



KÖLN – WIE GEHT DAS?

Hochwasserschutz



Hochwasserschutz in Köln

Köln liegt am Rhein, einem der größten Flüsse Europas. Das ist ein Vorteil: Mit Schiffen kommen Waren und Menschen von weit her nach Köln – und zwar seit über 2000 Jahren. Aber der Fluss ist auch eine Gefahr: Wenn das Wasser steigt, kann es die Stadt überschwemmen.



Keine nassen Füße, bitte!

Wenn der Rhein plötzlich so viel Wasser nach Köln bringt, dass er über die Ufer tritt, dann haben die 650 Mitarbeiter der Stadtentwässerungsbetriebe Köln (kurz: StEB Köln) eine große Aufgabe: dafür zu sorgen, dass möglichst kein Wasser in die Stadt läuft. Deshalb wurden auf rund 70 Kilometern Länge Deiche und Mauern sowie eine Kette von Pumpanlagen am Rhein gebaut. Im Fall der Fälle sitzen in einer eigenen Hochwasserschutzzentrale die Spezialisten rund um die Uhr und haben alles im Blick. Zum Schutz der Stadt werden auf über 10 Kilometern entlang des Flusses zusätzlich mobile Wände auf die Mauern gebaut.



Gezähmte Fluten

1342, 1784 oder 1995: In der Vergangenheit kam der Rhein den Kölnern schon häufig bedrohlich nahe. Auch in Zukunft wird die Stadt ganz sicher immer mal wieder mit Hochwasser konfrontiert. Ein Grund dafür liegt in der weltweiten Klimaveränderung, die zum Beispiel für häufige und starke Regenfälle verantwortlich ist. Ein Hochwasser überrascht uns heute zwar viel weniger als früher – aber wie hoch es genau steigt und wie lange es anhält, das ist jedes Mal ungewiss. Trotzdem ist es wichtig, gut vorbereitet zu sein. Wenn das Wasser in Kellern und Wohnungen steht, gehen sonst Möbel und Geräte kaputt. Im schlimmsten Fall können sogar Menschen ertrinken.

In Köln wehren wir uns gegen das Wasser mit Hilfe von Deichen, schnell aufgebauten Wänden, Pumpen und Überflutungsgebieten. Schlaue Köpfe haben sich diese Maßnahmen ausgedacht. Und im Notfall helfen viele Hände mit. Auf den nächsten Seiten erfährst Du, was bei Hochwasser passiert und wie genau wir die Stadt schützen.

Dipl.-Ing. Otto Schaaf
Vorstand der StEB Köln



Land unter!

Wenn der Rheinpegel, der normalerweise bei gut 3 Metern steht, plötzlich auf über 10 Meter ansteigt, ist Köln in Gefahr. Man spricht dann von einem Jahrhundert- oder Jahrtausendhochwasser, weil so etwas nur sehr selten passiert. Aber wenn das Wasser doch einmal die Stadt bedroht, ändert sich das Leben in Köln schlagartig.

1882



1882

Unvorbereitet zu sein, ist gefährlich. 1882 kommt eine Hochwasserwelle den Rhein herunter. Sie ist schon in Karlsruhe und in Kaub bemerkt und gemessen worden. Aber die Zeitungen melden nichts und so werden die Kölner von einem Pegel von 10,52 Metern überrascht.

1920

10,58 Meter Kölner Pegel am 16. Januar 1920! Schneeschmelze und Regen gleichzeitig – danach wird in der Stadt die erste Hochwasserschutzzentrale eingerichtet.

1926

Am 1. Januar 1926 steigt der Pegel sogar auf 10,69 Meter. Beim Neujahrshochwasser wird ein Rekordpegelstand für das 20. Jahrhundert registriert. Der Wasserstand bleibt 5 Tage lang unverändert. Der Rheindamm in Merkenich droht zu brechen. Helfer stopfen das Loch und können damit eine Katastrophe nur knapp abwenden.

1784

Im Winter 1784 ist der Fluss zugefroren. Es finden sogar Märkte und Feste auf dem Eis statt. Aber die Eisschollen stauen das Wasser. Als sie brechen, entsteht ein Eishochwasser. Der Pegel steigt auf 13,55 Meter – der höchste Wert, der in Köln je gemessen wurde!

1342

An einem Julitag vor fast 700 Jahren steht halb Europa unter Wasser. Es hat so viel geregnet, dass überall Flüsse über die Ufer treten. Die Kölner können mit dem Boot über die damalige Stadtmauer fahren. Auch in vielen anderen Städten richtet dieses Jahrtausendhochwasser schlimme Schäden an.

1920



1948

Im Zweiten Weltkrieg sind die Brücken über den Rhein gesprengt worden. Jetzt liegen die Trümmer im Fluss. Als Anfang Januar das Hochwasser kommt, wird es durch die Trümmer noch zusätzlich aufgestaut und steigt auf über 10 Meter.

1965/1966

3 Jahre zuvor ist eine neue Schutzmauer fertig geworden. Jetzt kann sie sich bewähren. Die erste Hochwasserwelle kommt Anfang Dezember, eine zweite 4 Wochen später. Beide sind über 8 Meter hoch. Ohne die neue Mauer wäre die Altstadt geflutet worden.

1995



1995

Bis zu 21 Zentimeter pro Stunde steigt das Wasser im Januar 1995! Erst bei 10,69 Metern ist Schluss. 33 000 Bewohner der Stadt sind betroffen, weil ihre Häuser nun im Wasser stehen.

1993

1993

Hochwasser am 24. Dezember. Für viele Kölner fällt Weihnachten ins Wasser, denn mit einem Pegel von 10,63 Metern werden die damals neuen Stahlschutzwände in der Altstadt überspült. Nur 2 Wochen später steigt das Wasser schon wieder! Aber es kommt nur bis 8,74 Meter. Die Wände halten und es bleibt bei einem großen Schreck.

2013

Manchmal ist auch Glück dabei: Während im Sommer 2013 die Donau und die Elbe Städte wie Passau oder Chemnitz überschwemmen, passiert am Rhein nichts. Hier fällt weniger Regen. Außerdem wird viel Wasser schon weiter stromaufwärts in Überflutungsgebiete am Fluss geleitet.

WELTMEISTERWISSEN ★

Der Kölner Rheinpegel zeigt an, wie hoch das Wasser steht. Am Rheinufer vor der Altstadt kannst Du ihn sehen. Er sieht aus wie eine Uhr: Der kleine Zeiger zeigt die Meter und der große Zeiger die Dezimeter des Wasserstands an. Viele Leute denken, dass der Pegel vom Grund des Flusses gemessen wird. Dann wäre bei 0 Metern der Fluss trocken. Das stimmt aber nicht! Die Null steht für das niedrigste Niedrigwasser, das man je gemessen hat. Bei diesem Stand ist der Rhein aber immer noch tief genug, dass Boote fahren können.



Woher kommt Hochwasser?

Hochwasser kann das ganze Jahr hindurch auftreten. An heißen Julitagen genauso wie im kältesten Winter. Mal steigt das Wasser langsam, ein anderes Mal ganz schnell. In manchen Jahren dauert der ganze Spuk nur Tage, mitunter will es gar nicht mehr enden. All das hat einen ganz natürlichen Grund.

Starke Regenfälle

Wenn es viel und lange regnet, muss das Wasser ja irgendwohin. Es fließt ab – und landet mit dem Grundwasser letztendlich in den Flüssen. So kommt auch Regenwasser in den Rhein, das zuvor viele Kilometer vom Fluss entfernt auf die Erde gefallen ist.

Schneesmelze

In Köln gibt es meist nur wenig Schnee. Aber wenn woanders Schnee fällt, zum Beispiel in den Alpen, dann kommt er hinterher auch hier vorbei: als Schmelzwasser! Der Rhein fängt schließlich nicht erst in Köln an, sondern in den Schweizer Bergen. Bis er bei uns vorbeifließt, hat der Fluss schon 700 Kilometer hinter sich, auf denen auch noch viele Nebenflüsse einmünden, die geschmolzenen Schnee mitbringen.

Eis

Stell Dir vor, Du könntest den Rhein mit Schlittschuhen überqueren! Früher war es in manchen Jahren so kalt, dass der Fluss zugefroren ist. Das ist zum letzten Mal vor etwa 50 Jahren passiert. Unter einer Eisdecke kann sich das Wasser aber stauen. Wenn das Eis dann allmählich schmilzt und in große Platten zerbricht, ist ein Eishochwasser die Folge.



Der gefrorene Rhein bei Bacharach, 1929



Versiegelte Flächen

Der Mensch hat die Landschaft auf der ganzen Erde verändert. Dort, wo früher Wälder waren, sind heute oft Städte. Aus grünen Wiesen wurden Straßen. Hier kann der Boden kein Wasser mehr aufnehmen: Beton und Straßenbelag hindern es am Versickern, und somit fließt das Wasser noch schneller in den Fluss. Das wird als Versiegelung bezeichnet.



Von weit her

Manchmal kommt Hochwasser aus heiterem Himmel. Da hat es zum Beispiel in Süddeutschland einige Tage stark geregnet, während in Köln schönsten Wetter herrschte. Heute erfahren wir so etwas aus der Wettervorhersage. Früher war die Wasserwelle, die dann den Rhein herunterkam, eine böse Überraschung.

Begradigte Flussläufe

In der Natur nehmen Flüsse keinen geraden Weg, sondern fließen um viele Biegungen und Schleifen. Das bremst das Tempo des Wassers. Damit Schiffe schneller fahren können, sind Flüsse oft künstlich begradigt. Das macht aber auch die Hochwasser schneller und gefährlicher.

Bäche und Nebenflüsse

Für den Kölner Pegel ist nicht nur der Rhein wichtig. Auch die Nebenflüsse spielen eine Rolle, zum Beispiel die Mosel. Regnet es dort, dann steigt das Wasser später auch in Köln, denn die Mosel mündet in den Rhein. Die Hochwasserschutz-Experten beobachten deswegen auch die kleineren Flüsse.



Die Mosel bei Hochwasser



NORMALER WASSERSTAND



HOCHWASSER

WELTMEISTERWISSEN ★

In einigen Metern Tiefe befindet sich im Boden das Grundwasser. Normalerweise sickert es allmählich in den Rhein. Bei Hochwasser wechselt es aber die Richtung! Das Wasser steigt unterirdisch immer mehr, ohne dass es an der Oberfläche zu sehen ist. Erst wenn es durchbricht – zum Beispiel in einen Keller – bemerken es alle. Aber dann ist es zu spät: Was im Keller lag, ist nass, und das Haus muss renoviert werden.

Feste Mauern

Gigantische Wassermassen wälzen sich bei Hochwasser den Rhein hinunter. Aber der Mensch ist nicht ganz hilflos. Schon lange baut er Mauern und Deiche. In unserer Zeit ist moderne Technik dazugekommen: Vorhersagen per Computer und mobile Schutzwände, die schnell aufgebaut sind, wenn Gefahr droht.

Einsatzleitung

Die Hochwasserschutzzentrale ist der Ort, an dem alle Informationen zusammenlaufen. Wenn ein Hochwasser auf die Stadt zukommt, wissen die Mitarbeiter, welche Tore zu schließen sind oder wann die Schutzwände aufgestellt werden müssen. Auch die Polizei und viele andere Helfer erfahren hier alles, um im Notfall am richtigen Ort zu sein.



Hochwasser 1993



Bei Bedarf

Als Schutz vor Hochwasser hätten die StEB Köln auch einfach eine feste Mauer bauen können. Dann wäre aber der schöne Blick auf den Rhein verstellt! Und den größten Teil des Jahres wird die Mauer ja gar nicht gebraucht. Darum wurde das Konzept einer mobilen Mauer entwickelt, die sich in wenigen Stunden aufbauen lässt. Zuerst werden Stützen aufgestellt und am Boden verschraubt. Zwischen die Stützen kommen Balken aus Aluminium, die fest aufeinandergepresst werden. Es ist wie bei einem Baukasten mit genau passenden Teilen: Zwischen den aufeinanderliegenden Alubalken kommt kein Wasser mehr durch.



Fester Grund

Die Befestigungen für die Stützen der mobilen Mauer sind im Boden eingelassen – vielleicht hast Du sie zum Beispiel in der Altstadt schon einmal gesehen. Große Baustellen waren nötig, um die Halterungen in den Boden zu bringen. Die Wände müssen nämlich ganz sicher stehen, sonst würden sie einfach von den Fluten weggespült. Die beweglichen Wandteile liegen in besonderen Hallen bereit. Von hier aus sind sie ganz schnell dort, wo sie gebraucht werden.



Ein Risiko bleibt

Mit der Umsetzung der baulichen Maßnahmen wurde der Hochwasserschutz in Köln bedeutend verbessert. Der größte Teil des Stadtgebiets ist jetzt bis 11,3 Meter Kölner Pegel geschützt. Ein so hoher Wasserstand kommt nur alle 100 Jahre vor. Einige besonders gefährdete Gebiete sind sogar bis zu einem Pegel von 11,9 Metern gewappnet, der nur alle 200 Jahre vorkommt. Absolute Sicherheit gibt es aber nicht. Der Hochwasserschutz hat trotz der vielen Deiche, Mauern und mobilen Wände seine Grenzen. Denkbar sind extreme Hochwasserereignisse, auch als mögliche Folgen des Klimawandels, die diese Einrichtungen nicht auffangen können.

Bitte langsam!

Die Schiffe müssen bei Hochwasser langsamer fahren. Ihre Bugwellen könnten sonst über die Schutzwände schwappen. Ab einem Pegel von 8,3 Metern müssen sie ganz anhalten und festmachen. Sie passen dann auch nicht mehr unter den Brücken hindurch.



WELTMEISTERWISSEN ★

Schon bei normalem Pegelstand fließt in jeder Sekunde so viel Wasser an Köln vorbei, wie in 12 500 Badewannen passt. Bei einem Hochwasser von 10,69 Metern werden daraus 70 000 Wannen! Würdest Du die alle hintereinander aufstellen, dann würden sie vom Dom bis nach Münster reichen. Und das ist nur die Wassermenge, die pro Sekunde durchrauscht. Pro Stunde wären es über 4 Millionen Badewannen – eine Reihe von Köln bis nach Indien!

Platz für das Wasser

Bei Hochwasser braucht der Rhein mehr Platz. In die Städte soll das Wasser aber nicht fließen. Also müssen wir dem Fluss wieder Räume geben, in die er sich ausbreiten kann – und in denen er keinen großen Schaden anrichtet. Solche Flächen heißen Retentionsräume.

Bitte hier entlang!

Wenn das Wasser steigt, können bestimmte Gebiete gezielt geflutet werden. Normalerweise sind sie mit Deichen und Toren umschlossen. Erst bei einer bestimmten Wasserhöhe wird das Wasser hineingeleitet. In diesen Gebieten wohnt niemand und es gibt vorher eine Warnung, damit keine Spaziergänger überrascht werden. Das Flusswasser kann sich dort ungestört ausbreiten. Nur die Bäume bekommen dann nasse Füße. Anders ist es bei ungesteuerten Retentionsräumen. Das sind Uferlandschaften direkt am Fluss, die bei Hochwasser von selbst überschwemmt werden. In solchen Auen siedeln sich viele Pflanzen und Tiere an.



Gegenseitige Hilfe

Vom Bodensee bis zur Nordsee ist der Rhein ungefähr 1200 Kilometer lang. Es liegen viele Städte und Orte rechts und links am Ufer. Retentionsräume sind an verschiedenen Stellen entstanden. In Köln gibt es bisher zwei: in Porz-Langel und in der Westhovener Aue. Köln hilft so auch den Städten, die weiter stromabwärts liegen, weil nicht mehr so viel Wasser bei ihnen ankommt. Die Retentionsräume weiter oben am Fluss helfen wiederum uns.

Das Gebiet in Porz-Langel, das geflutet werden kann, ist 160 Hektar groß. In diesen gesteuerten Retentionsraum passt so viel Wasser wie in fast 2000 große Freibadbecken. Die Fläche wird erst dann unter Wasser gesetzt, wenn der Pegel auf 11,3 Meter zugeht.



PORZ-LANGEL



WESTHOVENER AUE

Der natürliche Retentionsraum der Westhovener Aue liegt zwischen Westhoven und der A4-Autobahnbrücke. Die Aue ist ein schöner Ort zum Spaziergehen – natürlich nur, wenn sie nicht überflutet ist!



„Ein Hochwasser, für das wir diese Retentionsräume bräuchten, droht nur alle 100 bis 200 Jahre. Trotzdem war uns wichtig, schon beim Bau der Deiche an Tiere und Pflanzen zu denken. Einige Lurchfamilien haben wir deshalb hinter den Deich umgesiedelt, damit ihnen nichts passiert. Die Pflanzenwelt erholt sich von einer Überschwemmung recht schnell.“

Henning Werker
Leiter der Hochwasserschutzzentrale

Natürliches Ausweichmanöver

In Köln-Worringen ist noch ein gesteuerter Retentionsraum geplant. Er soll fast sechsmal so groß werden wie das Gebiet in Langel. Bei einem extremen Hochwasser von über 11,9 Metern könnte er helfen, den Kölner Norden und die stromabwärts liegenden Gebiete zu schützen. Der Höchststand des Hochwassers könnte durch den Ausweichraum um 17 Zentimeter gesenkt werden.

Die Kölner Pumpanlagen

Viele wundern sich: Was sind das für seltsame Gebäude, die da entlang des Rheins stehen? Sie sehen aus wie Kunstwerke – aber dafür sind sie doch ein bisschen zu groß! Es handelt sich vielmehr um Pumpanlagen, die bei Hochwasser helfen, die Stadt trocken zu halten.



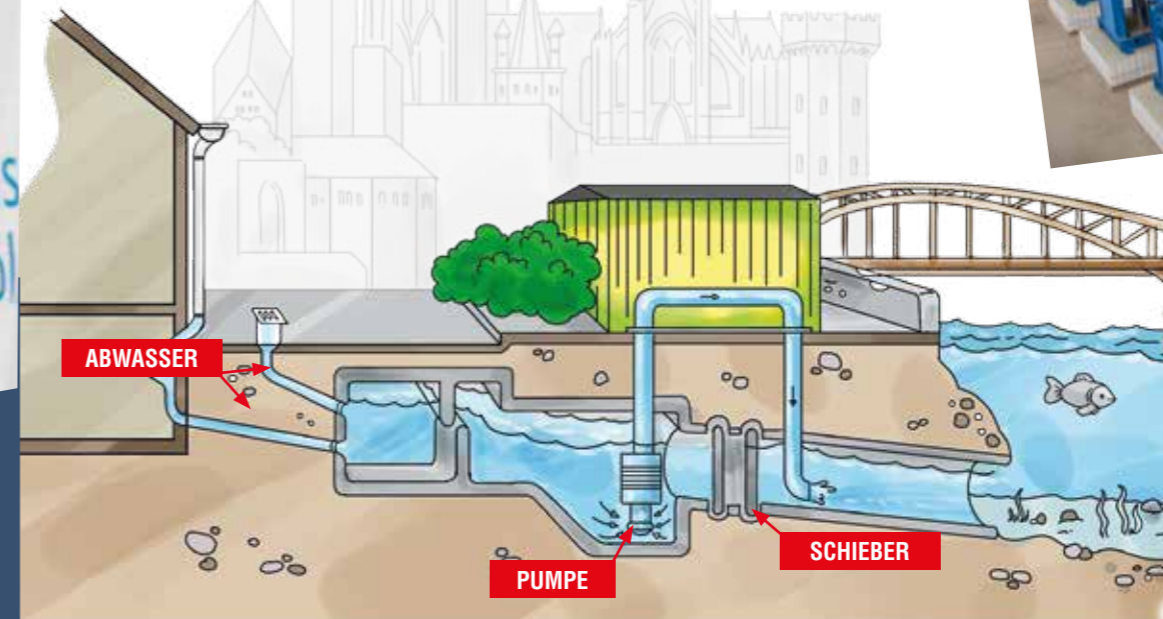
Kanal voll? Nein danke!

Unter den Straßen der Stadt verlaufen die Kanäle, die das Abwasser in die Kläranlagen fließen lassen. Von den Klärwerken geht es dann gereinigt in den Rhein. Bei starkem Niederschlag wird das Regenwasser durch eigene Rohre direkt in den Fluss geleitet. Bei Hochwasser sind diese Rohre aber überflutet! Sie müssen mit Hilfe von Schiebern geschlossen werden, damit die Kanalisation nicht mit Wasser aus dem Rhein vollläuft. Würde das Flusswasser in die Kanalisation gelangen, dann hätte Köln ein großes Problem: Durch den Druck des Hochwassers würde das Abwasser in die Häuser zurückgespült. Und es wären auch Straßen betroffen, die weit weg vom Rhein sind. Denn das Kanalnetz versorgt ja die ganze Stadt.

Stadtentwässerungsbetriebe Köln

Abwasser marsch!

Das Regenwasser und das Abwasser aus den Wohnungen müssen immer abfließen können. Auch bei Hochwasser. Dafür gibt es große Pumpen. Die springen an, wenn der normale Abfluss geschlossen wird. Das gereinigte Wasser aus den Klärwerken läuft dann mit dem Regenwasser bis zur Pumpe und wird durch eine Leitung, die über den Schieber führt, in den Rhein gepumpt. Gesteuert wird das Ganze von einer Zentrale in Köln-Merheim.



Volle Leistung

Bis zu 6000 Liter Wasser pro Sekunde – so viel kann zum Beispiel die Hochwasserpumpe in der Düsseldorfer Straße in Köln-Mülheim aus den Abwasserkanälen und dem Faulbach in den Rhein befördern.

Lichtspiele

Sieben neue Pumpanlagen haben die Stadtentwässerungsbetriebe in den letzten Jahren gebaut. Die Pumpanlagen stehen direkt am Rhein, wo auch viele Leute spazieren gehen. Deswegen sind die Gebäude besonders schön verkleidet. Eines steht im Süden Kölns, an der Schönhauser Straße. Es sieht aus wie ein Erdhügel – darunter ist die Pumpe versteckt. Das Gehäuse mit Metallgitter, das oben angebracht ist, wird von innen mit buntem Licht angestrahlt. Die Farbe richtet sich nach dem Pegelstand des Rheins – von beruhigendem Grün bei Normalstand über ein warnendes Orange bis hin zu Signalrot bei Hochwasser!

QUIZ

Hast Du Dir gemerkt, wie man den Pegel abliest?

Welcher Satz stimmt?

- A.) „Auf der Uhr ist es den ganzen Tag viertel vor drei!“
- B.) „Der Kölner Pegel zeigt 2,7 Meter an!“
- C.) „Auf der linken Rheinseite ist der Rhein 7 Meter tief, rechts nur 2 Meter.“



11,3

10,7

10,0

9,0

8,4

8,3

8,1

7,0

6,8

6,7

6,2

5,75

5,5

4,5

3,21

Im Ernstfall

Das Wasser steigt! Und jetzt? Für diesen Fall gibt es einen genauen Plan. Wenn der Rheinpegel immer höhere Wasserstände anzeigt, wissen die Mitarbeiter der Stadtentwässerungsbetriebe, was zu tun ist. Hier siehst Du, was bei jedem Hochwasserstand zum Schutz der Stadt geschieht.

4,5 Meter

Ab dieser Marke ist Hochwasser in Köln. Das Team aus einigen Fachleuten der StEB Köln, das sich jetzt trifft, nennt sich „Kleine Hochwasserschutzzentrale“. Damit das Kanalnetz nicht vollläuft, schließen Mitarbeiter die ersten Schieber am Rheinufer. Ein Pegel von 4,5 Metern kommt recht häufig vor.

5,5 Meter

Die Freitreppe am Rheinboulevard in Deutz wird nass. Der Rhein überflutet die untersten Stufen. Noch weitere 25 Zentimeter und in Rodenkirchen steht der Uferweg unter Wasser. Ab 6,2 Metern dürfen die Schiffe auf dem Rhein nur noch langsam und in der Flussmitte fahren.

6,3 bis 6,7 Meter

Inzwischen ist der Parkplatz an der Bastei überflutet. Alle Autos sind dort hoffentlich rechtzeitig weggefahren worden. In Poll und Rodenkirchen werden die Campingplätze am Rhein geräumt. 12 Hochwasserpumpanlagen laufen, damit sich das Abwasser nicht staut.

7 Meter

Das Team in der Hochwasserschutzzentrale ist größer geworden: Die StEB Köln, die Ämter der Stadt Köln, die RheinEnergie, DLRG, THW, Polizei und Feuerwehr sind inzwischen dabei. Jetzt erreicht das Wasser die Altstadt-Promenade. Dort werden die Hochwassertore geschlossen. Wahrscheinlich kommen schon Schaulustige, um sich das Hochwasser aus der Nähe anzusehen.

9 Meter

Es fahren schon längst keine Schiffe mehr auf dem Rhein, nur noch Boote von Rettungskräften und Helfern. Sie versorgen zum Beispiel in Köln-Merkenich die kleine Ortschaft Kasselberg, die inzwischen vom Wasser eingeschlossen ist. In Rodenkirchen und in der Altstadt müssen Tore geschlossen sein und mobile Schutzwände stehen.

10,7 Meter

Alle Hochwasserpumpanlagen arbeiten. Der Autotunnel am Rheinufer ist gesperrt. Jetzt tritt der Krisenstab zusammen. Für die Stadt wird Katastrophenalarm ausgelöst. In Porz-Zündorf schwappt das Wasser über die mobilen Wände. Die Schutzwände in der Altstadt sind für deutlich mehr als 11 Meter Pegel ausgelegt, dort sollte es also noch trocken bleiben. Über 11 Meter Kölner Pegel gab es seit über 250 Jahren nicht mehr.

WELTMEISTERWISSEN ★

Der Rhein fließt mit Schwung an Köln vorbei. Normalerweise hat die Strömung eine Geschwindigkeit von einem Meter pro Sekunde. Das ist ungefähr Spaziertempo – klingt nach wenig, zum Schwimmen ist es aber schon zu stark. Ein normaler Schwimmer kommt nicht dagegen an. Bei Hochwasser fließt nicht nur viel mehr Wasser durch, es ist auch viel schneller: 3 Meter pro Sekunde hat das Wasser drauf, umgerechnet 11 Stundenkilometer!

Du willst mehr erfahren?

Jede Menge Informationen findest Du unter
www.steb-koeln.de

Die Hochwasserschutzzentrale Köln ist ab einem Pegel von 5,5 Metern erreichbar, ab einem Pegel von 7 Metern auch rund um die Uhr: **0221 / 221-24242**

Sollte das eigene Haus vom Hochwasser betroffen sein: Bitte notieren, bei welchem Pegelstand das Wasser das Haus erreicht. Aufschreiben und aufbewahren, dann könnt Ihr Euch beim nächsten Mal besser vorbereiten.



Im Sachbuch „Köln – Wie geht das?“ findest Du noch mehr Informationen zum Hochwasserschutz in Köln und viele spannende Fakten über die Millionenstadt.

21 x 28 cm
112 Seiten, gebunden
ISBN 978-3-7616-3001-3



Art.-Nr.: 280010263

© J.P. Bachem Verlag, Köln 2017

In Zusammenarbeit mit Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

Texte: Martin Kurt

Illustrationen: Frank Robyn-Fuhrmeister

Layout: Giannina Torrano

Fotos: Amt für Stadtentwässerung (5 o., 5 m., 8 u. l.); Fotolia/Tobias Arhelger (2); Fotolia/beatuerk (7 m.); Fotolia/jen_irk (6 u. r.); Fotolia/zsv3207 (7 o.); Gerhard Michel/H. Michel (6 u. l.); Martin Kurt (12 u.); RBA Köln/ rba_mf109900 (4 o.); RBA Köln/rba_mf102622 (4 u.); StEB Köln (1 o., 1 u. r., 3 o., 5 u., 6/7 m., 9 o., 9 m. r., 12 o., 12 m., 14 o., 15 o. l., 15 o. r., 15 m.); StEB Köln/Bettina Fürst-Fastré (3 u., 11 u. r.); StEB Köln/Peter Jost (8 m. r., 10 o., 10 u., 11 m. l., 13 u., 14 u., 16 u.); Giannina Torrano (1 u. l., 8 o., 8/9 u. m., 9 m. l., 13 o. r., 16 o.)

J.P. BACHEM VERLAG

www.bachem.de