

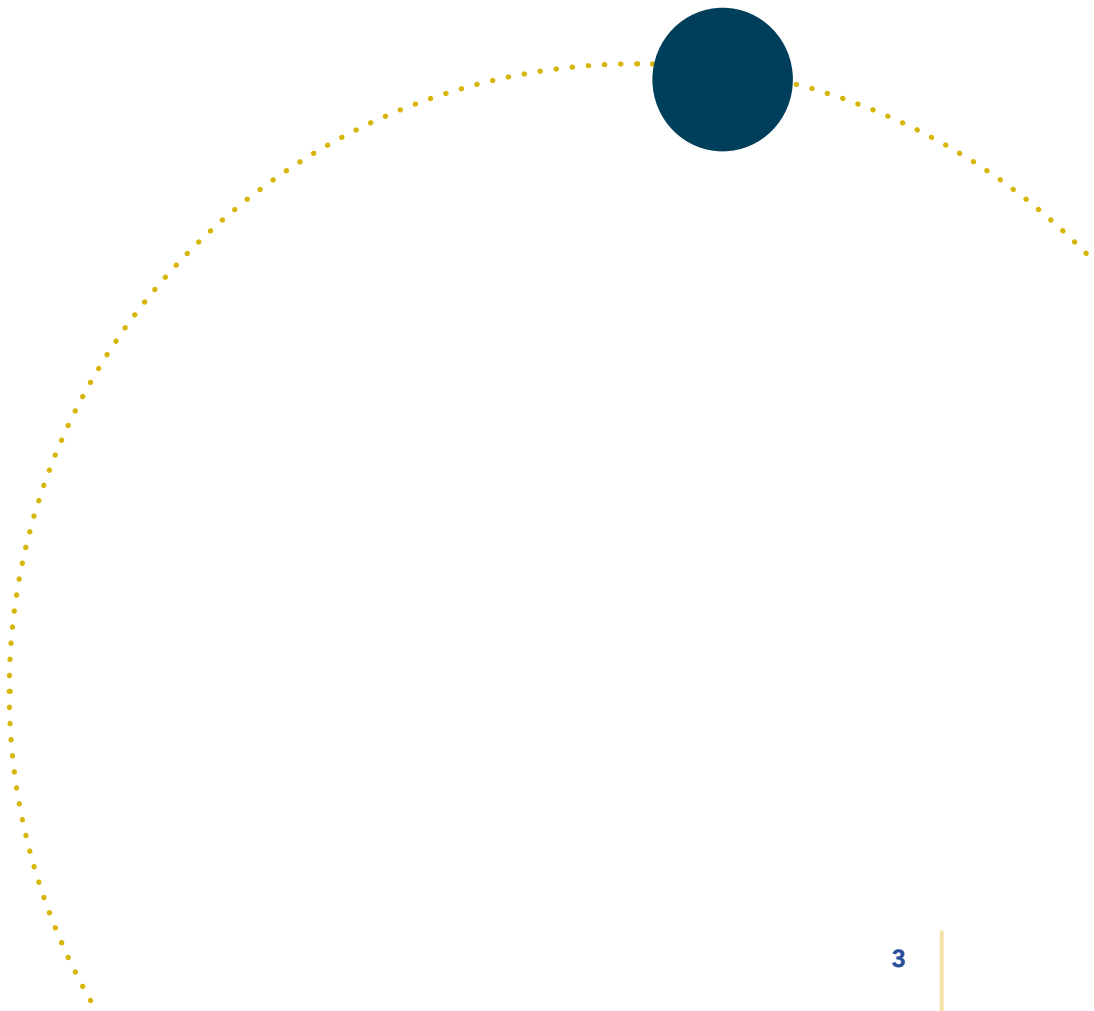


LANDESAKTIONSPLAN HOCHWASSERSCHUTZ HESSEN

Strategien und
Maßnahmen zur Umsetzung

LANDESAKTIONSPLAN HOCHWASSERSCHUTZ HESSEN

Strategien und
Maßnahmen zur Umsetzung



INHALT

Vorwort	6
I. Ziel des Landesaktionsplans Hochwasserschutz	8
II. Entstehung und Auswirkungen von Hochwasser	10
III. Hochwasserabflussregime in Hessen	12
1. Einzugsgebiete	13
2. Hochwasserabflussregime der Gewässer mit wesentlicher Hochwasserentstehung außerhalb Hessens	17
3. Hochwasserabflussregime der Gewässer mit wesentlicher Hochwasserentstehung in Hessen	19
3.1 Hochwasserentstehung hessischer Oberflächengewässer	19
3.2 Hochwasserabflussregime der Gewässer in Hessen	21
4. Historische und extreme Hochwasserereignisse	25
5. Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse	28
IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept	30
1. Hochwasserflächenmanagement	31
1.1 Natürliche Wasserrückhaltung	31
1.2 Sicherung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten	35
2. Technischer Hochwasserschutz	36
2.1 Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren mit Hochwasserrückhalt	36
2.2 Örtliche Hochwasserschutzanlagen	40
2.3 Unterhaltung und Sanierung der landeseigenen Deiche	41
2.4 Deichaufsicht und Deichverteidigung an Rhein und Main	44
2.5 Hochwasserrückhalt am Oberrhein	46
3. Hochwasservorsorge	46
3.1 Hydrometeorologische Messnetze	47
3.2 Hochwasservorhersagemodelle	50
3.3 Hochwasserwarn- und -meldedienste	55
3.4 Bereitstellung der Hochwasserinformationen für die Öffentlichkeit	56
3.5 Unterstützung der Katastrophenschutzverwaltung	61
4. Hochwasserrisikomanagement	62
4.1 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos	63



4.2	Hochwassergefahren- und -risikokarten	63
4.3	Hochwasserrisikomanagementpläne	64
5.	Finanzierung und Förderprogramme	64
6.	Öffentlichkeitsarbeit	65
	Klimaanpassung im Hochwasserschutz	66
V.	1. Klimaplan Hessen	67
	1.1 Landschaftswasserhaushalt stabilisieren (Maßnahme W-02)	67
	1.2 Wassersensible Stadtentwicklung im Klimawandel stärken (Maßnahme GS-04)	68
	2. Starkregenrisikomanagement	69
	2.1 Was versteht man unter Starkregen?	69
	2.2 Projekt KLIMPRAX – Starkregen und Katastrophenschutz für Kommunen	70
	Rechtlicher Rahmen für den Hochwasserschutz in Hessen	72
VI.	1. Wasserrecht	73
	1.1 Wasserhaushaltsgesetz	73
	1.2 Hessisches Wassergesetz	74
	2. Baurecht	74
	2.1 Baugesetzbuch	74
	2.2 Hessische Bauordnung	75
	3. Raumordnungsrecht	75
	Anhang	76
	Literaturverzeichnis	76
	Links	77
	Rechtsgrundlagen	78
	Glossar	80
	Bildnachweise	82
	Impressum	84

A photograph of a flooded park area. In the foreground, a white metal bench is partially submerged in murky brown water. Several ducks are swimming in the water. Large, mature trees with green foliage line the background, their lower branches and trunks submerged. A white bridge or walkway is visible in the distance. A teal circular graphic is overlaid on the left side of the image.

VORWORT



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

ein wirkungsvoller Hochwasserschutz in Verbindung mit Klimaanpassungsmaßnahmen ist elementar. Er ist notwendig, um unser Leben, unseren Wohlstand und unsere Heimat zu schützen. Aber eine absolute Sicherheit vor Hochwasser und Starkregen wird es nicht geben, deshalb ist Vorsorge so wichtig. Das Land Hessen verfolgt dabei eine Strategie der Kombination von technischem Hochwasserschutz, der Hochwasservorsorge und des Flächenmanagements. Durch die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten an über 4.800 Kilometern Gewässerstrecke ist es zum Beispiel möglich, diese Gebiete von unverträglichen Nutzungen freizuhalten sowie ihr Rückhaltevermögen zu erhöhen. Durch einen umfassenden Hochwasserwarn- und -meldedienst und die Bereitstellung aktueller Informationen zur Hochwassergefahr werden die Verantwortlichen und Betroffenen in die Lage versetzt, rechtzeitig Maßnahmen zur Abwehr von Hochwasserschäden zu ergreifen. Wir investieren im Jahr durchschnittlich 16 Millionen Euro in diese Maßnahmen, Projekte und Aktivitäten, um uns in Hessen bestmöglich vorzubereiten.

Neben der Hochwasservorsorge bilden die Förderung kommunaler Hochwasserschutzmaßnahmen, die Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, die Verstärkung und Unterhaltung der landeseigenen Deiche an Rhein und Main sowie die Beteiligung bei der Errichtung von Rückhaltemaßnahmen am Ober

rhein weitere Schwerpunkte des Hochwasserschutzes in Hessen.

Ergänzend werden Maßnahmen umgesetzt, die dem fortschreitenden Klimawandel Rechnung tragen: Dazu zählen beispielsweise Projekte zur Fließgewässerrenaturierung, zur Etablierung der wassersensiblen Siedlungsentwicklung und zum Starkregenrisikomanagement.

Die vorliegende Aktualisierung des „Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen – Strategien und Maßnahmen zur Umsetzung“ bietet den vielen erfahrenen Fachkräften im Hochwasserschutz sowie der interessierten Öffentlichkeit einen umfassenden und breiten Überblick über die Fortschritte der letzten Jahre und die Zusammenhänge, die für die Hochwassergefahr in Hessen ursächlich sind.

Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre.

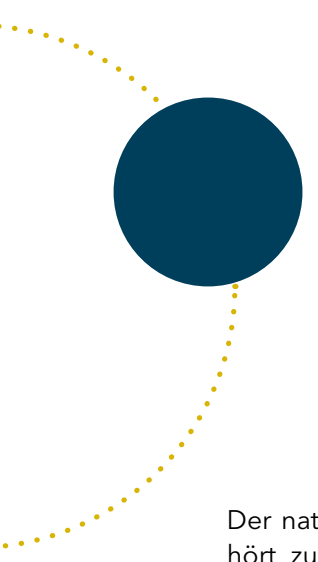
Ingmar Jung

Staatsminister

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

A photograph of a flooded landscape. In the foreground, there is a body of water reflecting the sky. A small patch of green grass is partially submerged, with several ducks resting on it. Two large, leafless trees stand prominently in the middle ground. In the background, a bridge is visible, with a yellow crane on the right side. The sky is overcast and grey. A yellow dotted line is visible in the upper right corner of the image. A teal circular graphic is on the left side, containing the text.

I. ZIEL DES LANDES- AKTIONSPLANS HOCHWASSERSCHUTZ



Der natürliche Wechsel der Wasserstände gehört zum Wesen unserer Flüsse und Bäche. Auch wenn Hochwasserereignisse Naturereignisse sind, führen sie in betroffenen besiedelten Gebieten häufig zu Schäden. Je intensiver die Nutzung in von Hochwasser betroffenen Gebieten ist, desto größer sind diese Schäden.

Ein absoluter Schutz vor Hochwasser wird nie möglich sein. Auch technische Anlagen können nur Schutz bis zu einem bestimmten Bemessungsabfluss bieten. Um der Hochwassergefahr entgegenzuwirken, soll einerseits so viel Wasser wie möglich in der Fläche zurückgehalten werden und andererseits sollen notwendige Hochwasserschutzanlagen wie Deiche und Hochwasserrückhaltebecken gebaut und in einem sicheren Zustand gehalten werden.

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz gibt einen Überblick über die verschiedenen Einzelmaßnahmen zum Hochwasserschutz, insbesondere über die zu erwartenden Hochwassergefahren sowie die staatlichen Aktivitäten. Er sensibilisiert darüber hinaus die Bürgerinnen und Bürger für die notwendige Hochwasservorsorge.

Des Weiteren unterstützt der Plan die Umsetzung der wasserrechtlichen Regelungen des Bundes und der Europäischen Union, wie zum Beispiel die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und die Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in den Flusseinzugsgebieten. Danach sind Managementpläne aufzustellen, die dem Ziel dienen, die Gefahren durch Hochwasser so weit wie möglich und verhältnismäßig zu minimieren.

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz steht im Einklang mit länderübergreifenden Aktivitäten in den Flussgebietsgemeinschaften Weser und Rhein sowie mit dem Internationalen Hochwasserrisikomanagementplan der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins.



II. ENTSTEHUNG UND AUSWIRKUNGEN VON HOCHWASSER

Als Hochwasser bezeichnet die DIN-Norm 4049 einen „Zustand in einem oberirdischen Gewässer, bei dem der Wasserstand oder der Durchfluss einen bestimmten Schwellenwert erreicht oder überschritten hat“ (vgl. DIN 4049-3 (1994-10), S. 25). In der Praxis werden als Hochwasser Wasserstände bezeichnet, ab denen Ausuferungen und Überschwemmungen eintreten. Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz (WHG) – definiert Hochwasser dahingehend, als „...eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser.“ (vgl. § 72 WHG).

Hochwasser in oberirdischen Fließgewässern entsteht durch intensive und langanhaltende Niederschläge, die – unter Umständen in Kombination mit einsetzender Schneeschmelze – schnell in das Gewässer gelangen und dort „zum Abfluss kommen“. Diese Effekte können verschärft werden, wenn beispielsweise das Rückhaltevermögen des Bodens erschöpft ist oder keine beziehungsweise nur in einem geringen Maße Retentionsräume zur Verfügung stehen.

Hochwasser ist ein natürlicher Bestandteil des Wasserkreislaufs und als solcher nicht vermeidbar. Hochwasser schaffen als treibende Kraft der Fließgewässerdynamik vielfältige gewässer- und auentypische Strukturen und tragen so zum Erhalt von Lebensraum für Pflanzen und Tiere bei.



Abbildung 1 und 2: Ausmaß von Hochwasser in Niederkaufungen 2019

II. Entstehung und Auswirkungen von Hochwasser

Eine Differenzierung hinsichtlich der Hochwasserentstehung erfahren die Gewässer durch die Lage und Größe ihrer zugehörigen Einzugsgebiete. Große Abflüsse entstehen bei flächendeckenden Niederschlägen im Einzugsgebiet, so dass für größere Gewässer insbesondere langanhaltende Dauerregen von mehreren Stunden bis hin zu mehreren Tagen zu ausgeprägtem Hochwasser führen. Der Durchzug großräumiger Niederschlagsgebiete mit vorherrschend westlicher Strömung löst insbesondere dann größere Hochwasser aus, wenn die Aufnahmekapazitäten der Böden im Einzugsgebiet durch ein vorangegangenes Regenereignis bereits erschöpft sind. In kleineren Einzugsgebieten werden Hochwasser bereits durch kurzzeitige Starkniederschläge ausgelöst, welche überwiegend bei konvektiv verstärkten Gewitterregen im Sommer auftreten. In den Siedlungsgebieten kann es bei solchen Niederschlägen zu Überlastungen der Kanalnetze kommen.

Die Ausbildung des Hochwasserscheitels wird geprägt durch die räumliche und zeitliche Verteilung der Niederschläge im Einzugsgebiet sowie durch einzugsgebietseigene Merkmale. Die Landnutzung und die vorherrschenden Bodenarten haben über Verdunstungs- und Versickerungsprozesse Einfluss auf die Abflussbildung. Gebietsform, Hangneigung und Oberflächenstrukturen steuern über die Abflusskonzentration den Fließvorgang des abflusswirksamen Niederschlags bis zu den Gewässern. Die Gestalt des Gewässers und seines Vorlandes beeinflusst den Ablauf der Hochwasserwelle und das Maß der Rückhaltung. Letztlich führt die Wellenüberlagerung mit einmündenden Seitengewässern zur Ausprägung des jeweiligen aktuellen und einzigartigen Hochwasserereignisses. Die naturräumlichen Ausstattungen der Einzugsgebiete können mehr oder weniger stark anthropogen verändert sein, wodurch auch das Hochwasserge-schehen bestimmt wird.



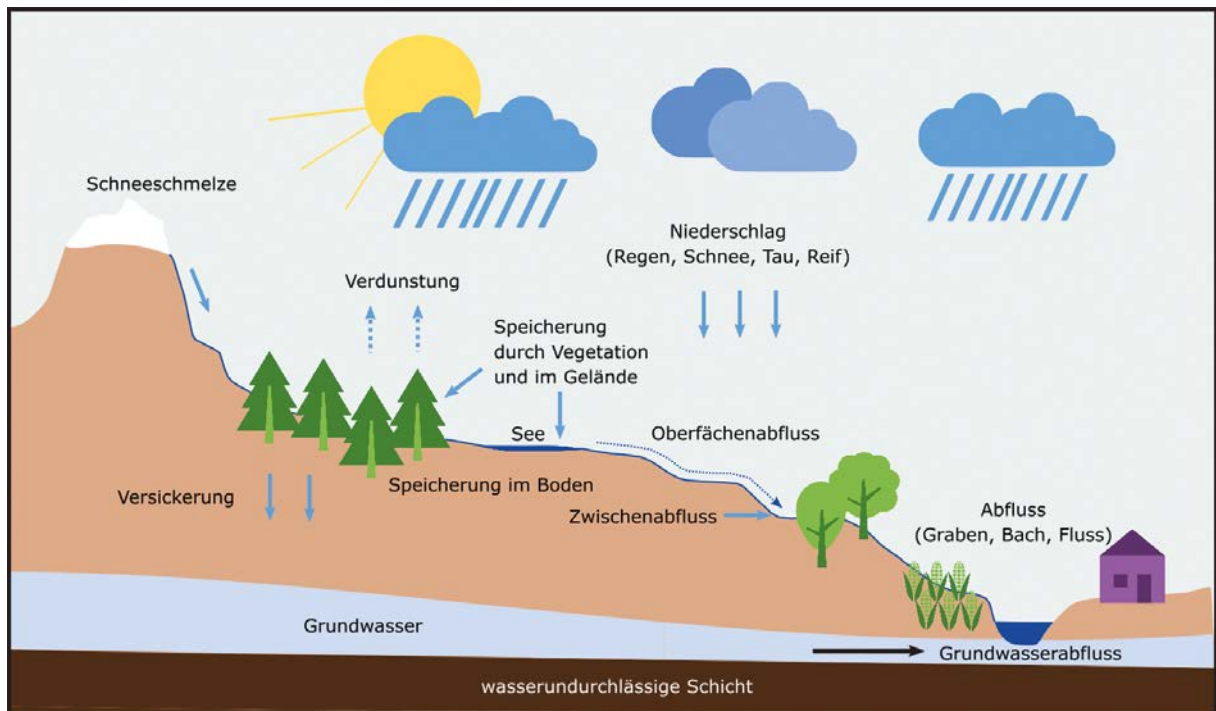


Abbildung 3: Abflussbildung (schematisch)

Neben den unmittelbar durch Niederschläge ausgelösten Hochwasserereignissen können Hochwasserabflüsse auch durch Einengung der Gewässerquerschnitte zum Beispiel auf

grund von Eisbildung oder durch Aufstau von Treibgut beziehungsweise sogenannten Verklausungen entstehen.



III. HOCHWASSER-
ABFLUSSREGIME
IN HESSEN

62 E 61
60 E 59
58 E 57
56 E 55
54 E 53
52 E

1. Einzugsgebiete

Geographisch gesehen, erstreckt sich Hessen vom Neckar bis zur Diemel und vom Rhein bis zur Werra. Die Hauptwasserscheide, die die hessischen Anteile in Rhein- und Weser-

einzugsgebiet trennt, verläuft vom Rothaargebirge über den Vogelsberg zur Rhön. Eine Übersicht über die Gewässer in Hessen zeigt Abbildung 4.

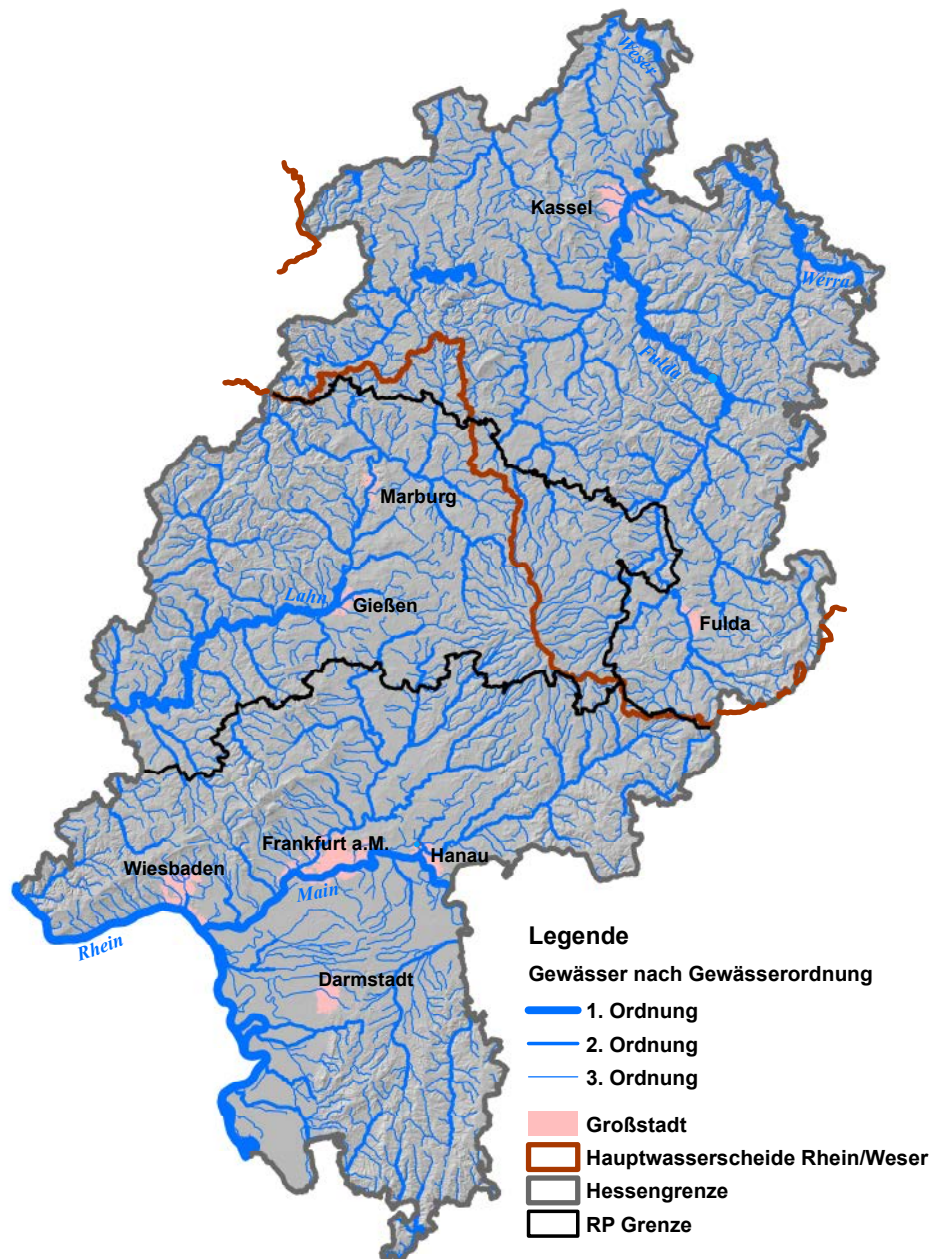


Abbildung 4: Flüsse und Bäche in Hessen

III. Hochwasserabflussregime in Hessen

Die Gesamtlänge der Gewässer in Hessen beträgt circa 24.000 Kilometer. Entsprechend ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung sind die Wasserläufe in Gewässer erster, zweiter und dritter Ordnung eingeteilt. Diese Einteilung sowie die Zuständigkeiten für verschiedene Gewässerbelange sind dem Wasserhaushaltsgesetz sowie dem Hessischen Wassergesetz zu entnehmen (siehe Kapitel VI.1).

Zu den Wasserläufen erster Ordnung gehören die Bundeswasserstraßen Rhein, Main, Neckar, Weser und die schiffbaren Abschnitte von Lahn, Fulda und Werra sowie die Eder- und die Diemeltalsperre (die Diemeltalsperre liegt zum Teil in Nordrhein-Westfalen). Zu den Wasserläufen zweiter Ordnung zählen die nicht schiffbaren Oberläufe der größeren Flüsse und deren Nebengewässer. Alle übrigen Gewässer zählen zu den Gewässern dritter Ordnung.

Als Hochwasserabflussregime eines Gewässers wird hier die mittlere jahreszeitliche Ausprägung des Hochwasserganges zusammen mit extremen Hochwasserereignissen an den

Oberflächengewässern bezeichnet. Hierzu werden die Mittelwerte der höchsten monatlichen Durchflusswerte (Abflusswerte) eines jeden Jahres über einen längeren Zeitraum (MoMHQ) und die jeweils höchsten der in den jeweiligen Monaten aufgetretenen Durchflusswerte (MoHQ) des Betrachtungszeitraums ausgewertet. Das Hochwasserabflussregime ist u.a. über die auslösenden Niederschläge und/oder über Schneerückhalt und -schmelze eng an das klimatische Regime in den Einzugsgebieten geknüpft.

Für die Hochwasserabflussregime der innerhessischen Gewässer sind die klimatologischen Bedingungen in Hessen ausschlaggebend. Die Einzugsgebiete der größeren Gewässer Rhein, Main, Neckar und Weser liegen zum größten Teil außerhalb Hessens, sodass ihre Hochwasserabflussregime maßgeblich von den klimatologischen Regimen der außerhalb Hessens liegenden Regionen bestimmt werden. Eine Übersicht über die hessischen Einzugsgebietsanteile größerer Gewässer in Hessen gibt Abbildung 5.

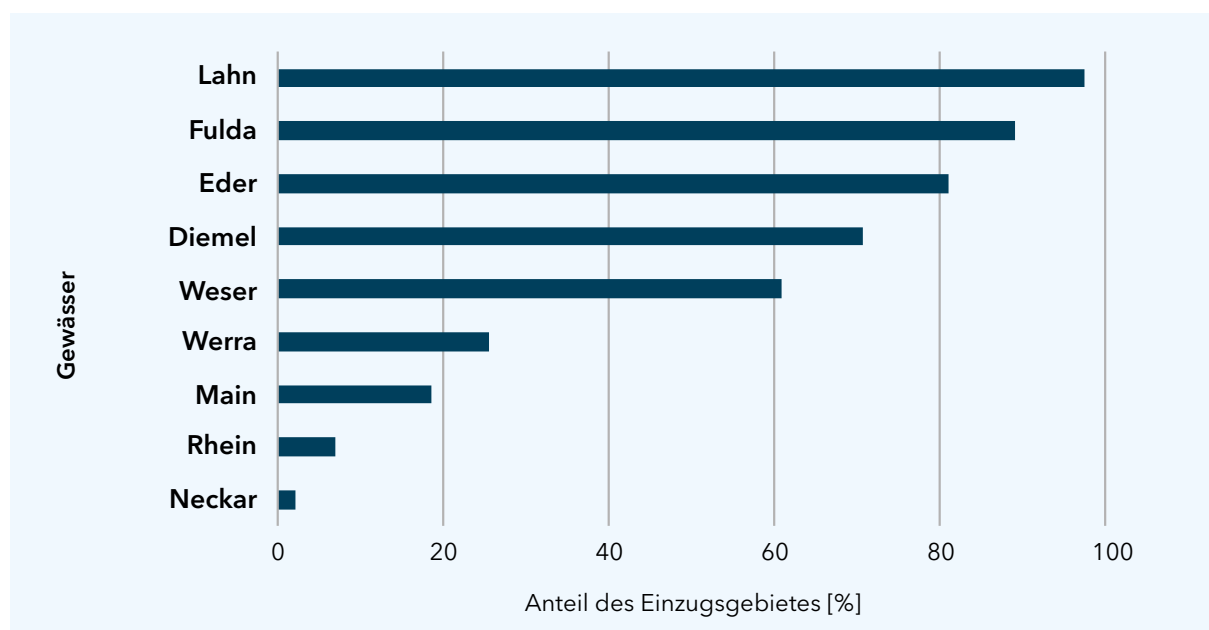


Abbildung 5: Hessische Einzugsgebietsanteile an bedeutenden Flüssen beim Verlassen an der Landesgrenze (bzw. an der Mündung bei Eder und Fulda)

2. Hochwasserabflussregime der Gewässer mit wesentlicher Hochwasserentstehung außerhalb Hessens

Rhein

Das Abflussregime des Rheins und sein Hochwasserabflussregime sind aufgrund der großräumigen Ausdehnung des Einzugsgebietes über unterschiedliche Naturräume stark differenziert. Beim Eintritt in die Oberrheinebene bei Basel lässt sein Abflussregime noch deutlich den ausgleichenden Einfluss der Alpenrandseen und den Einfluss des Hochgebirges (nivo-glaziales, das heißt durch Schnee und Gletscher gespeistes Regime) erkennen. Die Abflüsse in Basel zeigen ein ausgeprägtes Maximum im Sommer und niedrige Abflüsse von Oktober bis März. Die Zuflüsse der Mittelgebirgsflüsse aus Vogesen und Schwarzwald weisen dagegen von Juni bis Oktober nur ge-

ringe Wasserführungen auf. Ab November ist dort mit höheren Abflüssen zu rechnen. Am Pegel Worms (unterhalb der Neckareinmündung) und noch deutlicher unterhalb der Einmündung des Mains erfährt das Hochwasserabflussregime einen Wechsel der Hochwasser vom Sommermaximum hin zu einem Wintermaximum. Für den hessischen Rheinabschnitt sind demzufolge die Winterhochwasser mit unterschiedlich überlagerten Anteilen aus Schwarzwaldnebenflüssen, insbesondere aber von Neckar und Main von Bedeutung. Die zehn größten Hochwasserereignisse am hessischen Rheinabschnitt sind alle in den Monaten November bis Juni aufgetreten (ein Beispiel zeigt Abbildung 6).



Abbildung 6: Hochwasser am Rhein bei Oestrich-Winkel im Januar 2018

III. Hochwasserabflussregime in Hessen



Abbildung 7: Hochwasser in Frankfurt am Main am 14. Januar 2011

Main

Der Main läuft in seiner Hauptfließrichtung den von Westen nach Osten ziehenden Niederschlagsgebieten entgegen. Dadurch bilden sich in der Regel sehr breite Hochwasserwellen mit gemäßigter Wellenhöhe aus. Die Hochwasserscheitel der hessischen Mainzuflüsse sind dabei meist vor Eintreffen der Mainhauptwelle dieser bereits vorweg gelaufen. Das Auftreten von großen Hochwasserereignissen im hessischen Main ist überwiegend auf den Zeitraum von November bis April beschränkt. Langanhaltende und intensive Niederschläge können in meteorologischen Ausnahmesituationen zu Extremhochwasser führen; das größte bekannte Ereignis fand im Jahre 1342 statt.

Neckar

Für den Neckar zeigt sich ein ausgeprägt pluviales, das heißt durch Regen gespeis

tes, Abflussregime, welches hinsichtlich der Hochwasserentstehung durch Westlagen mit überdurchschnittlichen Niederschlägen charakterisiert ist. Kennzeichnend für den Neckar sind sehr schnelle Scheitelanstiege, die zu sehr steilen, aber nur kurz andauernden Hochwasserwellen führen. Die zehn größten Hochwasser der letzten 50 Jahre sind in der Zeit zwischen Ende Oktober und Anfang Juni aufgetreten.

Werra

Vor dem Zusammenfluss mit der Fulda zeigen sich für die Werra die größten Hochwasserabflüsse in den Monaten Dezember bis März. Größere Hochwasserereignisse sind aber auch in den Sommermonaten zu verzeichnen. Am Werraunterlauf traten unter den zehn höchsten Ereignissen drei Sommerhochwasser auf, davon war das Hochwasser im Juni 2013 das zweithöchste im betrachteten Zeitraum.

3. Hochwasserabflussregime der Gewässer mit wesentlicher Hochwasserentstehung in Hessen

3.1 Hochwasserentstehung hessischer Oberflächengewässer

Grundsätzlich kann man für hessische Oberflächengewässer drei Arten der Hochwasserentstehung unterscheiden:

- **Winterhochwasser:** Entstehung durch Schneeschmelze bei einsetzendem Tauwetter, gelegentlich verschärft durch zusätzliche Dauerregen und/oder eine hohe Abflussbereitschaft infolge noch gefrorener Böden.
- **Sommerhochwasser:** Verursacht durch langanhaltende Dauerregen, meist infolge aus Westen kommender Tiefdruckgebiete und
- **lokale Hochwasserereignisse,** meist in kleineren Gewässern, verursacht durch kleinräumig auftretende Starkregenereignisse.

Typische Entstehungsmuster für diese Hochwassertypen können anhand folgender Ereignisse verdeutlicht werden: Als Winterhochwasser kann das Januarhochwasser des Jahres 2011 bezeichnet werden. Zu Beginn des Jahres 2011 war nahezu ganz Hessen von Schnee bedeckt. Einsetzendes Tauwetter führte Anfang Januar zusammen mit ergiebigen Niederschlägen zu Hochwasser in vielen Gewässern in Hessen. Eine zweite Regenfront brachte erneute Regenmengen, die nach zunächst sinkenden Wasserständen, eine zweite Hochwasserwelle auslösten. Vom Hochwasser betroffen waren nahezu alle größeren und kleineren Gewässer in Hessen sowie die Bundeswasserstraßen Rhein, Main, Neckar und Weser. Ähnliche Hochwasserereignisse ohne Schneeeinfluss im Herbst/Frühwinter können durch die Überquerung mehrerer Frontensysteme nacheinander ausgelöst werden.



Abbildung 8: Hochwasser in Büdingen am Seemenbach im Januar 2021



Abbildung 9: Sommerhochwasser an der Werra im Juni 2013

Ein Beispiel für ein Sommerhochwasser stellt das Ereignis im Mai und Juni 2013 dar. Anfang Mai 2013 sorgten ergiebige Niederschläge für eine weit verbreitete Sättigung der Böden. Wechselnde Tiefdruckzentren brachten fortlaufend weiteren Regen, der vom Boden nicht mehr aufgenommen werden konnte und zu mehreren Hochwasserwellen in vielen hessischen Gewässern führte.

Starkregenereignisse führten in den letzten Jahren nicht nur lokal begrenzt zu Überschwemmungen, sondern auch zu Flusshochwassern in kleineren Gewässern. In den letzten 20 Jahren wurden überdurchschnittlich viele Starkregenereignisse verzeichnet.

3.2 Hochwasserabflussregime der Gewässer in Hessen

Lahn

Das Lahngebiet als westliches hessisches Einzugsgebiet ist direkt den ostwärts ziehenden atlantischen Tiefausläufern im Winterhalbjahr ausgesetzt. An den Lahnpegeln Feudingen, Biedenkopf, Marburg und Leun treten größere Hochwasserereignisse überwiegend in den Monaten Dezember bis März auf. Eine Aus-

nahme stellt das Maihochwasser 1984 dar, welches bei den Pegeln Marburg und Leun unter den zehn größten Hochwassern der letzten 50 Jahre zu finden ist.

Ein Regime mit ausgeprägtem Wintermaximum der Hochwasserereignisse präsentiert der Pegel Aßlar an der Dill, einem der wichtigsten Lahnzuflüsse (Abbildung 10). Im Einzugsgebiet der Dill lassen sich vermehrte Hochwasserereignisse im Herbst und Winter durch ostwärts ziehende Sturmtiefs erklären.

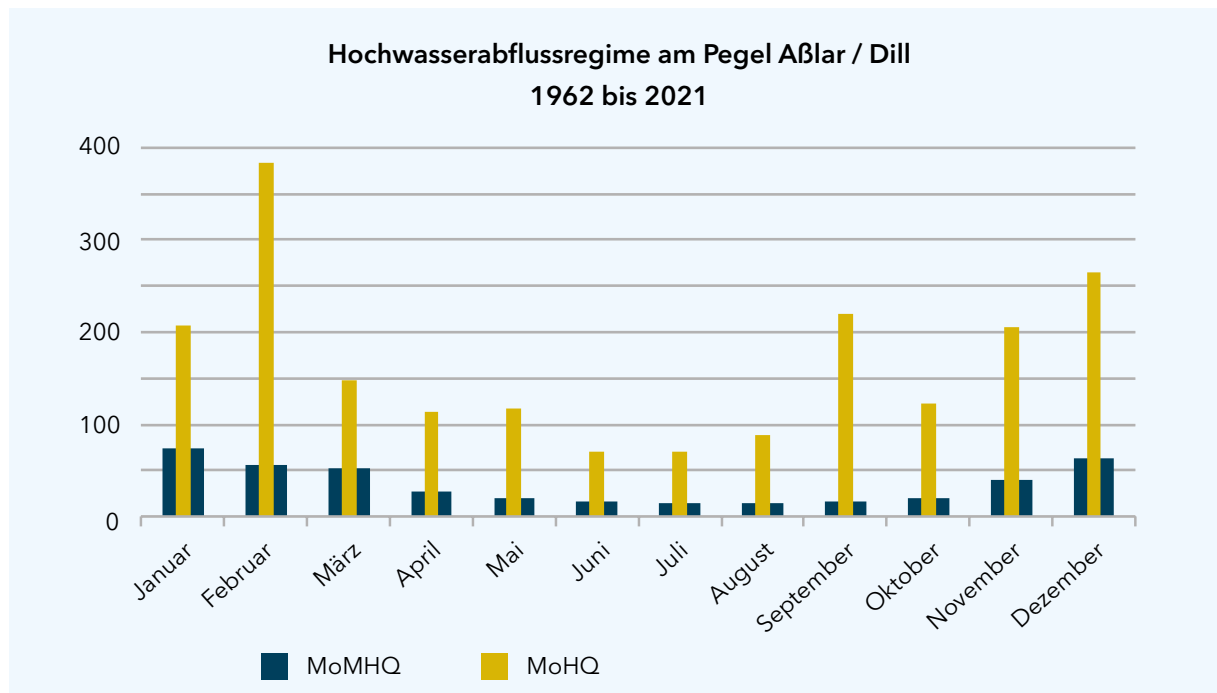


Abbildung 10: Hochwasserabflussregime der Dill am Pegel Aßlar in m³/s

Nidda

Auch das Niddaeinzugsgebiet ist regelmäßig von winterlichen Frontensystemen mit ergiebigen Niederschlägen betroffen, aber auch hochsommerliche Starkniederschläge wie im August 1981 können zu flächenmäßigem Auftreten von Hochwasser führen. Am Niddaoberlauf (Pegel Schotten) stellen die Ereignisse August 1981 und Juni 1984, nach den Winterereignissen vom Januar 2021 und November 1977, das dritt- und viertgrößte Hochwasserereignis dar. Am Niddapegel Nieder-Florstadt ist nach dem Januarhochwasser 2021 das Augusthochwasser von 1981 das zweithöchste und am Pegel Ilbenstadt das höchste der zehn

größten Hochwasser. Am Pegel Bad Vilbel wird es lediglich von dem Januarereignis 2003 übertroffen. Ein zusammengesetztes Hochwasserabflussregime zeigt der Pegel Bad Vilbel an der Nidda (Abbildung 11) mit einem Wintermaximum im Jahresgang des mittleren monatlichen Hochwassers, wobei der Unterschied zwischen mittlerem monatlichen Winter- und Sommerhochwasser zum Beispiel im Vergleich zur Dill deutlich geringer ausfällt. Insbesondere bei der Betrachtung der größten monatlichen Hochwasserereignisse werden hier auch die Sommerereignisse bedeutsam, die bei den maximalen Scheitern an die Winterhochwasserereignisse heranreichen können (August 1981).

III. Hochwasserabflussregime in Hessen

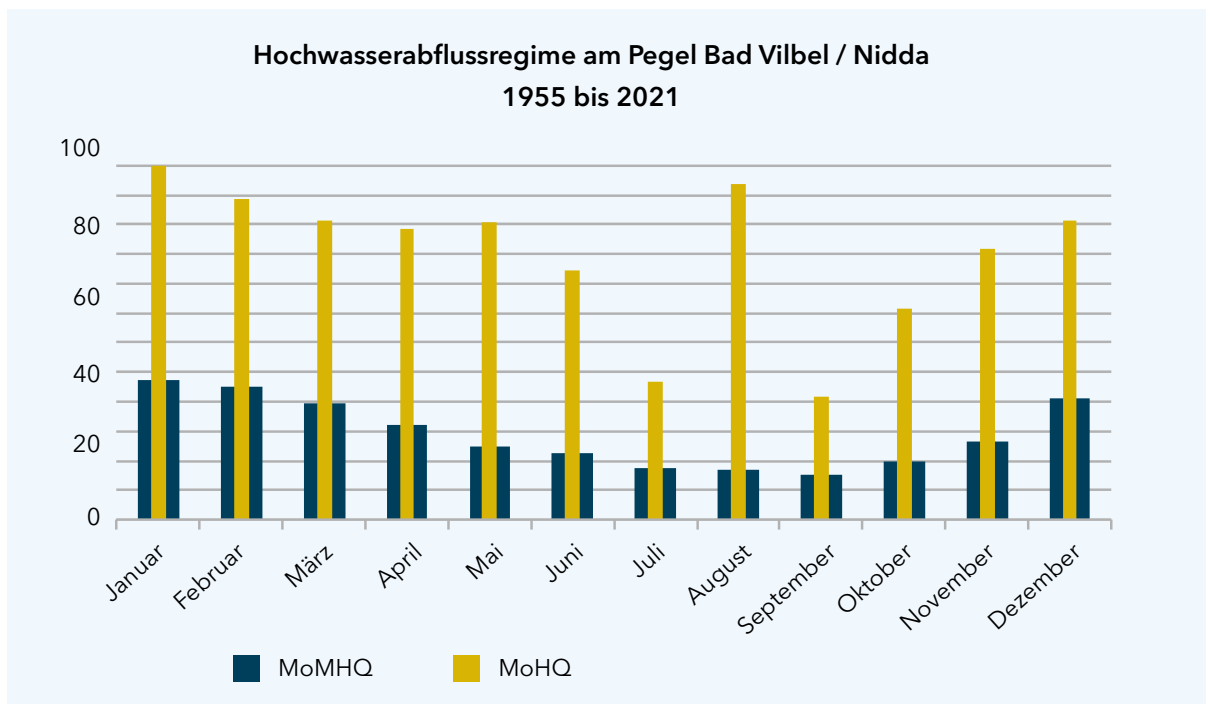


Abbildung 11: Hochwasserabflussregime der Nidda am Pegel Bad Vilbel in m³/s

Kinzig

Die östlich an das Niddagebiet anschließende Kinzig zeigt für das Gesamtgebiet am Pegel Hanau ebenfalls ein deutliches Winterregime. Die zehn größten Hochwasser sind ausnahmslos im

Winter in den Monaten Dezember bis Februar aufgetreten (Abbildung 12). Im Kinzigoberlauf und den Nebengewässern sind allerdings auch Sommerereignisse unter den größten Hochwasserereignissen zu finden.

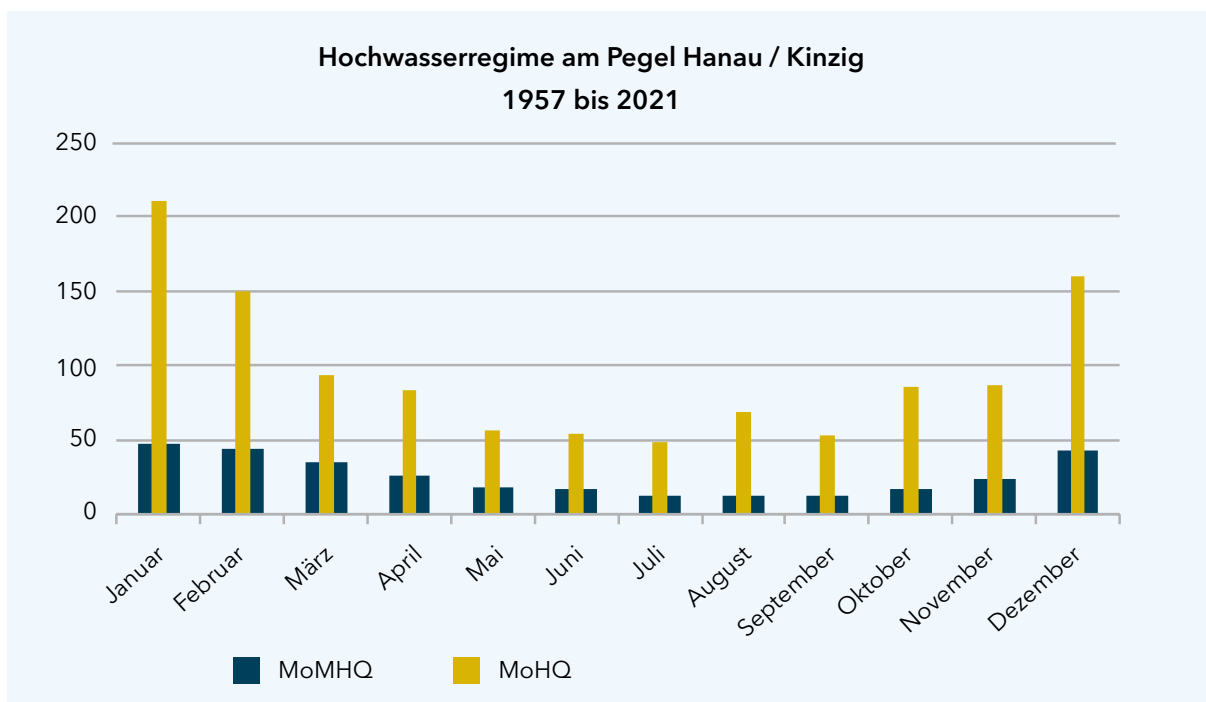


Abbildung 12: Hochwasserabflussregime der Kinzig am Pegel Hanau in m³/s

Fulda

Die Fulda verdeutlicht in Abhängigkeit der Einzugsgebietsgröße die zwei unterschiedlichen Hochwasserabflussregime mit größten Hochwasserscheiteln in kleinen Einzugsgebieten im Sommer beziehungsweise abwechselnden Anteilen an Sommer- und Winterhochwasserereignissen in mittelgroßen Einzugsgebieten und dem Vorherrschen der Winterhochwasserereignisse in größeren Einzugsgebieten. Während beim Pegel Hettenhausen am Fulda

oberlauf drei der vier größten Hochwasser im Hochsommer auftraten, sind am stromabwärts gelegenen Fuldapegel Kämmerzell fast ausschließlich Hochwasserereignisse aus den Monaten Dezember bis Februar unter den zehn größten Hochwassern der letzten 70 Jahre zu finden.

Am Pegel Bad Hersfeld 1 werden die unterschiedlichen Einflüsse sommerlicher und winterlicher Hochwasserabflussregime deutlich (Abbildung 13).

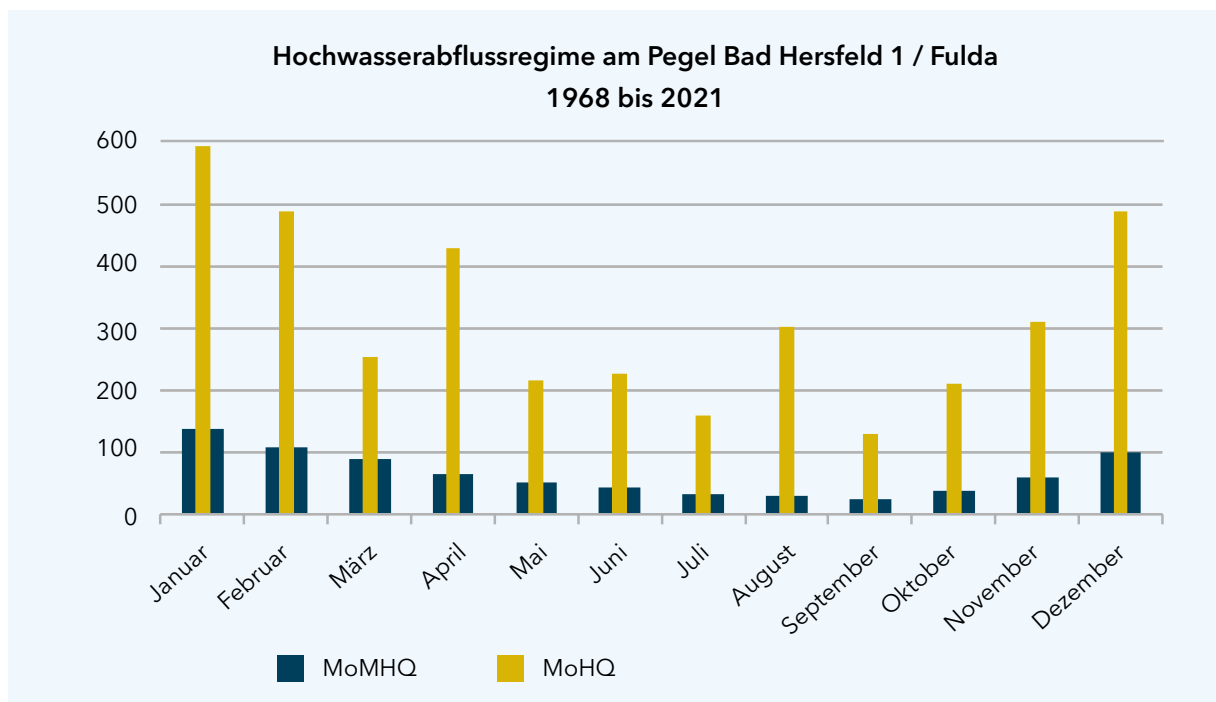


Abbildung 13: Hochwasserabflussregime der Fulda am Pegel Bad Hersfeld 1 in m³/s

Eder

Die Eder zeigt am Pegel Schmittlotheim, oberhalb der Edertalsperre liegend, die höchsten mittleren monatlichen Hochwasserabflüsse von

November bis April. Die zehn größten Hochwasserereignisse traten im Zeitraum zwischen Ende Oktober und Anfang Februar auf. Unterhalb der Edertalsperre ist das Abflussregime maßgeblich durch die Talsperrensteuerung geprägt.

III. Hochwasserabflussregime in Hessen

Diemel

Für die Diemel ergibt sich am Pegel Helmarshausen ein Auftreten der größten mittleren monatlichen Hochwasserereignisse von Dezember bis März sowie im Juli. Im Juli liegen auch die zwei größten aufgezeichneten Hochwasserereignisse von 1965 und 1956, die folgenden acht größten Hochwasserereignisse liegen ausnahmslos im Winterhalbjahr. Für

das Diemelgebiet kann aufgrund des Niederschlagsgeschehens eine Zweiteilung mit außergewöhnlich starken sommerlichen konvektiven Niederschlägen und korrespondierenden Hochwasserereignissen im östlichen Einzugsgebiet etwa ab der Erpe, Pegel Ehringen ausgemacht werden (Abbildung 14). Für die westlichen Gebiete dominieren hingegen durch winterliche Regengebiete verursachte Hochwasserereignisse.

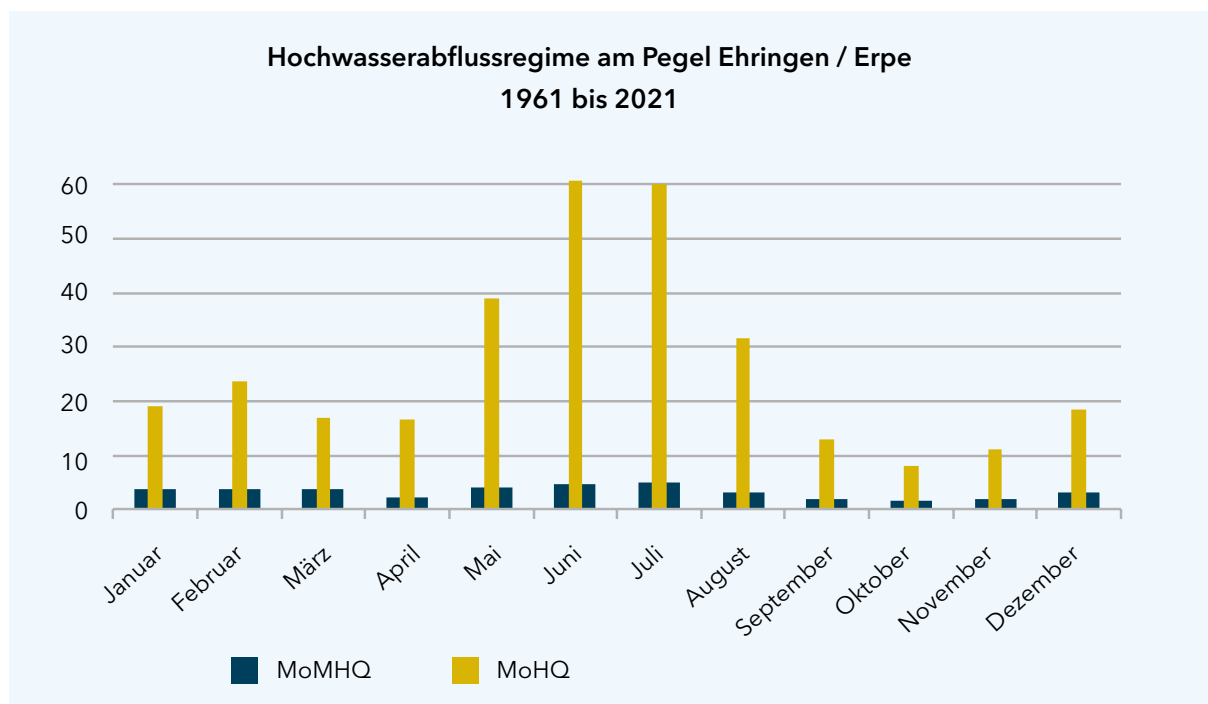


Abbildung 14: Hochwasserabflussregime der Erpe am Pegel Ehringen in m³/s

Weser

Das Hochwasserabflussregime des hessischen Weserabschnitts entsteht aus der Überlagerung der Abflüsse aus Werra und Fulda. Die größten mittleren monatlichen Hochwasserwerte liegen im Zeitraum von Dezember bis März. Bei den jeweils zehn größten Hochwasserereignissen sind auch Ereignisse im Sommerhalbjahr zu verzeichnen.

Die Wasserführung der Weser wird durch die Talsperrensteuerung der Eder- und der Diemel

talsperre beeinflusst. Am hessischen Weserabschnitt am Pegel Hannoversch Münden traten drei der zehn größten Hochwasser jeweils im Sommerhalbjahr auf. Dabei wurde das höchste Hochwasser am Pegel Hannoversch Münden im Mai 1946 registriert, das zweithöchste trat im August 2013 auf. Am Pegel Bad Karlshafen traten ebenfalls drei der zehn höchsten Hochwasser im Sommer auf. Das höchste war hier jedoch ein Winterhochwasser vom Februar 1946, das zweithöchste trat im Mai 1943 auf, welches durch die Sprengung der Ederstaumauer im 2. Weltkrieg hervorgerufen wurde.

4. Historische und extreme Hochwasserereignisse

Pegelaufzeichnungen an hessischen Gewässern liegen überwiegend erst seit Mitte des 20. Jahrhunderts, vereinzelt beginnend seit Anfang des 20. Jahrhunderts vor. Beim Vergleich der aus dem Pegelmessnetz registrierten Hochwasserereignisse mit historischen Hochwassermarken oder historischen Chroniken von Hochwasserabläufen wird deutlich, dass in den vergangenen Jahrhunderten vor den aktuellen Messwertaufzeichnungen größere Hochwasserereignisse mit deutlich höheren Wasserständen aufgetreten sind. Äußerst seltene, aber dann extreme meteorologische Konstellationen führten zu Hochwasserereignissen, deren Ausmaß – auch verbunden mit nicht oder nur ansatzweise vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen – dasjenige der Hochwasserereignisse des letzten Jahrhunderts deutlich überschritt.

Historische Hochwasserstände des Mains sind zum Beispiel am Eisernen Steg in Frankfurt vermerkt. (Abbildung 15). Die beiden höchsten Wasserstände seit Beginn des 20. Jahrhunderts im Januar 1920 und im Januar 1995 werden durch sechs historische Winterereignisse mit Wasserständen von bis zu 7,57 Metern über dem Nullpunkt des Pegels, also um 1,44 Meter übertroffen. Auch die folgenden zehn höchsten Ereignisse entstammen alle aus dem Winterhalbjahr. Das Sommerereignis von 1342 (Magdalenenhochwasser) wird dagegen sogar mit etwa 8,80 Metern über dem Pegelnullpunkt eingeordnet und übertraf als höchstes bekanntes Ereignis die Höchstwasserstände des letzten Jahrhunderts um circa 2,5 Metern. Ein ähnliches Bild ergibt die Auswertung der auf einer Tafel am Limburger Schlossberg eingetragenen Hochwasserstände der Lahn.

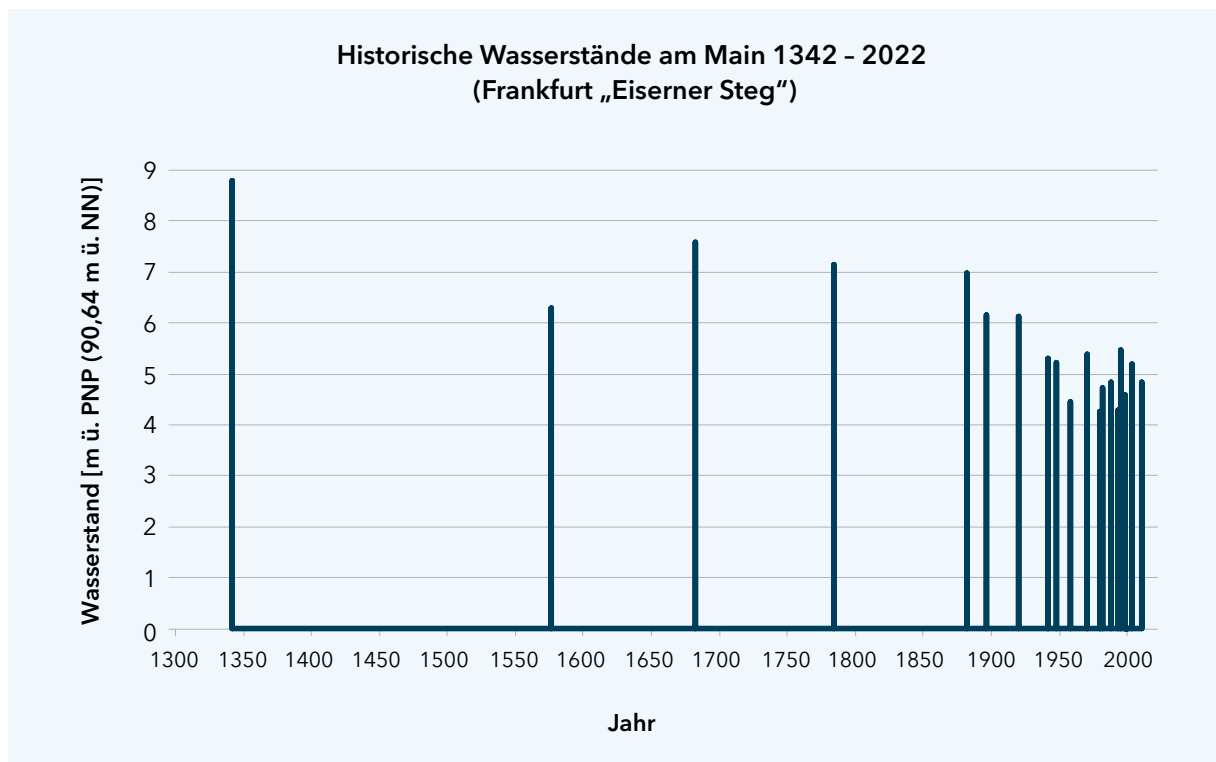


Abbildung 15: Historische Wasserstände in Frankfurt am Main über Pegelnullpunkt (PNP)

III. Hochwasserabflussregime in Hessen

Hinweise auf Hochfluten der Fulda in der Vergangenheit sind im Wesentlichen aus Aufzeichnungen im Bereich der Stadt Kassel zu entnehmen. Im Juli 1342 war die höchste Überflutung im Mittelalter. Sie reichte in Kassel bis an den Altar der Unterneustädter Kirche. Am 15. Januar 1643 folgte die „höchste Überflutung seit 1342“, der Wasserstand war etwa gleich. Am 18. Januar 1841 kam es zu einem Hochwasser, das zwar nicht ganz die Abflüsse der Ereignisse von 1342 und 1643 erreichte, aber hinsichtlich des verursachten Schadens bis heute wohl das bedeutendste und verheerendste war.

Das Hochwasser zum Jahreswechsel 1925/26 war das erste nach dem Bau der Edertalsperre.

Die Talsperre lief in der Silvesternacht mit einer Wassermenge von 490 m³/s über und bewirkte im Unterlauf erhebliche Schäden. In Kassel betrug der Abfluss 1.336 m³/s; ohne die Wirkung der Edertalsperre wären circa 1.540 m³/s abgeflossen. Im 2. Weltkrieg war die Edertalsperre ein Angriffsziel der Alliierten. Am 17. Mai 1943 wurde sie von Spezialbomben getroffen. Bis zum Morgen flossen rund 160 Millionen m³ aus der vollen Talsperre. Der Abfluss betrug im Edertal 8.500 m³/s, in Kassel lag er noch bei 2.800 m³/s. Abbildung 16 zeigt die extremen Hochwasserereignisse am Pegel Guntershausen/Fulda. Deutlich sind die Auswirkungen des Abflusses aus der Edertalsperre infolge des Sprengung der Talsperre im Mai 1943 zu sehen.

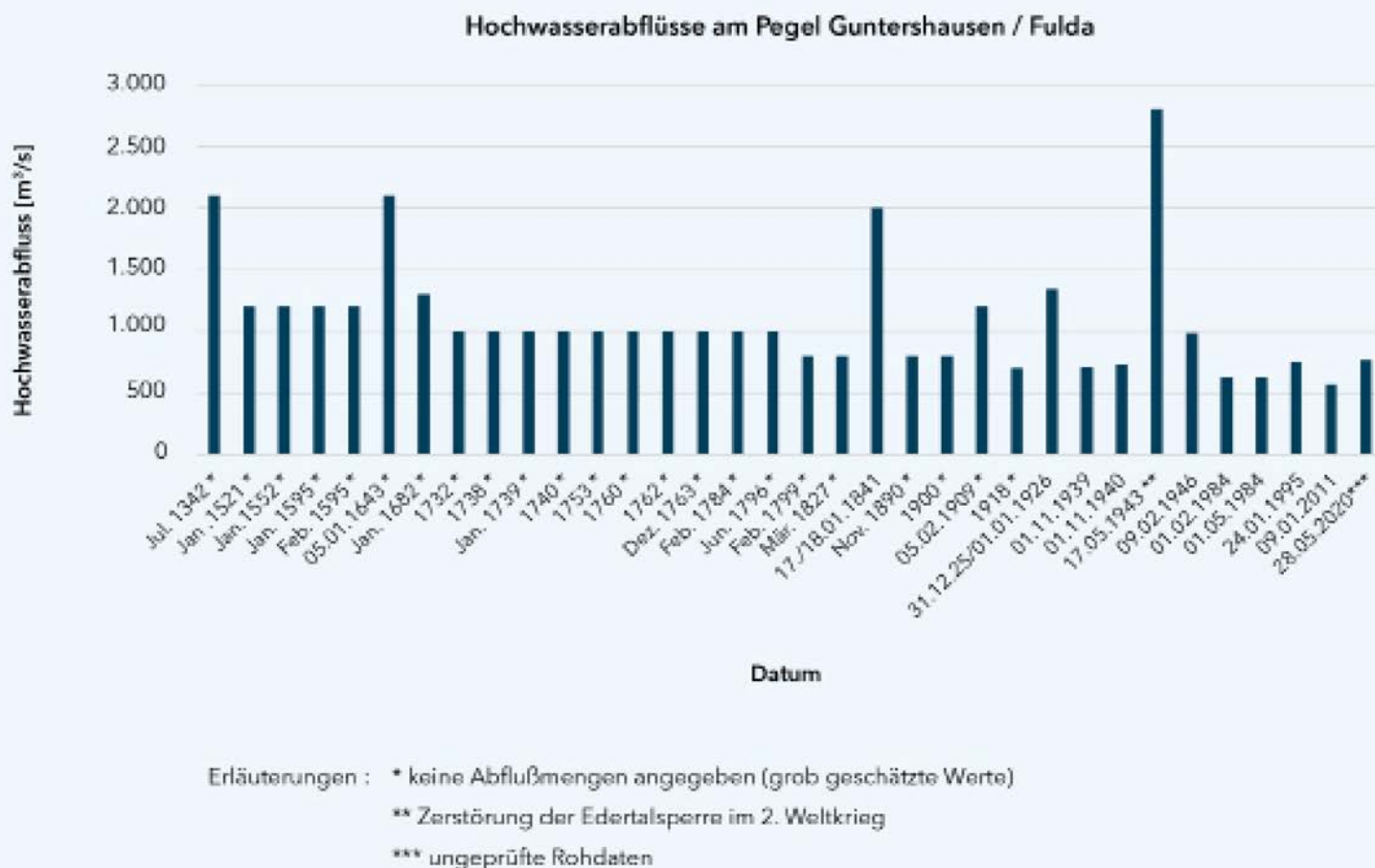


Abbildung 16: Historische Hochwasserereignisse an der Fulda am Pegel Guntershausen

Aus historischen Chroniken lassen sich Hinweise auf Hochwasserereignisse extremen Ausmaßes, die auch in Hessen auftraten, entnehmen (Schmidt, 2000). Herausragend ist das Sommerereignis von 1342, für das es Hinweise aus dem Rheingebiet, dem Maingebiet, dem Neckargebiet, dem Lahnggebiet und für Fulda (Kassel) und Werra (Meiningen) gibt.

Das Winterereignis von 1374 wurde am Rhein, am Main und an der Lahn mit gewaltigen Überflutungen beschrieben. Ein weiteres verheerendes Hochwasser trat nach dem strengen Winter

1595 als Schneeschmelzhochwasser an Rhein, Main und Neckar auf. Im extrem kalten Winter 1740 führten riesige Eismassen mit Eisversatz und Aufstau zu großem Hochwasser an Rhein und Main (Frankfurt); Ähnliches wiederholte sich 1784. Zwei dicht aufeinander folgende Hochwasserereignisse, die nach Deichbrüchen auch am hessischen Rheinabschnitt, unter anderem im Hessischen Ried und am Main zu weitreichenden Überschwemmungen führten, traten Ende November 1882 und zum Jahreswechsel 1882/83 auf.



Abbildung 17: Hochwasser in Kassel / Unterneustadt 1926

5. Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse

Kooperation KLIWA

Im Rahmen der Kooperation „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ (KLIWA) zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz, Saarland, Hessen und dem Deutschen Wetterdienst sowie der Bundesanstalt für Gewässerkunde werden die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer untersucht und Konsequenzen aufgezeigt. Zuletzt wurde hierzu 2021 auf Basis eines gemeinsamen Multimodell-Ensembles der Einfluss des Klimawandels auf das zukünftige Abflussgeschehen der Gewässer innerhalb des KLIWA-Gebietes untersucht. Die so ermittelten Veränderungen beziehen sich auf die Abweichungen der „nahen Zukunft“ (2021-2050), der „mittleren Zukunft“ (2041-2070) und der „fernen Zukunft“ (2071-2100) gegenüber der Referenzperiode 1971-2000. Die verwendeten Abflussprojektionen sind dabei mit Unsicherheiten behaftet. Daher weisen insbesondere Angaben über die mögliche Entwicklung von Extremwerten des Niederschlags erhebliche Bandbreiten auf. Davon betroffen ist auch das Hochwassergeschehen.

Die Klimaprojektionen lassen den Schluss zu, dass in Hessen auf lange Sicht von signifikanten Veränderungen im Niederschlags- und Verdunstungsregime auszugehen ist. Diese langfristigen Veränderungen werden einen Einfluss auf das Hochwassergeschehen haben und die Arten der Hochwasserentstehungen zukünftig stärker verwischen. Nach den Ergebnissen zur Untersuchung von regionalen Auswirkungen der globalen Klimaänderungen ist für Hessen in den kommenden Jahrzehnten insbesondere mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonaten sowie wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen. Für einige Regionen Hessens wird hierdurch eine Häufung von Hochwasserereignissen erwartet. Trotz der bestehenden Unsicherheiten über das Ausmaß der Auswirkungen des Klimawandels, gibt es viele Maßnahmen und Handlungsoptionen, die unabhängig vom Ausmaß des Klimawandels vorteilhaft sind und einer generellen Ver-

besserung des Hochwasserschutzes dienen. Diese Maßnahmen sind umfassend im Hessischen Hochwasserschutzkonzept (Kapitel IV) beschrieben. Maßnahmen, die sich auf eine Klimaanpassung im Hochwasserschutz in Hessen beziehen, werden in Kapitel V erläutert. Hervorzuheben ist hier zusätzlich die im Rahmen des Integrierten Klimaschutzplans 2025 durchgeführte Untersuchung „Festlegung von Klimaänderungsfaktoren für Hochwasserverschärfungen und Berücksichtigung bei der Konzeption technischer Hochwasserschutzmaßnahmen (IKSP SW-11)“. Hier wurden Klimaänderungsfaktoren für Hochwasserabflüsse verschiedener Jährlichkeiten in Hessen untersucht und ein Vorgehen zur Ausweisung von Klimaänderungsfaktoren beschrieben (Wrede & Brahmer 2021).

Hessisches Einzugsgebiet des Rheins

Die Abflussprojektionen zeigen, dass der mittlere jährliche Hochwasserabfluss (MHQ) in der nahen Zukunft in den Einzugsgebieten im hessischen Rheingebiet, trotz teils großer Bandbreiten, im Jahresdurchschnitt zunehmen wird. Mit der stärksten Zunahme der Abflüsse ist im hessischen Ried sowie im Taunus zu rechnen. Für die mittlere und ferne Zukunft werden noch deutlich weiter steigende Abflüsse prognostiziert, wobei im Lahnggebiet von den geringsten Zunahmen auszugehen ist. In der fernen Zukunft könnte es im hydrologischen Sommerhalbjahr zu einer deutlich stärkeren Zunahme der relativen Hochwasserabflüsse gegenüber dem Winterhalbjahr kommen.

Des Weiteren liegen im Rheineinzugsgebiet umfangreiche Kenntnisse zu den bereits im 20. Jahrhundert beobachteten Auswirkungen der Klimaänderung auf das Abflussgeschehen im Rhein vor. In den letzten Jahren sind auf der Basis von Klimaprojektionen Pegel bezogene Simulationen für die Entwicklung des Wasserhaushalts in verschiedenen Untersuchungen erstellt worden (u.a. IKS 2015, KLIWA 2018, Nilson et al. 2020). Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass im hydrologischen



Abbildung 18: Mainhochwasser in Frankfurt

Winterhalbjahr mit einer Zunahme der Niederschläge, einer Zunahme der Abflüsse und Hochwasser mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit sowie einer frühzeitigen Schmelze von Schnee, Eis und Permafrost mit einer Verschiebung der Schneefallgrenze zu rechnen ist. Im hydrologischen Sommerhalbjahr zeigen die Abflussprojektionen dagegen eine Abnahme der Niederschläge und eine Abnahme der Abflüsse an vielen Pegeln. Einige Veränderungen sind bei Betrachtung der nahen Zukunft noch gemäßigt, nehmen aber in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts deutlich zu.

Hessisches Einzugsgebiet der Weser

Für die nahe Zukunft gehen die Abflussprojektionen im hessischen Wesereinzugsgebiet, vor dem Hintergrund größerer Bandbreiten, von einem Anstieg des MHQ im Gesamtjahr aus. Die Zunahmen sind vor allem im Norden des Einzugsgebiets zu erwarten. In der mittleren und fernen Zukunft zeigen die Projektionen

noch weiter steigende Abflüsse. Im hydrologischen Winterhalbjahr könnten die Zunahmen etwas geringer ausfallen, dort ist in der nahen Zukunft nur von einer unwesentlichen Zunahme auszugehen, die bis zur fernen Zukunft ansteigen könnte. Regional werden die Zunahmen im Einzugsgebiet der Eder im Westen und der Werra im Osten voraussichtlich am geringsten ausfallen. Im Sommerhalbjahr ist dabei von deutlich stärkeren Abflusszunahmen auszugehen, allerdings werden in der fernen Zukunft für den Oberlauf der Eder eher Abflussabnahmen berechnet.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist aus physikalischen Gründen eine Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken auch hinsichtlich lokaler Sturzfluten anzunehmen. Die Projektionen von seltenen Extremereignissen sind allerdings mit starken Unsicherheiten behaftet und daher für quantitative Aussagen zurzeit noch nicht hinreichend belastbar.



IV. HESSISCHES HOCHWASSER- SCHUTZKONZEPT

Im Vordergrund des Hessischen Hochwasserschutzkonzeptes steht die Minderung des Hochwasserrisikos. Darunter ist die Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses mit den hochwasserbedingten nachteiligen Folgen zu verstehen. Dabei gilt der Grundsatz, soviel Hochwasservorsorge und naturnaher Hochwasserschutz wie möglich und so viel technischer Hochwasserschutz wie nötig zu betreiben.

Der zukunftsweisende Hochwasserschutz in Hessen baut dabei auf drei Säulen auf:

- Hochwasserflächenmanagement
- Technischer Hochwasserschutz
- Hochwasservorsorge

1. Hochwasserflächenmanagement

Um die Entstehung von Hochwasser zu vermindern, soll durch adäquate Flächennutzungen möglichst viel des Niederschlags in der Fläche zurückgehalten werden und die bauliche Nutzung dem Gefährdungsgrad je nach Lage angepasst werden.

Bei dieser zielgerichteten Einflussnahme auf die Gesamtfläche der Einzugsgebiete der Fließgewässer als Beitrag zur Verbesserung des Hochwasserschutzes – mit dem Anspruch einer konsequenten flächendeckenden Realisierung – spricht man von Hochwasserflächenmanagement.

- Das Hochwasser fließt gleichmäßiger ab. Gefährliche Hochwasserspitzen werden gedämpft. Kritische Wasserstände treten seltener auf.
- Durch die Vernetzung von Fluss und Aue wird das Gewässerökosystem aufgewertet. Die biologische Vielfalt nimmt zu.
- Durch die in den überstauten Bereichen mögliche Versickerung wird die Grundwasserneubildung gefördert.

1.1 Natürliche Wasserrückhaltung

Wirksamer Hochwasserschutz muss in der Fläche ansetzen. Die Wasserrückhaltung im gesamten Einzugsgebiet, in den Auen und in den Gewässern, aber auch die Reduzierung der Flächenabflüsse durch möglichst aufnahmefähige Böden selbst, bringt entscheidende Vorteile:

Gewässerentwicklung

Der Ausbau der Gewässer in der Vergangenheit führte häufig zu schnelleren Abflüssen. Die Einengung verzweigter Fluss- und Bachläufe durch Deiche und Hochwasserschutzmauern, deren Begradigung und die damit verbundene Verkürzung der Gewässerläufe bewirkten oft die Konzentration des Abflusses, die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und die Abtrennung der natürlichen Überschwemmungsgebiete.

Ein wichtiger Beitrag zur Minderung der Hochwassergefahr ist deshalb auch die Renaturierung, das heißt die Rückführung von ausgebauten Gewässern in einen naturnäheren Zustand. Für die Wirkung des natürlichen oder naturnahen Zustandes auf den Hochwasserabfluss spielt die Gewässerstruktur eine he-

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

rausragende Rolle. Hierbei entwickelt sich der Gewässerlauf im Wechselspiel von Hochwasserabfluss, Sedimenttransport und biogenen Bettbildungsfaktoren (z. B. Totholz).

Allein bei Berücksichtigung der Wechselwirkung von Strömung und Gewässersediment ergibt sich in Abhängigkeit der naturräumlichen Gegebenheiten eine Vielzahl verschiedener Fließgewässerformen, die beispielsweise von steilen Absturz-Becken-Sequenzen über verzweigte bis hin zu klassischen gewundenen und mäandrierenden Gewässerstrecken reichen. Diese vielfältigen Formen der Gewässerentwicklung tragen dazu bei, das Abflussregime eines Einzugsgebietes in ein wieder naturnäheres Abflussverhalten rückzuführen.

Die Rückführung ausgebauter Gewässer in einen naturnahen Zustand hat positiven Einfluss auf das Abflussverhalten der Gewässer und damit auf das Auftreten von Schadenshochwasserereignissen.

Abflussdämpfende Renaturierungsmaßnahmen zur Strukturverbesserung der Gewässer können beispielsweise sein

- Verlängerung der Fließstrecke des Gewässers,
- Uferabflachung für Auenanbindung,
- Bettverbreiterung durch Eigenentwicklung des Gewässers,
- Sohlanhebung,
- Entfernung von Uferverbau und Einbau von Totholz und Steinen als Strömungslenker,
- Förderung von natürlicher Vegetation im Gewässerumfeld sowie
- Reaktivierung von Altarmen.



Abbildung 19: Renaturierter Gewässerabschnitt mit unverbauten Ufern, verzweigter Struktur und ausreichend Flächen zur Eigenentwicklung

Um eine naturnahe Gewässerentwicklung zu erreichen, muss den Gewässern wieder ausreichend Raum zur Verfügung gestellt werden. Idealerweise werden Renaturierungsmaßnahmen am Gewässer daher mit Maßnahmen zur Flächenbereitstellung und zur Entwicklung von Auen kombiniert.

Auen wirken als natürliche Retentionsräume für Hochwasser, die große Mengen an Wasser aufnehmen und zurückhalten und sich zudem positiv auf den Stoffhaushalt auswirken. Wenn die Wassermassen naturnahe Auenlandschaften (z. B. Auwälder, Grünlandflächen) großflächig überfluten, verlangsamt sich der Hochwasserabfluss, Abflussspitzen werden gedämpft und Hochwasserwellen zeitlich entzerrt. Dadurch werden flussabwärts liegende besiedelte Bereiche entlastet.

Maßnahmen zur Flächenbereitstellung an Gewässern und in der Aue, die mit Renaturierungsmaßnahmen am Gewässer funktionell und planerisch eng verknüpft sein sollten, sind beispielsweise

- Anlage von Gewässerrandstreifen,
- Bereitstellung und Sicherung von Überschwemmungsräumen,
- Rückbau von versiegelten Flächen,
- Einhaltung von Bauverbots in Überschwemmungsgebieten,
- Reaktivierung der Auen (ggf. durch Nutzungsänderung) sowie
- Rückverlegung von Deichen und Dämmen.

Gewässerunterhaltung

Die Gewässerunterhaltung umfasst die Pflege und Entwicklung der Gewässer und muss sich an den Zielen des hessischen Bewirtschaftungsplans und am hessischen Maßnahmenprogramm ausrichten (HMUKLV 2021a, HMUKLV 2021b). Sie darf die Erreichung dieser Ziele nicht gefährden. Vielmehr ist durch geeignete Unterhaltungsmaßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass die natürlichen Gewässer, die sich

nicht in einem natürlichen oder naturnahen Zustand befinden, wieder in einen naturnahen Zustand zurückgeführt werden.

Die Pflicht zur Unterhaltung obliegt in Hessen bei den Gewässern erster Ordnung, zu denen ausschließlich die Rheinaltarme zählen, dem Land.

Bei natürlichen fließenden Gewässern zweiter und dritter Ordnung liegt die Pflicht zur Unterhaltung bei den Anliegerkommunen oder den von ihnen gebildeten Verbänden.

Bei Gewässern, die der Entwässerung der Grundstücke nur eines Eigentümers dienen, sowie stehenden und künstlichen fließenden Gewässern hat der jeweilige Eigentümer des Grundstückes oder Gewässers die Unterhaltungspflicht.

Durch Gewässernachbarschaften werden Erkenntnisse vermittelt und ein entsprechendes Problembewusstsein geschaffen.

Bewirtschaftungsziel für die Unterhaltung oberirdischer Gewässer ist die Erreichung eines guten ökologischen Zustandes beziehungsweise Potentials.

Eine Gewässerunterhaltung, die sich an diesem Ziel orientiert, berücksichtigt die folgenden Grundsätze:

- Naturnahe Gewässer und ihre Auen werden geschützt. Erforderliche Pflegemaßnahmen werden naturschonend durchgeführt.
- Die Entwicklung naturnaher Gewässer und Auen wird durch zielgerichtete Unterhaltungsmaßnahmen gefördert. Wo immer möglich werden an den Gewässern in ausreichendem Maß unbewirtschaftete und unverbaute Uferrandstreifen zur ungestörten Entfaltung der Eigendynamik und Rückhaltung diffuser Einträge entwickelt.



Abbildung 20: Beispielmaßnahme für eine naturnahe Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung

Hochwasserschutz unterstützende Maßnahmen in der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft kann über die Art und Ausgestaltung der Bodennutzung einen Beitrag zum Hochwasserschutz leisten. Bodenbearbeitung, Fruchtfolgen, wasserretentionsfördernde Strukturen oder die Dichtlagerung von Böden beeinflussen die Abflussbildung. Mit einer bodenschonenden und standortgerechten Landbewirtschaftung können Verdichtung, Humusverlust, Bodenerosion begegnet und die Wasseraufnahme- und Wasserspeicherfähigkeit der vorhandenen Böden optimiert werden. Dies ist besonders wichtig in Tallagen und auf erosionsgefährdeten Hanglagen.

Hochwasserrückhaltende Maßnahmen in der Forstwirtschaft

Von Bedeutung auf den Hochwasserabfluss sind der Anteil des Waldes im Gesamteinzugsgebiet und die hydrologische Qualität des Waldbodens. Hochwasserschutz beginnt mit der Rückhaltung beziehungsweise Abfluss

verzögerung im Gebiet der Entstehung des Hochwassers. In den niederschlagsreichen Gebirgs- und Mittelgebirgslagen kommt daher der Aufforstung neuer und standortgerechter Wälder hohe Priorität zu. Der Waldboden kann auch bei starken Niederschlägen eine beträchtliche Niederschlagsmenge speichern und verzögert wieder abgeben.

Abweichende Beurteilungen der vorteilhaften Wirkungen der Aufforstungen auf das Hochwassergeschehen können sich in den abflusswirksamen Bereichen der Gewässer – insbesondere bei Deichen und anderen Hochwasserschutzanlagen – ergeben.

Der Wald kann aber nur begrenzt zum Hochwasserschutz beitragen. Übersteigt die Intensität der Niederschläge die Infiltrationsrate des Waldbodens oder ist seine Speicherfähigkeit wegen ausgiebiger Niederschläge oder infolge der Schneeschmelze erschöpft, ist die abflussreduzierende Wirkung nur noch gering oder nicht mehr vorhanden. Daraus können als wesentlicher Beitrag der Forstwirtschaft zum

vorbeugenden Hochwasserschutz folgende Maßnahmen abgeleitet werden:

- Wald erhalten und vermehren.
- Abflussverschärfende Maßnahmen unterlassen.
- Erhaltende und verbessernde Maßnahmen zur Erhöhung der Wasserrückhaltung durchführen (z. B. Rück- bzw. Umbau von Entwässerungseinrichtungen).

1.2 Sicherung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten

Um dem Verlust von Retentionsräumen entgegenzuwirken, werden die Überschwemmungsgebiete festgestellt und durch Rechtsverordnung festgesetzt.

Die durch die rechtliche Festsetzung verbundenen Einschränkungen sorgen nicht nur für

die Vermeidung einer Hochwasserverschärfung, sondern dienen auch der Minderung der durch Hochwasser ausgelösten Gefahren und Schäden.

Die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete erfolgt auf der Grundlage eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses. Die Überschwemmungsgebiete werden dann in Karten dargestellt und unter Anhörung der Öffentlichkeit - und ggf. daraus erfolgenden Anpassungen - per Rechtsverordnung festgesetzt. Die Festsetzungen werden laufend an neue Erkenntnisse angepasst.

Die Erarbeitung der Karten der Überschwemmungsgebiete erfolgte parallel zur Ermittlung der potentiellen Retentionsräume im Rahmen des Projektes „Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen“ (Retentionskataster Hessen - Projekt RKH).

In Hessen wurden an insgesamt circa 4.800 km Gewässerstrecke die Überschwemmungsgebiete per Rechtsverordnung festgesetzt. Dabei

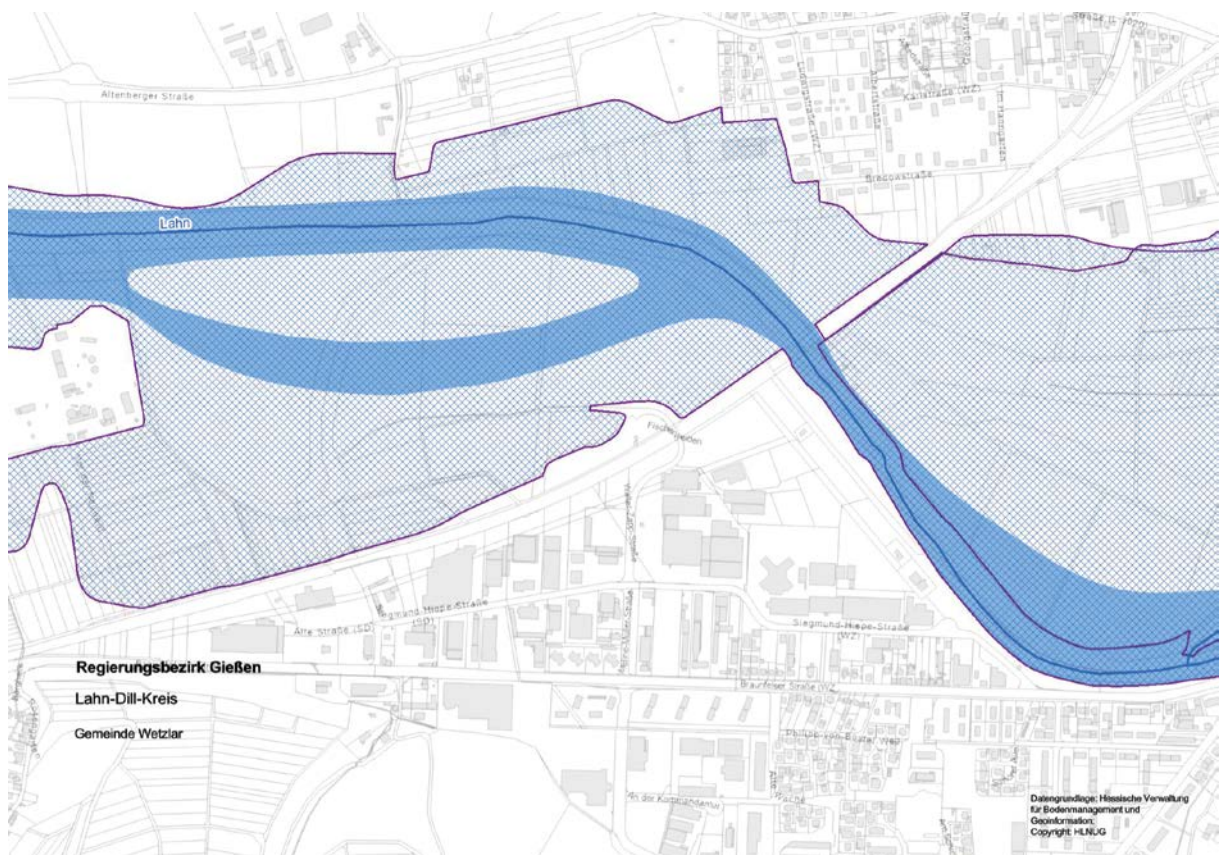


Abbildung 21: Überschwemmungsgebiet der Lahn im Regierungsbezirk Gießen

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

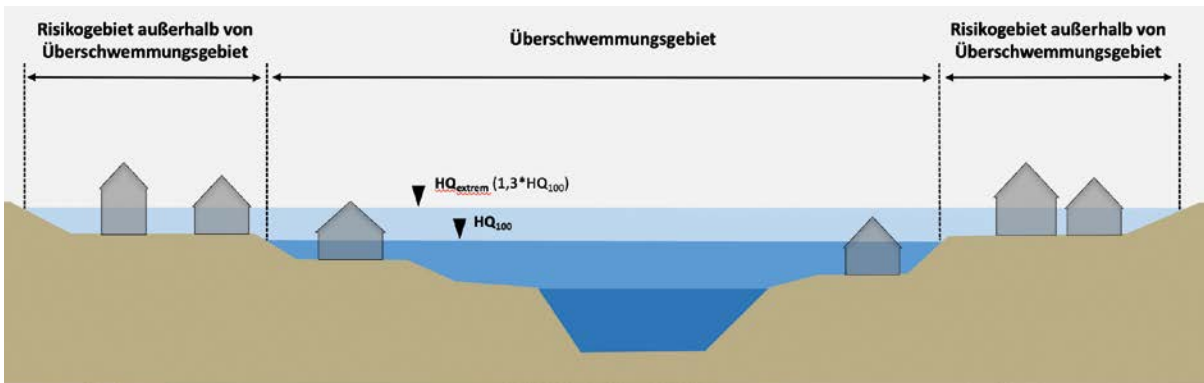


Abbildung 22: Überschwemmungsgebiete (schematisch)

handelt es sich um Gebiete, die einem Gebiet mit signifikantem Hochwasserrisiko zugeordnet wurden oder die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung beansprucht werden. In den so dargestellten Überschwemmungsgebieten gelten einige Nutzungsbeschränkungen; insbesondere sind die Ausweisung neuer Baugebiete in Bauleitplänen und die Errichtung und Erweiterung von baulichen Anlagen und die Lagerung von Hochwasserabfluss behindernden Gegenständen verboten. In Ausnahmefällen können die Wasserbehörden nach Maßgabe von Bedingungen Abweichungen von diesen Verboten zulassen.

Für die Öffentlichkeit besteht die Möglichkeit zur Ansicht der Überschwemmungsgebiete über das Geoportal Hessen (geoportal.hessen.de).

Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten

Von den Überschwemmungsgebieten im Sinne des WHG und HWG sind die Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten zu unterscheiden. Diese Gebiete sind lediglich in den Gefahrenkarten der Hochwasserrisikomanagementpläne dargestellt und erfassen dort die Gebiete des sogenannten „Extremhochwassers“. In diesen Gebieten sind nach §§ 78b und 78c WHG Vorkehrungen zu treffen und soweit erforderlich, bautechnische Maßnahmen zu ergreifen, um den Eintrag von wassergefährdenden Stoffen bei Überschwemmungen entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu verringern.

Die Hochwassergefahrenkarten können über den Hochwasserrisikomanagementviewer des Landes Hessen (hwrm.hessen.de) abgerufen werden.

2. Technischer Hochwasserschutz

Unter diesem Begriff versteht man das Errichten, Betreiben und Unterhalten von Anlagen, die eine Ausbreitung des Hochwassers verhindern oder die Hochwasserscheitelabflüsse vermindern und so gefährdete Bereiche schützen. Dazu zählen unter anderem Hochwasserrückhaltebecken, Talsperren, Polder, Deiche und Dämme, Schutzmauern und Gewässerausbauten.

2.1 Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren mit Hochwasserrückhalt

Der Hochwasserschutz durch Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken ist eine außerordentlich wirksame Maßnahme. Durch Speicherung des Hochwassers und der verzögerten, reduzierten Abgabe erstreckt sich die Wirkung auch weit in den Unterlauf.



Abbildung 23: Hochwasserrückhaltebecken Ehringen/Erpe

Da diese Anlagen auf ein bestimmtes Abflussereignis, in der Regel ein HQ100, dimensioniert werden, verbleibt jedoch ein Restrisiko bei Überschreiten dieser Abflüsse.

Maßnahmenträger dieser Hochwasserschutzanlagen sind in der Regel die Kommunen und Wasserverbände. Die Eder- und Diemeltalsperre werden durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes betrieben.

Anlagen mit mehr als 100.000 m³ Speicherraum und mehr als fünf Meter Stauhöhe sowie Stauanlagen, bei denen im Fall einer Störung erhebliche Gefahren für die öffentliche Sicherheit zu befürchten sind, unterliegen der Aufsicht der oberen Wasserbehörde (Talsperrenaufsicht).



Abbildung 24: Niddatalsperre

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

Tabelle 1: Hochwasserrückhaltebecken (HRB) und Talsperren mit Stauvolumen für Hochwasserschutz unter Aufsicht der oberen Wasserbehörden

Name	Gewässer	Baujahr	Einzugs- gebiet in km²	Stauinhalt	
				gesamt Mio. m³	HW-Schutz Mio. m³
Großer Woog	Darmbach (Landgraben)	1820	6,0	0,171	0,077
Edertalsperre	Eder	1914	1443,0	199,300	74,000
Diemeltalsperre	Diemel	1924	104,0	19,900	5,000
Driedorfer Talsperre	Rehbach	1927	17,5	1,020	0,040
Krombachtalsperre	Rehbach	1951	12,2	4,200	0,090
HRB Kirchhain	Ohm	1957	889,0	15,600	15,600
HRB Fürth-Ellenbach	Schlierbach	1964	18,2	0,225	0,181
HRB Fürth-Krumbach	Weschnitz	1964	8,0	0,157	0,157
HRB Fürth-Lörzenbach	Lörzenbach	1964	14,1	0,168	0,168
HRB Jugenheim	Balkhäuser Bach (Fanggraben)	1964	4,9	0,058	0,054
HRB Mörlenbach	Mörlenbach	1964	14,8	0,162	0,162
HRB Rimbach	Rimbach	1964	5,4	0,065	0,053
HRB Lorsch (Weschnitzpolder)	Alte Weschnitz (Weschnitz)	1964	238,6	3,600	3,6
HRB Heppenheim	Schwarzer Graben	1965	6,7	0,176	0,146
HRB Ulfa	Ulfa	1965	19,7	1,100	1,100
Ulmbachtalsperre	Ulmbach	1966	28,8	0,721	0,712
HRB Heidelbach	Schwalm	1967	161,7	5,600	5,600
HRB Wohra	Wohra	1967	125,7	1,590	1,590
HRB Bickenbach	Teichbach	1968	30,2	0,098	0,069
HRB Hähnerwiesen	Winkelbach (Lauter)	1969	29,7	0,110	0,110
Niddatalsperre	Nidda	1970	34,6	6,810	2,5 u. 3,6 ¹⁾
HRB Treysa-Ziegenhain	Schwalm	1972	548,0	8,000	8,000
HRB Kranichstein 3 (Brentanosee)	Mühlbach (Ruthsenbach)	1972	3,6	0,063	0,043
HRB Düdelsheim	Seemenbach	1974	135,0	5,106	5,106
HRB Aumühle	Mühlbach	1974	28,0	0,867	0,867
HRB Seewiese	Mühlbach (Ruthsenbach)	1975	22,9	0,064	0,054
HRB Eschollbrücken	Schwarzbach (Sandbach)	1976	83,2	0,233	0,233
HRB Reichenbach	Winkelbach (Lauter)	1976	9,2	0,104	0,104
HRB Teichmühle	Kälberbach	1977	6,8	0,273	0,273
Ibra-See	Ibra	1979	17,1	0,500	0,144
Antrifttalsperre	Antreff	1981	61,7	3,160	1,6 u. 2,1 ¹⁾
Twistetalsperre	Twiste	1981	125,0	8,950	4,4 u. 5,6 ¹⁾

Name	Gewässer	Baujahr	Einzugs- gebiet in km²	Stauinhalt	
				gesamt Mio. m³	HW-Schutz Mio. m³
HRB Lich	Wetter	1982	121,0	3,200	3,200
Kinzigtalsperre	Kinzig	1982	236,0	6,800	4,5 u. 5,77 ¹⁾
Marbachtalsperre	Marbach	1982	56,3	2,540	1,830
Haunetalsperre Marbach	Haune	1989	149,4	3,200	2,900
Aartalsperre	Aar	1991	60,5	3,140	1,810
HRB Breidenstein	Perf	1993	112,5	2,635	2,035
HRB Ober-Ramstadt	Modau	1993	38,3	0,390	0,342
HRB Triesch	Landwehr (Landgraben)	1994	39,0	0,173	0,173
Polder Schefferfeld	Bauna	2000	12,8	0,234	0,234
RetRaum Groß-Zimmern	Hirschbach	2000	180,0	0,250	0,250
HRB Allendorf	Kleebach	2001	160,7	0,288	0,288
HRB Hombressen	Lempe	2002	16,8	0,140	0,140
HRB Hammerlochbrücke	Lumda	2002	28,5	0,090	0,090
HRB Groß-Bieberau	Gersprenz	2004	120,0	0,500	0,500
HRB Dornholzhausen	Kleebach	2005	42,6	0,138	0,138
HRB Idstein-Wolfsbach	Wolfsbach	2005	7,3	0,065	0,035
HRB Langgöns-Niederkleen	Kleebach	2005	35,2	0,069	0,069
HRB Hochelheim-Hörsnheim	Schwingbach	2005	20,5	0,078	0,078
HRB Rabenau-Odenhausen	Lumda	2006	40,5	0,163	0,149
HRB Bad König Zell	Mümling	2008	135,0	0,206	0,206
HRB Ehringen	Erpe	2008	122,0	1,430	1,430
HRB Fürth-Steinbach	Steinbach	2009	4,0	0,062	0,043
HRB Idstein-Wörsbach	Wörsbach	2009	5,3	0,110	0,057
HRB Katzenmühle	Bauna	2009	7,1	0,073	0,073
HRB Reichelsheim-Bockenrod	Gersprenz	2010	48,0	0,100	0,100
HRB Eichelsdorf	Eichelbach	2011	36,4	0,389	0,389
HRB Gladenbach-Weidenhausen	Salzböde	2013	25,8	0,185	0,300
HRB Lohra-Damm	Salzböde	2013	76,4	0,154	0,376
HRB Rimbach II	Weschnitz	2015	35,0	0,110	0,100
HRB Baunatal-Hunsrückstraße	Bauna	2017	41,0	0,100	0,100
RetRaum Herrensee	Fischbach	2017	10,4	0,220	0,220
¹⁾ Sommer / Winter					

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

Um die Effektivität der mit Regelorganen ausgerüsteten Hochwasserschutzanlagen zu erhöhen, werden zunehmend Niederschlag-Abflussmodelle eingesetzt. Mit diesen Modellen, der aktuellen Erfassung der Niederschläge und entsprechenden Prognosen des Deutschen Wetterdienstes kann mit einer angepassten Steuerung reagiert und der Hochwasserrückhalteraum verbessert genutzt werden.

Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren müssen jederzeit einsatzbereit und sicher sein. Dies bedeutet eine ständige, aufwändige Unterhaltung, Pflege und Überwachung.

Ein wesentlicher Teil der Überwachung sind die jährlichen Sicherheitsberichte, die sich aus dem Bericht des Betreibers, der Stellungnahme des HLNUG bezüglich der bodenmechanischen und hydrogeologischen Aspekte, der örtlichen Begehung, Überprüfung und der zusammenfassenden Beurteilung der Talsperrenaufsicht zusammensetzt.

Ein weiterer Aspekt für die Sicherheit der Anlagen ist der Betrieb durch qualifiziertes Personal.

2.2 Örtliche Hochwasserschutzanlagen

Deiche, Schutzmauern und Gewässerausbauten schützen einzelne Objekte oder auch ganze Siedlungsgebiete vor Hochwasser. Sie sind trotz der Eingriffe sowohl in Natur und Landschaft als auch in die städtebauliche Struktur für den Hochwasserschutz und die Schadensminimierung erforderlich. Jedoch bieten sie nur Schutz bis zum Bemessungshochwasser, also dem Hochwasser, das der Gestaltung der Hochwasserschutzanlage zu Grunde gelegt wurde. Für die Sicherheit kommt der regelmäßigen Überprüfung und Unterhaltung dieser Anlagen große Bedeutung zu.

Zudem beinhalten Deiche – wie alle technischen Einrichtungen – ein Versagensrisiko, so dass die geschützten Bereiche als „überschwemmungsgefährdetes Gebiet“ zu betrachten sind.

Neben den vom Land Hessen unterhaltenen Rhein- und Maindeichen bestehen auch an Gewässern zweiter Ordnung Deiche, die Siedlungsgebiete und landwirtschaftliche Nutzflächen vor Hochwasser schützen sollen.



Abbildung 25: Begehung im Rahmen einer Sicherheitsüberprüfung an der Kinzigtalsperre



Abbildung 26: Hochwasserlenkungsmaßnahmen am Rambach in Wiesbaden-Sonnenberg

Insbesondere im Einzugsgebiet der oberen und mittleren Lahn wurden im 19. und 20. Jahrhundert umfangreiche Eindeichungsmaßnahmen durchgeführt. Viele Siedlungs- und Gewerbegebiete verdanken ihre Existenz der Eindeichung des jeweiligen Flussabschnittes.

Die Unterhaltung der Deiche ist eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung. Sie obliegt dem jeweiligen Eigentümer. Im Staatsanzeiger für das Land Hessen ist die Liste der jeweiligen Deiche und der Unterhaltungspflichtigen veröffentlicht.

2.3 Unterhaltung und Sanierung der landeseigenen Deiche

Das Land Hessen ist Eigentümer von circa 90 Prozent der Winterdeiche an Rhein und Main und seit 1973 auch verantwortlich für deren Unterhaltung. Ziel der Unterhaltung ist der Funktionserhalt der Deiche als Schutzbauwerk sowie der im Deich befindlichen Bauwerke. Soweit möglich wird die Vegetationsdecke der Deiche an Rhein und Main auch so unterhalten, dass die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege damit umgesetzt werden. Die Winterdeiche sowie Teile der Flügeldeiche werden durch das Regierungspräsidium Darmstadt unterhalten.



Abbildung 27: Deichunterhaltung (Deichmähd)

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

Im Eigentum des Landes Hessen stehen rund 125 km Deich, die zum Teil (zehn Kilometer) verpachtet sind oder auch als Straßenkörper dienen und durch die entsprechenden Pächter oder Verwaltungen unterhalten werden. Der Zuständigkeitsbereich der Deichunterhaltung des Landes beläuft sich auf rund 98 km Winterdeiche und rund 17 km entlang des Schwarzbachdeiches bei Trebur, deren Deichaufsicht bei der unteren Wasserbehörde liegt. Die hessischen Winter- oder Hauptdeiche an Rhein und Main sind in 13 Deichsysteme gegliedert, acht befinden sich entlang des Rheins, fünf am Main. Ab der Landesgrenze zu Baden-Württemberg bis an die Mainspitze besteht eine durchgehende Hochwasserschutzlinie, die Südhessen vor Rheinhochwässern mit einem statistischen Wiederkehrintervall von 200 Jahren (nach Umsetzung aller rheinaufwärts geplanten Hochwasserrückhaltemaßnahmen) schützt. Ein solches Ereignis entspricht einem Durchfluss von 6.000 m³/s am Pegel Worms. Auch der hessische Main beziehungsweise das Umland ist durchgehend vor einem 200-jährlichen Hochwasserereignissen geschützt. Mit der Aufgabenwahrnehmung der Deichunterhaltung ist das Regierungspräsidium Darmstadt betraut. Seit 1973 besteht dazu die zugehörige Deichmeisterei Biebesheim als einzige Dienststelle dieser Art in Hessen.

Die landeseigenen Deiche entlang von Rhein und Main sind durch das seit 1980 durchgeführte Deichsanierungsprogramm sukzessive saniert worden. Ein aktuelles Sanierungsfordernis besteht noch für verbandseigene und kommunale Deiche entlang von Rhein, Main und ihrer Zuflüsse sowie für die landeseigenen Schwarzbachdeiche. Das Land hat entsprechende Vereinbarungen mit den betroffenen Verbänden und Kommunen abgeschlossen, um die Sanierung in den nächsten Jahren in deren Auftrag durchzuführen. Die Deichsanierung dient der Daseinsvorsorge und der Abwendung von Gefahren für Leib und Leben. Die Deiche an Rhein und Main schützen Werte mit einem Schadenspotenzial in Höhe von mehreren Milliarden Euro.

Beengte Platzverhältnisse sowie fachtechnische Anforderungen haben es erforderlich gemacht, dass im Zuge der Sanierung in vielen Abschnitten Dichtelemente (z. B. in Form von Spund- und Schlitzwänden) eingebracht oder andere Lösungen für den Hochwasserschutz gefunden werden mussten, wie zum Beispiel Hochwasserschutzmauern. Durch die Nutzung von solchen technischen Lösungen kann der Hochwasserschutz im Spannungsfeld des Ballungsraums Rhein-Main sowie unter Berücksichtigung der technischen Anforderungen sichergestellt werden.



Abbildung 28: Deichsanierung am Beispiel des linken Weschnitzdeiches

Die mit der Sanierung verbundenen Baumaßnahmen stellen für die betroffenen Anlieger insbesondere in bebauten Ortslagen eine besondere Belastung dar. Daher erfolgt die Beteiligung der betroffenen Bürgerinnen und Bürger bereits im Planungsstadium. Mittels öffentlich bestellter Sachverständiger wird für die angrenzende Bebauung vor der Baumaßnahme sowie nach deren Abschluss eine Zustandsfeststellung zur Beweissicherung durch einen anerkannten Gutachter durchgeführt um etwaige Schäden, die bauzeitlich verursacht wurden rasch regulieren zu können.

Bislang wurden circa 262 Millionen Euro für die Sanierung der landeseigenen Winterdeiche investiert. Derzeit sind noch die Schwarzbachdeiche mit einer Strecke von circa 17 Kilometern und Kommunaldeiche mit circa elf Kilometern sowie Verbandsdeiche mit circa 23 Kilometern zu sanieren. Aktuell wird von einem Investitionsbedarf in Höhe von etwa 117 Millionen Euro ausgegangen.

Kosten und Zahlen der Deichunterhaltung und Deichsanierung (Stand: 24.06.2024)	
Kosten der Unterhaltung (ohne Personalkosten):	durchschnittlich 500.000,- EUR/Jahr
Unterhaltungsstrecke:	circa 125 km
Unterhaltungsfläche:	circa 266 ha
sanierte Strecke Land:	rund 98 km
Kosten der Deichsanierung bislang:	rund 262.000.000 EUR
Strecke in der Planung Land:	rund 17 km
Kosten der Deichsanierung zukünftig (Land):	rund 21.000.000 EUR
Strecke in der Planung Verband:	rund 23 km
Kosten der Deichsanierung zukünftig (Verband):	rund 57.000.000 EUR
Strecke in der Planung Kommunen:	rund 11 km
Kosten der Deichsanierung zukünftig (Kommunal):	rund 39.000.000 EUR
Sanierungsstrecke insgesamt:	rund 51 km

2.4 Deichaufsicht und Deichverteidigung an Rhein und Main

Die Zuständigkeit der oberen Wasserbehörden ergibt sich aus § 63 Hessisches Wassergesetz (HWG) i. V. m. § 1 Nr.13 der Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden (WasserZustVO). Dem Regierungspräsidium Darmstadt obliegt als obere Wasserbehörde die Deichaufsicht über die Deiche an den Bundeswasserstraßen Rhein und Main. Für alle übrigen Deiche an Gewässern zweiter oder dritter Ordnung obliegt die Deichaufsicht den jeweiligen unteren Wasserbehörden. Der Zuständigkeitsbereich des Regierungspräsidiums Darmstadt erstreckt sich rechtsrheinisch von der Landesgrenze zu Baden-Württemberg bis zur Mainmündung und auf beiden Seiten des Mains von der Landesgrenze zu Bayern bis zur Mündung in den Rhein. Nördlich der Mainmündung bildet das Rheindeichsystem 6 noch einen Sonderfall. Das Deichsystem schützt das Wasserkraftwerk Schierstein und befindet sich ebenfalls im Zuständigkeitsbereich des Regierungspräsidiums Darmstadt.

Zum Zuständigkeitsbereich des Regierungspräsidiums Darmstadt zählen auch die Deiche der einmündenden Nebengewässer, welche im Rückstaubereich eines Rhein- beziehungsweise Mainhochwassers liegen.

Für Rhein und Main beläuft sich die unter der Aufsicht des Regierungspräsidiums Darmstadt stehende Deichstrecke auf circa 168 Kilometern und schützt circa 400.000 Einwohner Südhessens. Diesbezüglich werden regelmäßig Deichschauern durch die obere Wasserbehörde durchgeführt, um den Zustand der Deiche sowie ihrer Sonderbauwerke auf ihre Funktionssicherheit zu überprüfen.

Die Wasserbehörde kann nach § 52 HWG auf Anordnung bei einer Gefährdung eines Deiches bei Hochwasser, die Bewohnerinnen und Bewohner der bedrohten und falls erforderlich, der benachbarten Gemeinden verpflichten,

durch persönliche Dienste oder andere Leistungen im Rahmen des Herkömmlichen die erforderliche Hilfe zu leisten.

Die Gemeinden, die erfahrungsgemäß durch Überschwemmungen gefährdet werden, haben nach § 53 Abs. 2 HWG einen Wasserwehrdienst einzurichten – das Nähere regeln die Gemeinden durch Ortssatzungen. Soweit die Aufgaben der Wasserwehr auf die örtliche Feuerwehr übertragen wurden, ist deren Leiter zuständig. Der Landrat übernimmt als „Untere Katastrophenbehörde“ nach Eintritt des Katastrophenfalls die Leitung der Abwehrmaßnahmen und ordnet den Einsatz der erforderlichen Einheiten und Einrichtungen an.

Im Hessischen Ried ist die Deichverteidigung eine Aufgabe der Wasserwehr. Sie besteht aus dem ständigen Beobachten des Deichkörpers und des Binnenlandes, der Weitermeldung von bedeutsamen Schadensfeststellungen und der Beseitigung von Schäden und Mängeln. Bei einer unmittelbar bevorstehenden Gefahr als auch im Fall eines Deichbruchs an Rhein- oder Mainwinterdeichen sowie im Katastrophenfall und wenn die Durchführung der Wasserwehr/Deichverteidigung auf örtlicher Ebene der Feuerwehr übertragen ist, gelten darüber hinaus die Vorschriften des Hessischen Gesetzes über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (Hessisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz - HBKG).

Das Regierungspräsidium Darmstadt stellt als obere Wasserbehörde nach § 53 Abs. 3 HWG im Hochwasserfall gegenüber den Gemeinden den Beginn und das Ende der Überwachung der Winterdeiche an Rhein und Main fest und kann zur Sicherung dieser Winterdeiche Weisungen erteilen.

Das Regierungspräsidium Darmstadt berät und unterstützt die Gemeinden bei der Abwehr dieser Wassergefahr und richtet hierfür auf der Deichmeisterei Biebesheim eine Einsatzzentrale ein, welche im Hochwasserfall 24 h täglich durchgehend besetzt ist.



Abbildung 29: Deichverteidigung am Rhein im Januar 2018

Die wesentlichen Aufgaben des Regierungspräsidiums Darmstadt umfassen

- die Beratung der Kommunen bei der Abwehr von Wassergefahren,
- die Unterstützung der Gemeinden zur Beobachtung und Sicherung der Deiche,
- die Erstellung von Unterlagen zur Deichverteidigung,
- die Schulung der kommunalen Wasserwehren,
- die Inspektion der Deichverteidigungsmaterialien,
- die Einrichtung einer Einsatzzentrale für die operative Beratung,
- die Erstellung und Verteilung von Lageinformationen,

→ der Auf- und Abruf der Wasserwehren zur Deichbewachung,

→ Weisungsbefugnis zur Sicherung der Deiche sowie

→ die Vorortentsendung von Fachberatern nach Anforderung.

Mit der „Instruktion zur Deichverteidigung“ besitzen die Verantwortlichen, hier besonders die Leiter der kommunalen Wasserwehr, im Falle eines Einsatzes in der Deichverteidigung, einen schnellen Überblick über am Deich zu erwartende Schadensbilder, deren Ursachen und die erforderlichen Maßnahmen. Sie ist damit als grundsätzliche Weisung der oberen Wasserbehörde an die Gemeinden an Rhein und Main gemäß § 53 Abs. 3 HWG zur Sicherung der Winterdeiche zu verstehen.

2.5 Hochwasserrückhalt am Oberrhein

Insbesondere infolge des Baus der beiden Staustufen Gamsheim und Iffezheim, der aufgrund des Vertrages zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg vom 4. Juli 1969 erfolgte, wurde durch Wegfall von circa 130 Quadratkilometern Überschwemmungsgebietsfläche und die dadurch hervorgerufene schnellere und erhöhte Hochwasserwelle die Hochwassergefahr auch am hessischen Rhein erhöht. 1977 bestand an der hessischen Strecke nur noch ein circa 60-jährlicher Hochwasserschutz.

In Ergänzung des deutsch-französischen Vertrags von 1969 vereinbarten die beiden Staaten 1982, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um unterhalb der Staustufe Iffezheim den vor dem Staustufenbau am Oberrhein vorhandenen 200-jährlichen Hochwasserschutz wiederherzustellen. Hierzu wurden die Maßnahmen festgelegt, die zuvor von der internationalen Hochwasserstudienkommission empfohlen worden waren:

- Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke
- den Einsatz der Kulturwehre
- den Einsatz von Poldern.

Auf der Grundlage dieser Empfehlung der Hochwasserstudienkommission wurde auch das Verwaltungsabkommen zwischen der Bun-

desrepublik Deutschland und den Ländern Rheinland-Pfalz und Hessen zur Regelung von Fragen des Hochwasserschutzes am Oberrhein im Jahre 1977 geschlossen und noch einmal im Jahre 1989 ergänzt. Das Verwaltungsabkommen bezieht sich auf das heutige Konzept, insgesamt 288 Millionen Kubikmeter Retentionsraum am Oberrhein zu schaffen, wovon neben anderen Poldern in Baden-Württemberg auf rheinland-pfälzischem Gebiet 62,7 Millionen Kubikmeter sowie zwei Polder in Frankreich und der Polder Söllingen-Greffern in Baden-Württemberg errichtet werden. In dem Abkommen verpflichtet sich Hessen zu einer Kostenbeteiligung in Höhe von 20 Prozent an den dort benannten Oberrheinpoldern.

Nach vollständiger Ausführung der 288 Millionen Kubikmeter am Oberrhein wird dann weitgehend der Hochwasserschutz auf der gesamten Oberrheinstrecke wieder erreicht sein, wie er vor dem Staustufenbau vorhanden war. Als Anhaltspunkt kann für die Zeit vor Beginn des Oberrheinausbaus und in Verbindung mit den entsprechenden Deichhöhen der hessischen Winterdeiche für die Strecke Worms bis Mainz ein 200-jährlicher Hochwasserschutz, für die Strecke Mainz bis Kaub ein nahezu 100-jährlicher Hochwasserschutz angegeben werden.

Kostenbeteiligung Hessen am Hochwasserrückhalt am Oberrhein

seit 1985: 72.400.000 Euro (Stand: 2023)

3. Hochwasservorsorge

Das Gebot der Hochwasservorsorge richtet sich an jeden, der Einfluss auf die Wirkung eines Hochwassers nehmen kann oder der von Hochwasser betroffen sein kann. Es wendet sich also unter anderem an Gefahrenabwehr- und Wasserbehörden bis hin zu den einzelnen Hausbesitzern oder Versicherungsträgern. Nach § 5 WHG ist jeder, der von Hochwasser betroffen sein kann, verpflichtet, im Rahmen

des ihm Möglichen und Zumutbaren Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserwirkungen und zur Schadensminderung zu treffen. Das heißt, dass sich jede und jeder Betroffene einer potentiellen Gefährdung zum Beispiel des eigenen Hauses bewusst sein soll und sich, vor einer Schädigung durch Hochwasser, mit den potentiellen Folgen auseinandersetzen und Gegenmaßnahmen vorbereiten

muss. Für die zuständigen Behörden bedeutet das, die erforderlichen Informationen, soweit möglich, geeignet zur Verfügung zu stellen.

3.1 Hydrometeorologische Messnetze

Zur Information über Wasserstände, Durchflüsse und Niederschläge sowie zur Hochwasservorhersage betreibt das Land Hessen umfangreiche hydrometeorologische Messnetze.

Niederschlagsmessnetz

Das hessische Niederschlagsmessnetz umfasst derzeit circa 70 Messstellen im Rahmen des landeseigenen, hydrologisch ausgerichteten Messnetzes (Abbildung 31). Die meisten Messstellen sind sowohl mit einem Pluviometer (Messung von Minutenwerten mit Datenfernübertragung (DFÜ)) als auch einem Niederschlagsmessgerät nach Hellmann ausgestattet (Abbildung 30). Etwa 60 Messstellen regis-

trieren hochaufgelöste Niederschlagsdaten und übermitteln sie mittels DFÜ in ein zentrales wasserwirtschaftliches Informationssystem. Dieses Fachinformationssystem dient zur Erhebung, Verwaltung und Auswertung von hydrometeorologischen Daten. Der Betrieb und Unterhaltung der Niederschlagsmessgeräte erfolgt größtenteils durch die Regierungspräsidien. Einzelne Niederschlagsmessstellen werden von Dritten, beispielsweise von Wasserverbänden betrieben. Zuständig für die DFÜ, den Betrieb des wasserwirtschaftlichen Informationssystems, Prüfung und Veröffentlichung der Daten im Internet sowie die Datenweitergabe und die Datenauswertung ist das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG). Zusätzlich zu den Daten der hydrometeorologischen Landesmessstellen werden Messergebnisse anderer hessischer Messnetze, Daten von Niederschlagsmessstellen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sowie Daten Dritter (Nachbarländer, Wasserverbände usw.) vom HLNUG u.a. für die Hochwasservorhersage verwendet.



Abbildung 30: Niederschlagsmessstelle Freiensteinau: links: Pluviometer, rechts: Hellmann-Messgerät

Niederschlagsmessnetz

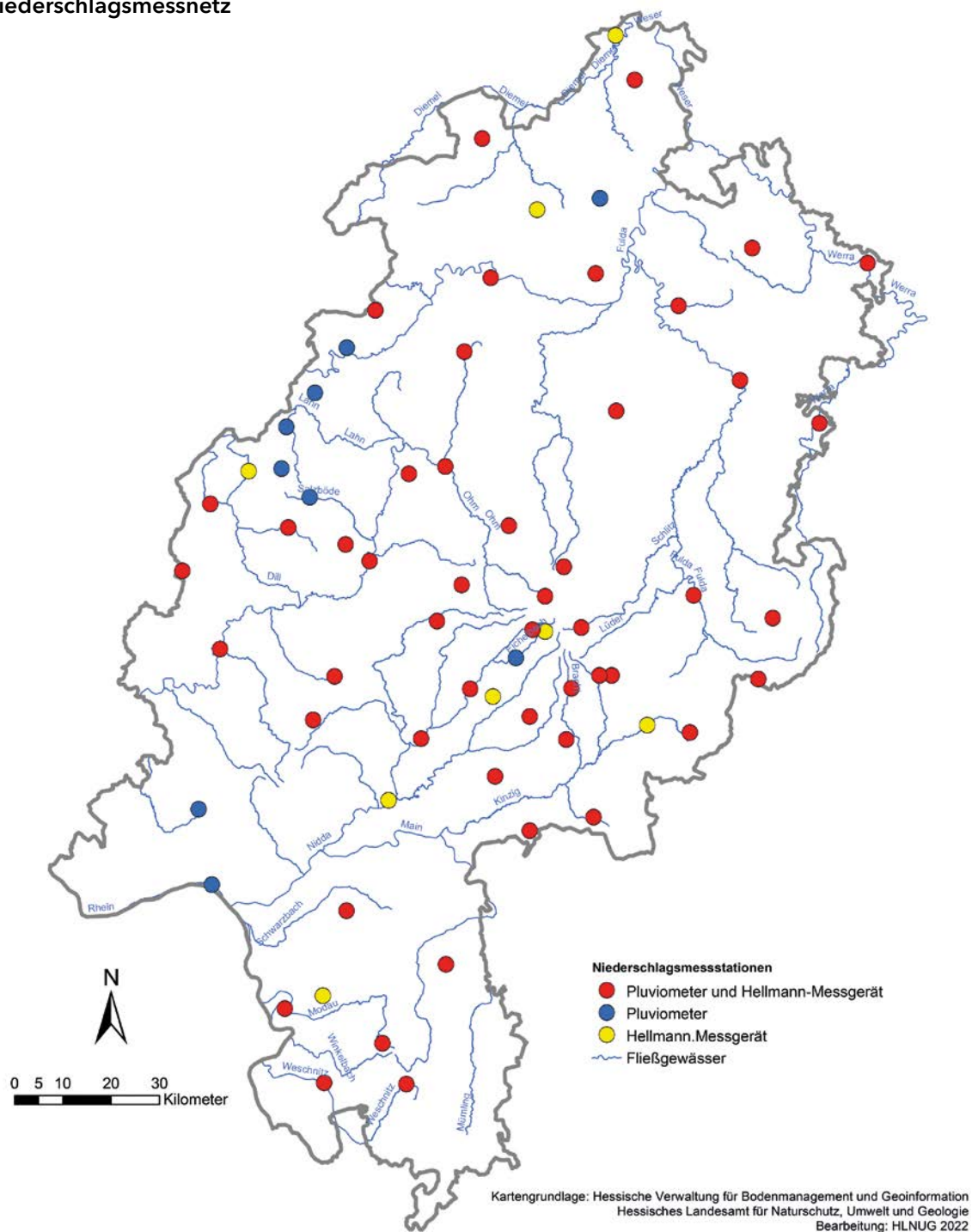


Abbildung 31: Niederschlagsmessnetz des Landes Hessen

Pegelmessnetz

Zur Ermittlung der Wasserstands- und Durchflusswerte betreibt das Land Hessen circa 120 Pegel (Abbildung 32). Diese erfassen und dokumentieren den Ist-Zustand der Gewässer. Der Betrieb und die Unterhaltung der Pegel sowie die Durchführung der Durchflussmessungen obliegen den Regierungspräsidien. Die Datenerfassung, -übertragung und deren

Auswertung und Veröffentlichung ist Aufgabe des HLNUG. Das landeseigene Pegelmessnetz wird ergänzt durch mehr als 40 Pegel von Verbänden und sonstigen Betreibern, die meist der Steuerung von Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken dienen. Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) betreibt an den Bundeswasserstraßen in Hessen circa 20 weitere Pegel.

Pegelmessnetz

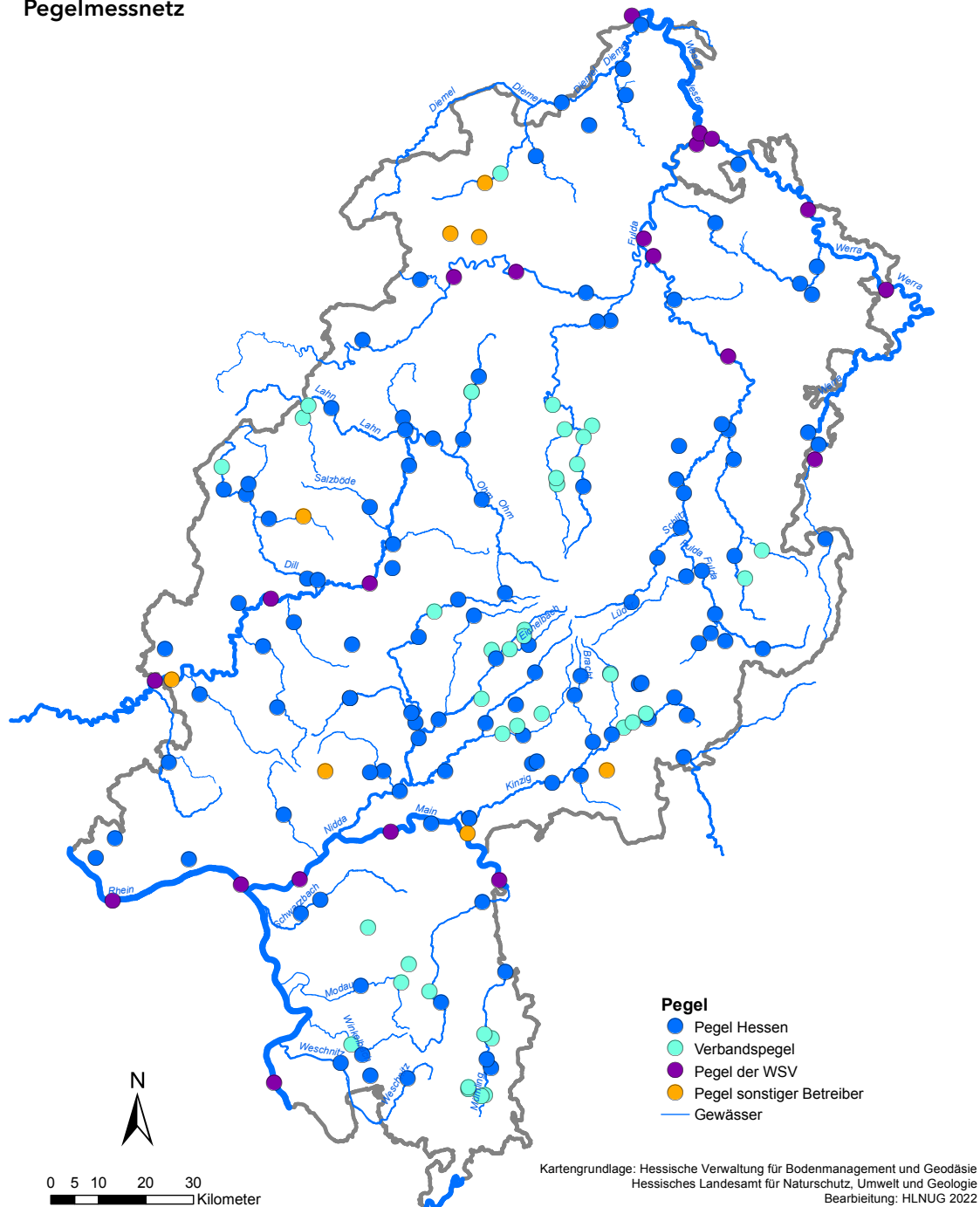


Abbildung 32: Pegelmessnetz in Hessen



Abbildung 33: Pegel Harreshausen an der Ger-sprenz im Odenwaldkreis

Das Pegelmessnetz erfasst die Entwicklung der Abflüsse entlang der Gewässer und das Abflussgeschehen in den verschiedenen Einzugsgebieten. Die einzelnen Pegel (Abbildung 33) sind je nach Funktion mit Geräten zur Erfassung der Wasserstände, zur Datenregistrierung und zur Datenfernübertragung sowie teilweise ergänzend mit Anlagen zur Durchflussermittlung ausgestattet. Zur Sicherstellung der Datenverfügbarkeit, insbesondere im Hochwasserfall, sind diese Systeme bei den meisten Pegeln mit zwei unabhängig voneinander registrierenden Sensoren (Wasserstandsgebern) ausgerüstet. Auch die digitale Datenerfassung mittels Datenloggern sowie die Datenübertragung in das wasserwirtschaftliche Informationssystem erfolgen bei hydrologisch bedeutenden Pegeln auf zwei unabhängigen Wegen. Diese Pegel sind zudem zum großen Teil mit einer Notstromversorgung über Batterien ausgestattet.

Die an den Pegeln erhobenen Daten und daraus abgeleitete Kennwerte stellen unter anderem eine wichtige Bemessungsgrundlage für viele wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Aufgaben dar. Insbesondere für den Hochwasserschutz und für Hochwasservorhersagen ist die Bereitstellung stets aktueller Wasserstands- und Durchflussdaten unabdingbar.

Datenmanagement

Die aktuellen hochaufgelösten Niederschlags-, Wasserstands- und Durchflussdaten werden von Datenloggern der Messstellen automatisiert auf einen Server des HLNUG übermittelt und von dort in das wasserwirtschaftliche Informationssystem importiert. Daneben besteht die Möglichkeit, bei Bedarf oder bei einem Betriebsausfall die Daten vom HLNUG aus abzurufen.

Der Datenabruf durch das HLNUG erfolgt über ein zentrales Abrufsystem und kann je nach Messstellenanbindung IP-basiert über das Festnetz und/oder Mobilfunk erfolgen. Daten einzelner Messstellen oder ganzer Messstellengruppen können so abgerufen und in das wasserwirtschaftliche Informationssystem transferiert werden.

Falls Probleme beim Abruf über das HLNUG auftreten oder die zentrale Datenbereitstellung ausfällt, können die Regierungspräsidien über sogenannte dezentrale Ersatzsysteme, die vollständig unabhängig von der zentralen Datenbereitstellung sind, eigene Datenabrufe initiieren. So ist sichergestellt, dass den oberen Wasserbehörden im Hochwasserfall immer aktuelle Messwerte für den Hochwasserwarn- und -meldedienst vorliegen.

Die Messnetzkonzeption mit den Messstellen und den Abrufsystemen unterliegt dabei einer laufenden Überprüfung und Anpassung der fachlichen und technischen Erfordernisse zur Erfüllung der sich kontinuierlich weiterentwickelnden Anforderungen.

3.2 Hochwasservorhersagemodelle

Hochwasserinformationen und Hochwasservorhersagen stellen elementare Bestandteile der weitergehenden Hochwasservorsorge dar. Sind aktuelle und zu erwartende Hochwasserstände eines Hochwasserereignisses frühzeitig bekannt, kann die Zeit zwischen dem Anlaufen eines Hochwassers und dem Eintreten kritischer Wasserstände zur Schadensvorbeugung und Schadensminimierung genutzt werden.

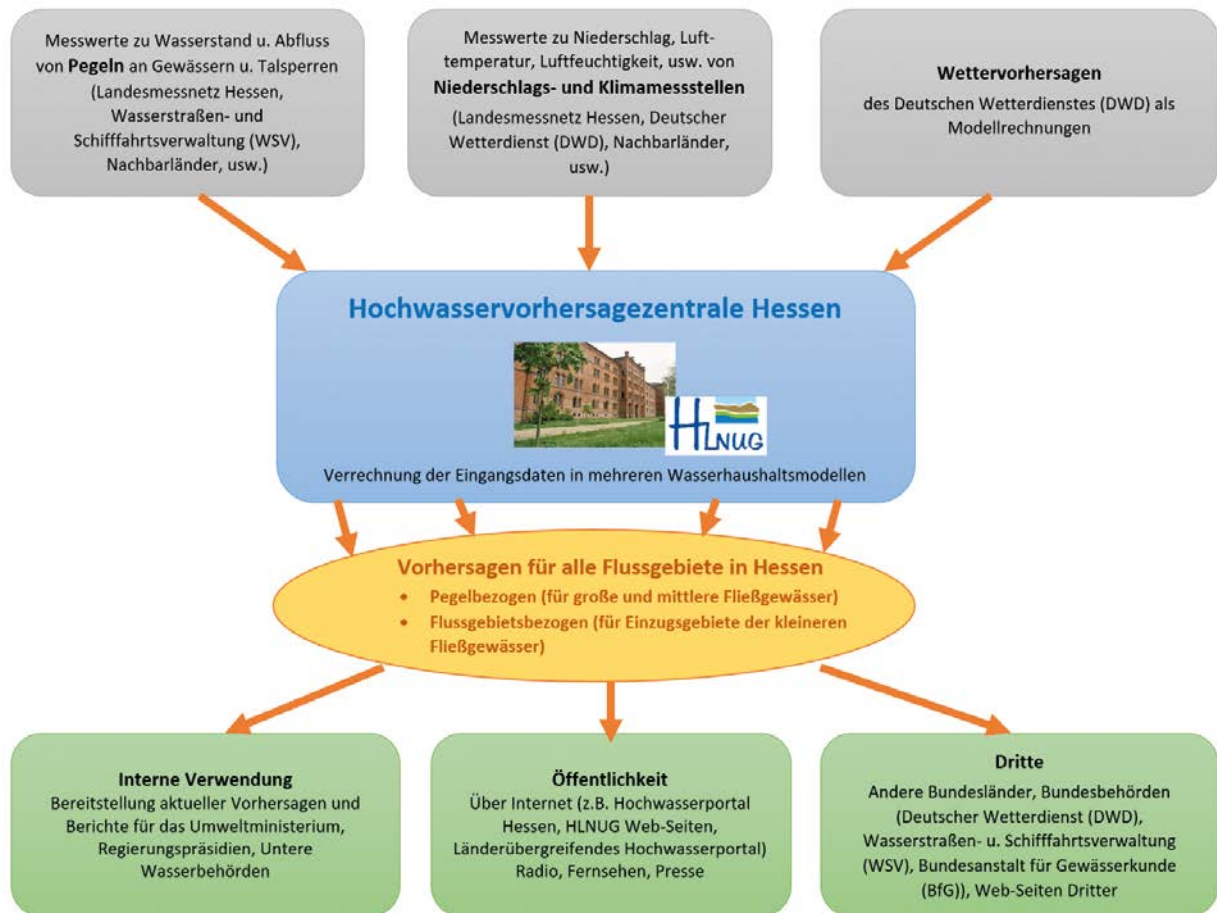


Abbildung 34: Schema der Datenflüsse der HVZ Hessen

Operationeller Betrieb der hessischen Hochwasservorhersagemodelle

Voraussetzung für ein operationelles Vorhersagesystem ist neben der Verfügbarkeit der aufgestellten Modelle der Betrieb von Messnetzen zur Erhebung hydrologischer und meteorologischer Kenngrößen sowie ein aktueller Zugriff auf die erfassten Daten per Datenfernübertragung. Abbildung 34 zeigt die hierzu erforderlichen Datenflüsse in der Hochwasservorhersagezentrale Hessen (HVZ Hessen).

Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM (Large Area Runoff Simulation Modell)

Im Gegensatz zu früher eingesetzten Pegelbezugslinienverfahren oder einfachen Regressionsmodellen kommen heute in der Regel Wasserhaushaltsmodelle als Werkzeug für die

Erstellung von Abflussvorhersagen zum Einsatz. Diese ermöglichen eine Simulation nicht nur für einzelne Hochwasserereignisse, sondern für den ganzen Abflussbereich vom Niedrigwasser über Mittelwasser bis zum Hochwasser.

Ein Vorteil der Wasserhaushaltsmodelle ist die laufende Mitführung beziehungsweise Aktualisierung der Wasservorräte in allen Teilspeichern des Modells, so dass eine Vorhersageberechnung immer auf den aktuellen hydrologischen Zuständen in den Einzugsgebieten der hessischen Gewässer aufsetzen kann und eine ereignisbezogene Aneicherung von Modellparametern entfällt. Für alle Teilgebiete werden die Vorfeuchtebedingungen simuliert. Damit können die Abflussbereitschaft der Flächen eingeordnet und auf Basis von Niederschlagsvorhersagen auch Hochwasserfrühwarnungen für kleinere Einzugsgebiete, für die keine Pegelbeobachtungen vorliegen, erstellt werden.

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

Für Hessen wurden landesweit Wasserhaushaltsmodelle auf Basis des deterministischen Modells LARSIM aufgestellt. Die Landesfläche von Hessen (zzgl. der außerhessischen Anteile der Flussgebiete von Lahn, Eder, Diemel und Werra) wird durch rund 5.000 Teilgebietsflächen mit einer durchschnittlichen Größe von meist vier bis fünf Quadratkilometern in den Modellen abgebildet (Abbildung 35).

Schritte der LARSIM-Simulation

Im **ersten** Schritt (Abflussbildung) werden die Wasserflüsse in den Teileinzugsgebieten berechnet. Dazu werden im Modell folgende Wasserflüsse simuliert (Abbildung 36):

- Gefallener Niederschlag
- Benetzung der Pflanzen
- Verdunstung der Pflanzen
- Aufbau und Abschmelzen der Schneedecke

- Versickerung in den Boden und ins Grundwasser
- Bodenwasserhaushalt
- Wasserabgabe aus unterschiedlichen Bodenkompartmenten
- Gewässerabfluss

Im **zweiten** Schritt (Abflusskonzentration) werden die einzelnen simulierten Wasserflüsse an die folgenden Teilflächen und dann an das Gewässer abgegeben.

Im **dritten** Schritt (Wellenablauf) wird der Ablauf der Welle im Gewässer simuliert. Hierzu werden u. a. folgende Einflussgrößen berücksichtigt:

- Gewässerslänge
- Gefälleverhältnisse
- Morphometrische Ausprägungen des Gewässernetzes
- Einfluss von Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren

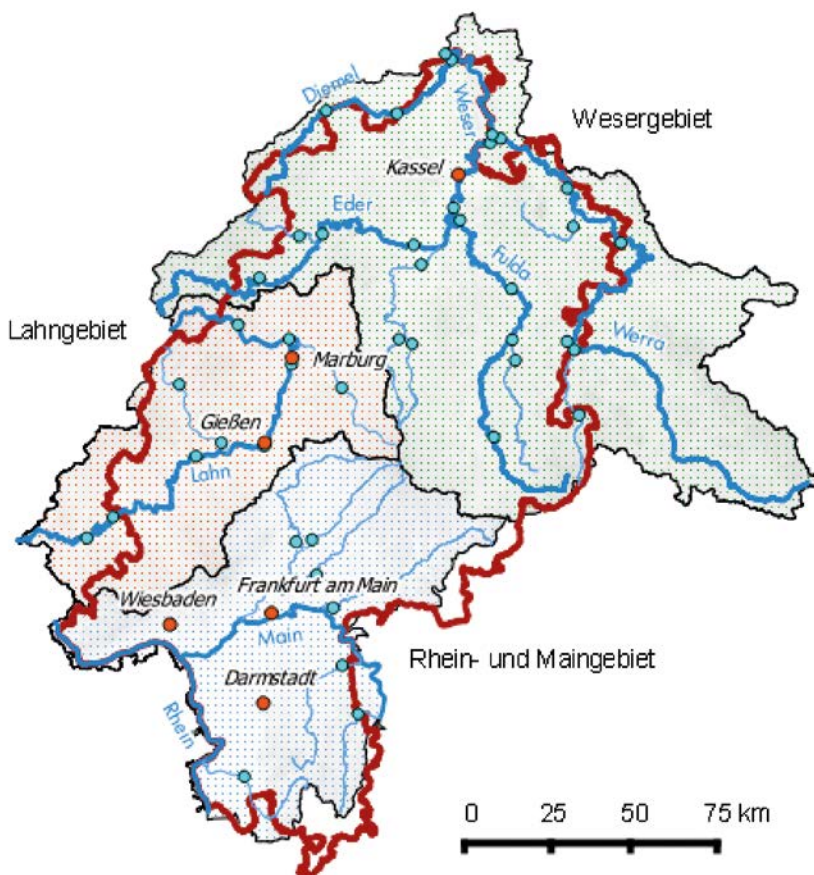
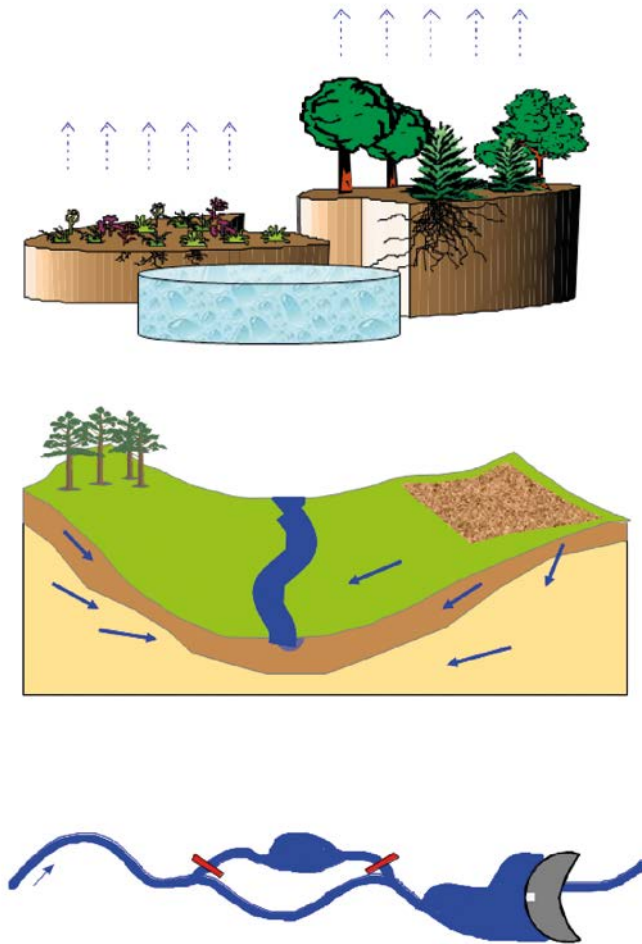


Abbildung 35: Übersichtskarte über die durch die Wasserhaushaltsmodelle erfassten Gebiete



Schritt 1:

Simulation der Wasserflüsse in den Teileinzugsgebieten

Schritt 2:

Zusammenfluss der Wasserströme aus den Teileinzugsgebieten

Schritt 3:

Simulation des Wellenverlaufs im Gewässer

Abbildung 36: Schematische Darstellung des Wasserhaushaltsmodells LARSIM

Simulation der aktuellen Situation

Aus dem hessischen Pegelmessnetz sowie von Pegeln der Nachbarbundesländer und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) werden die aktuellen Wasserstände abgerufen. Niederschlagsdaten kommen aus dem hessischen Niederschlagsmessnetz sowie dem Messnetz des Deutschen Wetterdienstes (DWD) hinzu. Die insbesondere für die Ermittlung der Verdunstung, aber auch für die Unterscheidung zwischen Regen und Schnee erforderlichen meteorologischen Parameter (Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Windgeschwindigkeit und Luftdruck) werden vom DWD aus dessen synoptischen Messnetz bereitgestellt. Mit den genannten Daten wird der Wasserhaushalt mit den unterschiedlichen Wasserflüssen, der in den hessi-

schen Modellgebieten enthaltenen Gewässer, für den aktuellen Zustand und die vergangenen Tage simuliert.

Vorhersagen von bis zu sieben Tagen

Ab dem Vorhersagezeitpunkt werden numerische Wettervorhersagen des DWD eingebunden, um mit den Modellen in die Zukunft zu rechnen und für einen Vorhersagezeitraum von bis zu sieben Tagen entsprechende Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen erstellen zu können.

Im normalen täglichen Vorhersagebetrieb werden acht Modellläufe (alle drei Stunden) erzeugt. Im Hochwasserfall wird die Taktung erhöht, so dass die Wasserhaushaltsmodelle dann bis zu einer stündlichen Berechnung be-

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

trieben werden können. Neben Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für circa 90 Pegel werden auch für 44 Talsperren und Rückhaltebecken Vorhersagen für Abflussmengen und Speicherinhalte erstellt.

Hochwasserwarnkarte

Zur weiteren Information werden flächenhafte Hochwasserwarnungen für hessische Flussgebiete und Flussabschnitte für Rhein und Main veröffentlicht (Abbildung 37). In diese Hochwasserwarnungen gehen einerseits Meldestufenüberschreitungen an Pegeln ein. Andererseits werden auch Hochwasserfrühwarnungen aus den Wasserhaushaltsmodellen für Bäche und kleinere Flüsse (ohne Pegelbeobachtung) berücksichtigt.

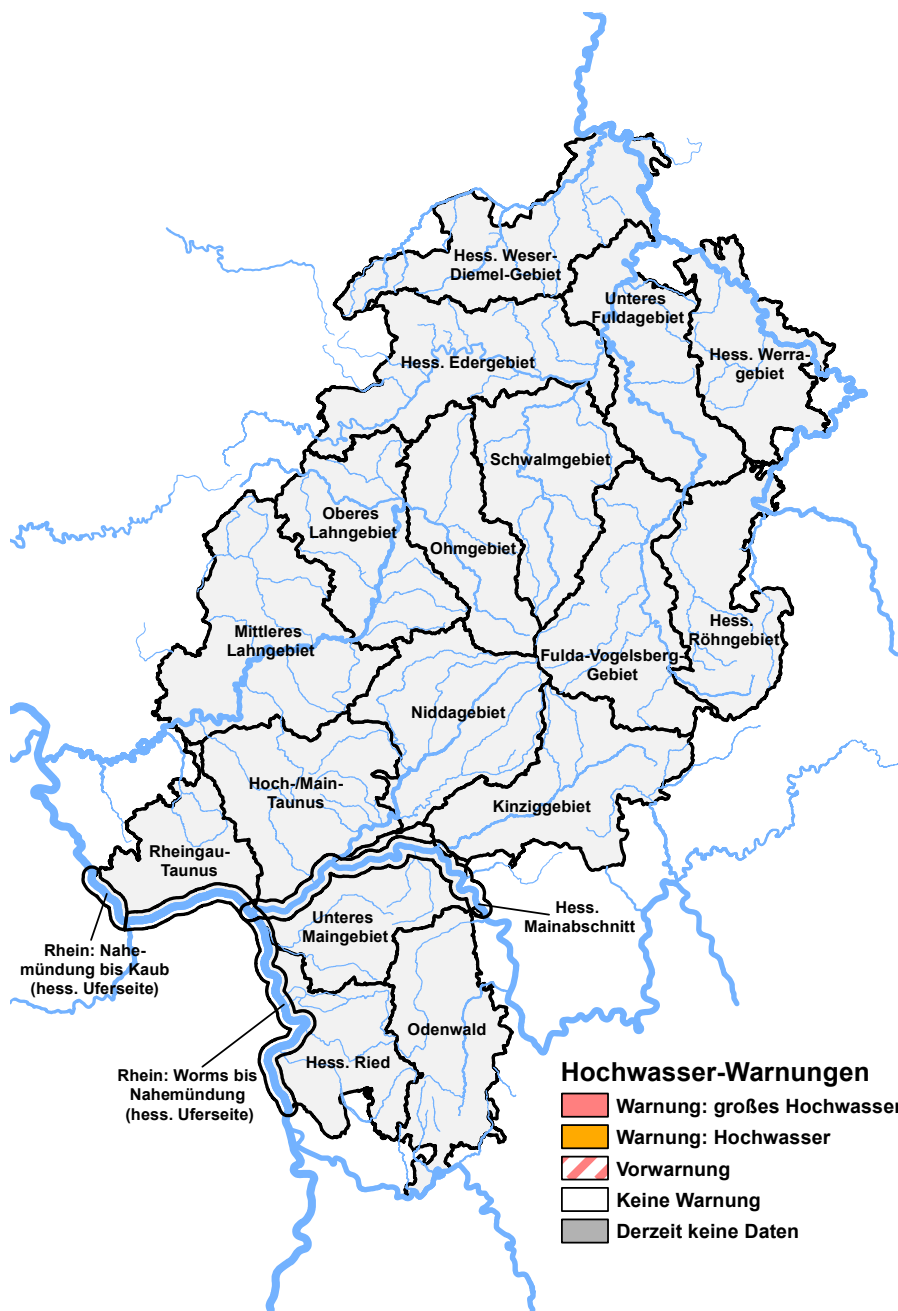


Abbildung 37: Übersicht über die hessischen Warngebiete

Vernetzung der Hochwasservorhersagezentrale Hessen (HVZ Hessen)

Hochwasser macht weder an Zuständigkeitsgrenzen noch an Landesgrenzen halt. Für eine zielführende Vorhersage ist die Abstimmung mit Oberliegern (Übernahme von Messwerten und Vorhersagen) und Unterliegern (Weitergabe von Messdaten und Vorhersagen) elementar.

Neben gegenseitigen Bereitstellungen von Niederschlags- und Pegeldata mit den Nachbarländern werden Vorhersagen durch Modelle für ganze Wassereinzugsgebiete durchgeführt. Die im HLNUG etablierte HVZ Hessen erstellt Vorhersagen für das gesamte Lahnggebiet, das hessische Maingebiet, das Werragebiet und die Oberweser. Eine Vernetzung der HVZ Hessen mit Behörden und Institutionen innerhalb und außerhalb von Hessen gewährleistet eine umfassende Datenübermittlung von hydrologischen Eingangsdaten.

Die Bereitstellung von meteorologischen Vorhersageprodukten durch den DWD erfolgt in kontinuierlicher Abstimmung mit den hydrologischen Diensten der Länder. Eine persönliche Beratung durch die regionale Wetterberatung des DWD in Essen ergänzt die numerischen Vorhersagen im Bedarfsfall.

Hochwasservorhersagen außerhessischer Pegel

Hochwasservorhersage am Rhein (HVZ RP)

Ausgehend von der Hochwasservorhersage für den Hochrhein in der Schweiz berechnet die Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) Baden-Württemberg in Karlsruhe eine Vorhersage für den folgenden deutschen Oberrheinabschnitt und dessen Nebengewässer. Dabei werden insbesondere auch der Einsatz und die Steuerung der Rückhaltemaßnahmen am Oberrhein berücksichtigt. Die Vorhersagen für den Pegel Worms werden als Startwerte von der HVZ Rheinland-Pfalz in Mainz übernommen, welcher dann die Rheinvorhersagen bis zur deutsch-niederländischen Landesgrenze erstellt. Hessen speist hier einerseits Vorhersagen für Nebengewässer ein und erhält an

dererseits Vorhersagen für den hessischen Rheinabschnitt. Die Ergebnisse werden der zuständigen Meldestelle beim Regierungspräsidium Darmstadt - Abteilung Umwelt Wiesbaden (RPU Wiesbaden) übermittelt und zudem über Internet und weitere Medien veröffentlicht.

Hochwasservorhersage am Main (HNZ BY)

In der Hochwassernachrichtenzentrale Bayern (HVZ Main in Hof) werden Modellrechnungen und Vorhersagen für das Maingebiet, so auch für den hessischen Main erstellt. Für den hessischen Mainabschnitt führt das RPU Wiesbaden den weiteren Warn- und Meldedienst aus.

Hochwasservorhersage am Neckar (HVZ BW)

Für das gesamte Neckargebiet betreibt die HVZ Baden-Württemberg ein Wasserhaushaltsmodell. Die damit erstellten Vorhersagen werden auch für die für den hessischen Neckarabschnitt bedeutsamen Neckarpegel im Internet bereitgestellt und dienen zudem als Zuflusswelle für die Rheinvorhersage.

3.3 Hochwasserwarn- und -meldedienste

Nach § 53 des Hessischen Wassergesetzes in Verbindung mit § 1 Abs. 1 Nr. 26 der Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden obliegt den oberen Wasserbehörden die Wahrnehmung der Zentralen Hochwasserwarn- und -meldedienste. Ziel des Zentralen Hochwasserwarn- und -meldedienstes ist es, die zuständigen Behörden und die gefährdeten Anlieger so früh wie möglich über drohende Hochwassergefahren zu unterrichten, damit rechtzeitig Schutz- und Abwehrmaßnahmen eingeleitet werden können. Für größere Gewässer wurden „Zentrale-“ und für kleinere Gewässer wegen der oftmals sehr kurzen Anlaufzeiten der Hochwasserwellen „Dezentrale Hochwasserdienstordnungen“ erlassen. Insgesamt bestehen sechs „Zentrale-“ (Rhein, Main, Hessisches Wesergebiet, Nidda, Kinzig und Lahnggebiet) und 20 „Dezentrale Hochwasserdienstordnungen“.

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

Bei dem zentralen Hochwasserwarndienst werden die Hochwasserwarnungen von der Hochwasserwarnzentrale bei dem zuständigen Regierungspräsidium an bestimmte Dienststellen, die zentralen Leit- beziehungsweise Leitfunkstellen bei den Kreisen und kreisfreien Städten und ggf. an die Medien geschickt. Von dort aus werden die Hochwasserwarnungen an die Städte und Gemeinden im Kreisgebiet an größere Industriebetriebe weitergeleitet. Die Städte und Gemeinden geben die Warnungen in ortsüblicher Weise an die betroffenen Anlieger weiter.

Beim „Dezentralen Hochwasserdienst“ werden die Meldungen von den Hochwasserwarnpegeln direkt von den jeweils zuständigen Landkreisen an die Gemeinden weitergeleitet. Sowohl für den „Zentralen-“ als auch für den „Dezentralen Hochwasserdienst“ ist das Melde- und Warnsystem grundsätzlich auf drei Alarmstufen aufgebaut:

Meldestufe I:

Meldebeginn überschritten, stellenweise kleine Ausuferungen.

Meldestufe II:

Flächenhafte Überflutung ufernaher Grundstücke, leichte Verkehrsbehinderung auf Gemeinde- und Hauptverkehrsstraßen, Gefährdung einzelner Gebäude, Überflutung von Kellern.

Meldestufe III:

Bebaute Gebiete in größerem Umfang überflutet, Sperrung von überörtlichen Verkehrsverbindungen, Einsatz von Deich- und Wasserwehr erforderlich.

Die Überprüfung der Alarmpläne erfolgt laufend bei der Umsetzung der Hochwasserdienstordnung, zum Teil mehrfach jährlich bei den üblichen Hochwasserlagen an den hessischen Flüssen und durch entsprechende Übungen und regelmäßigen Fortschreibungen der Hochwasserdienstordnungen.

3.4 Bereitstellung der Hochwasserinformationen für die Öffentlichkeit

Durch umfassende und rechtzeitige Information der Öffentlichkeit im Hochwasserfall kann die Bevölkerung Vorkehrungen zur Schadensminimierung und zur Rettung von Leben treffen, sodass Zeit bleibt, Menschen und Tiere in Sicherheit zu bringen. Feuerwehren und technische Hilfsdienste haben die Gelegenheit, sich vorzubereiten. Technische Vorsorgemaßnahmen, zum Beispiel mobile Hochwasserschutzwände können rechtzeitig errichtet werden und somit Hochwasserschäden erheblich reduzieren.



Abbildung 38: Hochwassermeldestufen

Das Land Hessen stellt über verschiedene Medien aktuelle und umfassende Informationen zur Hochwasserlage und zur weiteren Entwicklung der Hochwassersituation zur Verfügung. Über die Niederschlagsentwicklung, insbesondere über örtlich auftretende Starkregenereignisse, informiert der Deutsche Wetterdienst.

Hochwasserportal Hessen

Im Hochwasserportal Hessen (hochwasser.hessen.de) werden die amtlichen Hochwassermeldungen und -warnungen der Regierungspräsidien und des HLNUG, die im Hochwasserfall direkt über die Startseite (Abbildung 39) aufrufbar sind, gebündelt.

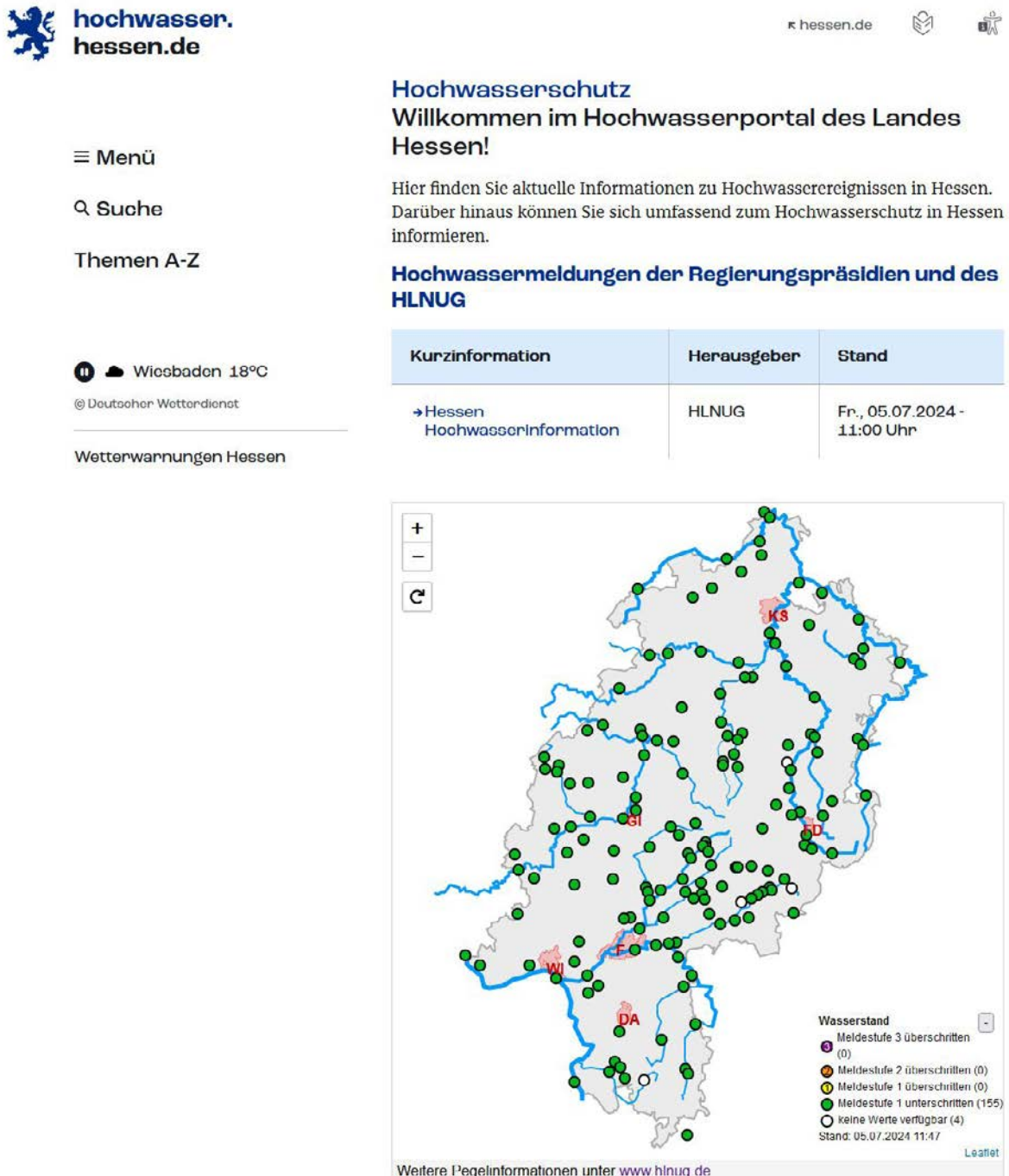


Abbildung 39: Veröffentlichung aktueller Hochwassermeldungen der Regierungspräsidien und des HLNUG im Hochwasserportal Hessen

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

Das Hochwasserportal liefert zudem einen umfassenden Überblick zu aktuellen Hochwasserereignissen über eine direkt eingebundene Web-Anwendung. Es werden mindestens stündlich aktualisierte Wasserstände mit Hochwassermeldestufen und Abflüsse sowie Daten der hessischen Niederschlagsmessstellen dargestellt. Darüber hinaus werden durch die Hochwasservorhersagezentrale des HLNUG Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen berechnet und veröffentlicht (Abbildung 40). An den Niederschlagsmessstellen lassen sich die für eine mögliche Hochwasserentwicklung bislang gefallenen Regenmengen und deren Intensitäten ablesen.

Die veröffentlichten Hochwassermeldestufen erlauben eine erste Einordnung der Hochwasserbetroffenheit am jeweiligen Gewässerabschnitt. Daher sind in den Detailinformationen zahlreicher Pegelstationen auch die Hochwassergefahrenflächen verlinkt, die im Rahmen des EU-Hochwasserrisikomanagements erstellt wurden. Für jeweils drei Abflussereignisse (Hochwasserszenarien) werden hier zusätzlich Überflutungsflächen und Wassertiefen dargestellt (Abbildung 41). Somit können sich Bürgerinnen und Bürger unmittelbar über eine etwaige gegebene oder sich entwickelnde Hochwasserbetroffenheit detailliert informieren.

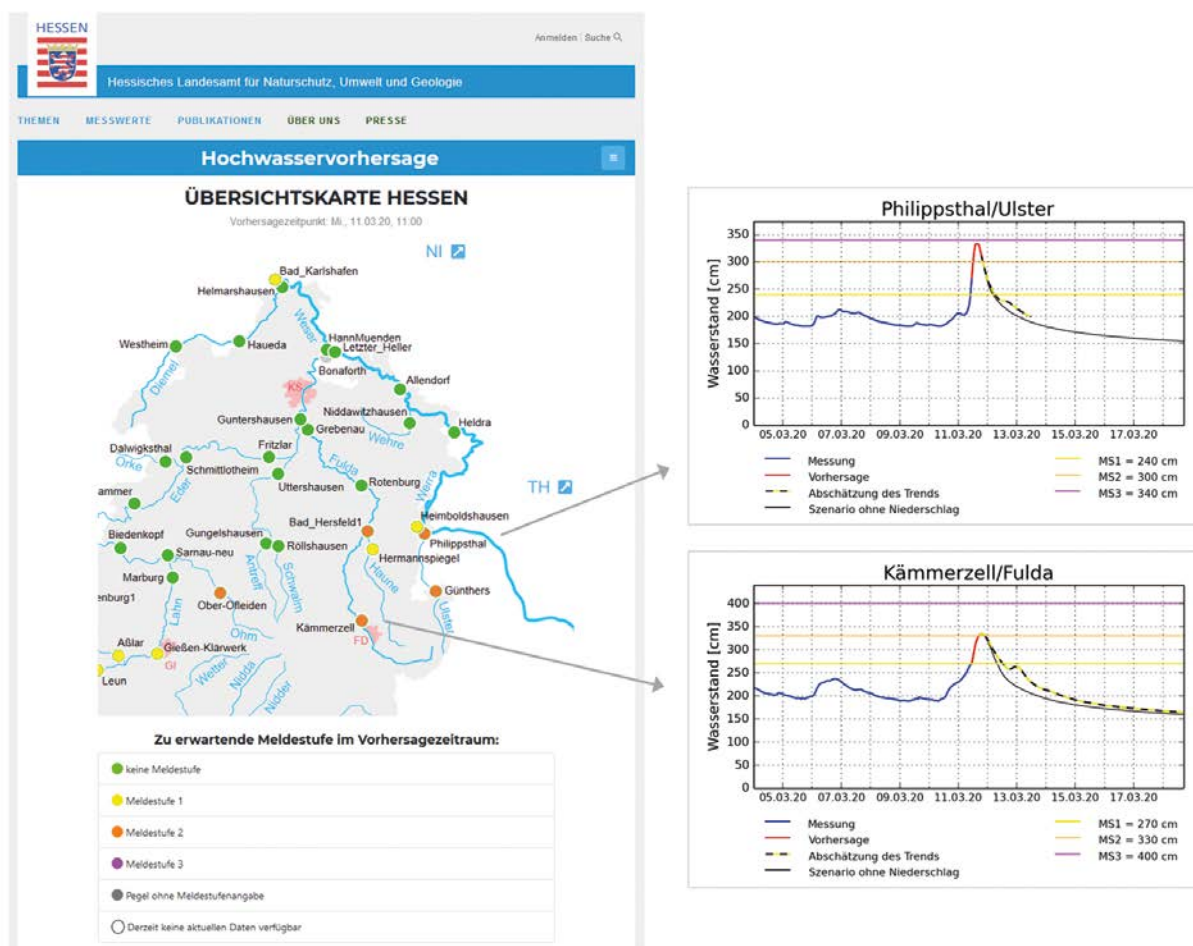


Abbildung 40: Veröffentlichung der Hochwasservorhersagen im Internet

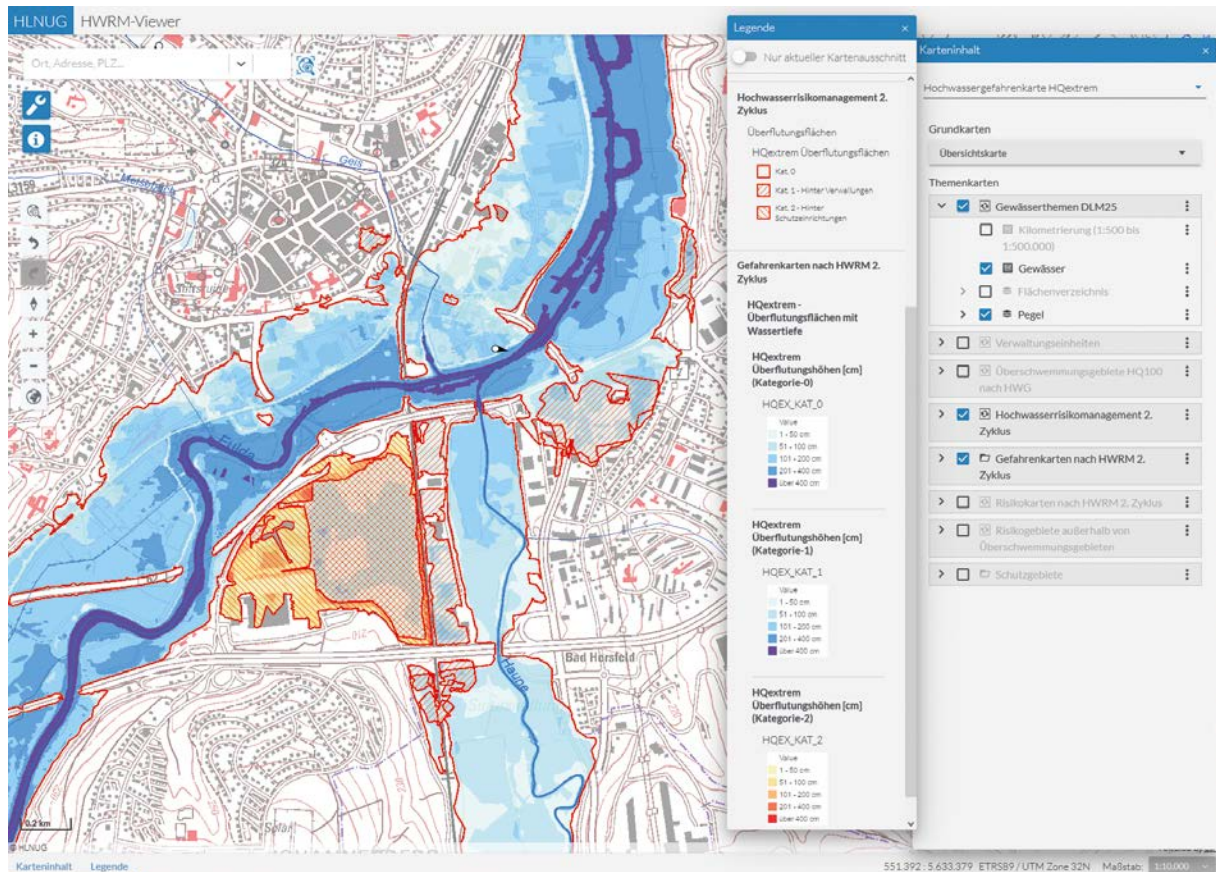


Abbildung 41: Darstellung der Hochwassergefahrenfläche HQ_{extrem} im Bereich des Pegels Bad Hersfeld1/Fulda

Neben den aktuellen Hochwasserinformationen bietet das Portal zudem umfangreiche allgemeine Hintergrundinformationen rund um das Thema Hochwasser.

Länderübergreifendes Hochwasserportal (LHP)

Eine bundesweite Übersicht (mit angrenzenden Regionen der Nachbarstaaten) über die Hochwasserlage liefert das Länderübergreifende Hochwasserportal (LHP) (Abbildung 42). Neben einer Darstellung der aktuellen Situation an den einzelnen Pegeln werden darüber hinaus auch Hochwasserwarnungen und Berichte der Hochwasserzentralen im Internet veröffentlicht.

Detaillierte Informationen können in den verschiedenen Länderportalen eingesehen werden, beispielsweise für den Rhein von der Hochwasservorhersagezentrale Rheinland-Pfalz oder für den Main von der Hochwassernachrichtenzentrale Bayern (Hochwasservorhersagezentrale in Hof).

Das LHP stellt zudem die Warnungen u.a. über die angeschlossenen WarnApps „Meine Pegel“, „KATWARN“, „hessenWARN“, „NINA“ und „WarnWetter“ bereit.

IV. Hessisches Hochwasserschutzkonzept

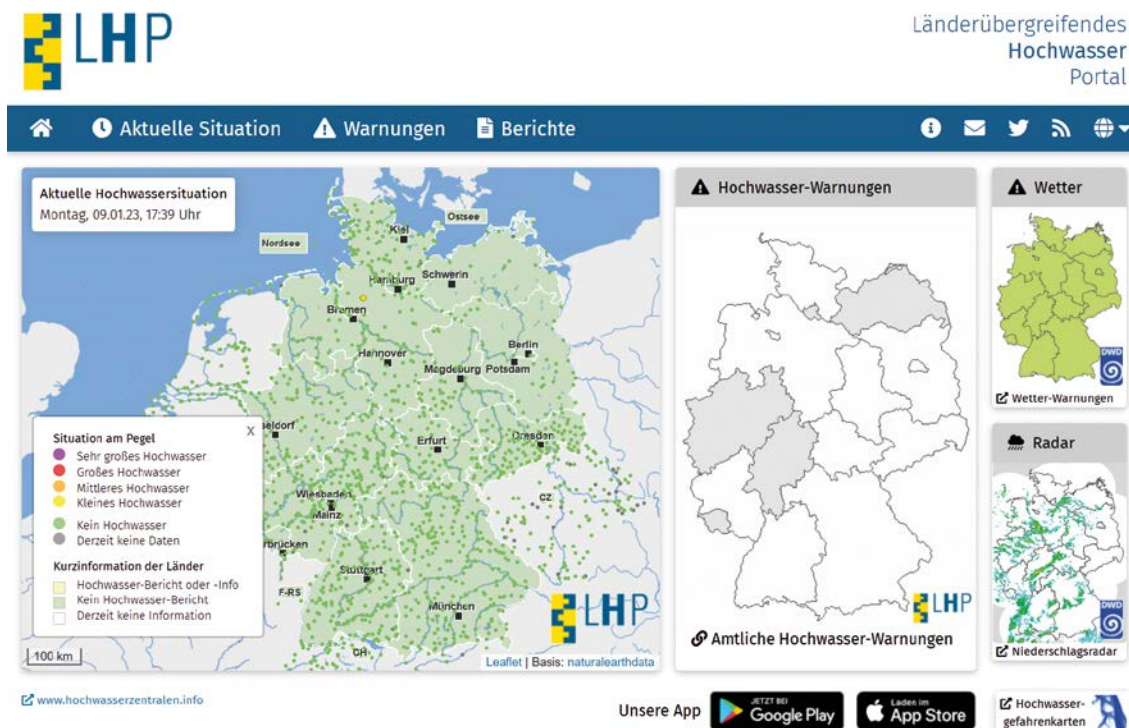


Abbildung 42: Startseite des LHP

App „Meine Pegel“

Speziell für mobile Geräte wurde in länderübergreifender Kooperation der Hochwasserzentralen die amtliche App „Meine Pegel“ mit rund 3.000 Pegeln in Deutschland entwickelt.

Die App ermöglicht einen raschen Überblick über die aktuelle überregionale Hochwasserlage, bietet aber auch detaillierte Hochwasserinformationen der einzelnen Hochwasserzentralen wie Messwerte, Vorhersagen sowie Hochwassermeldungen und -warnungen.

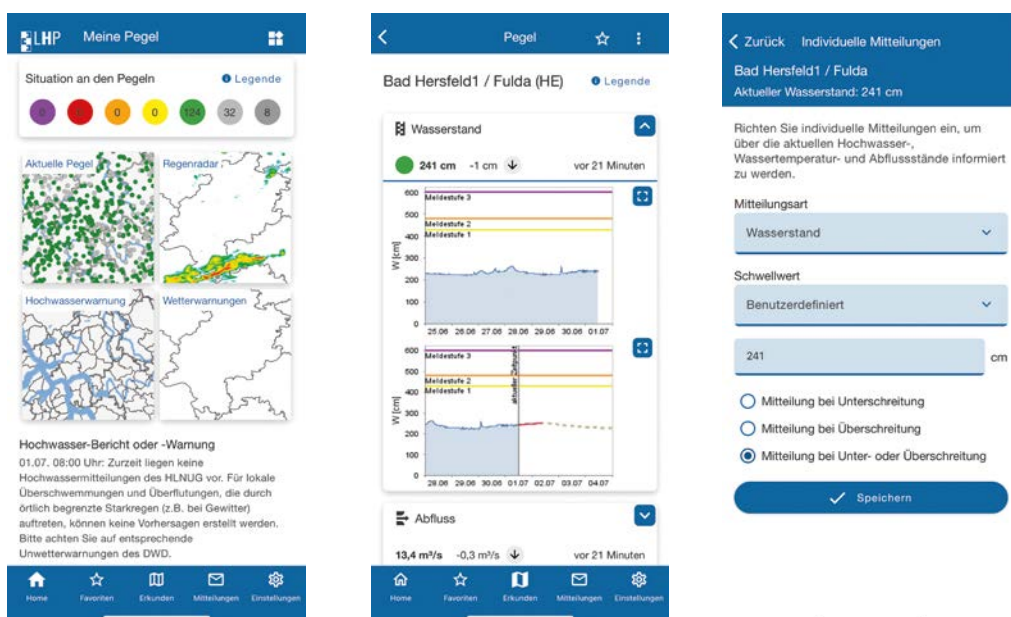


Abbildung 43: Übersicht über die Hochwasserlage in Hessen (links), Darstellung der Messwerte und Vorhersagen (Mitte), Einrichtung von Push-Mitteilungen (rechts)

Darüber hinaus können Benachrichtigungen (Push-Mitteilungen) bei Über- und Unterschreitung von individuell konfigurierbaren Pegelständen oder bei Veröffentlichung neuer Meldungen/Berichte beziehungsweise Hochwasserwarnungen der einzelnen Hochwasserzentralen abonniert werden (Abbildung 43).

Das HLNUG stellt über die App „Meine Pegel“ weitere Informationen zu etwa 160 Messstellen in Hessen bereit, wie zum Beispiel aktuelle Wasserstände und Wasserstandsvorhersagen sowie weitere pegelspezifische Detailangaben. Darüber hinaus werden in der App Hochwasserwarnungen für knapp 20 hessische Regionen und Gewässerabschnitte veröffentlicht. Die amtliche App ist kostenfrei für Android und iOS erhältlich.

hr-Videotext

Aktuelle Messwerte können auch über den Videotext des Hessischen Rundfunks abgerufen werden.

3.5 Unterstützung der Katastrophenschutzverwaltung

Die Vorsorgestäbe der Regierungspräsidien sind die Kontaktstelle für die Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes und bereiten in Abstimmung mit den für den Hochwasserschutz zuständigen Fachdezernaten Katastrophenschutzabwehrmaßnahmen sowie die Durchführung und Koordinierung von Hilfsmaßnahmen bei Katastrophen unterschiedlicher Art vor beziehungsweise ordnen diese im Bedarfsfall an. Bei einer unmittelbar bevorstehenden Gefahr und im Fall eines Deichbruchs an Rhein- oder Mainwinterdeichen hat vorübergehend die Wasserbehörde bis zur Feststellung des Katastrophenfalles die Befugnis, Einsätze der Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes anzuordnen. Die entsprechenden Regelungen finden sich im „Hessischen Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz“. Seit Beginn der 90-er Jahre des letzten Jahrhunderts finden im Hessischen Ried große Katastrophenschutzübungen unter Beteiligung verschiedener Landkreise und unter anderem mit Unterstützung der Bundeswehr statt.



Abbildung 44: Feuerwehreinsatz der Feuerwehr Florstadt im Januar 2021

4. Hochwasserrisikomanagement

Hochwasser ist ein natürliches Phänomen und auch ein noch so guter Hochwasserschutz kann keinen hundertprozentigen Schutz gewährleisten. Ob und in welchem Umfang Schäden entstehen, hängt von vielen Faktoren ab.

So kann zum Beispiel durch eine frühzeitige Auseinandersetzung mit langfristig wirkenden Maßnahmen des Hochwasserschutzes und einer entsprechenden Verhaltensvorsorge das Bewusstsein geschärft und das Schadenspotential nachhaltig verringert werden.

Darüber hinaus hat die Europäische Union die Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken („Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie“) beschlossen und Vorgaben eingeführt, die im Jahr 2010 im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in nationales Recht umgesetzt wurden. Damit wurde den Mitgliedsstaaten ein Instrument an die Hand gegeben, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen für die vier Schutzgüter

- menschliche Gesundheit
- Umwelt
- Kulturerbe und

→ wirtschaftliche Tätigkeiten

zu schaffen und Schäden zu minimieren.

Die Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie erfolgt in drei Schritten, die aus der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos, der Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten und der Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen bestehen (Abbildung 45).

Mit den am 22. Dezember 2015 erstmals veröffentlichten Hochwasserrisikomanagementplänen wurde der erste Zyklus abgeschlossen. Eine Aktualisierung erfolgt seitdem fortlaufend im sechsjährigen Turnus unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko.

Seit dem zweiten Zyklus werden die Hochwasserrisikomanagementpläne in Flussgebietseinheiten (Rhein und Weser) zusammengefasst und in Abstimmung mit den an der jeweiligen Flussgebietseinheit beteiligten Bundesländern erstellt und veröffentlicht.

Begleitet werden die Hochwasserrisikomanagementzyklen mit dem Ziel, die in den Risikomanagementplänen vorgeschlagenen Maßnahmen umzusetzen.

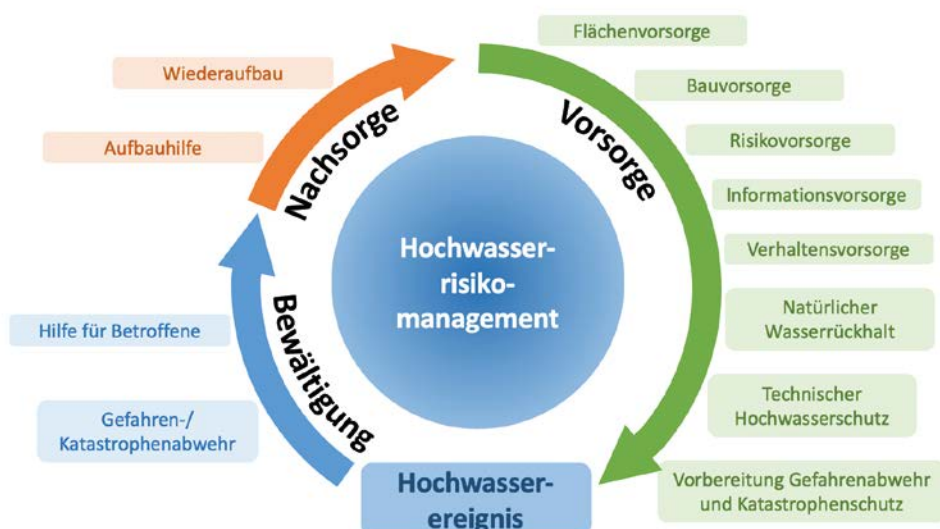


Abbildung 45: Schaubild Hochwasserrisikomanagementzyklus

4.1 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos

Die vorläufige Bewertung und Festlegung einer Gebietskulisse, in denen Hochwasser eine erhebliche Gefahr für menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten darstellen können, d.h. ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht, stellt den ersten Schritt eines jeden Zyklus dar. In Hessen haben die Regierungspräsidien als die zuständigen Behörden gemäß § 73 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zunächst das Hochwasserrisiko bewertet und danach die Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko (Risikogebiete) bestimmt.

Mit Abschluss des zweiten Zyklus wurden insgesamt circa 1.840 Kilometern Gewässerstrecke aller hessischen Gewässer, bei denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht, als Risikogewässer identifiziert.

Eine erneute Überprüfung der Risikobewertung erfolgt nach jeweils sechs Jahren.

4.2 Hochwassergefahren- und -risikokarten

Aufbauend auf die Ergebnisse der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos werden im zweiten Schritt Hochwassergefahren- und Risikokarten erstellt.

Die **Hochwassergefahrenkarten** stellen die überfluteten Flächen und Wassertiefen für drei Hochwasserszenarien dar:

- HQ_{10} : Hochwasser, das durchschnittlich alle 10 Jahre auftritt
- HQ_{100} : Hochwasser, das durchschnittlich alle 100 Jahre auftritt
- HQ_{extrem} : Extremhochwasser, das durchschnittlich deutlich seltener als alle 100 Jahre auftritt

Die **Hochwasserrisikokarten** zeigen für jedes der drei Hochwasserszenarien auf, wo Einwohner oder Schutzgebiete betroffen sind, wo Kulturobjekte potenziell gefährdet sind und von welchen Industrieanlagen Gefährdungen ausgehen können.

Alle sechs Jahre erfolgt eine Überprüfung und, soweit erforderlich, Aktualisierung. Dies geschieht für jene Gebiete, bei denen sich im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung der Risikogewässer oder aus anderen Erkenntnissen eine maßgebliche Veränderung der Risikosituation ergeben hat. Die Karten können unter anderem über den HWRM-Viewer (hwr.m.hessen.de) eingesehen werden.

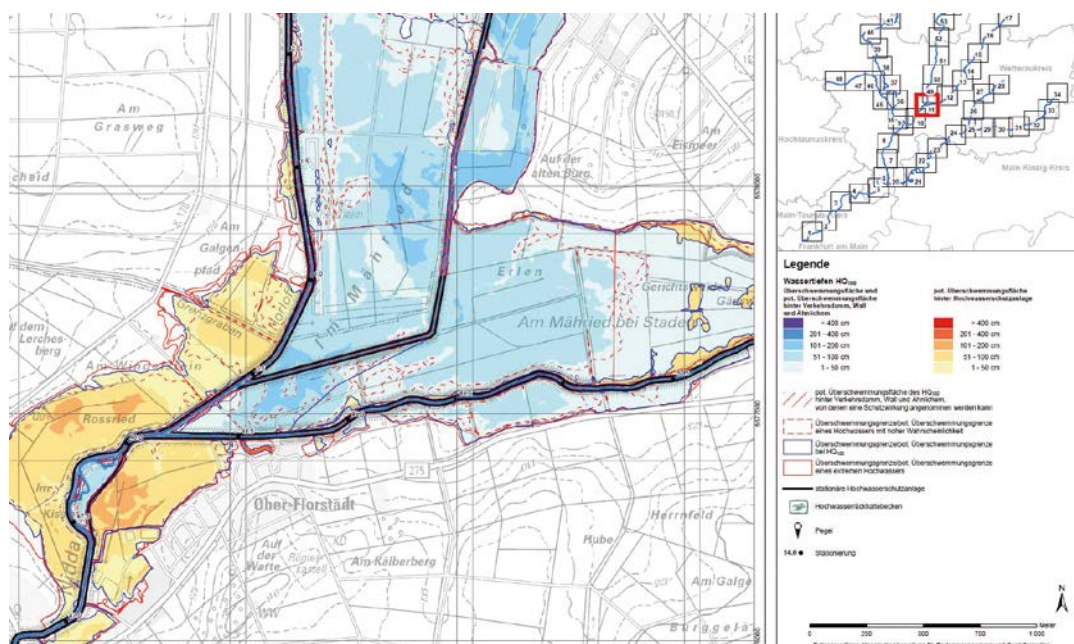


Abbildung 46: Beispiel einer Hochwassergefahrenkarte für die Nidda und die Horloff im Bereich Ober-Florstadt.

4.3 Hochwasserrisiko-managementpläne

Im dritten Schritt werden anhand der Bestimmung der Risikogebiete sowie der Darstellung der Hochwassergefahren- und risikokarten Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt. Diese beschreiben gezielte Maßnahmen mit dem Zweck, Hochwasserschäden zu verringern.

Anhand der Vorgaben der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und des WHG wird alle sechs Jahre überprüft, wie weit die Umsetzung der Maßnahmen vorangeschritten ist und welche weiteren und eventuell neuen Maßnah-

men zur Erreichung der Ziele erforderlich sind. Die Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgt im Rahmen der öffentlichen Auslegung. Informationen zu den hessischen Hochwasserrisikomanagement-Plänen sind auf den Web-Seiten der jeweiligen Flussgebietsgemeinschaften zu finden (Hochwasserrisikomanagement-Plan Weser, Hochwasserrisikomanagement-Plan Rhein) sowie im Hochwasserportal Hessen.

Schwerpunkt im hessischen Hochwasserschutz ist die Integration der Elemente des bestehenden Hessischen Hochwasserschutzkonzeptes in den jeweils sechsjährigen Zyklus der Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne.

5. Finanzierung und Förderprogramme

Mittels der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz“ werden folgende Maßnahmen durch das Land finanziell unterstützt:

- Innovative Projekte zum Erreichen des guten ökologischen Zustands oder Potenzials der Gewässer und zum Hochwasserschutz,
- der innerörtliche Ausbau von Gewässern unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln der Technik für den Hochwasserschutz und den naturnahen Gewässerausbau unter besonderer Beachtung der Erreichung des guten ökologischen Zustands oder Potenzials der Gewässer,
- die Erweiterung und der Neubau von Leit- und Schutzdeichen sowie Hochwasserschutzmauern,
- die Errichtung und Erweiterung von Hochwasserrückhaltebecken sowie Maßnahmen an Hochwasserrückhaltebecken, die wegen technischer Regeln zur Anlagensicherheit umgesetzt werden müssen,
- vorbeugende Hochwasserschutzmaßnahmen zur Aktivierung von potenziellen Retentionsräumen (Rückhalteräume), auch durch Rückverlegung von Deichen,

- die Erarbeitung von Plänen und Karten zur Verbesserung des Hochwassermanagements in den Einzugsgebieten nach den Grundsätzen des vorsorgenden Hochwasserschutzes sowie die vertiefte Sicherheitsprüfung entsprechend der Verwaltungsvorschrift über die Wasseraufsicht bei Planung, Bau, Betrieb und Unterhaltung von Talsperren in der jeweils geltenden Fassung und
- die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen, soweit sie besonderen, sich aus der Maßnahme ergebenden wasserwirtschaftlichen Fragestellungen (z. B. Wirksamkeit) oder der Evaluierung des Förderprogramms dienen.

Kommunen, kommunale Zweckverbände sowie Wasser- und Bodenverbände erhalten in Abhängigkeit von ihrer finanziellen Leistungsfähigkeit in der Regel 65 Prozent bis 85 Prozent, bei Neubauten von Leit- und Schutzdeichen sowie Hochwasserschutzmauern 20 Prozent bis 40 Prozent, bei Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung und zur Beseitigung von Hochwasserschäden an Gewässern zweiter Ordnung 50 Prozent bis 70 Prozent der zuwendungsfähigen Aufwendungen.

Darüber hinaus bietet das Land Hessen Unterstützung bei der Gewässerunterhaltung und bei der Beseitigung von Hochwasserschäden an Gewässern zweiter Ordnung nach § 25 Abs. 4 Hessisches Wassergesetz (HWG) an.

Fördermittel zum Bau von kommunalen Hochwasserschutzanlagen und zur Gewässerunterhaltung

Seit 1991 rund 440.000.000 Euro (Stand: 2023)

Überregional wirksame Hochwasserschutzmaßnahmen können zudem über den von der Bundesregierung eingerichteten Sonderrahmenplan „Maßnahmen des präventiven Hochwasserschutzes“ innerhalb der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (GAK) gefördert werden („Nationales Hochwasserschutzprogramm“).

6. Öffentlichkeitsarbeit

Zur Information der Öffentlichkeit und Bewusstseinsbildung rund um das Thema Hochwasserschutz bietet das Land Hessen umfangreiche Möglichkeiten und Wege. Dazu dienen unter anderem folgende Internetauftritte:

Tabelle 2: Informationsplattformen zum Thema Hochwasserschutz

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat	landwirtschaft.hessen.de
Hochwasserportal des Landes Hessen mit akt. Messwerten, Hochwassermeldungen und Hintergrundinformationen zu Hochwasservorsorge und Hochwassergefährdung	hochwasser.hessen.de
Hochwasserrisikomanagement-Viewer	hwrm.hessen.de
Länderübergreifendes Hochwasserportal	hochwasserzentralen.de

Ergänzend dazu veranstaltet das Land Hessen regelmäßig Fachkonferenzen und Fortbildungen zu aktuellen Themen rund um den Hochwasserschutz.

Im Rahmen von anlassbezogenen Öffentlichkeitskampagnen und Pressemeldungen informiert das Land Hessen die Bevölkerung über

aktuelle Entwicklungen und Beteiligungsmöglichkeiten im Bereich des Hochwasserschutzes. Dazu zählen beispielsweise die öffentliche Auslegung von Hochwasserrisikomanagementplänen (vgl. Abschnitt IV 4.3) oder zielgerichtete Kampagnen zur Erhöhung der Eigenvorsorge (z. B. Elementarschadenkampagne 2017).

V.

KLIMAANPASSUNG IM HOCHWASSERSCHUTZ



Die Klimakrise hat in den vergangenen Jahren immer wieder regional zu katastrophalen Auswirkungen auf Landschaft und Bevölkerung geführt, der an die Wasserwirtschaft neue Anforderungen stellt. Durch Maßnahmen zur Anpassung an diese Entwicklung werden neue Wege beschritten.

1. Klimaplan Hessen

Hessen muss bis spätestens 2045 klimaneutral sein: Der Klimaplan Hessen nutzt dafür das komplette Handlungsspektrum der Landesregierung und ist damit inhaltlich breiter aufgestellt als der vorherige Integrierte Klimaschutzplan Hessen 2025 (IKSP). Anreize für den Klimaschutz und die Klimawandelanpassungsmaßnahmen werden in Form von Förderung und Beratungsangeboten verstärkt. Gleichzeitig werden Klimaschutz und Klimawandelanpassung in den nächsten Jahren zunehmend in Gesetzen und Verordnungen verankert. Alle Maßnahmen sind darauf ausgelegt, das Zwischenziel einer Treibhausgasreduktion um 65 Prozent bis 2030 im Vergleich zu 1990 zu erreichen. Die Formulierung der enthaltenen Maßnahmen erfolgte in enger Abstimmung mit den nachgeordneten Behörden.

Im Folgenden werden zwei Einzelmaßnahmen mit wasserwirtschaftlichem Hintergrund vorgestellt.

1.1 Landschaftswasserhaushalt stabilisieren (Maßnahme W-02)

Ein naturnaher Landschaftswasserhaushalt mildert die Folgen des Klimawandels. Wichtig dafür sind kleinräumige Wasserkreisläufe, wie zum Beispiel Wasserrückhaltung in der Landschaft, Speicherung des Niederschlags im Boden und Aufnahme und Verdunstung des Bodenwassers durch die Vegetation. Die Rückhaltung von Niederschlagswasser in der Landschaft wirkt sich lokalklimatisch positiv auf die Temperatur im Tages- und Jahresverlauf aus und vergleichsmäßig den Abfluss von Fließgewässern und reduziert den Oberflächenabfluss bei Starkregen. Zusätzlich wird der Stoffhaushalt im Boden stabilisiert und die Gefahr von Bodenerosion reduziert. Damit kann ein naturnaher Landschaftswasserhaushalt auch einen Beitrag zur Dämpfung von Hochwasser leisten.

Ein verstärkter Wasserrückhalt in der Landschaft ist eine Anforderung, die viele unterschiedliche Landnutzende betrifft. Er sollte innerhalb von Wassereinzugsgebieten vorgenommen und koordiniert realisiert werden. Wissen und Erkenntnisse aus bisherigen Forschungs- und Erprobungsvorhaben zum Thema Landschaftswasserhaushalt und Gewässerqualität sollen kommuniziert und damit konkrete Projektumsetzungen in der Landschaft vorangetrieben werden. Die Universität Kassel geht zum Beispiel in dem Projekt „Anpassung an den Klimawandel in Hessen – Erhöhung der Wasserretention des Bodens durch regenerative Ackerbaustrategien“ (AKHWA) der Frage



Abbildung 47: Feldversuche im Rahmen des Forschungsprojektes AKHWA auf den Versuchsflächen der Universität Kassel in Eichenberg

nach, welche regenerativen landwirtschaftlichen Praktiken als Ansatz für Strategien zur Anpassung an den Klimawandel dienen können und inwieweit regenerativer Ackerbau die Wasserretentionsfunktion von Böden verbessern kann. Weiter beinhaltet die Maßnahme ein Vorhaben, um Kenntnisse über die Auswirkungen von Drainagen zu erlangen. Die vielfältigen Themen sollen in einem neu gebildeten „Fachgremium Wasserretention“ behandelt und die Maßnahmen koordiniert werden.

Die Umsetzung der Maßnahme soll mittels verschiedener Instrumente geschehen. Geplant sind Wissenstransfer, fachliche Koordination, Etablierung und Anpassung von Förderprogrammen, Ausweisung von Vorbehaltsgebieten für Retentionsflächen, aktive Weiterführung laufender Forschung und bauliche Eingriffe.

1.2 Wassersensible Stadtentwicklung im Klimawandel stärken (Maßnahme GS-04)

Ziel der Maßnahme ist, den Wasserhaushalt im städtischen Raum wieder stärker einem natür-

lichen Wasserhaushalt anzunähern und damit die Niederschlagsabflüsse aus den urbanen Räumen zu reduzieren. Entscheidend hierfür sind dezentrale Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Retention von Regenwasser, um so Regenwasser für die Grundwasserneubildung, Vegetation und die Verdunstung (und damit auch für die Kühlung) verfügbar zu machen. Hierfür hat das Land Hessen im Juli 2024 den Leitfaden „Versickerung, Retention und Verdunstung als Beitrag zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung“ veröffentlicht, um Kommunen und Planungsbüros Informationen, Anregungen sowie rechtliche Hinweise zur Umsetzung einer wassersensiblen Siedlungsentwicklung zu geben. Ebenso hat die Maßnahme das Ziel, die Steigerung der Resilienz der Kommunen gegenüber Starkregen zu verbessern.

Realisiert werden soll die Maßnahme durch gezielte Förderung und die Bereitstellung planerischer Instrumente und Beratung. Weiter soll die Umsetzung durch eine gestärkte Koordination zwischen den Ministerien und nachgeordneten Behörden vereinfacht werden.

2. Starkregenrisikomanagement

Starkregen kann unabhängig von einem Gewässer grundsätzlich überall auftreten und verursacht jedes Jahr hohe Schäden. Grundsätzlich ist Starkregen von Hochwasser, das von Gewässern herrührt, zu unterscheiden. Das Land Hessen bietet in diesem Zusammenhang vielfältige Unterstützungs- und Fördermaßnahmen an, die alle zum Ziel haben, Schäden durch Starkregen zu verringern

2.1 Was versteht man unter Starkregen?

Unter Starkregen versteht man Niederschläge mit ungewöhnlich hoher Intensität pro Zeiteinheit, die meist lokal und mit räumlich geringer Ausdehnung auftreten.

Starkregen ist nicht von der geografischen Lage abhängig und kann jeden treffen. Die Eintrittswahrscheinlichkeit ist daher grundsätzlich überall gleich hoch.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) warnt vor Starkregen in drei Stufen (wenn voraussichtlich folgende Schwellenwerte überschritten werden):

- ➔ Regenmengen 15 bis 25 l/m² in 1 Stunde oder 20 bis 35 l/m² in 6 Stunden (Markante Wetterwarnung)
- ➔ Regenmengen > 25 bis 40 l/m² in 1 Stunde oder > 35 l/m² bis 60 l/m² in 6 Stunden (Unwetterwarnung)
- ➔ Regenmengen > 40 l/m² in 1 Stunde oder > 60 l/m² in 6 Stunden (Warnung vor extremem Unwetter)

Bedingt durch den Klimawandel und im Zuge der globalen Erwärmung ist mit weiter zunehmenden Starkregenereignissen zu rechnen.



Abbildung 48: Starkregenereignis in Wiesbaden 2016

2.2 Projekt KLIMPRAX – Starkregen und Katastrophenschutz für Kommunen

In Hessen wurden durch das Projekt „KLIMPRAX – Starkregen und Katastrophenschutz für Kommunen“ des Fachzentrums Klimawandel und Anpassung des Hessisches Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)

durch Starkregen besonders gefährdete Gebiete identifiziert, um von dieser Grundlage aus hessische Kommunen bei der Vorbeugung gegen Schäden durch Starkregen zu unterstützen.

Durch eine landesweite Starkregen-Hinweiskarte ist jede Kommune in der Lage, ihre Gefährdung selbst abzuschätzen und bei Bedarf gegen eine Schutzgebühr beim HLNUG wei

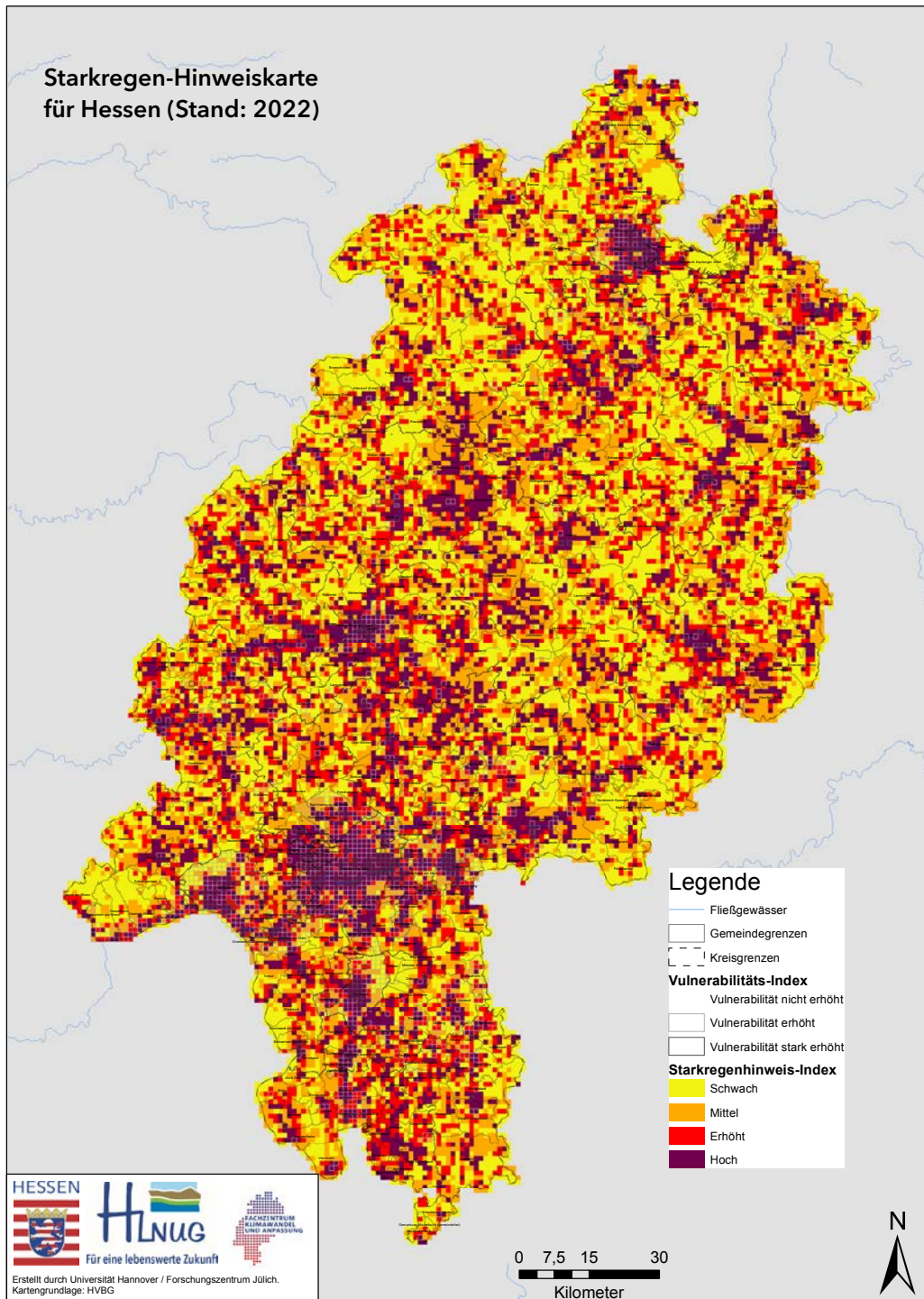


Abbildung 49: Starkregen-Hinweiskarte für Hessen

terführende Fließpfadkarten anzufordern. Darauf aufbauend können zum Beispiel durch ein beauftragtes Ingenieurbüro detaillierte Starkregen-Gefahrenkarten erstellt werden, die über das Umweltministerium gefördert werden können. Diese Karten sind noch einmal detaillierter als die Fließpfadkarten und beziehen in ihre Simulationen auch Senken, und kleinere Hindernisse wie Bordsteine mit ein. Optional können auch Kanalnetze mitmodelliert werden. So können auf kommunaler Ebene Abflusswege, Abflusstiefen und Wasserstände in den betroffenen Bereichen visualisiert werden. Planungsverantwortliche für Städte, Straßen, Grünflächen und Gebäude sowie Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer bekommen so konkrete Hinweise auf Gefahrenpunkte durch Sturzfluten.

Für die Gefahrenabwehr sind diese Informationen sehr nützlich. Auch ohne Detailwissen und auf Grundlage von Fließpfadkarten und Erfahrung können Maßnahmen zur Starkregenvorsorge umgesetzt werden.

Im ländlichen Bereich ist diese Detailtiefe nicht in jedem Fall erforderlich. Dort können die kommunalen Fließpfadkarten ausreichen, die eine örtliche Übersicht über das potenzielle Überflutungsrisiko und die Fließwege des Wassers bei Starkregen in einer Kommune geben.

Anhand der Fließpfadkarten lässt sich feststellen, welche Fließwege das Wasser nimmt, bevor es in den bebauten Bereich gelangt und dort zu Schäden führen kann. Im Außenbereich lassen sich damit oftmals gering-invasive, kostengünstige und multifunktionale Maßnahmen planen, die neben dem Schutz vor Starkregen unter anderem auch der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes und dem Schutz der Artenvielfalt zu Gute kommen.

Maßnahmen zum Schutz vor Starkregenschäden, wie beispielsweise die Entsiegelung von Flächen oder die Anlage von Versickerungsmulden, werden vom Land Hessen über die „Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“ finanziell gefördert.

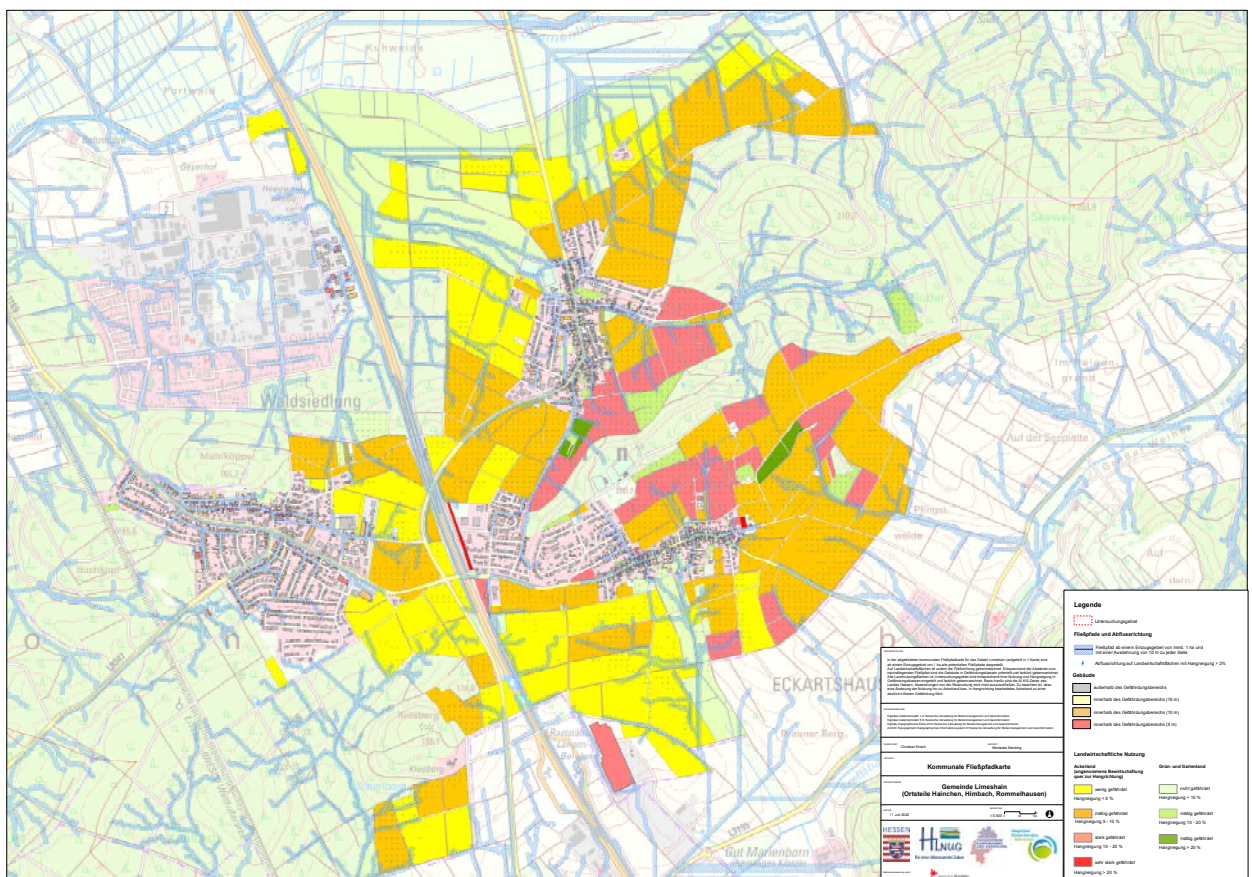


Abbildung 50: Kommunale Fließpfadkarte am Beispiel der Gemeinde Limeshain



VI. RECHTLICHER RAHMEN FÜR DEN HOCHWASSER- SCHUTZ IN HESSEN

Der besondere Stellenwert des Hochwasserschutzes kommt unter anderem dadurch zum Ausdruck, dass dieser Eingang in viele Gesetze gefunden hat. Im Folgenden wird auf die wichtigsten Gesetze beziehungsweise Normen eingegangen und der jeweilige Regelungsgehalt kurz erläutert.

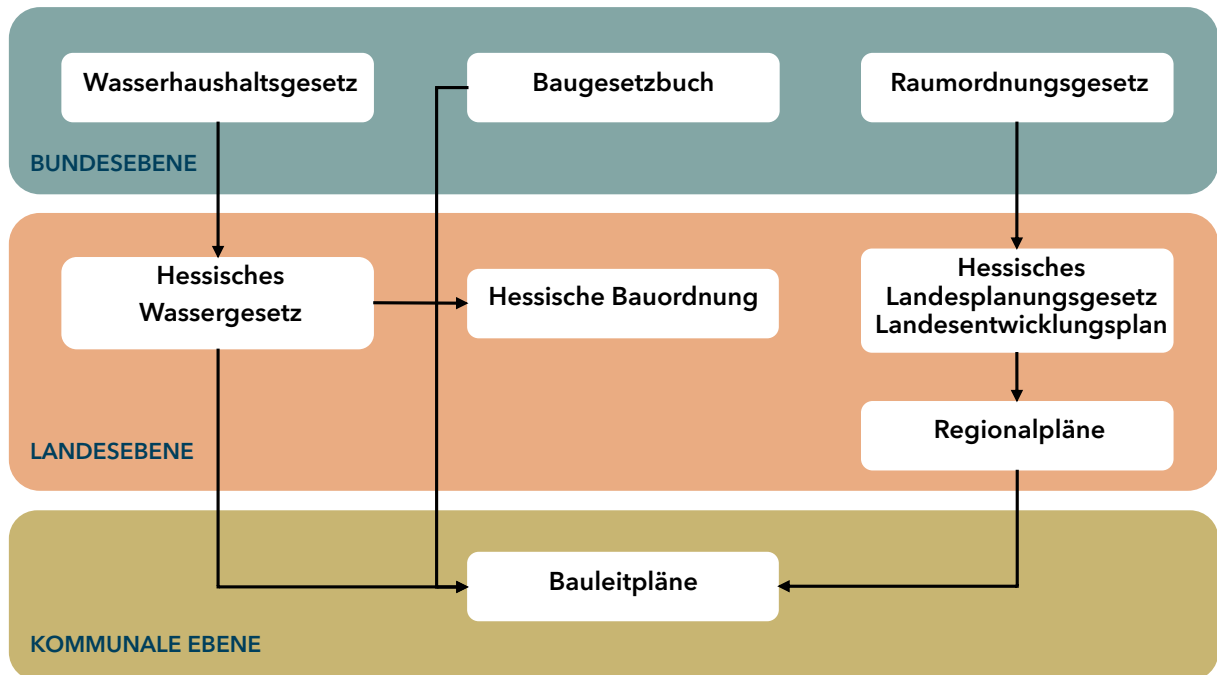


Abbildung 51: Relevante Rechtsgrundlagen zum Hochwasserschutz

1. Wasserrecht

Im Bereich des Wasserrechts enthalten sowohl das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) als auch das Hessische Wassergesetz (HWG) Regelungen zum Hochwasserschutz.

1.1 Wasserhaushaltsgesetz

Das WHG gibt in §§ 72-81 WHG die bundesrechtlichen Vorgaben des Hochwasserschutzes vor.

Ausgehend von einer gesetzlichen Definition des Hochwassers in § 72 WHG werden in den §§ 73-78d WHG die planerische Konzeption des Hochwasserschutzes und die damit verbundenen Rechtsfolgen geregelt:

→ § 72 WHG enthält eine gesetzliche Definition des Hochwasserbegriffs,

- §§ 73-75 WHG setzen die Bestimmungen der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie um und regeln konkrete Planungsphasen des vorbeugenden Hochwasserschutzes,
- § 76 Abs. 1 WHG definiert Überschwemmungsgebiete, deren rechtliche Festsetzung vorgeschrieben ist und für die eine Informationspflicht der Öffentlichkeit besteht,
- § 78 WHG regelt die Rechtsfolgen, die sich aus der Festsetzung eines Überschwemmungsgebiets ergeben und lässt unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmen zu und §§ 78b und 78c WHG enthalten Regelungen über Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten und die dortigen Restriktionen hinsichtlich der Bauleitplanung und dem Betrieb von Heizölverbucheranlagen.

VI. Rechtlicher Rahmen für den Hochwasserschutz in Hessen

Die weiteren Vorschriften regeln Informationspflichten (§ 79 Abs. 1 WHG), betreffen die Koordination des Hochwasserschutzes mit der allgemeinen Gewässerbewirtschaftung (§ 80 WHG) und sehen eine Vermittlung der Bundesregierung für den Fall vor, dass eine Kooperation unter den Ländern erfolglos bleibt (§ 81 WHG).

Mit den Regelungen des § 99a WHG wird den Ländern die Möglichkeit eröffnet, für Grundstücke, die für Maßnahmen des Hochwasserschutzes benötigt werden, ein Vorkaufsrecht auszuüben. Auf Antrag kann dieses auch zugunsten von Körperschaften und Stiftungen des öffentlichen Rechts ausgeübt werden.

1.2 Hessisches Wassergesetz

Die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten und die Beschränkungen in diesen sind in § 45 HWG geregelt.

Das HWG verpflichtet in § 48 Abs. 1 S. 1 und 2 den jeweiligen Eigentümer zur Unterhaltung und ggf. notwendigen Sanierung der Deiche. § 49 HWG enthält die Beschränkungen an und auf Deichen insbesondere den 5 m Schutzstreifen und das Verbot von Baumpflanzungen im Abstand von 10 m zum Deichfuß. Befreiungen von diesen Verböten sind unter bestimmten Bedingungen möglich. Die besonderen Pflichten der Anlieger von Deichen sind in § 50 Abs. 1 und 3 HWG geregelt.

Die Verpflichtung der Gemeinden oder der einzelnen Bürgerinnen und Bürger der bedrohten und benachbarten Gemeinden zur Gefahrenabwehr und zur Aufstellung von Wasserwehren regeln die §§ 52 und 53 HWG. Außerdem enthält § 53 Abs. 4 HWG die Ermächtigungsgrundlage für die Wasserbehörde, Anordnungen bezüglich des Einsatzes von Einheiten des Katastrophenschutzes vor Feststellung des Katastrophenfalles zu erlassen.

2. Baurecht

2.1 Baugesetzbuch

Gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 12 Baugesetzbuch (BauGB) sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen u. a. die Belange des Hochwasserschutzes zu berücksichtigen. Flächen, die im Interesse des Hochwasserschutzes freizuhalten sind, können gemäß § 5 Abs. 2 Nr. 7 BauGB im Flächennutzungsplan (vorbereitender Bauleitplan) dargestellt werden. Daraus ableitend können aus städtebaulichen Gründen beispielsweise nach § 9 Abs. 1 Nr. 16b BauGB im Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan) Flächen für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses festgesetzt werden. Darüber hinaus können nach § 9 Abs. 1 Nr. 16d BauGB auch Flächen festgesetzt werden, die auf einem Baugrundstück für die natürliche Versickerung freigehalten werden müssen, um insbesondere Hochwasserschäden vorzubeugen. Sind im Bebauungsplan beispielsweise Flächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 16b BauGB festgesetzt, können Grundstückseigentümern even-

tuell Entschädigungsansprüche nach § 40 Abs. 1 S. 2 BauGB zustehen. Gemäß § 78 Abs. 1 S. 1 WHG dürfen in Überschwemmungsgebieten durch Bauleitpläne grundsätzlich keine neuen Baugebiete mehr ausgewiesen werden. Festgesetzte Überschwemmungsgebiete, Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten sowie Hochwasserentstehungsgebiete sollen nach § 9 Abs. 1 Nr. 6a BauGB nachrichtlich in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

Zur Umsetzung des kommunalen vorbeugenden Hochwasserschutzes besitzt die Gemeinde gemäß § 24 Abs. 1 S. 1 Nr. 7 BauGB ein Vorkaufsrecht für Grundstücke, die in Gebieten liegen, die zum Zweck des vorbeugenden Hochwasserschutzes von Bebauung freizuhalten sind. § 35 Abs. 3 Nr. 6 BauGB enthält öffentliche Belange, die dazu führen können, dass Bauvorhaben im Außenbereich abgelehnt werden, wenn sie den Hochwasserschutz gefährden.

2.2 Hessische Bauordnung

Grundsätzlich darf nach der Hessischen Bauordnung (HBO) durch die Errichtung von baulichen Anlagen die öffentliche Sicherheit und Ordnung nicht gefährdet werden.

§ 3 HBO geht nicht explizit auf die Gefahren durch Hochwasser ein, sondern verweist auf die konkretisierenden, spezialgesetzlichen Vorschriften. Im Baurecht gilt deshalb ein großes Maß an Eigenverantwortung der Bauherrschaft zur Einhaltung der öffentlich-recht

lichen Vorschriften. Auch wenn ein Bauvorhaben baugenehmigungsfrei ist, müssen die öffentlich-rechtlichen Vorschriften eingehalten werden, das heißt die Bauherrschaft muss prüfen, ob der vorgesehenen Grundstücksnutzung Beschränkungen entgegenstehen. So muss sich die Bauherrschaft selbst darüber informieren, ob das Grundstück in einem hochwassergefährdeten Gebiet liegt und die entsprechenden Schlussfolgerungen ziehen. Zweckmäßig ist sicher, das Gebäude so zu errichten, dass im Falle der Überschwemmung möglichst geringe Schäden entstehen.

3. Raumordnungsrecht

Im Raumordnungsgesetz (ROG) ist in § 2 Nr. 6 der Grundsatz verankert, dass durch Festlegungen in den Raumordnungsplänen für einen vorbeugenden Hochwasserschutz Sorge zu tragen ist.

Dies soll insbesondere durch die Sicherung oder Rückgewinnung von Auen und Rückhalteflächen erfolgen. Somit werden als Schwerpunkt des vorsorgenden Hochwasserschutzes der Schutz und die Herstellung von Retentionsräumen gesetzt.

Die zentralen Instrumente der Landes- und Regionalplanung sind die Raumordnungspläne. Sie umfassen in Hessen den Landesentwicklungsplan und für die Teilräume der Länder (Zuständigkeitsbereiche der Regierungspräsidien) die Regionalpläne. Gemäß § 3 Hessisches Landesplanungsgesetz stellt der Landesentwicklungsplan die Festlegungen der Raumordnung für eine großräumige Ordnung und Entwicklung des Landes und seiner Regionen sowie die überregional bedeutsamen Planungen und Maßnahmen dar. Der Landesentwicklungsplan (3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 aus dem Jahr 2018, GVBl. 398, 551) enthält zahlreiche Festlegungen zum Hochwasserschutz und zum Schutz vor Wassergefahren. Diese sind in den Regionalplänen umzusetzen und zu konkretisieren.

Die Regionalplanung unterstützt mit ihren Instrumenten – zum Teil über die nach Wasserrecht festgesetzten Flächen hinaus – ein Flächenmanagement, dass

- die Sicherung und Rückgewinnung von natürlichen Überschwemmungsflächen als Retentionsraum,
- die Risikovorsorge in potenziell überflutungsgefährdeten Bereichen (z. B. hinter Deichen) und
- den Rückhalt des Wassers in der Fläche umfasst.

Zur Flächensicherung für den vorbeugenden Hochwasserschutz stehen der Regionalplanung insbesondere die Instrumente „Vorranggebiete und Vorbehaltsgebiete für vorbeugenden Hochwasserschutz“ zur Verfügung.

- In den „Vorranggebieten für vorbeugenden Hochwasserschutz“ haben Raumnutzungen und -funktionen, die dem schadlosen Hochwasserabfluss und der Hochwasserrückhaltung dienen, Vorrang vor anderen, dem Hochwasserschutz entgegenstehenden Nutzungen (z. B. Siedlungsentwicklung). Vorranggebiete sind Gebiete, die als verbindliche Vorgaben von der nachfolgenden Planungsebene und im Rahmen von raumbedeutsamen Planungen zu beachten sind (Ziel der Raumordnung).
- In den „Vorbehaltsgebieten für vorbeugenden Hochwasserschutz“ kommt dem Hochwasserschutz in der Abwägung mit konkurrierenden Belangen ein besonderes Gewicht zu (Grundsatz der Raumordnung).

ANHANG

Literaturverzeichnis

Das Januar-Hochwasser 2011 in Hessen, Hydrologie in Hessen, Heft 6, HLUG (2011), als Download verfügbar, kostenfrei, ISBN 978-3-89026-720-3, hlnug.de/themen/wasser/berichte/hochwasser.

DIN 19712 (2013-01), Deutsche Norm - Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Berlin.

DIN 4049-3 (1994-10), Hydrologie- Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie.

DWA (2011), Merkblatt DWA-M 507-1 - Deiche an Fließgewässern Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef.

Gewässerkundlicher Jahresbericht 2014, Hydrologie in Hessen, Heft 12, HLUG (2015), als Download verfügbar, kostenfrei, ISBN 978-3-89026-712-8, hlnug.de/themen/wasser/berichte/gewaesserkundliche-jahresberichte.

Hochwasser Mai – Juni 2013, Hydrologie in Hessen, Heft 10, HLUG (2013), gebunden und als Download verfügbar, kostenfrei, ISBN 978-9-89026-710-4, hlnug.de/themen/wasser/berichte/hochwasser.

HMUKLV (2021a), Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Bewirtschaftungsplan 2021-2027, flussgebiete.hessen.de.

HMUKLV (2021b), Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Maßnahmenprogramm 2021-2027, flussgebiete.hessen.de.

HMUKLV (2023), Klimaplan Hessen. Auf dem Weg zur Klimaneutralität, klimaplan-hessen.de/der-klimaplan-hessen?file=files/iksp/content/bilder/KP%20NEU/Der_Klimaplan_Hessen_barrierefrei.pdf&cid=1580.

HMUKLV (2023), Klimaplan Hessen. Auf dem Weg zur Klimaneutralität. Maßnahmensteckbriefe. Unveröffentlicht.

IKSR (2015), Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: Klimaanpassungsstrategie für die IFGE Rhein, IKSR Bericht Nr. 219.

KLIWA (2018), Ergebnisse gemeinsamer Abflussprojektionen für KLIWA und Hessen basierend auf SRES A1B. Kurzbericht.

LARSIM-Entwicklergemeinschaft (2022), Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM, Modellgrundlagen und Anwendungsbeispiele. Herausgeber: LARSIM-Entwicklergemeinschaft (LEG).

Nilson, E. et al. (2020), Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge – Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schiffbarkeit und Wasserbeschaffenheit (SP-106) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks.

RP Darmstadt (2010), Instruktion zur Deichverteidigung, Regierungspräsidium Darmstadt, rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/2022-04/informationsbroschuere_-_instruktion_zur_deichverteidigung.pdf.

Schmidt, M. (2000), Hochwasser und Hochwasserschutz in Deutschland vor 1850; Kommissionsverlag Oldenbourg Industrieverlag, München.

Wrede S. & Brahmer G. (2021), Werkstattgespräch Klimaänderungsfaktoren für die Konzeption von Hochwasserschutzmaßnahmen, Fachkonferenz Hochwasserschutz in Hessen am 7. Oktober 2021.

Links

flussgebiete.hessen.de

hlnug.de/themen/wasser/wasserstands-und-durchflusswerte-pegel/messverfahren

hochwasser.hessen.de

hochwasserzentralen.de

hochwasser-rlp.de/rheinlandpfalz

hnd.bayern.de

hochwasserzentralen.info/meinepegel/

hr-text.hr-fernsehen.de/ttxHtmlGenerator/index.jsp?page=178

Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch (BauGB) vom 23.06.1960 in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 6).

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 4. Januar 2023 I Nr. 5 (BGBl. 2023 I Nr. 5).

Hessische Bauordnung (HBO) vom 28. Mai 2018, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. November 2022 (GVBl. S. 571).

Hessisches Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (Hessisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz - HBKG) vom 14. Januar 2014, zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 30. September 2021 (GVBl. S. 602).

Hessisches Landesplanungsgesetz (HLPg) vom 12. Dezember 2012, zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 7. Mai 2020 (GVBl. S. 318).

Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 14. Dezember 2010 (GVBl. 2010, 548), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 9. Dezember 2022 (GVBl. S. 764, 766).

Raumordnungsgesetz (ROG) vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353).

Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasser-Rahmenrichtlinie - WRRL), Amtsblatt der Europäischen Union L 327 vom 22.12.2000, S. 1, zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/101/EU der Kommission vom 30. Oktober 2014 zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Amtsblatt der Europäischen Union L311 vom 31.10.2014, S. 32-35).

Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie - HWRM-RL), Amtsblatt der Europäischen Union L 288 vom 6.11.2007, S. 27.

Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen vom 3. September 2019, Stand 2019 (StAnz. 38/2019 S. 873).

Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz vom 08. Dezember 2022, Stand 2023 (StAnz. 7/2023 S. 263).

Vereinbarung zur Änderung und Ergänzung der Zusatzvereinbarung vom 16. Juli 1975 zum Vertrag vom 04. Juli 1969 Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über den Ausbau des Rheins zwischen Kehl / Straßburg und Neuburgweier / Lauterburg vom 06. Dezember 1982.

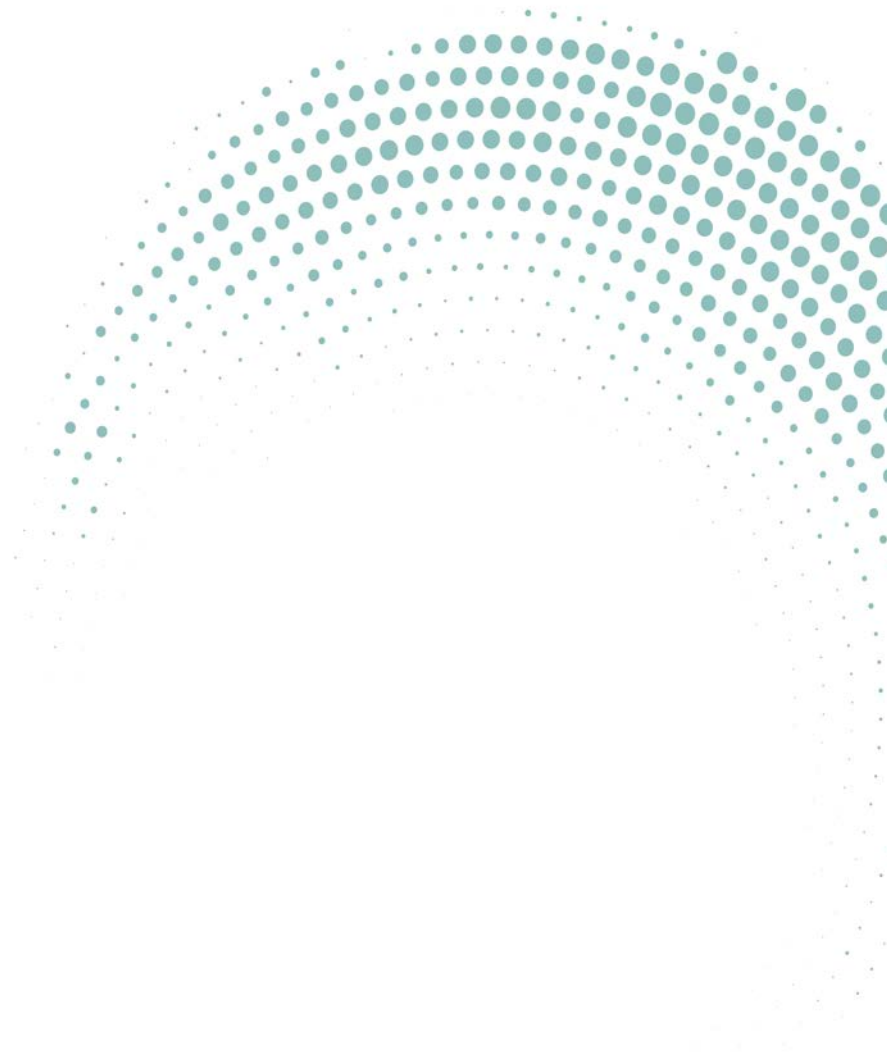
Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden (Zuständigkeitsverordnung Wasserbehörden - WasserZustVO) vom 2. Mai 2011, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 15. August 2018 (GVBl. S. 369).

Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über den Ausbau des Rheins zwischen Kehl / Straßburg und Neuburgweier / Lauterburg vom 4. Juli 1969.

Verwaltungsabkommen zur Änderung des Verwaltungsabkommens vom 24. Mai / 28. Juli 1977 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Ländern Rheinland - Pfalz und Hessen zur Regelung von Fragen des Hochwasserschutzes am Oberrhein vom 03. November 1988 / 31. Januar 1989 / 16. Mai 1989.

Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Ländern Rheinland - Pfalz und Hessen zur Regelung von Fragen des Hochwasserschutzes am Oberrhein vom 24. Mai 1977 / 20. Juni 1977.

Zusatzvereinbarung zum Vertrag vom 04. Juli 1969 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über den Ausbau des Rheins zwischen Kehl / Straßburg und Neuburgweier / Lauterburg vom 16. Juli 1975.



Glossar

Bemessungshochwasserabfluss

Maximaler Abfluss in einer bestimmten Wiederholungszeitspanne, für den eine Hochwasserschutzanlage bemessen wird; in vielen Fällen wird hierfür das 100-jährliche Hochwasserereignis angehalten.

Deiche

Zeitweilig eingestaute Dämme an Fließgewässern zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser, die meist aus Erdbaustoffen (Bodenmaterial) bestehen.

Deichverteidigung, Hochwasserabwehr

Zur Deichverteidigung und zur Hochwasserabwehr werden ebenfalls mobile Elemente verwendet. Diese bestehen meist aus Sandsäcken oder sogenannten Sandsackersatzsystemen. Hierbei handelt es sich aber nicht um Einrichtungen, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet eines Flusses ist das Gebiet, aus welchem über oberirdische Zuflüsse der gesamte Oberflächenabfluss in den betrachteten Fluss gelangt.

Flügeldeiche

Von der Hauptdeichlinie zurückspringende Deichstrecke, die das Hinterland durch vor rückstaubedingtem Hochwasser schützt.

Hochwasserrisikomanagementpläne

Alle sechs Jahre zu aktualisierenden Maßnahmen zur Erreichung der in der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie festgelegten Ziele.

Hochwasserrückhaltebecken

Stauanlage am oberirdischen Gewässer, das der Rückhaltung von Hochwasser und zeitversetzter Abgabe dient (hiervon sind zu unterscheiden „Regenrückhaltebecken“, die der Ortskanalisation zuzurechnen sind).

Hochwasserschutzmauern

Wand oder mauerartige Hochwasserschutzkonstruktionen (z. B. Stahlspundbohlen oder Beton) anstelle eines Deiches in Verlängerung der Deichlinie. Diese werden dort erstellt, wo wegen vorhandener Bebauung kein Platz für einen Deich oder seine Erhöhung beschafft werden kann.

Mobile Hochwasserschutzanlagen

Mobile Hochwasserschutzanlagen werden bei steigendem Hochwasser entsprechend dem Wasserstand und der vorhandenen stationären Schutzhöhe an der vorgesehenen Stelle eingebaut. Meist werden mobile Hochwasserschutzanlagen – aus Stahl, Leichtmetall, oder Kunststoff hergestellt – als Ergänzung zu technischen Hochwasserschutzeinrichtungen eingesetzt.

Ombrometer

Instrument zur Messung des Niederschlags, der in einem bestimmten Zeitintervall gefallen ist.

Ordnung der Gewässer

Gemäß § 2 des Hessischen Wassergesetzes (HWG) sind oberirdische Gewässer gemäß ihrer wirtschaftlichen Bedeutung in Gewässer erster, zweiter und dritter Ordnung eingeteilt.

Pegel

Messstelle an einem oberirdischen Fließgewässer zur Erfassung des Wasserstandes (meist in Zentimeter über dem Pegelnullpunkt angegeben) und zur Ermittlung des Abflusses (meist in Kubikmetern pro Sekunde angegeben).

Polder

Zum Schutz gegen Überflutung oder zur Speicherung von Wasser durch Deiche umschlossenes und meist flaches Gebiet.

Rückschreitende Erosion

Bei Einstau und Durchsickerung des Deiches wird an der Stelle des Sickerwasseraustritts der Boden an der landseitigen Böschung durch den nach außen gerichteten Strömungsdruck aufgelockert und ausgespült. Wenn sich dieser Prozess in das Deichinnere hinein weiterentwickelt, entsteht sogenannte „Rückschreitende Erosion“. Der Wasseraustritt aus der Böschung heraus wird „Hangquelle“ genannt.

Wiederkehrwahrscheinlichkeit des Hochwasserabflusses

Die Unterscheidung der Hochwasserereignisse nach einer bestimmten Wiederkehrwahrscheinlichkeit basiert auf statistischen Auswertungen der – oft langjährig beobachteten – Wasserstände eines oberirdischen Gewässers. Die Wiederkehrwahrscheinlichkeit (oft auch als „Jährlichkeit“ bezeichnet) ist ein Maß für die Größe des Hochwassers. So ist ein „100-jährliches Hochwasserereignis“ ein Hochwasser, wie es statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, während mit dem niedrigeren 20-jährlichen Hochwasser nach Statistik alle 20 Jahre zu gerechnet werden muss.

Winterdeich

Deich der Hauptdeichlinie, der entsprechend des jeweiligen Schutzzieles im Hinterland bemessen ist.



Bildnachweise

Titelbild: © Nicole Poppendick, HLNUG
Seite 6 © Dr. Karl-Heinz Emmerich
Seite 7 © HMLU
Seite 8 © fotografcí/[StockAdobe.com](https://www.stockadobe.com)
Seite 10 © Hendrik Gerds
Seite 11 (links): © Gemeinde Kaufungen
Seite 11 (rechts): © Gemeinde Kaufungen
Seite 12+13: © Circumnavigation/[StockAdobe.com](https://www.stockadobe.com)
Seite 13 (oben): © UBA
Seite 14: © Martina Berg/[StockAdobe.com](https://www.stockadobe.com)
Seite 15 + 16 + 17 + 18: © HLNUG
Seite 19: © Wasserverband NIDDA
Seite 20: © Andrea Müller-Brandl, Stadt Eschwege
Seite 21 + 22 + 23 + 24: © HLNUG
Seite 25 + 26: © WSV
Seite 27: © Stadtarchiv Kassel, Bild 0.525.655, Carl Eberth
Seite 29: © C. Jung, HLNUG
Seite 30: © A/[StockAdobe.com](https://www.stockadobe.com)
Seite 32: © Barbara Siegert
Seite 34: © Oliver Keßler
Seite 35: © HLNUG
Seite 36: © Jan Merker, HMLU
Seite 37 (oben): © Thomas Mann
Seite 37 (unten): © Wasserverband NIDDA
Seite 40: © Silvia Margan
Seite 41 (oben): © Silvia Margan
Seite 41 (unten): © RP Da, Dez. IV/Da 41.4
Seite 42: © RP Da, Dez. IV/Da 41.4
Seite 45: © RP Da, Dez. IV/Da 41.4
Seite 47: © HLNUG
Seite 48: © Karte HVBG, Bearbeitung HLNUG
Seite 49: © Karte HVBG, Bearbeitung HLNUG
Seite 50 + 51 + 52 + 53 + 54 + 56: © HLNUG
Seite 57: © Screenshot Hochwasserportal Hessen
Seite 58: © Screenshot Homepage HLNUG/Hochwasservorhersagen
Seite 59: © Screenshot aus dem HWRM-Viewer
Seite 60 (oben): © Screenshot aus dem LHP
Seite 60 (unten): © Screenshot aus dem LHP
Seite 61: © Hendrik Gerds
Seite 62: © Jan Merker, HMLU
Seite 63: © HLNUG
Seite 66: © travelview/[StockAdobe.com](https://www.stockadobe.com)
Seite 68: © Universität Kassel, FB 11
Seite 69: © A. Hoy, HLNUG
Seite 70: © HLNUG (erstellt durch Forschungszentrum Jülich /
Universität Hannover), Kartengrundlage: HVBG)
Seite 71: © HLNUG/FZK
Seite 73: © Jan Merker, HMLU

Bildbeschreibungen

Titelbild: Hochwasser am Rhein in Wiesbaden-Biebrich

Vorwort Seite 6: Überschwemmter Uferweg im Hafenpark von Rüdesheim am Rhein während eines Sommerhochwassers im Juni 2024

Panoramabild Seite 12/13: Gewitterwolken über einem Weizenfeld

Kapitelbilder:

- I. S. 8: Vom Rhein überflutete Aue in Wiesbaden
- II. S. 10: Hochwasser in der Gemeinde Glauburg, Ortsteil Stockheim im Januar 2021
- III. S. 14: Pegellatte zur Messung des Wasserstandes in einem Gewässer
- IV. S. 30: Edertalsperre
- V. S. 66: Abgestorbener Baum in Hessen





landwirtschaft.
hessen.de

Herausgeber

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und
Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden
landwirtschaft.hessen.de

Redaktion

Thomas Mann
Silvia Margan

Gestaltung

design.idee, büro für gestaltung, Erfurt
design-idee.net

Druck

JVA Darmstadt
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Erscheinungsdatum

September 2023
2. Auflage August 2024 (Aktualisierung)

ISBN 978-3-89274-453-5

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch Wahlbewerberinnen und -bewerbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Europa- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich sind insbesondere eine Verteilung dieser Druckschrift auf Wahlveranstaltungen oder an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.