium</i> spp., <i>Aspergillus niger</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>Trichoderma</i> , <i>Paecilomyces</i> , Norovirus	Benedict und Park 2014, Crook und Burton 2010, Alderman et al. 2012
Flut Zibo Shandong, China, 2007	Gastroenteritis	Yang et al. 2024
Flut Anhui, China, 2007	Malaria, Durchfälle, japan. Enzephalitis, HAV, HEV, Typhus und Paratyphus	Yang et al. 2024
Ost-Japan, Erdbeben und Tsunami, 2011	<i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Scedosporium apiospermum</i> ; Aspirationspneumonien, Legionellosen, Influenza, Masern, Lebensmittelvergiftungen, Tetanus-Wundinfektionen	Benedict und Park 2014, Takahashi et al. 2012, Kawakami et al. 2012
Flut Jishou und Huaihua, China, 2012	Gastroenteritis	Yang et al. 2024
Flut West-Uganda, 2013	Malaria	Yang et al. 2024
Halle, Deutschland, 2013	Kryptosporidiose	RKI 2024, Gertler et al. 2015
Flut Gezira, Sudan, 2013	Malaria	Yang et al. 2024
Sommerfluten, Niederlande, 2015	Gastroenteritis	Yang et al. 2024

Fortsetzung Tabelle 1: Übersicht über Infektionskrankheiten und -erreger nach Flutkatastrophen

Flutkatastrophe	Infektionskrankheiten/Erreger	Literatur
Winterflut Irland, 2015/16	Gastroenteritis	Yang et al. 2024
Hurricanes Matthew und Florence in North-Carolina, 2016 und 2018	Enteritis, Cryptosporidiose	Yang et al. 2024
Flut in Anhui, China, 2016	Durchfälle	Yang et al. 2024
Karibik, Hurricane Irma, 2017	Durchfälle	ECDC 2017
Texas, Hurricane Harvey, 2017	Schimmelpilze	Chow et al. 2019
Hurricane Maria 2017, Puerto Rico	Schimmelpilze nach 1-2 Jahren, vor allem <i>Aspergillus</i> spp.	Vélez-Torres et al. 2022
Fluten in Sichuan, China, 2017-2019	Durchfälle	Yang et al. 2024
März/April 2019 Iran	keine	Abdi und Lohrasbi 2020
Flut in Belgien 2021	HUS mit STEC	Crombé et al. 2025
Flut durch Hurricane Fiona in Puerto Rico 2022	Leptospirose	Jones et al. 2024
Hurricane Ian, Florida, 2022	Vibriose	Sodders et al. 2023
Auswertung 23 Jahre Zyklone in den USA	STEC, Legionellen, Cryptosporidien	Lynch und Shaman 2023
Überschwemmungen in Südfrankreich 2024	Fäkalbakterien im Grundwasser und in Perrier-Wasser	ntv 2024
Flut in Rio Grande do Sul, Brasilien, 2024	Leptospirose, Dengue Fieber	Hernandez et al. 2025

- Giardiasis,
 - Leptospirose,
 - *Campylobacter*,
 - Norovirus,
 - Influenza,
 - Masern,
 - STEC, einschl. HUS,
 - Legionellen
 - diverse Pilze, wie *Cladosporium* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.
- (So auch ten Veldhuis et al. 2010, RKI 2017, 2024, Cann et al. 2013, Watson et al. 2007, Takahashi et al. 2012)

Die WHO (2014) nennt für die Region Europa die in Tabelle 2 aufgelisteten Infektionsrisiken bei Fluten.

Zusätzlich wären Risiken für Läuse-, Krätze-, Flohbefall zu nennen, ferner Ekzeme, Durchfälle und Atemwegserkrankungen.

Nach Flutkatastrophen kommt es gehäuft zu stationären Krankenhausaufnahmen, teilweise noch über Monate (Aggarwal et al. 2025, Yang et al. 2015).

Derzeit wird eine allgemeine Impfung gegen Hepatitis A nicht empfohlen, bei besonderer Gefährdung (keine Verfügbarkeit von sauberem Trink- und Waschwasser sowie Lebensmitteln) kann sie erwogen werden. Für Kanalisations- und Klärwerksarbeiter ist sie ohnehin empfohlen, sie kann gegebenenfalls auch für Einsatzhelfer sinnvoll sein (RKI 2024).

Bei Helfern sollte auf jeden Fall Tetanus-Schutz bestehen bzw. aufgefrischt werden, bei Helfern mit Patientenkontakt auch der Hepatitis-B-Schutz. Eine Indikation für Typhus-, Cholera-, Meningokokken- und Tollwut-Impfschutz wird nicht gesehen (CDC 2008, WHO 2014).

In hochentwickelten Ländern scheinen Durchfallerkrankungen nach Flutkatastrophen vor allem aufzutreten, wenn das Haus oder Grundstück selbst überflutet war (Ahern et al. 2005, Cervenka 1976, Reacher et al. 2004, CDC 1993). Allerdings konnten nach Flutkatastrophen in den USA durchaus vermehrt Gastroenteritis-Fälle festgestellt werden, vor allem bei beengten Lebensbedingungen. Eine wichtige Rolle spielten

dabei Noroviren, aber auch Einzelfälle von Cholera wurden gesehen (Ivers und Ryan 2006). Das Risiko von Infektionserkrankungen nimmt zu, wenn Menschen besonders eng leben, z.B. in Notaufnahmehäusern (Du et al. 2010). Die lokalen Behörden sollten täglich das Auftreten von Durchfallerkrankungen verfolgen (Cervenka 1976).

Zur Verhütung von Durchfallerkrankungen sollte gelten, dass Kinder nicht in Flutwasser spielen dürfen und die Kinder sollten angehalten werden, häufig die Hände zu waschen. Spielsachen sollten desinfiziert werden, bevor sie wieder benutzt bzw. entsorgt werden, falls ein Waschen oder Desinfizieren nicht möglich ist (CDC 2012, RKI 2024).

Tabelle 2: Risiken bei Fluten für die Region Europa laut WHO 2014.

Ursache	Mögliche Infektionen
Wasser, Lebensmittel	Durchfall, Atemwegsinfektionen, Legionellose, Hepatitis A und E
Räumliche Enge	Durchfälle, Atemwegsinfektionen, Pneumonie, Grippe, Hepatitis A und E, Meningitis, Tuberkulose, Masern, Diphtherie, Keuchhusten, Krätze, Flöhe
Vektor-vermittelt	Dengue-Fieber, Chikungunya-Fieber, Malaria, West-Nil-Virus, Tahyna-Virus
Nagetier-vermittelt	Leptospirose, Hantavirus, Tularämie, durch Läuse übertragener Typhus
andere	Tetanus, Tollwut

Laut CDC dauert es im Allgemeinen zwei bis drei Monate, bis erhöhte Konzentrationen von Darmbakterien in der Erde wieder reduziert sind. Daher wird empfohlen, Mulch oder Sand aus Spielkästen zu entsorgen, wenn sie direkt von der Flut betroffen waren. Teilweise wird auch die Behandlung größerer Erdflächen mit Kalkmilch diskutiert. Dabei muss allerdings persönliche Schutzausrüstung getragen werden (CDC 2011).

Bei längerer Einwirkung von Wasser, z.B. Durchfeuchtung von Wänden, kann es zum Pilzwachstum kommen. Pilze können zu opportunistischen Infektionen bei immunsupprimierten Personen und zu Atemwegsbeschwerden bei Gesunden führen (Ivers und Ryan 2006). Die Effekte von Pilz- oder Mycotoxin-Einwirkungen scheinen in Beziehung zur Höhe und Dauer der Einwirkung zu stehen (Johanning et al. 2013). Bei verschiedenen Flutkatastrophen, auch in westlichen Ländern, sind Erkrankungen und Beschwerden wie Aspirationspneumonitis und -pneumonie, Husten, Niesen und Asthmasymptome aufgetreten. Wundinfektionen waren zwar meistens auf Bakterien zurückzuführen, es kamen aber auch Wundinfektionen durch Pilze vor – hieran sollte nach Flutkatastrophen gedacht werden (Benedict und Park 2014). Nach Flutkatastrophen können erhöhte Pilz-Kontaminationen der Umwelt bis zu 38 Wochen anhalten (Meda et al. 2024).

Nach dem Hurricane Katrina 2005 in den USA wurde in 45% der Häuser sichtbarer Pilzbefall festgestellt (Ivers und Ryan 2006).

Hinweise auf Pilzbefall können Farbveränderungen der Wände sein oder ein erdiger Geruch (CDC 2015a).

■ Wunden

Häufig sind im Wasser treibende Gegenstände die Ursachen für Wundverletzungen (Du et al. 2010). Wunden entstehen besonders häufig während Aufräumarbeiten (CDC 1993).

Wundinfektionen nach Flutkatastrophen können auch durch seltene Erreger (z.B. Cholera – so geschehen in USA bei dem Hurricane Katrina 2005) verursacht werden (Ivers und Ryan 2006), ebenso kommen Tierbisse als Ursache vor (Du et al. 2010).

Insbesondere bei Wunden muss überprüft werden, ob ein ausreichender Tetanusschutz besteht und ggf. muss nachgeimpft werden (CDC 2004, CDC

2012a, RKI 2017). Wundinfektionen mit Tetanus wurden 2011 in Japan nach einem Tsunami mit nachfolgender Flut berichtet (Takahashi et al. 2012).

Wunden sollten mit einem wasserdichten Verband versorgt werden. Verschmutzte Wunden sollten mit Wasser und Seife gesäubert werden (CDC 2012a).

Sobald Hinweise auf eine Wundheilungsstörung vorliegen (z.B. Rötung, Schmerz, Druckschmerzhaftigkeit), muss ein Arzt aufgesucht werden (CDC 2012).

■ Psychische Auswirkungen

Nach Flutkatastrophen scheint es gehäuft zu psychischen Folgen (Depression, posttraumatische Belastungsstörung) zu kommen, vor allem bei über 65-Jährigen. Diese können auch nach Monaten noch nachweisbar sein. Daher sollte frühzeitig auch psychologische Hilfe angeboten werden (Reacher et al. 2004, Tapsell und Tunstall 2008, Du et al. 2010, Augustin et al. 2024, Rahman et al. 2025, Thieken et al. 2016, Feng et al. 2025, Lee et al. 2020, Lowe et al. 2013).

■ Sonstiges

Über Hypothermien wurde berichtet, zumal das Flutwasser immer eine geringere Temperatur hat als der menschliche Körper (Du et al. 2010).

Teilweise traten Probleme mit der Müllentsorgung und auf Mülldeponien auf. Auch kann es zum vermehrten Auftreten von Ratten oder Insekten kommen (CDC 1993).

■ Todesfälle

Eine Auswertung von Flutkatastrophen in Europa und in den Vereinigten Staaten zeigt, dass 2/3 der Todesfälle durch Ertrinken auftreten, wobei häufig Verhaltensfehler eine Rolle spielen, sodass das Risiko unterschätzt wird. Weitere Ursachen für Todesfälle sind Traumata, Herzattacken, Feuer, Kohlenstoffmonoxid-Vergiftung und Unfälle mit Elektrizität. 70% der Flut-Todesopfer sind Männer. Autofahren ist häufig ein Grund für das Ertrinken. Zu beachten ist, dass auch nach Flut-Ende Unfälle auftreten können, wenn die Menschen in ihre Häuser und Geschäfte zurückkehren (z.B. Bauschäden oder Unfälle mit elektrischem Strom) (Jonkman und Kelman 2005, Ahern et al. 2005, Du et al. 2010, CDC 2017, Smith und Casadevall 2022).

Insbesondere bei über 65-Jährigen nimmt das Mortalitätsrisiko bei Fluten zu (Ban et al. 2023).

■ Leichen

Leichen von Personen, die durch Flutkatastrophen umgekommen sind, stellen nach heutiger Erkenntnis keine besondere Infektionsgefährdung dar. Daher sind Massenbeerdigungen oder Massenverbrennungen unter den Bedingungen einer Flutkatastrophe in Deutschland oder Europa nicht angezeigt. Vielmehr hat sich gezeigt, dass Infektionserreger in toten Körpern nicht lange überleben. Es gilt sogar die Ansicht, dass von Leichen weniger Infektionsgefahren ausgehen als von potenziell infektiösen Personen (RKI 2017, PAHO 2004, de Ville de Goyet 2004).

Beim Umgang mit Leichen sollten Schutzmaßnahmen ergriffen und auch geschult werden. Dies beinhaltet die Benutzung von Einweghandschuhen und Bodybags sowie die Impfung gegen Hepatitis B für die Personen, die in direktem Kontakt zu Leichen stehen. Nach dem Handling von Leichen sollten außerdem die Hände nicht nur desinfiziert, sondern auch gewaschen werden. Auch benutzte Transportmittel oder Gegenstände sollten desinfiziert werden (Morgan 2004, WHO 2014).

Weitere umfangreiche Informationen, insbesondere zu Objektschutz und baulicher Vorsorge, finden sich in der „Hochwasserschutzfibel“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen von 2022:

<https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/raumordnung/hochwasserschutzfibel.html>

■ Literatur

- Abdi M, Lohrasbi V. Challenges and successes in the prevention and control of infectious diseases after March and April 2019 floods in Iran. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020; 41: 130–131.
- Aggarwal S et al. Severe flooding and cause-specific hospitalisation among older adults in the USA: a retrospective matched control cohort analysis. *Lancet Planetary Health* 2025, 9, July.
- Ahern M et al. Global health impacts of floods: Epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev* 2005; 27: 36–46.
- Alderman et al. Floods and human health: a systematic review. *Environ International* 2012; 47: 37–47.
- Augustin J et al. Auswirkungen des Ahrtal-Hochwassers auf die Gesundheit der lokalen Bevölkerung – eine Analyse auf Grundlage von GKV-Routinedaten. *Bundesgesundhbl* 2024; 67: 5–13.

- Auld H et al. Heavy rainfall and waterborne disease outbreaks: the Walkerton example. *J Toxicol Environ Health, Part A*, 2004; 67: 1879–1887.
- Ban J et al. Association of flooding exposure with cause-specific mortality in North Carolina, United States. *Nature Water* 2023; 1: 1027–1034.
- Benedict K, Park BJ. Invasive fungal infections after natural disasters. *Emerg Infect Dis* 2014; 20: 349–355.
- Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen: Hochwasser-schutzfibel. 2022.
- Cann KF et al. Extreme water-related weather events and waterborne disease. *Epidemiol Infect* 2013; 141, 671–686.
- CDC: Immunization recommendations for disaster responders. 2008.
- CDC: Public health consequences of a flood disaster – Iowa, 1993. 1993. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00021451.htm>
- CDC: After a flood. 2004
- CDC: Personal hygiene and handwashing after a disaster or emergency. 2010. <https://www.cdc.gov/disasters/floods/sanitation.html>
- CDC: Guidance on microbial contamination in previously flooded outdoor areas. 2011. https://www.cdc.gov/nceh/ehs/publications/guidance_flooding.htm
- CDC: Flood water after a disaster or emergency. 2012.
- CDC: Worker safety after a flood. 2012a. <https://www.cdc.gov/disasters/floods/workersafety.html>
- CDC: Reentering your flooded home. 2024.
- CDC: Key facts about flood readiness. 2015. <https://www.cdc.gov/disasters/floods/readiness.html>
- CDC: Mold after a disaster. 2015a
- CDC: Hurricane season public health preparedness, response, and recovery guidance for health care providers, response and recovery workers, and affected communities – CDC 2017.
- CDC: Safety guidelines: Floodwater. 2024
- CDC: Preparing for floods. 2024a
- Cervenka J. Health aspects of Danube river floods. *Ann Soc belge Med trop* 1976; 56: 217–220.
- Chow NA et al. Hurricane-associated mold exposures among patients at risk for invasive mold infections after Hurricane Harvey – Houston, Texas, 2017. *MMWR* 2019; 68: 469–473.
- Crombé F et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O26:H11 associated with a cluster of haemolytic uraemic syndrome cases following the mid-July 2021 floods in Belgium. *J Infect Public Health* 2025, 18.
- Crook B, Burton NC. Indoor moulds, sick building syndrome and building related illness. *Fungal Biology Reviews* 2010; 24:106–113.
- Cummings KJ et al. Health effects of exposure to water-damaged New Orleans homes six months after Hurricanes Katrina and Rita. *Am J Public Health* 2008; 98(5):869–875.
- De Ville de Goyet C. Epidemics caused by dead bodies: a disaster myth that does not want to die. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Publ Health* 2004; 15:297–299.
- Du W, FitzGerald GJ, Clark M, Hou X-Y. Health impacts of floods. *Prehosp Disaster Med* 2010; 25:265–272.
- DVQST: Erste-Hilfe-Maßnahmen für Trinkwasser-Installationen in überfluteten Gebäuden. DVQST-Infoblatt 07/2021.
- ECDC: Hurricane Irma: risk of communicable diseases in the affected countries. 2017.
- Euripidou E, Murray V. Public health impacts of floods and chemical contamination. *J Public Health* 2004; 26:376–383.
- Feng Z et al. Post-traumatic stress disorders, depression, and anxiety symptoms 19 years after the 1998 Dongting lake flood: A cross-sectional study. *J Health Psychology* 2025, 1–3.
- FDA: Food and water safety during power outages and floods. 2023. <https://www.fda.gov/food/recallsoutbreaksemergencies/emergencies/ucm076881.htm>
- Gertler M et al. Outbreak of cryptosporidium hominis following river flooding in the city of Halle (Saale), Germany, August 2013. *BMC Infect Dis* 15, 88 (2015). <https://doi.org/10.1186/s12879-015-0807-1>
- Hernandez CJ et al. Leptospirosis? An epidemiologic investigation following the historic 2024 floods in Rio Grande do Sul, Brazil. *One Health* 21 (2025), 101146.
- Ivers LC, Ryan ET. Infectious diseases of severe weather-related and flood-related natural disasters. *Curr Opin Infect Dis* 2006; 19:408–414.
- Johanning E et al. Considerations for safe remediation after natural disasters with water damage, dampness and mold in the USA and Canada. *Umweltmed Hygiene Arbeitsmed* 2013; 18:289–295.
- Jones FK et al. Leptospirosis outbreak in aftermath of Hurricane Fiona – Puerto Rico, 2022. *MMWR* 2024; 73: 763–768.
- Jonkman SN, Kelman I. An analysis of the causes and circumstances of flood disaster deaths. *Disasters* 2005; 29:75–97.
- Kawakami Y et al. Disseminated Aspergillosis associated with Tsunami lung. *Resp Care* 2012; 57:1674–1678.
- Lee J et al. Water-related disasters and their health impacts: A global view. *Progress in Disaster Science* 2020; 8, 100123.
- Lowe D et al. Factors increasing vulnerability to health effects before, during and after floods. *Int J Environ Res Public Health* 2013; 10:7015–7067.
- Lynch VD, Shaman J. Waterborne infectious diseases associated with exposure to tropical cyclonic storms, United States, 1996–2018. *Emerg Infect Dis* 2023; 29:1548–1558.
- Meda M et al. Assessment of mould remediation in a healthcare setting following extensive flooding. *J Hosp Infect* 2024; 146:1–9.
- Morgan O. Infectious disease risks from dead bodies following natural disasters. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Publ Health* 2004; 15:307–312.
- Ntv: Nestlé-Mineralwasser enthält Fäkalbakterien. 24.4.2024
- PAHO (Pan American Health Organisation): In natural disasters, cadavers pose no threat of disease. 23 September 2004. www.paho.org
- Patterson J et al. Impact of flooding events on microplastic distribution from the rivers to coastal areas: a case study from Tuticorin, Southeast India. *Marine Pollution Bulletin* 2025, 221.
- Popp W et al. Kriegs- und Katastrophenbedingte Zerstörung der Infrastrukturen und Auswirkungen auf Gesundheitswesen und Hygiene. *HygMed* 2024; 49:292–301.
- Rahman MM et al. The unforeseen tide: exploring mental health impacts of the 2024 flash flood in Bangladesh. *BMC Public Health* 2025; 25, 2728.
- Reacher M et al. Health impacts of flooding in Lewes: a comparison of reported gastrointestinal and other illness and mental health in flooded and non-flooded households. *Communicable Disease Public Health* 2004; 7:39–46.
- RKI: Flutwellenkatastrophen und Infektionskrankheiten. Stand 17. 7. 2017. www.rki.de
- RKI: Infektionsrisiken in Überschwemmungsgebieten in Deutschland. 2024. <https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/U/ueberschwemmung/Infektionsrisiken.html>
- Siegel H et al. The exceptional Oder flood in Summer 1997 – distribution patterns of the Oder discharge in the Pomeranian bight. *German J Hydrography* 1998; 50:145–166.
- Smith DFQ, Casadevall A. Disaster microbiology – a new field of study. *American Society for Microbiology Journal* 2022; 13, issue 4.
- Soddors N et al. Vibriosis cases associated with flood waters during and after Hurricane Ian – Florida, September–October 2022. *MMWR* 2023; 72:497–498.
- Takahashi T et al. Infectious diseases after the 2011 Great East Japan Earthquake. *J Exp Clin Med* 2012; 4:20–23.
- Tapsell SM, Tunstall SM. “I wish I’d never heard of Banbury”: The relationship between “place” and the health impacts from flooding. *Health Place* 2008; 14:133–154.
- ten Veldhuis JAE et al. Microbial risks associated with exposure to pathogens in contaminated urban flood water. *Water Research* 2010; 2910–1918.
- Thieken AH et al. The flood of June 2013 in Germany: How much do we know about its impacts? *Nat Hazards Earth Syst Sci* 2016; 16:1519–1540. ■ UBA: Nach der Flut: Was tun mit den Sandsäcken? 2002
- Vélez-Torres LN et al. Hurricane Maria drives increased indoor proliferation of filamentous fungi in San Juan, Puerto Rico: a two-year culture-based approach. *PeeJ* 2022, March 2022.
- Watson JT et al. Epidemics after natural disasters. *Emerg Infect Dis* 2007, 13, No 1.
- WHO: Floods and health. 2014
- Wojcik OP et al. Personal protective equipment, hygiene behaviours and occupational risk of illness after July 2011 flood in Copenhagen, Denmark. *Epidemiol Infect* 2013; 141:1756–1763.
- Yang Z et al. Hospitalization risks associated with floods in a multi-country study. *Nature Waters* 2025; 3:561–570.