

Sturzfluten und Hochwasser – nasse Katastrophen

Wie Sie sich, Ihre Familie und Ihre Immobilie schützen können



Impressum:

Texte: © Copyright by Malte Nowak
Umschlaggestaltung: © Copyright by Malte Nowak
Verfasser: Malte Nowak
Dorfstraße 13
32657 Lemgo
Druck: epubli, ein Service der neopubli GmbH, Berlin

1. Auflage 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Grundlagen	7
2.1	Das Wetter.....	7
2.1.1	Wasserkreislauf	7
2.1.2	Niederschlag	9
2.1.3	Klimawandel	12
2.1.4	Hochwasserwetter	14
2.1.5	Sturzflutenwetter	17
2.2	Statistiken	18
2.2.1	Hochwasser	18
2.2.2	Sturzfluten	18
2.3	Einzugsgebiet.....	19
2.3.1	Größe und Topographie	19
2.3.2	Flächennutzung	20
2.3.3	Bodenarten.....	22
2.4	Entstehung des Wasserabflusses	23
2.5	Gewässer	25
2.5.1	Meere / Ozeane.....	25
2.5.2	Flüsse / Bäche	25
2.5.3	Grundwasser.....	26
2.6	Siedlungswasserwirtschaft	27
2.6.1	Das Abwasserkanalsystem	27
2.6.2	Generalentwässerungspläne / Fließwege und Senken-Analyse	28
2.7	Hilfsorganisationen und andere Beteiligte.....	30
2.7.1	Die Bundeswehr	30
2.7.2	Die Polizei	31
2.7.3	Ehrenamt	31
2.7.4	Die Feuerwehr	31
2.7.5	Technisches Hilfswerk (THW)	33
2.7.6	Deutsche Lebensrettungs Gesellschaft (DLRG)	35
2.7.7	Deutsches Rotes Kreuz (DRK).....	35
2.7.8	Johanniter Unfallhilfe (JUH).....	36
2.7.9	Arbeiter-Samariter-Bund (ASB)	36
2.7.10	Malteser-Hilfsdienst (MHD).....	36

2.7.11	Search and Rescue / Luftrettung	37
2.7.12	Spontanhelfer	38
2.7.13	Öffentliche Verwaltung	40
3	Vor der Wasserkatastrophe	42
3.1	Finanzielle Rücklagen / Versicherungen.....	42
3.1.1	Finanzielle Rücklagen	42
3.1.2	Versicherungen.....	42
3.2	Bin ich gefährdet? Der Hochwasserpas	46
3.3	Ich bin gefährdet – Was ist zu tun?	48
3.3.1	Wege des Wassers ins Gebäude.....	49
3.3.2	Rückstau	49
3.3.3	Weitere bauliche Maßnahmen an Gebäuden - Objektschutz.....	52
3.4	Verhaltenstipps und nützliches Equipment	60
3.4.1	Planung.....	60
3.4.2	Vorratshaltung.....	62
3.4.3	Objektschutz.....	66
3.4.4	Nützliches Equipment.....	66
3.4.5	Apps	68
3.5	Vorbeugende Maßnahmen	73
4	Während der Wasserkatastrophe	74
4.1	Wasser - eine Gefahr	74
4.1.1	Wasser - seine Kraft.....	74
4.1.2	Wasser - seine Wasserhöhe	74
4.1.3	Wasser - seine Bestandteile	75
4.2	Elektrischer Strom – eine Gefahr	75
4.3	Allgemein gültige Tipps bei Sturzfluten und Hochwasser	76
4.3.1	Rund um die Immobilie	76
4.3.2	Rund um das KFZ	76
4.3.3	Rund um das Verhalten als Betroffener	77
4.3.4	Rund um das Verhalten als Nichtbetroffener	78
4.3.5	Evakuierung	79
5	Nach der Wasserkatastrophe	80
5.1	Bestandsaufnahme.....	80
5.2	Entsorgung.....	80
5.3	Reinigung.....	81

5.4	Beseitigung der Schäden	81
5.5	Nachbarschaftshilfe / Social Media	82
6	Erfahren Sie mehr	83
6.1	Länderübergreifendes Hochwasserportal.....	83
6.2	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes	83
6.3	Elbtreff.....	83
6.4	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	83
6.5	Bayrisches Landesamt für Umwelt.....	83
6.6	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg	83
6.7	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt	83
6.8	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz.....	83
6.9	Elektronischer Wasserstraßen-Informationsservice (ELWIS).....	84
6.10	Landesamt für Umwelt Brandenburg	84
6.11	Bundesanstalt für Gewässerkunde.....	84
6.12	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.....	84
6.13	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz.....	84
6.14	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.....	84
6.15	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	84
6.16	Landeshochwasserzentrum Sachsen.....	84
6.17	Deutscher Wetterdienst.....	84
6.18	Wetteronline	84
6.19	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	84
7	Ausblick.....	85
8	Literaturverzeichnis.....	86

Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei allen, die mich in meinem Vorhaben, dieses Buch zu schreiben bestärkt und Korrektur gelesen haben, bedanken. Mein Dank gilt allen voran meiner Frau Alina, meiner Mutter Ute Bicker-Nowak, Günther Stegemöller, meinen Schwiegereltern Rosi und Bodo Schilling, Benjamin Damm, Brigitte Ebeling, Veronika Becker, Sarah Frevert und Marc Barnhöfer.

1 Einleitung

Die starken Niederschläge und die damit verbundenen Sturzfluten und Hochwasser Mitte 2016 in Deutschland haben mich veranlasst, dieses Buch zu schreiben. In einem Zeitraum von nur zwei Wochen, gab der Deutsche Wetterdienst rund 3.000 Unwetterwarnungen heraus. Das ist Rekord! Aber nicht nur in Deutschland war 2016 ein Jahr der Unwetterkatastrophen. Weltweit verursachten wetterbedingte Naturkatastrophen wie Stürme, Schneefälle, Waldbrände und Überschwemmungen immense Sachschäden und kostete tausende Menschen das Leben.

Es darf nicht sein, dass hunderte von Menschen durch Unwissenheit und mangelnde Vorsorge mitten in Deutschland durch Regenereignisse, die manchmal nicht länger als einige Minuten dauern, ihre Existenz verlieren und vor dem Nichts stehen. Schlimmer noch ist es, wenn Menschen oder Tiere durch solche Ereignisse ihr Leben verlieren.

Ich bin Bauingenieur und ehrenamtliches Mitglied beim Technischen Hilfswerk und beschäftige mich seit meinem Studium mit den Themen rund um die Siedlungswasserwirtschaft. Durch meine beruflichen und ehrenamtlichen Tätigkeiten bin ich häufig mit Hochwasser, Sturzfluten, überlasteten Kanalisationsnetzen und dadurch bedingte Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen konfrontiert.

Betroffen kann jeder von uns sein, egal ob man Hauseigentümer oder Mieter ist, ob man in der Stadt oder auf dem Land wohnt, ob man sich in der Nähe eines Gewässers aufhält oder kilometerweit entfernt befindet.

Dieses Buch soll für Sie Informationen aus verschiedensten Bereichen zusammentragen und Ihnen Zusammenhänge erklären. Wenn Sie, inspiriert durch dieses Buch, einige winzige Veränderungen an Ihrem Gebäude oder Ihrem Verhalten vornehmen und dadurch für die nächste Sturzflut oder Hochwasser gewappnet sind, habe ich mein Ziel erreicht. Dieses Buch soll Ihnen aber auch helfen, wenn Sie einmal in die Situation kommen, Hochwasser als Betroffener zu erleben oder es in Ihrem Wohnort zu einem solchen Ereignis kommt.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen und allzeit trockene Füße!

Dipl.-Ing. (FH) Malte Nowak

Lemgo im März 2017

2 Grundlagen

Bevor wir tief in die Vermeidung und die Beseitigung von Schäden durch Sturzfluten oder Hochwasser einsteigen, möchte ich Ihnen die Zusammenhänge für die Entstehung solcher Ereignisse genauer beschreiben. Die Faktoren sind nicht so trivial, wie es manchmal scheint. Dies erschwert natürlich die Vorhersagbarkeit enorm.

Auch möchte ich Ihnen vorstellen, wie unser Abwassersystem in Deutschland aufgebaut ist und mit welchen Organisationen Sie es zu tun bekommen, wenn Sie von einer Wasserkatastrophe betroffen sind.

Sollten Sie allerdings direkt in die Praxis-Tipps einsteigen wollen, können Sie dieses Kapitel natürlich auch überspringen.

2.1 Das Wetter

2.1.1 Wasserkreislauf

Wasser ist das wichtigste Element auf unserem Planeten. Ohne Wasser – kein Leben. Allerdings ist Wasser auf unserer Erde sehr unterschiedlich verteilt. Dies hängt von den klimatischen Bedingungen ab, bzw. hängen die klimatischen Bedingungen von der Verteilung des Wassers ab.

Die Wassermenge ist auf der ganzen Erde immer dieselbe. Wasser verändert allerdings ständig seinen Standort und seinen Aggregatzustand. Als Veränderung des Standortes ist u.a. das Fließen und Strömen von Flüssen, Meeren, Grundwasser, usw.gemeint. Unterschiedliche Aggregatzustände des Wassers sind gasförmig (Wasserdampf / Luftfeuchtigkeit), flüssig (Wasser), fest (Eis). Dieses Wasser (alle Aggregatzustände eingeschlossen) befindet sich in einem ständigen Austausch miteinander. Man spricht vom Wasserkreislauf.

Hier ein sehr stark vereinfachtes Beispiel zum Thema „Wasserkreislauf“:

Grundwasser tritt an einer Quelle aus und bildet ein Rinnsal, mehrere Rinnsale vereinigen sich und bilden einen Bach – später, nach mehr Zuflüssen, einen Fluss. Dieser Fluss mündet nach einer langen Strecke ins Meer. Meerwasser wird durch die Sonne erwärmt und verdunstet, wird also gasförmig. Es bilden sich Wolken, die dann über Land wieder abregnen. Das Regenwasser versickert im Boden und fließt dem Grundwasser zu. Das Grundwasser strömt bis zu einer Quelle, an der das Wasser als Rinnsal austritt. Der Prozess beginnt von neuem.

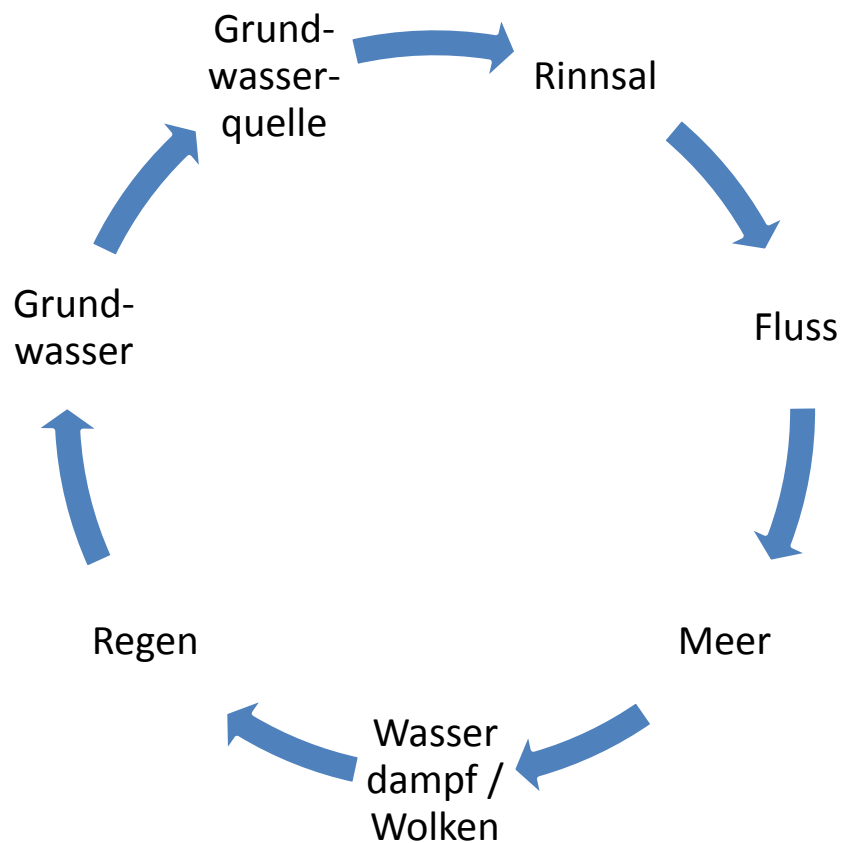


Abbildung 1: Wasserkreislauf

Ein dazugehöriger, durch den Menschen geschaffener Teil-Wasserkreislauf, findet in unserer Wasser- und Abwasserentsorgung statt, der auch für das Thema „Hochwasser“ eine wichtige Rolle spielt.

Wasserwerke entnehmen Grundwasser oder Flusswasser (z.B. Uferfiltrat), bereiten dieses auf und geben es in das Trinkwassernetz. Dort wird es durch den Nutzer, also auch durch Sie, entnommen und für alltägliche Haushaltsaktivitäten wie z.B. Duschen, Toilettenspülung, Kochen usw. gebraucht. Das gebrauchte Wasser, unser Abwasser, gelangt über das öffentliche Kanalnetz zur Kläranlage, die i.d.R. immer am untersten Punkt des örtlichen Kanalnetzes in unmittelbarer Nähe zu einem Gewässer liegt. Diese Kläranlage reinigt das Abwasser mittels physikalischer, biologischer und chemischer Prozesse und gibt es dann, soweit möglich, gereinigt an das Gewässer wieder ab. Dort wird das Wasser dann wieder Teil des Wasserkreislaufes.

2.1.2 Niederschlag

Niederschlag gibt es in vielen unterschiedlichen Arten. Alle Niederschlagsarten bestehen aus Wasser und werden durch die Umgebungstemperatur maßgeblich beeinflusst (z.B. Schnee, Regen, Hagel). Ihren Ursprung hat jeder Niederschlag in den Wolken. Diese entstehen bei Temperaturen unterhalb des Taupunktes, wenn sich Wassermoleküle und Luftschwebstoffe zu Tropfen vereinen. Der Niederschlag entsteht, wenn diese Tropfen zu schwer werden und in Richtung Erde fallen.

Liegt die Temperatur unterhalb von 0°C, fällt der Niederschlag in Form von Schnee oder Hagel, liegt sie darüber, fällt Regen.

2.1.2.1 Regen

Es gibt unterschiedliche Arten von Regen. Mal nieselt es den ganzen Tag, mal schauert es kurz sehr stark. Um Regen beschreiben, vergleichen und unterscheiden zu können, gibt es verschiedene Angaben, welche ich Ihnen auf den folgenden Seiten einmal näher bringen möchte.

In Wettervorhersagen werden von den Meteorologen Niederschlagsmengen oder Niederschlagshöhen prognostiziert. So wird häufig, zur Quantifizierung des Regens, von der Niederschlagsmenge oder der Niederschlagshöhe gesprochen. Die Niederschlagsmenge wird mit der Einheit [l/m²], also Liter pro Quadratmeter, beschrieben; die Niederschlagshöhe mit der Einheit [mm], also Millimeter. Der absolute Wert ist derselbe, da 1 l/m² = 1 mm ist.

Zur Veranschaulichung stellen Sie sich eine ein Quadratmeter große geschlossene Fläche vor. Werden nun 10 l (das Volumen eines durchschnittlichen Haushaltseimers) auf die Fläche geschüttet, ergibt sich ein Wasserstand von exakt 10 mm.

Nun ist aber nicht nur die absolute Niederschlagsmenge, bzw. -höhe eines Regenereignisses ausschlaggebend, sondern auch die Zeitspanne, also die Dauer, in welcher der Regen fällt. Die Dauer wird entweder in Minuten oder in Stunden angegeben.

Mit den Werten der Niederschlagshöhe und der Dauer ergibt sich der Wert der Intensität mit der Einheit [mm/min] oder [mm/h]. Es ist natürlich ein großer Unterschied, ob 20 mm Regen innerhalb von 20 Minuten oder von einer Stunde gefallen sind. Sind die 20 mm innerhalb von 20 Minuten gefallen, folgt daraus eine Niederschlagsintensität von $\frac{20 \text{ mm}}{20 \text{ min}} = 1 \text{ mm/min}$.

Fällt der Niederschlag von 20 mm innerhalb einer Stunde, folgt daraus eine Niederschlagsintensität von $\frac{20 \text{ mm}}{60 \text{ min}} = 0,33 \text{ mm/min}$. Eine Niederschlagshöhe, bzw. Niederschlagsmenge hat bei unterschiedlicher Dauer also unterschiedliche Intensitäten. Je länger die Dauer, desto geringer die Intensität. Also hat der tagelange Nieselregen eine geringere Intensität, als der kurze Schauer bei gleicher Niederschlagsmenge.

Extrem hohe Intensitäten werden auch Starkregenereignisse oder Sturzfluten genannt und führen häufig zu einer überlasteten Kanalisation, zu Erdbeben oder Hochwasser in kleineren Gewässern. Lang anhaltende Niederschläge (über Tage hinweg) führen eher zu Hochwasser, die in größeren Fließgewässern gefährlich werden können.

Um dann auch noch eine Aussage über die Häufigkeit der Regenereignisse treffen zu können, gibt es, je nach Gebiet, unterschiedliche statistische Auswertungen. Die Häufigkeit wird in $[1/a]$ angegeben, also ein Ereignis in x Jahren. So werden übrigens auch Hochwasserereignisse statistisch benannt. Diese Art der Angabe führt dann zu Aussagen wie „20-jährliches Regenereignis“ oder „100-jährliches Hochwasser“. Also ein Regenereignis, welches statistisch gesehen einmal in 20 Jahren vorkommt, bzw. ein Hochwasser welches einmal in 100 Jahren vorkommt. Wie beschrieben, die Angabe der Häufigkeit bezieht sich nur auf die mathematisch ausgewertete Statistik, die sich auf Aufzeichnungen der Vergangenheit bezieht. So können auch zwei 20-jährliche Regenereignisse kurz hintereinander auftreten, da sich die Statistik nur Werten aus der Vergangenheit bedient und daraus allenfalls Trends ableiten kann.

Die Häufigkeit nimmt aber mit zunehmender Intensität des jeweiligen Ereignisses ab. Der heftige Starkregen mit viel Niederschlag innerhalb kürzester Zeit tritt seltener auf, als der „normale“ Regen mit einer geringen Intensität.

Niederschlag ist in Deutschland (und überall auf der Erde) regional stark unterschiedlich verteilt. So liegen die durchschnittlichen Niederschlagshöhen im Münchener Raum bei rund 1.000 mm pro Jahr, in Magdeburg nur bei rund 450 mm. Die jährliche Niederschlagshöhe variiert in den einzelnen Regionen von Jahr zu Jahr (trockene Jahre oder nasse Jahre) und auch unterscheiden sich die aufgezeichneten Mengen der Monate teilweise stark untereinander. Zur Veranschaulichung habe ich Ihnen hier die Aufzeichnungen der Niederschlagsmengen in $[l/m^2]$ für Köln/Bonn und Konstanz am Bodensee mit der Angabe der Abweichung zum statistischen Mittelwert der Jahre 1981-2010 aufgeführt (1). Die Werte geben Niederschlag aus Regen und aus Schnee gleichermaßen wieder.

Jahr 2015	Köln / Bonn			Konstanz		
	l/m^2	Abweichung		l/m^2	Abweichung	
Januar	79,8	129 %	+	84,7	193 %	+
Februar	52,8	98 %	-	29,1	65 %	-
März	39,5	61 %	-	50,4	92 %	-
April	41,1	76 %	-	79,9	129 %	+
Mai	27,1	38 %	-	126,3	142 %	+
Juni	59,2	65 %	-	126,9	129 %	+
Juli	54,8	64 %	-	26,4	27 %	-
August	107,9	144 %	+	56,4	63 %	-
September	111,7	149 %	+	35,1	46 %	-
Oktober	34,0	51 %	-	44,3	70 %	-
November	88,0	131 %	+	57,9	97 %	-
Dezember	61,2	86 %	-	18,6	28 %	-
Summe	757,1	-		736,0	-	

Tabelle 1: Vergleich der monatlichen Niederschlagsmengen 2015 Köln / Bonn und Konstanz

Beim Vergleich der Niederschlagswerte fällt auf, dass in den Summen relativ ähnliche Jahresgesamtniederschlagsmengen gemessen wurden (757,1 bzw. 736,0 $[l/m^2]$ bzw. $[mm]$), die monatlichen Werte unterscheiden sich aber sehr stark voneinander.

So unterscheiden sich innerhalb einer Niederschlagsmessstelle, bspw. Köln/Bonn, im September mit 111,7 $[l/m^2]$ und 149 % Abweichung vom langjährigen Mittelwert zu Oktober mit 34,0 $[l/m^2]$ und 51 % Abweichung vom langjährigen Mittelwert sehr deutlich voneinander. Der September 2015 war in Köln also viel zu nass, der darauffolgende Oktober allerdings ungewöhnlich trocken.

Interessant ist auch der Vergleich der Niederschlagsmessstellen untereinander, z.B. Köln/Bonn im August mit 107,9 [l/m²] und 144 % Abweichung zum Mittelwert, im Gegensatz zu Konstanz mit 56,4 [l/m²] und 63 % Abweichung zum Mittelwert. Also war das Wetter in Köln/Bonn im August 2015 zu nass, Konstanz hingegen im gleichen Monat zu trocken.

Auch die Monate, in welchen mehr bzw. weniger Regen, in Bezug auf den statistischen Mittelwert, gefallen ist, unterscheiden sich bei den beiden Messstellen. So ist in Konstanz eher die erste Jahreshälfte zu nass gewesen, in Köln/Bonn die zweite Jahreshälfte.

Der Vollständigkeit halber muss auch erwähnt werden, dass die hier dargestellten Werte nicht für die ganze Region Köln/Bonn oder die ganze Stadt Konstanz stehen, da die gemessenen Werte lediglich von einer Messstation in dem jeweiligen Gebiet stammen. Überregnungen können, in Bezug auf die Niederschlagsmengen, regional stark variieren.

Die Varianz wird auch bei der Betrachtung unterschiedlicher Jahre deutlich.

	Köln/Bonn	Konstanz
2010	815,9	888,3
2011	747,8	800,3
2012	758,8	958,3
2013	705,3	872,3
2014	798,5	792,7
2015	757,1	736,0

Tabelle 2: Vergleich der Jahresniederschlagsmengen in [l/m²] Köln/Bonn und Konstanz

Im Jahr 2013 ist von der Wetterstation Köln/Bonn tendenziell etwas weniger Niederschlag aufgezeichnet worden, im gleichen Jahr wurde in Konstanz eine deutlich höhere Menge im Vergleich zu den anderen dargestellten Werten ermittelt. Also war es in Köln/Bonn trockener, in Konstanz in diesem Jahr etwas nasser.

Beim Vergleich der Extremwerte, also der Minimal- und Maximalwerte für den Betrachtungszeitraum von 2010 – 2015, ergibt sich eine Niederschlagsmengendifferenz von 110,6 [l/m²] (2010: 815,9 zu 2013: 705,3) für Köln/Bonn und 222,3 [l/m²] (2012: 958,3 zu 2015: 736,0) für Konstanz.

Wenn Sie sich jetzt noch einmal die Fläche von 1 m² vorstellen und gedanklich die Menge von 222,3 Liter ausgießen, dann ist die Fläche über 2 m hoch mit Wasser gefüllt.

Konstanz hatte 2012 erhebliche Probleme infolge der Witterung, da im August 2012 192,1 [l/m²] Niederschlag fielen (20 % des Gesamtjahresniederschlags). So schrieb die Schwäbische am 31.08.2012: *Heftige Gewitter haben am Freitag am Bodensee gewütet. In Konstanz seien ab der Mittagszeit pro Quadratmeter rund 55 Liter Regen* (Niederschlagsmenge 55,0 [l/m²] bzw. Niederschlagshöhe von 55 [mm], Anm. d. Autors) *gefallen, sagte eine Sprecherin des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Stuttgart. „Das meiste kam innerhalb der ersten Stunden runter.“ Bis Samstagabend rechnet der DWD in den Landkreisen Bodensee, Konstanz und Ravensburg mit bis zu 60 Litern pro Quadratmeter. „Gebietsweise können es auch bis zu 80 Liter sein.“*

2.1.2.2 Schnee

Die aufgezeichneten Niederschlagshöhen geben auch den Niederschlag aus Schnee wieder, da die Messvorrichtungen diesen aufschmelzen und somit erfassen können. Schnee kann somit auch mit den, in im vorigen Kapitel, genannten Einheiten (Niederschlagsmenge bzw. -höhe) beschrieben werden.

Fällt Schnee im Winter oder in höheren Lagen über einen längeren Zeitraum, wird der gefallene Niederschlag auf der Fläche zwischengespeichert, kommt also nicht unmittelbar zum Abfluss. Kommt es nun zu Temperaturen deutlich über dem Gefrierpunkt, beginnt die Schneeschmelze und das Wasser beginnt abzulaufen. Kommt zu der Schneeschmelze auch noch Regen, führt dies oft zu Hochwasserereignissen, wie die Abendzeitung München am 08.01.2011 berichtet: *„Die anhaltenden Regenfälle und das Tauwetter haben in der Nacht zum Samstag für Probleme in Oberfranken gesorgt. Sowohl Schmelzwasser, als auch übergetretene Gewässer sind Schuld an den Überschwemmungen“* (2).

2.1.3 Klimawandel

Wir alle haben schon viel über den Klimawandel gehört - Thesen und Antithesen. Richtig bewerten kann man die Aussagen als Nicht-Wissenschaftler aber kaum. 2016 war weltweit das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. In Deutschland betrug die durchschnittliche Jahrestemperatur 9,4 °C und lag somit 1,3 °C über dem langjährigen Mittelwert.

Fest steht, dass sich das Klima in den letzten 100 Jahren weltweit erwärmt hat. Im globalen Maßstab stieg die Oberflächentemperatur von 1860 bis 1990 um 0,6°C. Dies dürfte die stärkste Temperaturerhöhung der vergangenen 1.000 Jahre gewesen sein. Die Dekade 1990 bis 1999 war die wärmste des 20. Jahrhunderts (3). Zwei Drittel des Temperaturanstiegs fallen in die Zeit Mitte der siebziger Jahre bis heute. Die letzte 30-Jahres-Periode war, zumindest auf der Nordhalbkugel, wahrscheinlich die wärmste seit dem Hochmittelalter (4).

Durch das Verbrennen fossiler Energieträger (wie zum Beispiel Kohle und Erdöl) und durch großflächige Entwaldung wird Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre angereichert. Land- und Viehwirtschaft verursachen Gase wie Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxid (Lachgas, N₂O). Kohlendioxid, Methan und Lachgas gehören zu den treibhauswirksamen Gasen. Eine Ansammlung dieser Gase in der Atmosphäre führt in der Tendenz zu einer Erwärmung der unteren Luftschichten (5).

Es wird also tendenziell wärmer. Dies ist durch Messungen belegt. Die Erwärmung des Klimas findet weltweit allerdings nicht gleichmäßig statt. So wurden deutlich höhere Temperaturanstiege in der Arktis gemessen als in Europa. Dies führt unter anderem zu einer Veränderung der Luftströmungen zwischen diesen beiden Regionen, da die Temperaturunterschiede abnehmen.

Forscher vermuten eine Abschwächung des Jetstreams (um die Erdkugel verlaufende Starkwindbänder in 8-12 Kilometern Höhe) und damit eine deutlich längere Verweildauer von Tiefdruckgebieten über Mitteleuropa, nördlich der Alpen. Durch die rotierende Bewegung der Tiefdruckgebiete wird kalte Luft aus Nordeuropa mit warmer Luft aus dem Mittelmeerraum vermischt, was zu starken und langanhaltenden Niederschlägen führen kann.

Als eine weitere Folge der Temperaturerwärmung in der Arktis wird unter anderem ein Abschmelzen der Polkappen und Gletscher mit einem dadurch bedingten Ansteigen des Meeresspiegels gesehen.

Zudem ist das gefrorene Wasser der Arktis Süßwasser. Durch die Vermischung mit Salzwasser der Ozeane kann eine Veränderung von Meeresströmungen, wie z.B. dem Humboldtstrom oder dem Golfstrom entstehen, welche sich ebenfalls auf das globale Klima auswirken können. Eine Veränderung der Meeresströmungen kann aus der Veränderung der Salzkonzentration und der Wassertemperatur - somit aus der Veränderung der Dichte des Wassers resultieren.

Und wie ist der Einfluss des Klimawandels in Bezug auf Extremwetterereignisse und Hochwasser? – Hier eine kleine Übersicht (6):

- Temperatur: Hitze ist häufiger, extreme Kälte seltener geworden.
- Regen: Im weltweiten Durchschnitt zeichnet sich bislang kein eindeutiger Trend ab, berichtet der UNO-Klimarat IPCC nach Auswertung aller Studien. Örtlich fällt weniger Regen, anderswo mehr. In mittleren Breiten der Nordhalbkugel etwa haben Niederschläge zugenommen; in Deutschland nur im Winter. In vielen Regionen fällt statt Schnee häufiger Regen.
- Extremregen: Weltweit gebe es mehr Regionen, in denen Starkregen häufiger geworden sei, als in Gegenden, in welchen er seltener wurde, konstatiert der UNO-Klimareport. Allerdings gebe es große Unterschiede und viele Regionen, in denen keine Veränderungen feststellbar seien.
- Binnenhochwasser: Ob Flüsse aufgrund des Klimawandels häufiger über die Ufer treten, lasse sich bislang nicht feststellen, berichtet der UNO-Klimarat. Hauptursache sind Begradigungen der Ströme, Bebauungen von Überflutungsräumen und Versiegelung von versickerungsfähigen Böden.
- Dürre: Der UNO-Klimarat hat sein Resümee von 2007, Dürren seien häufiger geworden, in seinem neuesten Sachstandbericht korrigiert. Ein Trend lasse sich nicht feststellen. Manche Gebiete indes wurden in den vergangenen 40 Jahren häufiger von Dürren heimgesucht, etwa in der Mittelmeerregion und Westafrika. Weite Teile Nordamerikas und Nordwestaustraliens hingegen können sich über weniger Dürren freuen.
- Tropische Stürme / Hurrikane: Die stärksten Hurrikane im Atlantik fielen mittlerweile heftiger aus als noch in den siebziger Jahren, stellt der UNO-Klimarat heraus. Ob das ein Trend ist, bleibt allerdings unklar. Die Häufigkeit tropischer Stürme – Zyklone, Taifune und Hurrikane – zeige jedenfalls keinen Trend. Zwar liefern wärmere Meere den tropischen Stürmen zusätzliche Energie, jedoch scheinen Schwerwinde in größerer Höhe die Tiefdruckwirbel zu schwächen.
- Stürme: Auch außerhalb der Tropen zeichne sich bei Stürmen kein Trend ab, berichtet der UNO-Klimarat. Es gebe weder brauchbare Belege dafür, dass Stürme insgesamt auf der Erde häufiger, noch dafür dass sie stärker geworden sind. Der Widerstreit zweier Entwicklungen steuert die Stürme: die Erwärmung der Polarregionen könnte Luftdruck-Gegensätze zwischen den Polen und den Subtropen mildern – und Stürme schwächen. Größere Wärmeenergie aufgrund des globalen Temperaturanstiegs hingegen könnte die Winde auch anfachen.

Für die Zukunft simulierte Hochwassertrends fallen regional unterschiedlich aus. Obwohl die Berechnungen mit Unsicherheiten behaftet sind, zeigt ihre überwiegende Mehrzahl zunehmende Hochwasserereignisse an den Westseiten der Mittelgebirge, am Fuß der Alpen und in Ostdeutschland (7).

Ein wesentlicher Teil der Ursache des Klimawandels wird auf jeden Fall dem Bereich der anthropogen verursachten Treibhausgase zugeschrieben. Hochwasser- und Starkregenereignisse gab es allerdings schon vor der Industrialisierung, vor den ersten Autos, den Fabriken und Kohlekraftwerken und somit auch vor dem, durch den Menschen beeinflussten, Klimawandel. Diese Ereignisse sind schon immer Bestandteil des natürlichen Wasserkreislaufs, sind für die Natur sogar wichtig. Schäden richten Hochwasser erst an, seitdem Menschen Einfluss auf die Gewässer nehmen und Siedlungen in der Nähe gebaut werden.

Da aber warme Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann als kältere, wird es in Zukunft häufiger schwere Unwetter mit hohen Niederschlagsintensitäten geben.

2.1.4 Hochwasserwetter

Hochwasser in Flüssen treten immer dann auf, wenn räumlich ausgedehnte, lang anhaltende Niederschläge teilweise in Verbindung mit Schneeschmelze die Abflussmenge im Gewässer so groß werden lassen, dass diese ausufern. Die Wasserstandsschwankungen liegen dabei im Meterbereich. Aufgrund der an vielen Gewässern vorhandenen Hochwasservorhersagesysteme lassen sich der zeitliche Verlauf und der Höchstwasserstand des Hochwassers gut abschätzen. Hier erhält die Verhaltensvorsorge des Einzelnen, aufgrund der vorhandenen Reaktionszeit, eine besondere Bedeutung bei der Schadensminderung. Selbstverständlich sind auch hier eine gute bauliche Vorsorge und eine hochwasserangepasste Bauweise erforderlich (8).

2.1.4.1 Atmosphärische Zirkulationstypen

Die atmosphärische Zirkulation entsteht im Wesentlichen durch die unterschiedlich starke Erwärmung der Erde am Äquator und an den Polen. Über dem Äquator steht die Sonne das ganze Jahr über nahezu senkrecht, also im Zenit. Die Regionen dort werden daher stärker erwärmt als die Polregionen, dort scheint die Sonne im Winter gar nicht und im Sommer aus einem flachen Winkel. Dadurch entsteht ein Temperaturgefälle von den niederen Breiten zu den Polen. Die warme Luft am Äquator steigt auf und die kalte Luft an den Polen sinkt ab. So bildet sich am Boden ein Tiefdruckgebiet am Äquator und ein Hochdruckgebiet an den Polen. In der Höhe ist es genau umgekehrt. Dort bilden sich ein Hochdruckgebiet am Äquator und ein Tiefdruckgebiet an den Polen. Diese Druckunterschiede müssen ausgeglichen werden. Deshalb strömt die bodennahe Luft von den Polen in Richtung Äquator und die Luft in der Höhe vom Äquator in Richtung der Pole. Wenn die Erde sich nicht drehen würde und nicht über den Polen viel weniger Platz für die Luft wäre, als über dem Äquator, würde nur diese eine große Zirkulation vom Äquator bis zu den Polen entstehen (9).

Die Kombination mit der Erdrotation bewirkt dann, dass sich global sechs Zellen bilden (jeweils drei auf der Nord- und drei auf der Südhalbkugel), die sich gegenseitig beeinflussen. Der deutschsprachige Raum befindet sich zwischen dem 30- und 60- Breitengrad und wird somit wettertechnisch durch die sogenannte Ferrel-Zelle beeinflusst (Hedley-Zelle vom Äquator bis zum 30-Breitengrad; Polarzelle vom 60-Breitengrad bis zum Nordpol).

3.4 Verhaltenstipps und nützliches Equipment

Neben den in diesem Kapitel bereits genannten Maßnahmen, die Sie vor Eintreten eines Hochwassers oder einer Sturzflut ergreifen sollten, gibt es noch eine Reihe anderer Empfehlungen die Sie im Vorfeld umsetzen können. Außerdem liste ich nützliches Equipment auf, welches Sie anschaffen könnten, um für den Fall der Fälle gewappnet zu sein.

3.4.1 Planung

3.4.1.1 Ablaufplan erstellen

Wenn Sie eine latente Gefährdung durch Hochwasser an Ihrem Wohnort festgestellt haben, ist es ratsam den Hochwasser- oder Sturzflutenfall einmal gedanklich durchzuspielen. Idealerweise tun Sie dies, wie bereits beschrieben, zusammen mit Familienangehörigen, Mitbewohnern und/oder Nachbarn.

Überlegen Sie sich, an welchen Stellen Wasser als erstes oberirdisch in das Gebäude eindringen könnte oder in welchen Räumen Wasser durch Rückstau in Ihrem Keller austreten könnte. Welche Räume würden dann überflutet? Was würde als erstes zerstört werden? Können Sie wertvolle Dinge vielleicht an einem anderen Ort aufbewahren? Mit wertvollen Dingen sind nicht unbedingt teure Möbel oder Elektrogeräte gemeint, sondern Dinge mit persönlich hohem, also ideellem Wert, wie bspw. alte Fotos, seltene Bücher, Opas Lieblingssessel etc.. Diese Dinge sind mit Geld (der Versicherung) nicht zu ersetzen.

Wie werden Sie vorgehen, wenn Sie von einem Hochwasser oder einer Sturzflut betroffen sind? Was ist oberste Priorität, was kann warten? Wer muss wann informiert werden?

Erstellen Sie selber eine persönliche Checkliste, damit Sie im Ernstfall nichts vergessen oder übersehen. Aktualisieren Sie diese Checkliste immer mal wieder.

Gibt es vielleicht Verwandte oder Freunde, bei denen Sie im Katastrophenfall unterkommen könnten? Wenn ja, bieten Sie Ihren Verwandten oder Freunden an, sie ebenfalls aufzunehmen.

Jedes Familienmitglied sollte über den Ablaufplan und die Checkliste informiert sein und wissen welche Maßnahmen im Ernstfall zu ergreifen sind. Wenn Sie Kinder haben, empfiehlt sich eine spielerische Übung.

3.4.1.2 Unternehmen ausfindig machen

Informieren Sie sich im Vorfeld, welche Fach-Unternehmen in der Umgebung Ihnen nach einem Hochwasser oder einer Sturzflut helfen können, die Schäden so gering wie möglich zu halten oder dann ggf. auch die Schäden wieder zu beseitigen.

3.4.1.2.1 Bautrocknungsunternehmen

Informieren Sie sich, ob es bei Ihnen in der Umgebung Bautrocknungs-Unternehmen, Baumärkte oder Werkzeugverleiher wie bspw. Boels gibt, die Bautrockengeräte anbieten. Diese können angemietet werden und laufen i.d.R. über Ihren Hausstrom (falls dieser noch nutzbar ist). Bautrockner werden unterschieden in Kondensations- und Adsorptionstrockner. Beachten Sie aber, dass nach einem Hochwasser von dem auch die Nachbarschaft, bzw. ganze Ortschaften betroffen sind die Kontingente an Geräten wohl sehr schnell ausgenutzt sind. Hier ist ein schnelles Handeln sinnvoll, da die Geräte für viele Tage in den Gebäuden eingesetzt werden und somit für lange Zeit gebunden sind.

Der unsachgemäße Gebrauch von Bautrocknern kann allerdings auch Schäden an Gebäudeteilen, bspw. an Holztreppen verursachen. Deshalb sollte der Einsatz dieser Geräte am besten über eine Fachfirma erfolgen. Diese setzen auch, falls Strom vorhanden ist, Verbrauchszähler ein, da die Stromkosten i.d.R. auch durch die Versicherungen getragen werden. Bautrocknungsgeräte haben einen sehr hohen Stromverbrauch.

3.4.1.2.2 Kanalreinigung

Nach einem Hochwasser oder einer Sturzflut können Ihre Entwässerungsleitungen verschlammmt und verstopft sein. Suchen Sie sich im Vorfeld einige Unternehmen heraus, die auf die Reinigung von privaten Hausanschlussleitungen mit kleinen Durchmessern spezialisiert sind. Wichtig ist natürlich, vor einer Reinigung, auf das Vorhandensein von Rückstausicherungen hinzuweisen. Idealerweise führt dieses Unternehmen nach der Reinigung auch noch eine optische Inspektion der Leitungen durch, um das Reinigungsergebnis sowie etwaige Schäden zu dokumentieren.

3.4.1.2.3 Tief- oder Garten- und Landschaftsbauunternehmen

Hochwasser oder Sturzfluten transportieren immer einen großen Anteil an Sedimenten mit, die sich dann irgendwo anders wieder ablagern. Diese Schlammmassen lassen sich im Außenbereich natürlich mittels Minibaggern oder Radladern deutlich schneller und effektiver beseitigen, als mit einer Schaufel und einem Eimer. Tiefbauunternehmen und Garten- und Landschaftsbauer sind mit solchen Baumaschinen ausgestattet und können nicht nur die Schlammmassen entfernen, sondern auch die verwüsteten Außenbereiche wieder herrichten.

3.4.1.2.4 Handwerksunternehmen

Abhängig davon welche Schäden bei Ihnen aufgetreten sind und was Sie dann ggf. auch alleine reparieren können, müssen Sie sich weiterer Handwerksunternehmen bedienen. Bei überfluteten unterkellerten Gebäuden wird sehr häufig die Heizungsanlage beschädigt, da die Elektronik nass wird. Ratsam ist also schon mal ein SHK (Sanitär Heizung Klima)-Unternehmen Ihres Vertrauens ausfindig zu machen.

3.4.1.3 Dokumente sichern

Stellen Sie alle wichtigen Dokumente griffbereit zusammen. Wählen Sie für die Aufbewahrung einen Ort, der nicht direkt als erstes überflutet werden kann. Idealerweise packen Sie Ihre Dokumente in eine feuer- und wasserfeste Dokumentenbox, damit auch ein Brand den wichtigsten Papieren nichts anhaben kann.

Das BBK nennt folgende Dokumente als wichtig:

- Familienurkunden (Geburts-, Heirats-, Sterbeurkunden) bzw. Stammbuch
- Sparbücher, Kontoverträge, Aktien, Wertpapiere, Versicherungspolice
- Renten-, Pensions- und Einkommensbescheinigungen, Einkommenssteuerbescheide
- Qualifizierungsnachweise: Zeugnisse (Schulzeugnisse, Hochschulzeugnisse, Nachweise über Zusatzqualifikationen)
- Verträge und Änderungsverträge, z. B. auch Mietverträge, Leasingverträge etc.
- Testament, Patientenverfügung und Vollmacht
- Personalausweis, Reisepass, Führerschein und Fahrzeugpapiere
- Grundbuchauszüge
- sämtliche Änderungsbescheide für empfangene Leistungen
- Zahlungsbelege für Versicherungsprämien, insbesondere Rentenversicherung
- Meldennachweise der Arbeitsämter, Bescheide der Agentur für Arbeit
- Rechnungen, die offene Zahlungsansprüche belegen
- Mitglieds- oder Beitragsbücher von Verbänden, Vereinen oder sonstigen Organisationen

Entscheiden Sie selber, welche Dokumente für Sie wichtig sind. Stellen Sie diese aber dann auf jeden Fall griffbereit zusammen.

3.4.2 Vorratshaltung

Das BBK hat im Oktober 2016 die 3. Auflage des Ratgebers für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen herausgegeben. Dieser Ratgeber ist unter http://www.bbk.bund.de/DE/Ratgeber/VorsorgefuerdenKat-fall/Pers-Notfallvorsorge/Pers_Notfallvorsorge.html kostenlos herunterladbar oder auch kostenfrei über die Webseite des BBK zu bestellen. Das BBK empfiehlt auf Grundlage der Konzeption Zivile Verteidigung (KZV) vom Bundesministerium des Inneren (BMI) einen Lebensmittelvorrat zu Hause anzulegen, da im Falle einer Katastrophe wie bspw. Hochwasser die Gefahr besteht, dass Lebensmittel nur noch schwer zu bekommen sind oder Sie aufgrund der Überflutungen Schwierigkeiten haben das Haus zu verlassen. Vielleicht ist auch Ihr Auto beschädigt worden oder die Straßen sind unpassierbar.

Ziel muss sein, 14 Tage ohne Einkaufen überstehen zu können.

Der Vorrat besteht aus Getränken, Lebensmitteln für den Mensch und für Haustiere sowie Verbrauchsmaterial. Denken Sie daran, die Haltbarkeit Ihres Vorrats in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren und ggf. Lebensmittel vor Ablauf zu verbrauchen und dann zu ersetzen.

3.4.2.1 Getränkevorrat

Die staatliche Notfallvorsorge sichert insbesondere die Minimalversorgung für die gesamte Bevölkerung mit Trinkwasser für mindestens 14 Tage nach den Vorgaben des Wassersicherungsgesetzes und der zu seiner Konkretisierung erlassenen Rechtsvorschriften in der jeweils gültigen Fassung.

Der Mindestbedarf an Trinkwasser liegt bei:

- 15 Liter pro Person und Tag,
- 75 Liter pro Bett und Tag in Krankenhaus- und Pflegeeinrichtungen,
- 150 Liter pro Bett und Tag in intensivmedizinischen Einrichtungen,
- 40 Liter pro Großvieh und Tag,

Für die Eigen- / Erstversorgung bis zur Installation staatlicher Einzelmaßnahmen empfiehlt das BMI einen Flüssigkeitsvorrat für die Dauer von 5 Tagen von zwei Liter Wasser pro Person und Tag anzulegen (46). Dieser Flüssigkeitsvorrat ist also nur zum Trinken gedacht, nicht zum Kochen, Zähneputzen oder Waschen. Das BBK empfiehlt pro Person und Woche 14 Liter Flüssigkeit. Dies ergibt wieder einen Tagesverbrauch von zwei Litern. Dass Sie, aufgrund eines Hochwasserereignisses, allerdings für eine längere Zeit von einer Trinkwasserversorgung abgeschnitten sind, ist bei normalen politischen Verhältnissen in Deutschland allerdings eher unwahrscheinlich, da sehr schnell Hilfe eintreffen wird.

3.4.2.2 Lebensmittelvorrat

Die Empfehlung für den Vorrat von Nahrungsmitteln wird vom BMI für den Zeitraum von zehn Tagen ausgesprochen, das BBK geht mit seiner 14 Tages-Empfehlung noch etwas weiter und empfiehlt folgende Mengen für einen Erwachsenen (2.200 kcal pro Tag):

– Getreide, Getreideprodukte, Brot, Kartoffeln, Nudeln, Reis	4,9 kg
– Gemüse, Hülsenfrüchte (getrocknet benötigt zus. Wasser)	5,6 kg
– Obst, Nüsse (in Konserven)	3,6 kg
– Milch, Milchprodukte	3,7 kg
– Fisch, Fleisch, Eier bzw. Volleipulver	2,1 kg
– Fette, Öle	0,5 kg
– Sonstiges (Zucker, Süßstoff, Honig, Mehl, Kakao)	nach belieben

Ergibt über 20 kg Lebensmittel pro Person. Für einen Vier-Personen-Haushalt kommen also gut 100 kg Lebensmittelvorrat zusammen, die für einen Katastrophenfall vorgehalten werden sollten.

Sie können sich den Lebensmittelvorrat so zusammen stellen, wie es nach Ihren Lebensgewohnheiten am besten passt. Vergessen Sie Ihr Haustier nicht bei der Planung!

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) stellt auf der Webseite „www.ernaehrungsvorsorge.de“ weitere umfangreiche Informationen und einen Kalkulator für den individuellen Bedarf zur Verfügung.

Zur Zubereitung von Mahlzeiten und Speisen eignet sich ein handelsüblicher Campingkocher. Diese gibt es entweder mit einer kleinen Butan/Propangas-Kartusche oder mittels Anschluss Schlauch an eine separate Gasflasche. Es gibt auch Versionen, die mit Spiritus oder Trockenbrennstoff das Essen erhitzen.

Eine andere Möglichkeit Notfallrationen anzulegen sind sogenannte EPa-Packungen. Bundeswehrsoldaten und ehemalige Wehrdienstleistende kennen diese Verpflegungsform. EPa steht für Einmannpackung und ist für den Einsatz gedacht, bei dem die Soldaten nicht durch die Feldküche oder anderweitig verpflegt werden können. Diese Pakete sind sehr lange haltbar und bieten eine abwechslungsreiche Kost. Der Inhalt geht über die normale Hauptmahlzeit hinaus, es ist auch Frühstück z.B. mit Marmelade und Süßigkeiten enthalten. Eine herkömmliche Packung hat einen durchschnittlichen Kaloriengehalt von rund 3.000 kcal, was für eine erwachsene Person i.d.R. ausreichend ist.

3.4.2.3 Hygienevorrat

Der im vorigen Kapitel angesprochene Vorrat gilt nur für Trinkwasser. Zu einem Hygienevorrat gehört auch Wasser und zwar um sich zu waschen und für anderweitigen Gebrauch.

Mangelnde Hygiene kann der Auslöser für Krankheiten, Infektionen und Seuchen sein. Auch ist Hochwasser und alles was damit in Berührung gekommen ist, zum Teil hochgradig bakteriell belastet. Bei Aufräumarbeiten kommen Sie automatisch in Kontakt mit Keimen und Krankheitserregern und sollten sich daher vor jeder Arbeitsunterbrechung gründlich die Hände waschen. Selbst die Zigarette zwischendurch kann als Überträger von Erregern dienen.

Zum Hygienewasservorrat gehören weiterhin Seife, Zahnpasta, Toilettenpapier, Chlortabletten (zum Desinfizieren von Wasser), Desinfektionsmittel, Haushaltshandschuhe, Haushaltspapier und Müllsäcke.

Zu einer kompletten Notfallausstattung gehört bestenfalls auch noch eine Campingtoilette. Ist das untere Stockwerk während eines Hochwasserereignisses überflutet oder Ihre Entwässerungsleitungen nach dem Hochwasser mit Schlamm verstopft, ist Ihre hauseigene Toilette nicht nutzbar.

3.4.2.4 Medikamentenvorrat

Unabhängig von einem drohenden Hochwasser oder einer anderen Katastrophe sollten Sie eine gut gefüllte und aktuelle Hausapotheke haben. Das BBK empfiehlt Apotheken mit folgenden Inhalten:

- persönliche, vom Arzt verschriebene Medikamente
- Erkältungsmittel
- Schmerz- und fiebersenkende Mittel
- Mittel gegen Durchfall, Übelkeit, Erbrechen
- Mittel gegen Insektenstiche und Sonnenbrand
- Elektrolyte zum Ausgleich eines Flüssigkeitsverlustes
- Fieberthermometer
- Splitterpinzette
- Hautdesinfektionsmittel
- Wunddesinfektionsmittel
- Verbandsmaterial. Alles, was ein DIN 13164-Verbandskasten (Autoverbandkasten) enthält:
 - Mull-Kompresse
 - Verbandsschere
 - Pflaster und Binden
 - Dreieckstuch

Außerdem empfehle ich Ihnen noch Handcreme und Lippenbalsam, da trockene und eingerissene Hände und Lippen nicht nur sehr unangenehm sind, sondern auch das Infektionsrisiko erhöhen.

Fügen Sie Ihrer Hausapotheke unbedingt wirksames Mückenschutzmittel hinzu. Denn mit dem Wasser kommen die Mücken. Und es sind viele!

4 Während der Wasserkatastrophe

4.1 Wasser - eine Gefahr

4.1.1 Wasser - seine Kraft

Wasser ist eine chemische Verbindung und hat eine Dichte die rund 1.000-mal höher ist als Luft (Wasser $\approx 1.000 \text{ kg/m}^3$ - Luft $\approx 1,2 \text{ kg/m}^3$). Die hohe Dichte ist auch ein Grund, warum wir uns in strömendem Wasser nicht so gut halten können wie in strömender Luft. Zum einen stehen wir im Wasser unter Auftrieb – wir wiegen also weniger. Zum anderen besitzt Wasser als Flüssigkeit eine Viskosität, also eine innere Reibung und eine Anziehungskraft der Wasserteilchen untereinander (Kohäsion). Flüssigkeiten verhalten sich, im Gegensatz zu Gasen, in Abhängigkeit der Viskosität unterschiedlich zäh.

Wasser kann durch diese Eigenschaften eine enorme Kraft entwickeln und wird mit steigendem Wasserstand immer gefährlicher.

4.1.2 Wasser - seine Wasserhöhe

Mit zunehmender Höhe wird strömendes Wasser stärker und somit gefährlicher. Ein weiterer Effekt der Wasserhöhe, bzw. -tiefe ist, dass, abhängig des Verschmutzungsgrades, wir irgendwann nicht mehr sehen, wo wir hintreten. Vermeiden Sie also das Durchqueren von überfluteten Bereichen zu Fuß so gut es geht.

Wenn dies trotzdem unbedingt notwendig sein sollte, nehmen Sie einen Besenstil o.ä. und führen Sie diesen wie einen Blindenstock durch das Wasser über die überflutete Oberfläche. So ertasten Sie überflutete Hindernisse im Wasser. Sie finden aber auch Löcher im Boden, wenn bspw. Pflaster weggespült wurde oder, was noch viel gefährlicher ist, Sie erkennen, wenn Kanaldeckel durch den Wasserdruck einer überstauenden Kanalisation hochgedrückt wurden und den Schacht nicht mehr abdecken.

Treten Sie unter Wasser in die Öffnung eines Kanalschachtes, auf der die Abdeckung fehlt, so gehen Sie sofort unter. Fallen Sie so in den Schacht, dass Sie komplett in ihm verschwinden, werden Sie aufgrund der geringen Abmessungen (meistens einen Meter im Durchmesser) Schwierigkeiten haben zu schwimmen. Sollten Sie nur halb in den offenen Schacht treten, werden Sie sich schmerzhaft Verletzungen zufügen. Eine weitere Gefahr dieser offenen Schächte ist eine sich entwickelnde Unterströmung, die entsteht, wenn das Hochwasser beginnt über die Kanalisation abzulaufen. Gegen diese Strömung werden Sie nicht anschwimmen können. Sie werden ertrinken, da Sie unten im Schacht regelrecht festgesaugt werden.

Ende Mai 2016 kamen in Schwäbisch Gmünd auf diese Weise zwei Menschen ums Leben. Ein junger Mann wurde an einer Unterführung durch die Strömung mitgerissen, ein zur Hilfe eilender Feuerwehrmann wurde ebenfalls von der Strömung erfasst. Beide wurden anschließend tot aus der Kanalisation geborgen.

4.1.3 Wasser - seine Bestandteile

Hochwasser, welches durch langanhaltende Regenfälle zu einem Übertreten von Gewässern führt und schon stromaufwärts zu Überschwemmung von Siedlungsflächen geführt hat sowie Sturzfluten, nehmen alles auf, was Haushalte bzw. urbane Gebiete hergeben. Flüssigkeiten wie Fäkalien und Jauche, Haushaltsreiniger, Heizungsöl, Chemikalien, Dünger, Farben und Lacke aber auch Tierkadaver, Medikamente, sowie jegliche Form von Treibgut. In Augsburg wurde 2004 nach einem Hochwasser sogar Munition aus dem zweiten Weltkrieg gefunden, welche freigespült worden war. In Deutschland ist die Gefahr sicher nicht mehr ganz so groß, wohl aber in Hochwassersituationen wie auf dem Balkan im Jahr 2014, wo Minenfelder nach einem Erdbeben weggeschwemmt wurden (47).

Im zweiten Weltkrieg sind rund 1,4 Millionen Tonnen Bomben von den Alliierten über Deutschland abgeworfen worden. Hinzu kommt eine nicht erfasste Menge von Granaten, Minen und anderer Munition. Seien Sie also bei Aufräumarbeiten nach Erdbeben sehr vorsichtig, sperren Sie im Zweifel den Bereich ab und kontaktieren Sie die Polizei oder die Feuerwehr.

2011 wurden im Hochwasser von Brisbane in Australien 2 Bullenhaie in der Stadt gesichtet (48). Gut – in unseren Breitengraden ist dies wohl nicht zu erwarten. Ich möchte nur sensibilisieren, dass Hochwasser nicht nur durch die Fließgeschwindigkeit und Strömung eine sehr gefährliche Angelegenheit ist, sondern auch weitere Gefahren bestehen. Ein Kontakt damit sollte bestmöglich vermieden werden.

4.2 Elektrischer Strom – eine Gefahr

Eine Gefahr stellt nicht nur der „Strom“ des Wassers an sich dar, sondern auch der elektrische Strom. Jeder Mensch sollte über die Gefahren des elektrischen Stromes in Verbindung mit Wasser informiert sein. Wasser leitet den Strom und die Elektroenergie kann, wenn die entsprechenden Sicherheitseinrichtungen in den Anlagen nicht rechtzeitig automatisch abschalten, Lebensgefahr bedeuten. In einer unter Wasser stehenden und Strom führenden Elektroanlage bilden sich Kriechströme zwischen den Stromschienen und Kabelanschlüssen von Hausanschlusskästen, Sicherungsverteilern und allen Anlagenteilen bis hin zur Steckdose. Diese Kriechströme führen zu Kurzschlüssen, die die Anlage beschädigen oder zerstören (49).

Bei Photovoltaik-Anlagen ist zu beachten: Das Risiko eines Stromschlages oder einer Knallgasexplosion besteht, solange Licht auf die Solarmodule der Photovoltaik-Anlage fällt und sich Wechselrichter sowie Anschluss an das Stromnetz im Keller oder anderen vom Hochwasser überfluteten Hausbereichen befindet. Das Wechselstromnetz wird vom Energieunternehmen bei Flutkatastrophen zwar abgestellt, doch unabhängig davon stehen Anschlusskasten und Wechselrichter der Photovoltaik-Anlage automatisch unter Spannung, sobald Licht auf die Solarmodule fällt. Anders ist die Lage nur, wenn eine Photovoltaik-Anlage über einen separaten Schalter ausgeschaltet werden kann, der sich in der Nähe des Solargenerators im nicht überfluteten Bereich befindet. Doch Hausbesitzer sollten bei Hochwasser kein unnötiges Risiko eingehen (50).

4.3 Allgemein gültige Tipps bei Sturzfluten und Hochwasser

4.3.1 Rund um die Immobilie

Zur Verhinderung des Eindringens von Wasser durch Tür- und Fensteröffnungen, bestehen folgende Sicherungsmöglichkeiten:

- Bei nur geringen Wasserständen (im Zentimeter- oder Dezimeter-Bereich) können Sandsäcke einen ausreichenden Schutz bieten.
- Einen wirkungsvollen Abdichtungsschutz, auch bei höheren Wasserständen (im Dezimeter- bzw. im Meter-Bereich), bieten Dammbalkensysteme, die unmittelbar vor den Eingangsbereichen installiert werden.
- Darüber hinaus sind andere Abdichtungssysteme (z.B. passgenau zugeschnittene Einselemente für Eingangs- und Fensteröffnungen, so genannte Schotts, mit Profildichtungen) auf dem Markt erhältlich, die ebenfalls bis zu bestimmten Wasserständen einen ausreichenden Schutz vor Wassereintritt gewährleisten.
- Damit kein Wasser durch die Außenwände sickern kann, sollte das Gebäude abgedichtet werden. Dabei ist zu beachten, dass Hochwasserschutz und Wärmedämmung, bauphysikalisch gesehen, klassische Konfliktpunkte sind. Denn was für den Hochwasserschutz richtig ist (z.B. dichte Materialien, keine Poren) hat für den Wärmeschutz / Energieeinsparung negative Auswirkungen (keine Belüftung – schlechte Wasserdampfdiffusion, gute Wärmeleitfähigkeit – schlechte Wärmedämmwirkung) (8).

Im Falle nicht ausreichend abgedichteter Außenwände, ist im Gebäude mit durchsickerndem Wasser zu rechnen. Insbesondere Undichtheiten, im Bereich von Fugen oder Wandschlüssen, können hier zu nennenswertem Wasserandrang führen.

4.3.2 Rund um das KFZ

Fahren Sie nicht mit dem Auto durch überflutete Straßen. Sie könnten gegen überflutete Hindernisse oder in geöffnete Kanalschächte fahren und steckenbleiben. Sie sehen die Straßenführung nicht mehr und übersehen auch Entwässerungsgräben neben der Straße. Fahren Sie in einen solchen Graben, kommen Sie ohne Hilfe nicht mehr heraus. Außerdem kann die Wasserhöhe sehr schnell ansteigen, wenn Sie in eine Senke fahren.

Wenn der bis zu 700 °C heiße Katalysator vom Wasser abrupt abgekühlt wird, kann dies zu einem Zerspringen des Keramikkopfes führen. Und das ist nur ein kleiner Teil der Rechnung! Ab ca. 45 cm Wasserstand kann die Fahrzeugelektronik Schaden nehmen, ab 55 cm gelangt bei einigen Modellen Wasser in den Luftansaugstutzen. Dies führt zu einem Motorschaden.

4.3.3 Rund um das Verhalten als Betroffener

Letztendlich können Sie während des Hochwassers oder während der Sturzflut relativ wenig tun. Am besten ist es, an einem sicheren Ort abzuwarten bis der ganze Spuk vorbei ist. Wichtig ist, dass Sie diesen Ort nicht verlassen, es sei denn das Wasser steigt unaufhörlich oder das Gebäude in dem Sie sich befinden droht einzustürzen. Dabei gilt: Menschengesundheit und -leben geht immer vor Sachwerten.

Obwohl ein Hochwasser oder eine Sturzflut eine Naturkatastrophe ist, die relativ selten vorkommt und somit für jeden Betroffenen eine absolute Ausnahmesituation darstellt, sollten Sie versuchen ruhig zu bleiben und einen klaren Kopf zu bewahren. Unüberlegte Handlungen können Sie und auch andere gefährden.

Sollten Sie von einem Hochwasser überrascht werden oder sich aus bestimmten Gründen weigern Ihr Haus zu verlassen, hilft vor allem eins - Höhe. Je weiter Sie sich in vertikaler Richtung vom Wasser entfernt befinden, desto sicherer ist es für Sie. Sollten Sie also vom Hochwasser überrascht werden, retten Sie sich in die obersten Etagen, auf Anhöhen oder sonstige höher gelegene Orte. Aus diesem Grunde sind bspw. Kellerräume auch keine idealen Wohnräume. Vermeiden Sie bei einem drohenden Hochwasser oder einer Sturzflut also den Aufenthalt im Keller und fahren Sie Ihr Auto möglichst frühzeitig aus der Tiefgarage.

In den vergangenen Jahren sind immer wieder Menschen in Ihren Kellern ums Leben gekommen, weil schlagartig Wasser durch nachgebende Kellerfenster einbrach. Durch die plötzlich eintretende Welle werden bspw. Kellertüren zugeworfen und das Wasser staut sich in dem Kellerraum. Gegen den Wasserdruck lässt sich die Tür nicht mehr öffnen. Die Person sitzt in der Falle

Beachten Sie, falls Sie hinter einem Deich oder einem Damm wohnen, dass dieser bei einem Hochwasser bei immer weiter steigenden Pegeln überströmt werden könnte. Dieses Überströmen kann dazu führen, dass die Stabilität des Deichs oder Damms innerhalb kürzester Zeit so stark geschwächt wird, dass das Bauwerk versagt und bricht. Dies hat zur Folge, dass bei einem Bruch innerhalb kürzester Zeit immense Wassermassen in das vorher abgetrennte Gebiet strömen. Deich- oder Damnbrüche lassen sich während des Hochwassers kaum reparieren und der genaue Punkt des Versagens nicht vorhersagen.

Beim Elbe Hochwasser 2013 kam es in der Nähe von Fischbeck in Sachsen-Anhalt zu einem Deichbruch. Die Folge war, dass der Ort rund einen Meter unter Wasser stand, etwa 3.000 Menschen mussten evakuiert werden. Es ergossen sich bis zu 1.000 Kubikmeter Wasser innerhalb einer Sekunde in das Gebiet (51). Das sind unvorstellbare 1.000.000 Liter in der Sekunde (5.000 Badewannen voll)! Zunächst war der Deich auf rund zehn Metern gerissen. Der Riss weitete sich innerhalb kürzester Zeit auf rund 50 Meter aus. Da diese massive Lücke durch die konventionellen Methoden nicht mehr zu schließen war, entschloss man sich, insgesamt drei Lastkähne vor das Deichloch zu manövrieren und durch Sprengung dort zu versenken. So konnten große Teile des Loches geschlossen werden, die kleineren Lücken wurden dann mit Big-Packs (Sandsäcke mit einem Inhalt von etwa einem Kubikmeter Sand) durch Hubschrauberabwürfe gefüllt.

Sollte das Hochwasser unaufhörlich steigen und Sie sind im Haus oder PKW gefangen, retten Sie sich auf das Dach und versuchen Sie auf sich aufmerksam zu machen. Überflutete Gebiete werden immer wieder von Fliegerstaffeln der Bundespolizei oder anderen Hilfsorganisationen überflogen, um nach Personen in Not Ausschau zu halten. Sind diese Hubschrauber mit Rettungswinden ausgestattet, wird ein Besatzungsmitglied zu Ihnen hinuntergelassen. Sie werden am Windenseil befestigt und gesichert. Anschließend werden Sie entweder am Seil hängend zu einem Absetzpunkt geflogen oder an Bord des Hubschraubers geholt. Die Zuladung für solche Hubschrauber ist allerdings nicht besonders hoch, dadurch können maximal zwei zusätzliche Personen aufgenommen werden.

Sie werden im Laufe des Ereignisses in Kontakt mit Polizei und anderen Einsatzkräften und Hilfsorganisationen kommen. Haben Sie Vertrauen in diese Menschen und folgen Sie deren Ratschlägen und Anweisungen. Auch wenn es an Sammelstellen oder anderen kommunalen Stellen zu Warteschlangen oder anderen Verzögerungen kommt, bleiben Sie ruhig. Es ist für alle Beteiligten eine besondere und belastende Situation. Versuchen Sie auch auf Ihre Mitmenschen beruhigend zu wirken und helfen Sie anderen.

Sollten Sie ein eigenes Boot besitzen, unterlassen Sie das Herumfahren im Hochwasser. Es können sich knapp unter der Wasseroberfläche Gegenstände befinden, an denen Sie das Boot beschädigen könnten. Außerdem können gefährliche Strömungen und Strudel durch abfließendes Hochwasser entstehen, die das Boot zum kentern bringen könnten. Es könnte auch passieren, dass Sie für Plünderer gehalten werden.

Machen Sie am besten schon während des Hochwassers auch vom Umfeld Fotos, um der Versicherung genau zu dokumentieren, welches Ausmaß das Hochwasser hatte.

4.3.4 Rund um das Verhalten als Nichtbetroffener

Unterlassen Sie Katastrophentourismus! Falls Sie nicht unmittelbar betroffen sind, helfen Sie anderen (machen sich also nützlich) oder bleiben Sie zu Hause vor dem Fernseher. Katastrophentouristen behindern Einsatzkräfte und tragen in einem nicht unerheblichen Maß, zum ohnehin schon großen Chaos bei und bringen sich und andere unnötig in Gefahr.

So gab es auf N-TV.de am 04. Juli 2016 einen Artikel mit folgender Überschrift: "Nach dem Unwetter kamen die Gaffer – Braunsbach klagt über Katastrophentouristen" (52). Innerhalb von 1 ½ Stunden hat die Polizei dort 180 Autos auf einer gesperrten Strecke zum Umkehren gezwungen. Die Betroffenen werden durch die Gaffer zu einem zweiten Mal zu Opfern.