

10 Jahre

Hochwasservorhersagezentrale Hessen



Impressum

10 Jahre Hochwasservorhersagezentrale Hessen Hydrologie in Hessen, Heft 21

ISSN 2512-9724

ISBN 978-3-89026-721-0

Erarbeitung und Redaktion: Dirk Bastian, Dr. Gerhard Brahmer, Matthias Kremer,
Cornelia Löns-Hanna

Layout: Nadine Monika Fechner

Titelbild Hochwasser am Biebricher Schloss in Wiesbaden

Herausgeber, © und Vertrieb: Hessisches Landesamt für Naturschutz,
Umwelt und Geologie
Dezernat W3 Hydrologie und Hochwasserschutz
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden
Telefon: 0611 6939-111
Telefax: 0611 6939-113
E-Mail: vertrieb@hlnug.hessen.de

Das HLNUG auf Twitter:

https://twitter.com/hlnug_hessen

www.hlnug.de

Stand: Oktober 2020

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Diese Broschüre wurde mit FSC-Zertifizierung gedruckt.

Vorwort



Zehn Jahre Hochwasservorhersagezentrale (HVZ)

Überflutete Straßen und vollgelaufene Keller: Im Februar und März 2020 hieß es in vielen Orten in Hessen „Land unter“. Der Dauerregen ließ das Wasser an

Bächen und Flüssen über die Ufer treten. Im Vogelsberg zum Beispiel waren im März die Feuerwehr und das Technische Hilfswerk im Einsatz, um Gebäude auszupumpen, Sandbarrieren aufzubauen und Strecken abzusperren.

Solches Hochwasser ist nicht zu vermeiden, aber mögliche Schäden lassen sich durch Vorsorge eindämmen. Die Hochwasservorhersagezentrale im HLNUG misst daher ständig die Niederschläge und Pegelstände an hessischen Gewässern. Dazu bereitet sie täglich, in Hochwassersituationen sogar stündlich, Informationen auf und schätzt mithilfe von mathematischen Modellen bis zu sieben Tage im Voraus die Lage ab. Die Daten dienen als Grundlage für die Hochwasserwarn- und Meldedienste. Die Menschen in den Hochwassergebieten waren damit am Jahresbeginn vorgewarnt: Sie konnten sich – etwa durch mobile Barrieren und Schutzwände – rechtzeitig gegen die Folgen der Fluten wappnen und schlimmere Schäden an Gebäuden und Infrastruktur vermeiden oder minimie-

ren. Anschließend bekamen sie den aktuellen Status zum Abfluss des Wassers und schließlich Entwarnung.

In Hessen kann es immer wieder zu Hochwasser kommen. Besonders die größeren Gewässer wie Fulda, Diemel, Nidda oder Kinzig, das Lahn-Dillgebiet und der Odenwald waren in der Vergangenheit betroffen. Deshalb entstand vor zehn Jahren, am 28. Oktober 2010, die Hochwasservorhersagezentrale des Landes Hessen im HLNUG. Bereits im Januar 2011 hatte sie allernächst zu tun: An fast allen hessischen Flüssen musste sie vor Hochwasser warnen, da Regen und eine schmelzende Schneedecke zu hohen Wassermengen führten. In Frankfurt erreichte der Main fast fünf Meter. Zum Schutz des Römers errichtete die Feuerwehr mobile Hochwasserschutzwände. Einige hessische Orte meldeten mehr als zehn Tage Hochwasser. Weitere extreme Pegelstände trafen Hessen im Mai und Juni 2013 sowie von Dezember 2017 bis zur Februarmitte in 2018, als es mehrere Hochwasserphasen gab. Da technischer Hochwasserschutz durch Deiche, Talsperren oder Hochwasserrückhaltebecken bei solchen Ereignissen keinen vollständigen Schutz bietet, war der Zeitvorsprung, den die Hochwasservorhersagezentrale mit ihren frühzeitigen Warnungen verschafft, unverzichtbar. Neben den Menschen und Verwaltungen vor Ort können die benachbarten Bundesländer und die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes anhand der Daten planen.

Mit dem Klimawandel werden Starkregen und Sturzfluten häufiger. Mittelschwere Hochwasser-Ereignisse könnten im Winter zunehmen. Eine aktuelle und zuverlässige Hochwasservorhersage ist damit zur Vorsorge weiterhin unverzichtbar.

Weitere Informationen unter:

www.hlnug.de/themen/wasser/hochwasser

Thomas Schmid

Prof. Dr. Thomas Schmid

Präsident des Hessischen Landesamtes für Naturschutz,
Umwelt und Geologie



Der Hochwasserwarn- und Meldedienst in Hessen

Der Hochwasserwarn- und -meldedienst informiert über die aktuelle Hochwasserlage, deren Entwicklung und den mutmaßlichen weiteren Verlauf. Die zeitnahe Bereitstellung von Wasserstands- und Niederschlagsdaten ist eine wesentliche Voraussetzung für die Hochwasservorhersage und die Ergreifung von Schutzmaßnahmen. Ziel dabei ist es, die Zeit zwischen dem Anlaufen des Hochwassers und dem Eintritt kritischer Hochwasserstände zur Schadensvermeidung und Schadensminderung zu nutzen.

Auf der Homepage des HLNUG werden für die hessischen Hochwasserpegel mindestens stündlich aktualisierte Werte bereitgestellt, um über diesen Weg die Öffentlichkeit zu warnen und zu informieren. Seit Bestehen der Hochwasservorhersagezentrale am HLNUG stellen neben den aktuellen Messwerten die dort erzeugten Hochwasservorhersagen die wesentliche Grundlage für die zuständigen Behörden im hessischen Hochwasserwarn- und Meldedienst dar. Durch diese Prognosen können die Behörden bereits Warnungen herausgeben, wenn im Vorhersagezeitraum Meldestufenüberschreitungen angekündigt werden. Auf der Basis frühzeitiger und verlässlicher Hochwasser-Vorhersagen können somit Schutzmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet und Schäden reduziert werden.

Die Wahrnehmung des Hochwasserwarn- und -meldedienstes obliegt den örtlich zuständigen Wasserbehörden. Die Melde- und Warnsysteme, durch die die zuständigen Behörden und

die gefährdeten Anlieger so früh wie möglich über drohende Hochwassergefahren unterrichtet werden, sind in Hochwasserdienstordnungen (HWDO) festgelegt. Zurzeit bestehen in Hessen 5 zentrale HWDO für größere Gewässer (Rhein, Main, Lahn, Kinzig, hessisches Wesergebiet mit Diemel) und für 25 Gewässer und Gewässerabschnitte in ganz Hessen gelten dezentrale Hochwasserdienstordnungen (DHWDO) (siehe Abbildung 1).

Zentrale Hochwasserdienstordnungen (ZHWDO):

- gelten für große und mittelgroße Gewässer bzw. Gewässerabschnitte in Hessen,
- zuständig sind hier die Regierungspräsidien in ihrer Funktion als Obere Wasserbehörde,
- Festlegung von ausgewählten Pegeln und den zugehörigen Meldestufen bestimmter Wasserstände,
- zum Teil auch Festlegung ausgewählter Niederschlagsmessstationen mit den zugehörigen Meldegrenzen für bestimmte Niederschlagsintensitäten oder Schneeschmelzereignisse,
- bei Überschreitung dieser Meldestufen/Meldegrenzen kommt es zu festgelegten Hochwasserwarnungen von der jeweiligen Warnzentrale an betroffene Landkreise bzw. kreisfreie Städte,
- die Unteren Wasserbehörden leiten Hochwasserwarnungen an die betroffenen Städte und Gemeinden weiter.

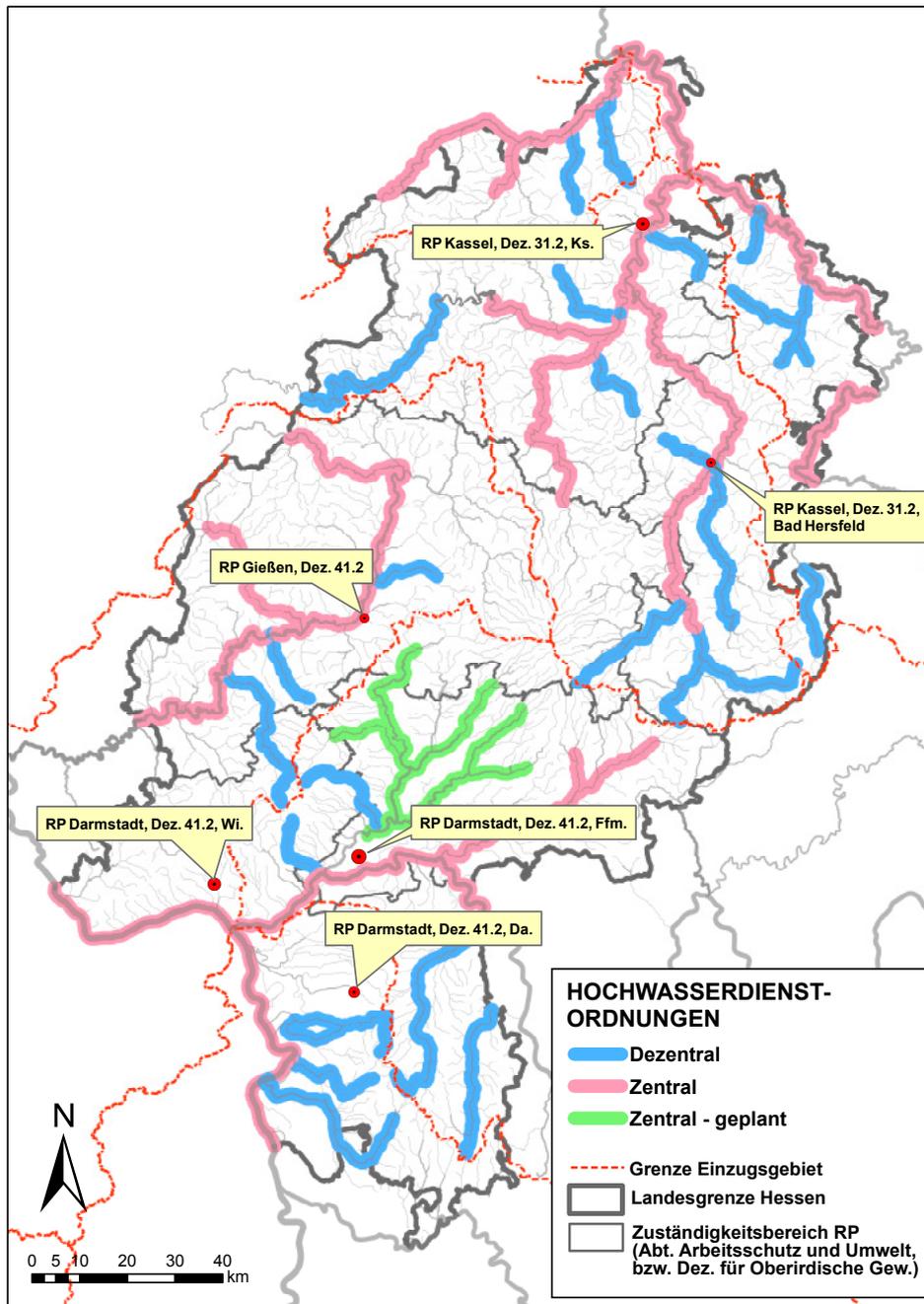


Abb. 1: Hochwasserdienstordnungen mit den Zuständigkeitsbereichen der Abteilungen für Arbeitsschutz und Umwelt bzw. den Dezernaten für Oberirdische Gewässer der hessischen Regierungspräsidenten

Dezentrale Hochwasserdienststörungen (DHWDO):

- gelten für mittlere und kleinere Gewässer bzw. Gewässerabschnitte in Hessen, für die wegen der zumeist kurzen Laufzeiten einer Hochwasserwelle keine Vorhersage möglich ist,
- Meldestufen-/Meldegrenzen-Überschreitungen von festgelegten Pegeln und z.T. auch Niederschlagsmessstationen im Einzugsgebiet werden hierbei direkt von der zuständigen Unteren Wasserbehörde an die betroffene Gemeinde gemeldet. Bei kleineren Gewäs-

sern werden teilweise auch die Gemeinden direkt in der jeweiligen DHWDO mit der Meldestufenüberwachung ihrer Pegel betraut.

Hochwassermeldestufen

Die Hochwasserwarnungen werden in der Regel bei Überschreitung von festgelegten Pegelmeldestufen ausgelöst. Als Schwellenwerte werden dafür bestimmte Wasserstände für jeden Pegel individuell festgelegt. In Hessen gibt es drei Hochwassermeldestufen (siehe Abbildung 2):

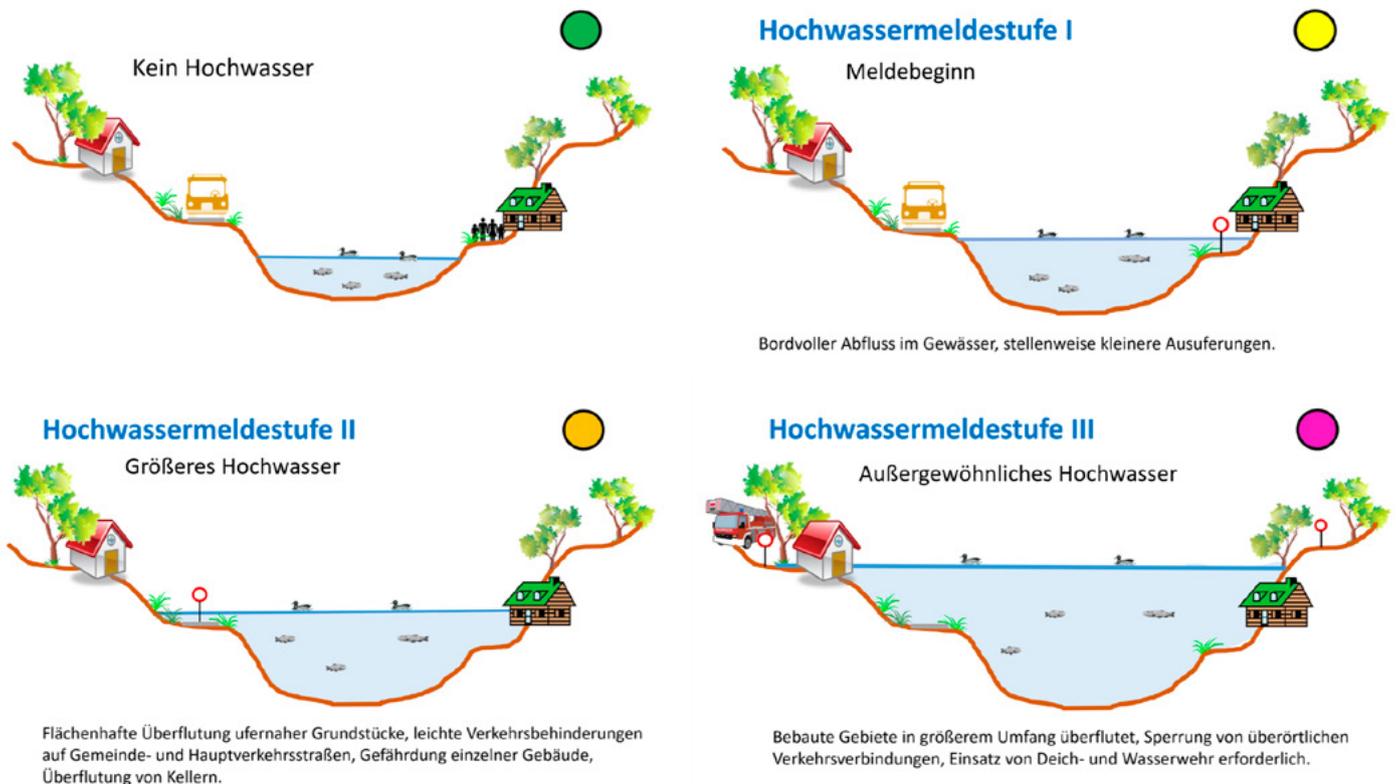


Abb. 2: Hochwassermeldestufen und ihre Bedeutung

Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM

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 bzw. 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 ent-

fällt. Da diese Vorfeuchtebedingungen (insbesondere im Boden) für alle Teilgebiete simuliert werden und damit die Abflussbereitschaft dieser Flächen eingeordnet werden kann, können auf Basis von Niederschlagsvorhersagen auch Hochwasserfrühwarnungen für kleinere Einzugsgebiete, für die keine Pegelbeobachtungen vorliegen, erstellt werden.

Für Hessen wurden landesweit Wasserhaushaltsmodelle auf Basis des deterministischen Modells LARSIM (Large Area Runoff Simulation Modell) aufgestellt. Die Landesfläche von Hessen (zzgl. der außerhessischen Anteile der Flussgebiete von Lahn, Eder, Diemel und Werra) wird durch rund 5000 Teilgebietsflächen mit einer durchschnittlichen Größe von meist 4 bis 5 km² in den Modellen abgebildet (siehe Abbildung 3).



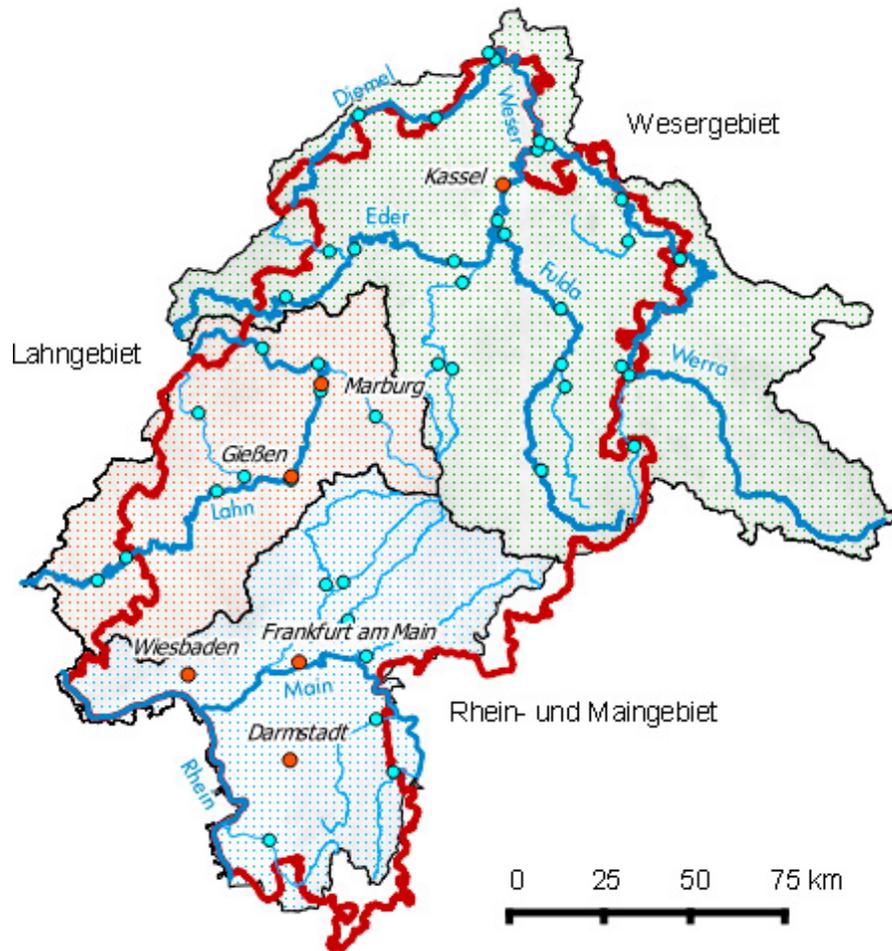


Abb. 3: Übersicht über die durch die Wasserhaushaltsmodelle erfassten Gebiete

Simulation in LARSIM

Im ersten Schritt (Abflussbildung) werden die Wasserflüsse in den Teileinzugsgebieten berechnet. Dazu werden im Modell folgende Wasserflüsse simuliert (siehe Abbildung 4):

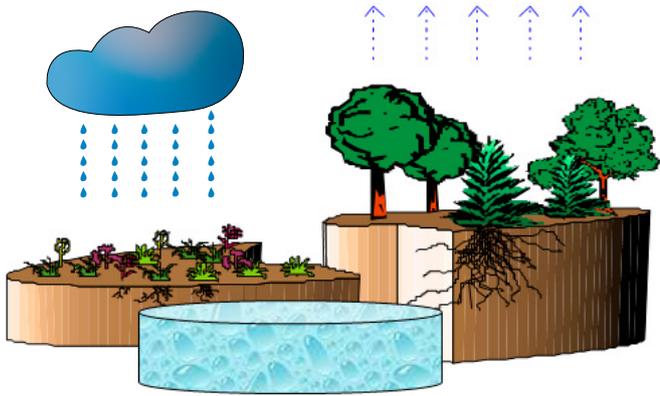
- gefallener Niederschlag
- Benetzung der Pflanzen
- Verdunstung der Pflanzen
- Aufbau und Abschmelzen der Schneedecke
- Versickerung in den Boden und ins Grundwasser
- Bodenwasserhaushalt
- Wasserabgabe aus unterschiedlichen Bodenkompartmenten

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

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

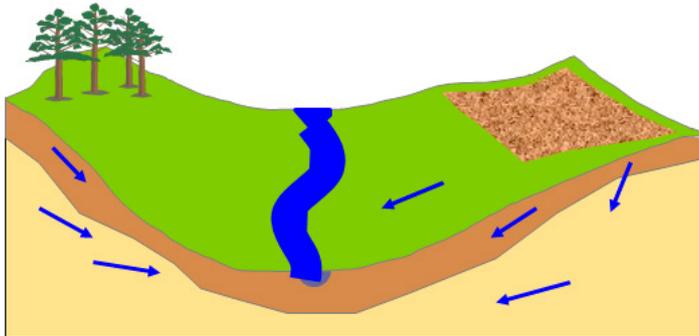
- Gewässerlänge
- Gefälleverhältnisse
- morphometrische Ausprägungen des Gewässernetzes
- Einfluss von Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren





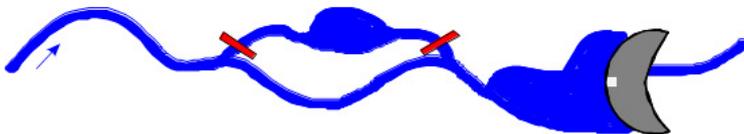
Schritt 1:

Simulation der Wasserflüsse in den Teileinzugsgebieten



Schritt 2:

Zusammenfluss der Wasserströme aus den Teileinzugsgebieten



Schritt 3:

Simulation der Ablaufwelle im Gewässer

Abb. 4: Schematische Darstellung des Wasserhaushaltsmodells LARSIM

Operationeller Betrieb der Wasserhaushaltsmodelle und dahinterliegender Datenflüsse

Voraussetzung für ein operationelles Vorhersagesystem ist neben der Verfügbarkeit der aufgestellten Modelle der Betrieb von Messnetzen zu hydrologischen und meteorologischen Kenngrößen sowie ein aktueller Zugriff auf die

erfassten Daten per Datenfernübertragung. Abbildung 5 zeigt die hierzu erforderlichen Datenflüsse in der Hochwasservorhersagezentrale Hessen.

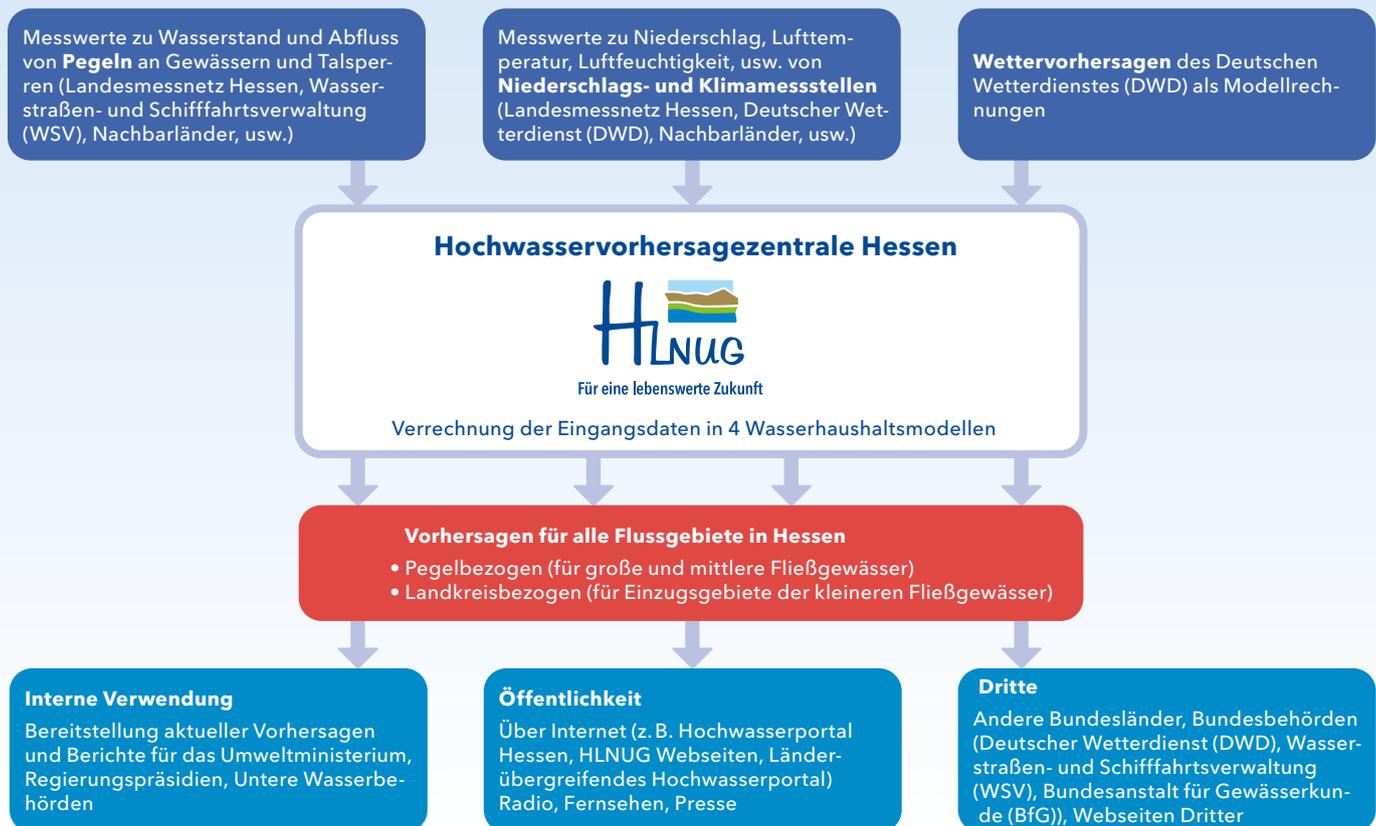


Abb. 5: Schema der Datenflüsse der Hochwasservorhersagezentrale Hessen

Simulation der aktuellen Situation

Aus dem hessischen Pegelmessnetz sowie von Pegeln der Nachbarbundesländer und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes werden die aktuellen Wasserstände abgerufen. Niederschlagsdaten werden aus dem hessischen Niederschlagsmessnetz sowie dem Messnetz des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herangezogen. Die insbesondere für die Ermittlung der Verdunstung aber auch für die Unterscheidung zwischen Regen und Schnee erforderlichen meteorologischen Pa-

rameter (Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Sonnenscheindauer, Windgeschwindigkeit und Luftdruck) werden vom DWD aus dessen synoptischen Messnetz bereitgestellt (siehe Abbildung 6). Mit den bisher genannten Daten kann der Wasserhaushalt mit den unterschiedlichen Wasserflüssen, der in den hessischen Modellgebieten enthaltenen Gewässer, für den aktuellen Zustand und die vergangenen Tage simuliert werden.

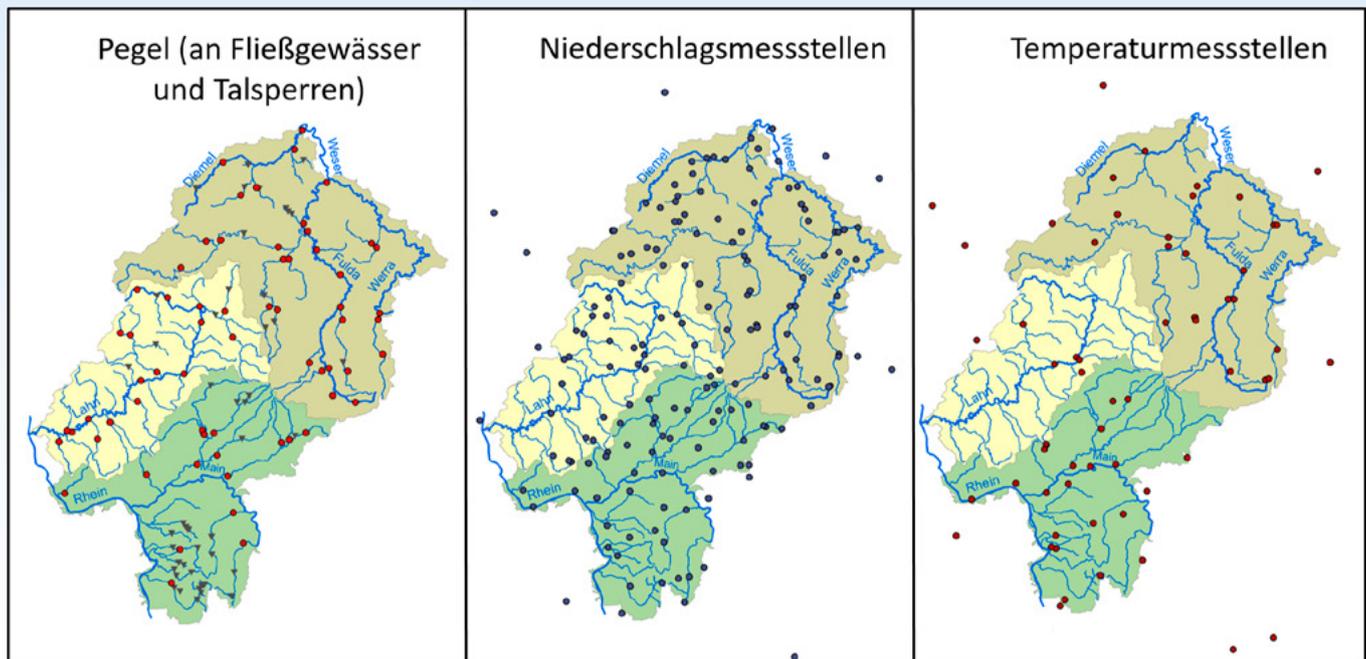


Abb. 6: Übersicht zu den Messnetzen der Eingangsdaten für die Wasserhaushaltsmodelle

Vorhersagen von bis zu 7 Tagen

Ab dem Vorhersagezeitpunkt werden numerische Wettervorhersagen des DWD abgerufen, um mit den Modellen in die Zukunft zu rechnen und für einen **Vorhersagezeitraum von bis zu 7 Tagen** entsprechende Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen erstellen zu können.

In die Berechnungen der Wasserhaushaltsmodelle gehen derzeit gestaffelt drei verschiedene deterministische Wettervorhersagemodelle ein, die sich in ihrer Vorhersagetiefe (Anzahl der vorhergesagten Stunden) und ihrer räumlichen Auflösung unterscheiden:

- Modell **COSMO-D2** (Auflösung: **2,2 x 2,2 km**-Raster, Vorhersagezeitraum: **27 h**, deutschlandweit)
- Modell **ICON-EU** (Auflösung: **6,5 x 6,5 km**-Raster, Vorhersagezeitraum: **78 h**, europaweit)
- Modell **ICON** (Auflösung: **13 x 13 km**-Raster, Vorhersagezeitraum: **174 h**, weltweit)

In der folgenden Abbildung 7 ist die Zusammensetzung der verwendeten Wettervorhersagemodelle beispielhaft in eine Gangliniengrafik für den Wasserstand am Pegel Kämmerzell an der Fulda eingetragen. Diese Grafik zeigt ein

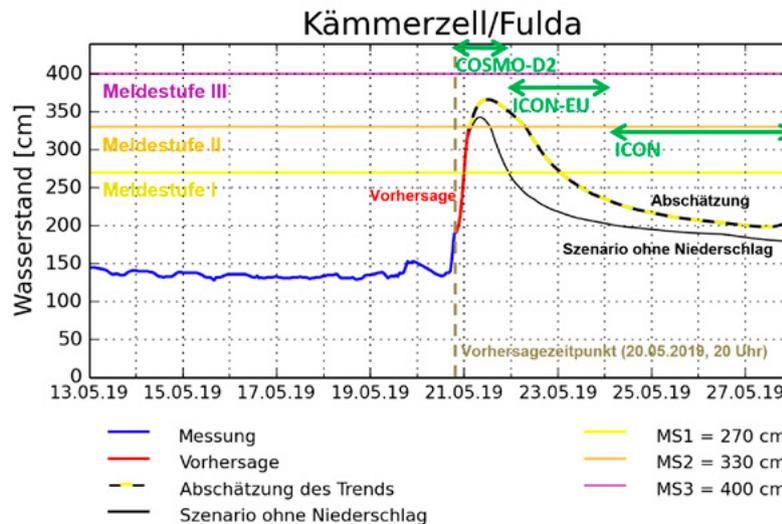


Abb. 7: Beispielhafte Wasserstandsganglinie eines prognostizierten Hochwassers am Pegel Kämmerzell an der Fulda

bevorstehendes Hochwasserereignis und entspricht den im operationellen Betrieb laufend erzeugten Wasserstandsganglinien. In der Grafik werden nur die ersten 6 Stunden nach dem Vorhersagezeitpunkt als echte „Vorhersage“ mit einer roten Linie dargestellt. Da die Ergebnisse in der weiteren Zukunft häufig von Modelllauf zu Modelllauf schwanken, wird der weitere Verlauf nur mit einer schwarz-gelben Linie als „Abschätzung“ dargestellt.

Im normalen **täglichen Vorhersagebetrieb** werden **alle drei Stunden Modellläufe** erzeugt. Im Hochwasserfall wird die Taktung erhöht, so dass die Wasserhaushaltsmodelle dann stündlich betrieben werden.

Neben Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für **95 Pegel** werden auch für **44 Talsperren** und **Rückhaltebecken** Vorhersagen für Abflussmengen und Speicherinhalte erstellt.



Warnkarten

Zur weiteren Information werden mit jedem Modelllauf hessenweite Frühwarnkarten (für den ersten und den zweiten Tag nach dem Vorhersagezeitpunkt) erstellt, welche die aktuelle Hochwassergefahr für kleinere Gewässer und deren Einzugsgebiete symbolisieren. Diese Frühwarnkarten basieren auf einer Karte der hessischen

Landkreise. Werden in den Vorhersagen für einen bestimmten Landkreis gebietspezifische Schwellenwerte für die Abflussmengen der kleineren Gewässer überschritten, kommt es zu einer entsprechenden Einfärbung/Warnung für diesen Landkreis.

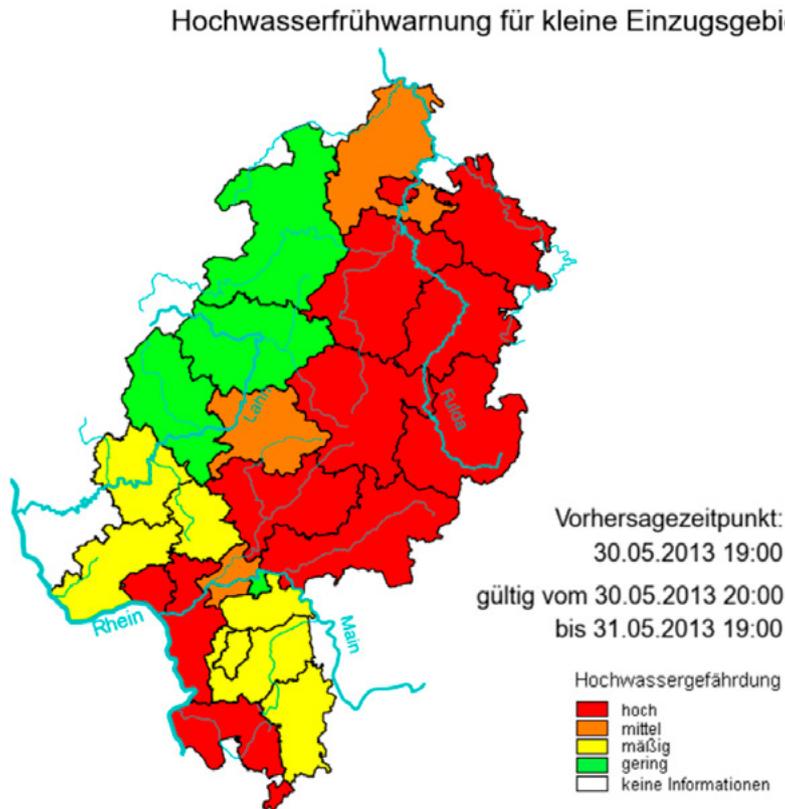


Abb. 8: Frühwarnkarte während des Mai-Hochwassers von 2013

Vernetzung der Hochwasservorhersagezentrale

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

Die Bereitstellung von meteorologischen Vorhersageprodukten durch den Deutschen Wetterdienst (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.

Neben gegenseitigen Bereitstellungen von Niederschlags- und Pegeldata mit den Nachbarländern werden Vorhersagen sinnvollerweise durch Modelle für ganze Wassereinzugsgebiete durchgeführt. Die im HLNUG etablierte Hochwasservorhersagezentrale erstellt so Vorhersagen für das gesamte Lahnggebiet, das hessische Maingebiet, das Werragebiet und die Oberweser. In der Hochwassernachrichtenzentrale Bayern in Hof werden Modellrechnungen und Vorhersagen für das Maingebiet, so auch für den hessischen Main erstellt. Im Hochwassermeldezentrum Rhein beim Hochwassermelddienst Rheinland-Pfalz in Mainz wird der Rhein von Worms bis zur niederländischen Grenze berechnet. Hessen speist hier einerseits Vorhersagen für Nebengewässer ein und erhält andererseits

Vorhersagen für den hessischen Rheinabschnitt. Hauptabnehmer der Vorhersagen sind die Regierungspräsidien in Hessen und das Hessische Umweltministerium (HMUKLV), aber auch die Vorhersagezentralen benachbarter Bundesländer, die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes bis hin zu den für die Rheinvorhersage zuständigen Stellen in den Niederlanden.

Zur Berechnung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen wird in Hessen das Wasserhaushaltsmodell LARSIM eingesetzt. Das Modell selbst wie auch umfangreiche Programme zur Datenaufbereitung müssen regelmäßig an neue Datenformate angepasst und hinsichtlich neuer Anforderungen aus dem praktischen Betrieb weiterentwickelt werden. Dies erfolgt seit vielen Jahren in der LARSIM-Entwicklergemeinschaft, bestehend aus den Hochwasservorhersagezentralen der Länder Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und der Schweiz. Ein enger aber weitreichender Erfahrungsaustausch und gemeinsame Produktentwicklungen zeigen hier eine hohe Synergie.

Auch mit internationalen LARSIM-Anwendern aus Österreich, Luxemburg, Schweiz und Frankreich wird ein fachlicher Austausch gepflegt. Dieser erfolgt im jährlich stattfindenden Austausch, wie z. B. im „Internationalen LARSIM-Anwenderworkshop“ 2019 in Wiesbaden.

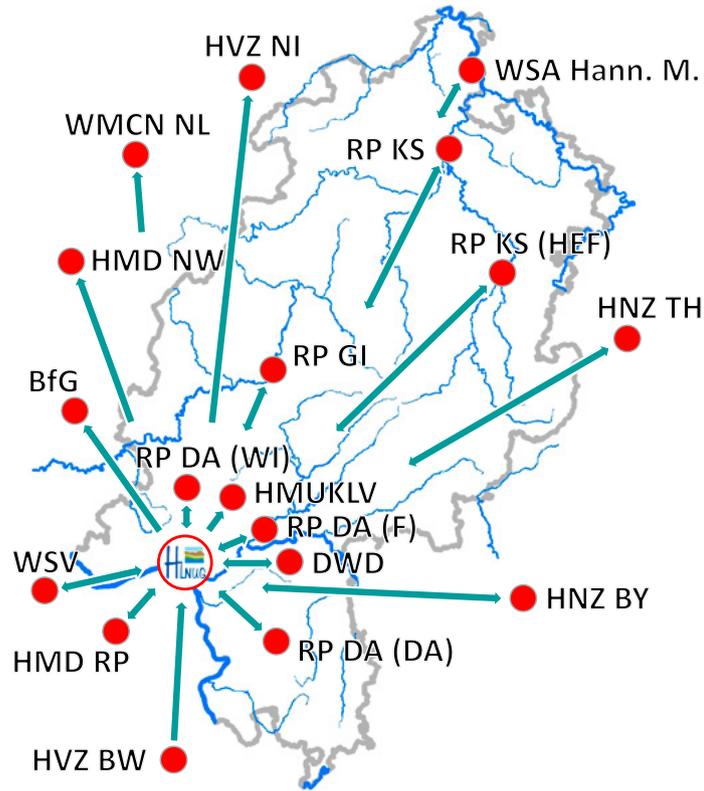


Abb. 9: Vernetzung der Hochwasservorhersagezentrale Hessen

Abkürzungen

BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde	RP GI	Regierungspräsidium Gießen
DWD	Deutscher Wetterdienst	RP KS	Regierungspräsidium Kassel
HMD RP	Hochwassermeldedienst Rheinland-Pfalz	RP KS (HEF)	Regierungspräsidium Kassel (Außenstelle Bad Hersfeld)
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	RP DA (DA)	Regierungspräsidium Darmstadt (Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Darmstadt)
HNZ BY	Hochwassernachrichtenzentrale Bayern	RP DA (F)	Regierungspräsidium Darmstadt (Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt)
HMD NW	Hochwassermeldedienst Nordrhein-Westfalen	RP DA (WI)	Regierungspräsidium Darmstadt (Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden)
HNZ TH	Hochwassernachrichtenzentrale Thüringen	WMCN NL	Watermanagementcenter Nederland
HVZ BW	Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg	WSA Hann. M.	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hannoversch Münden
HVZ NI	Hochwasservorhersagezentrale Niedersachsen	WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Produkte der Hochwasservorhersagezentrale

Hochwasserportal bündelt Informationen

The screenshot shows the homepage of the Hochwasserportal Hessen. At the top, there is a search bar and navigation links for Impressum, Datenschutz, Kontakt, Hlnug.de, and Inhalt. The main header features the Hesse logo and the HLNUG logo with the tagline 'Für eine lebenswerte Zukunft'. Below the header is a navigation menu with five categories: AKTUELLE HOCHWASSERLAGE, HOCHWASSER-VORSORGE, TECHNISCHER HOCHWASSERSCHUTZ, FLÄCHENMANAGEMENT, and RISKOMANAGEMENT. The main content area includes a welcome message, a table of current flood reports, and a map of Hesse showing water levels at various gauging stations.

Willkommen im Hochwasserportal des Landes Hessen!

Hier finden Sie aktuelle Informationen der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel sowie des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie zu Hochwasserereignissen sowie Hintergründe zu technischem Hochwasserschutz, Hochwasservorsorge und Hochwasserflächenmanagement.

Hochwassermeldungen der Regierungspräsidien und des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie:

Kurzinformation	Herausgeber	Stand
Allgemeine Hochwasserlage	HLNUG	Mo, 08.06.2020 13:51 Uhr

Wasserstand

- Meldestufe 3 überschritten
- Meldestufe 2 überschritten
- Meldestufe 1 überschritten
- Meldestufe 1 unterschritten
- keine Werte verfügbar

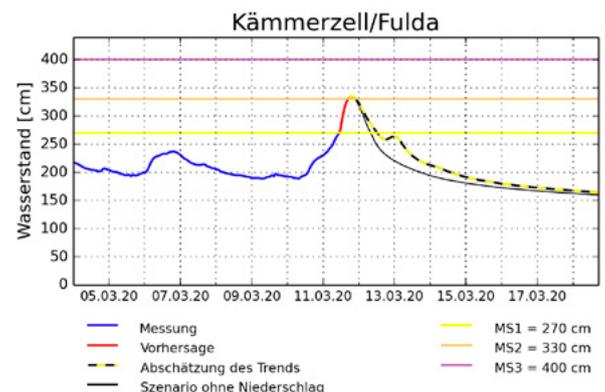
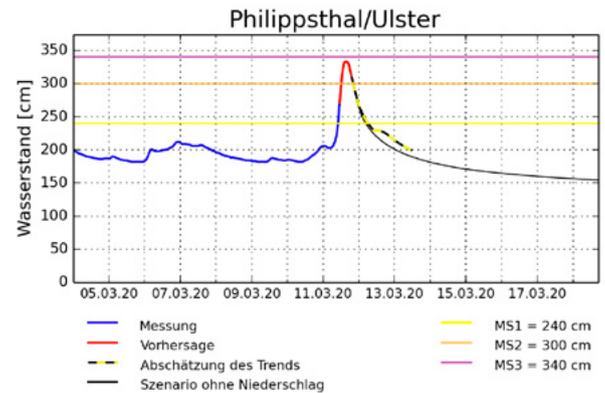
aktualisiert: 08.06.2020 13:45

Im Hochwasserportal Hessen (<https://www.hochwasser-hessen.de>) werden die amtlichen Hochwassermeldungen und -warnungen der Regierungspräsidien und des HLNUG, die im Hochwasserfall direkt über die Startseite (Abbildung 10) aufrufbar sind, gebündelt.

Abb. 10: Veröffentlichung aktueller Hochwassermeldungen der Regierungspräsidien und des HLNUG im Hochwasserportal Hessen

Das Hochwasserportal liefert zudem einen umfassenden Überblick über aktuelle Hochwasserereignisse: mindestens stündlich aktualisierte Wasserstände und Abflüsse von etwa 120 hessischen Pegeln und annähernd 30 Pegeln der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes sowie Daten der ca. 70 hessischen Niederschlagsmessstellen. Darüber hinaus werden durch die Hochwasservorhersagezentrale für

über 40 Pegel mindestens dreimal täglich Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen berechnet und veröffentlicht (Abbildung 11). Im Fall eines Hochwassers erfolgt eine Intensivierung der Modellrechnungen mit bis zu stündlicher Aktualisierung. An den Niederschlagsmessstellen lassen sich die für eine mögliche Hochwasserentwicklung bislang gefallene Regenmengen und deren Intensitäten ablesen.



Ebenfalls verlinkt sind auch die Hochwassergefahrenflächen in den Detailinformationen zahlreicher Pegelstationen. Die bislang veröffentlichten Hochwassermeldestufen geben eher eine grobe Einordnung der Hochwasserlage am Gewässerabschnitt wieder. Nun werden zusätzlich Überflutungsflächen und Wassertiefen jeweils für drei Abflussereignisse (Hochwasserzenarien) dargestellt, mit denen bei Eintreten ebenfalls veröffentlichter zugehöriger Pegel-

stände zu rechnen ist (Abbildung 12). Somit können sich Nutzer unmittelbar über eine etwaige gegebene oder sich entwickelnde Hochwasserbetroffenheit informieren.

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

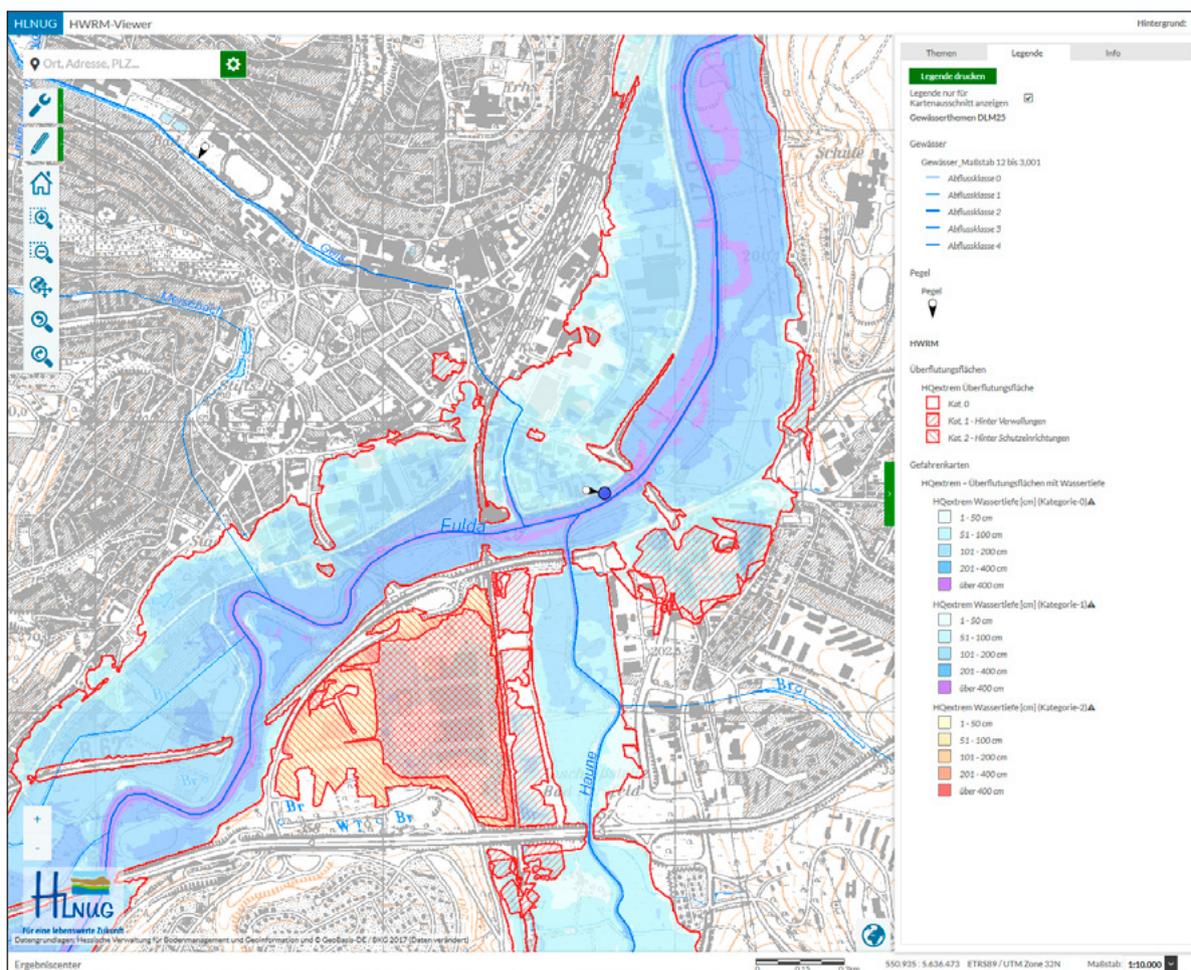


Abb. 12: Darstellung der Hochwassergefahrenflächen (Beispiel Pegel Bad Hersfeld1/Fulda)

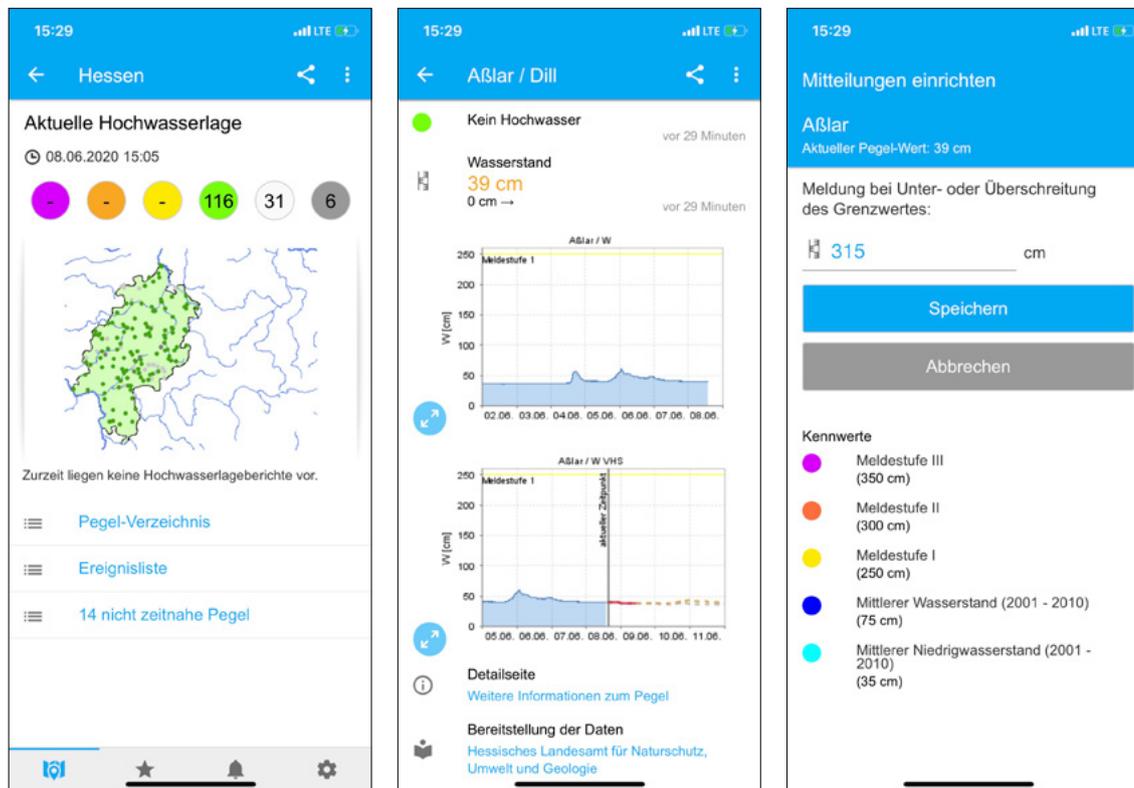
App „Meine Pegel“

Speziell für mobile Geräte wurde in länderübergreifender Kooperation der Hochwasserzentralen die amtliche App „Meine Pegel“ mit rund 2500 Pegeln in Deutschland und den Niederlanden entwickelt.

Die App ermöglicht seit 2016 einen raschen Überblick über die aktuelle überregionale Hochwasserlage in Deutschland, bietet aber auch detaillierte Hochwasserinformationen der

einzelnen Hochwasserzentralen, wie Messwerte, Vorhersagen und Hochwassermeldungen.

Darüber hinaus können Benachrichtigungen (Push-Mitteilungen) bei Über- und Unterschreitung von individuell konfigurierbaren Pegelständen oder bei Veröffentlichung neuer Meldungen/Berichte der einzelnen Hochwasserzentralen abonniert werden (Abbildung 13).



Link zum Download
der App
„Meine Pegel“



Abb. 13: Übersicht über die Hochwasserlage in Hessen (links), Darstellung der Messwerte und Vorhersagen (Mitte), Einrichtung von Push-Mitteilungen (rechts)

hr-Videotext

Aktuelle Messwerte können über den Videotext des Hessischen Rundfunks (Abbildung 14) abgerufen werden. Veröffentlicht werden die In-

formationen auf den Seiten 178 (Niederschlag) bzw. 180 (Wasserstand).

178/01 hr-text Mi 10.06.20 12:34:59

NIEDERSCHLÄGE mm Mi 10. Juni

Uhrzeit	11	10	09	08	24Std
SÜDHESSEN					
Groß-Umstadt.	0,2	0,1	0,0	0,5	1,0
Modautal.....	0,2	0,0	0,1	0,1	0,4
Lorsch.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stockstadt...	-,	0,5	0,2	0,2	1,2
RHEIN-MAIN					
Biebergemünd.	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
Birstein.....	-,	-,	0,0	0,0	1,8
Brachttal....	0,0	0,0	0,0	1,1	2,0
Sterbfritz...	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Usingen.....	0,1	0,6	0,0	0,0	1,2

Quelle: HLNUG ohne Gewähr 1/4 >>

- + Pegelstände Sport

180/01 hr-text Mi 10.06.20 12:34:59

FLÜSSE Hessische Pegel

	Tag	Zeit	cm	T	MS
Aar (Dill)					
Herbornseelbach.	Mi	11:15	22	=	-
Aar (Lahn)					
Michelbach.....	Mi	11:15	40	=	-
Bracht					
Weilers.....	Mi	11:15	28	=	-
Bieber					
Kassel.....	Mi	11:15	22	=	-
Diemel					
Haueda.....	Mi	11:15	49	-	-
Helmarshausen...	Mi	11:15	172	=	-
Dietzhölze					
Dillenburg2.....	Mi	11:15	14	=	-
Dill					
Haiger.....	Mi	11:15	28	+	-
Dillenburg1.....	Mi	11:15	9	=	-

T=Tendenz, MS=Meldestufe Hinweise 179

Quelle: HLNUG ohne Gewähr 1/10 >>

- + Biowetter Sport

Abb. 14: Informationen zu Niederschlag und Pegelständen im Videotext

Meldestufenüberschreitungen in Hessen seit 2010

Die Grafik (Abbildung 15) zeigt die Anzahl der Tage, an denen Hochwassermeldestufen an hessischen Pegeln im Hydrologischen Jahr (No-

vember des Vorjahres bis Oktober) überschritten wurden.

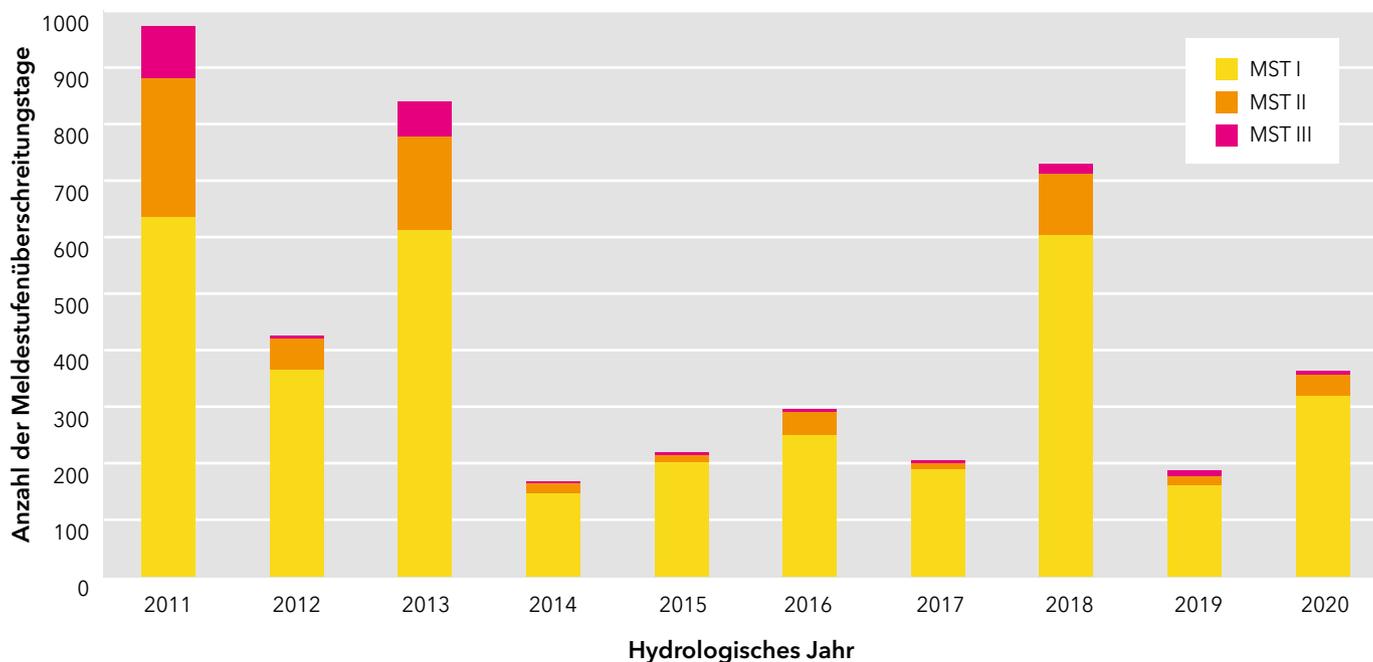


Abb. 15: Anzahl der Tage mit Meldestufenüberschreitungen im jeweiligen Hydrologischen Jahr (Summe an allen Pegeln)

Einsatz der Hochwasservorhersagezentrale seit 2010

Die Beschäftigten in der Hochwasservorhersagezentrale nehmen im Hochwasserfall prioritär folgende Aufgaben wahr:

- Aufrechterhaltung der Datenflüsse,
- Analyse der aktuellen Hochwasserlage,
- Betrieb der Hochwasservorhersagemodelle,
- Analyse der Vorhersagen,
- Zusammenfassung der Ergebnisse und Vorwarnung bzw. Berichterstattung an das Ministerium und die oberen Wasserbehörden

In Abbildung 16 sind die jährlichen Einsatztage im Hochwasserfall sowie die Anzahl der Berichte an die hessischen Behörden dargestellt. Da nicht an jedem Einsatztag die Hochwasserlage so ist, dass ein Bericht an die hessischen Behörden erfolgt, ist die Zahl der Einsatztage höher als die der erstellten Berichte).

Bei großen Hochwasserereignissen wie z.B. im Januar 2011, Mai/Juni 2013, Januar/Februar 2018 und Januar bis März 2020 wird im Nachgang eine ausführliche Auswertung der Hochwasserereignisse erstellt.

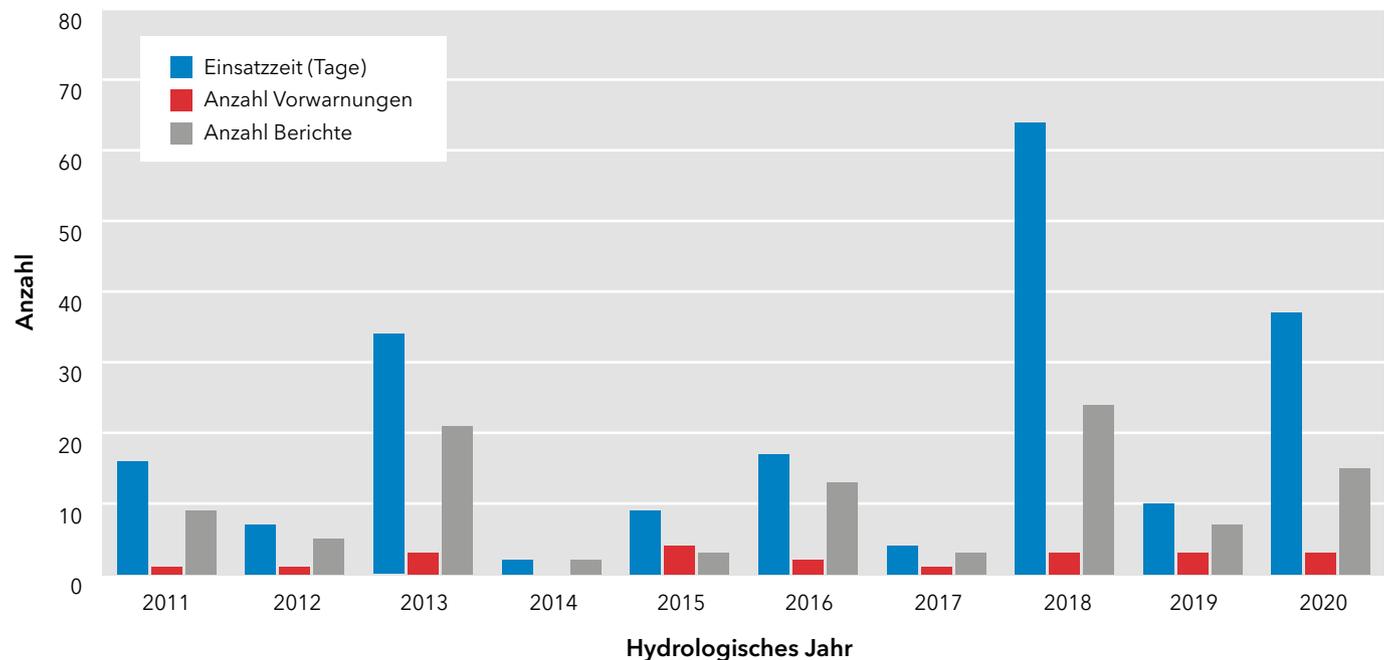


Abb. 16: Einsatz der Hochwasservorhersagezentrale im jeweiligen Hydrologischen Jahr

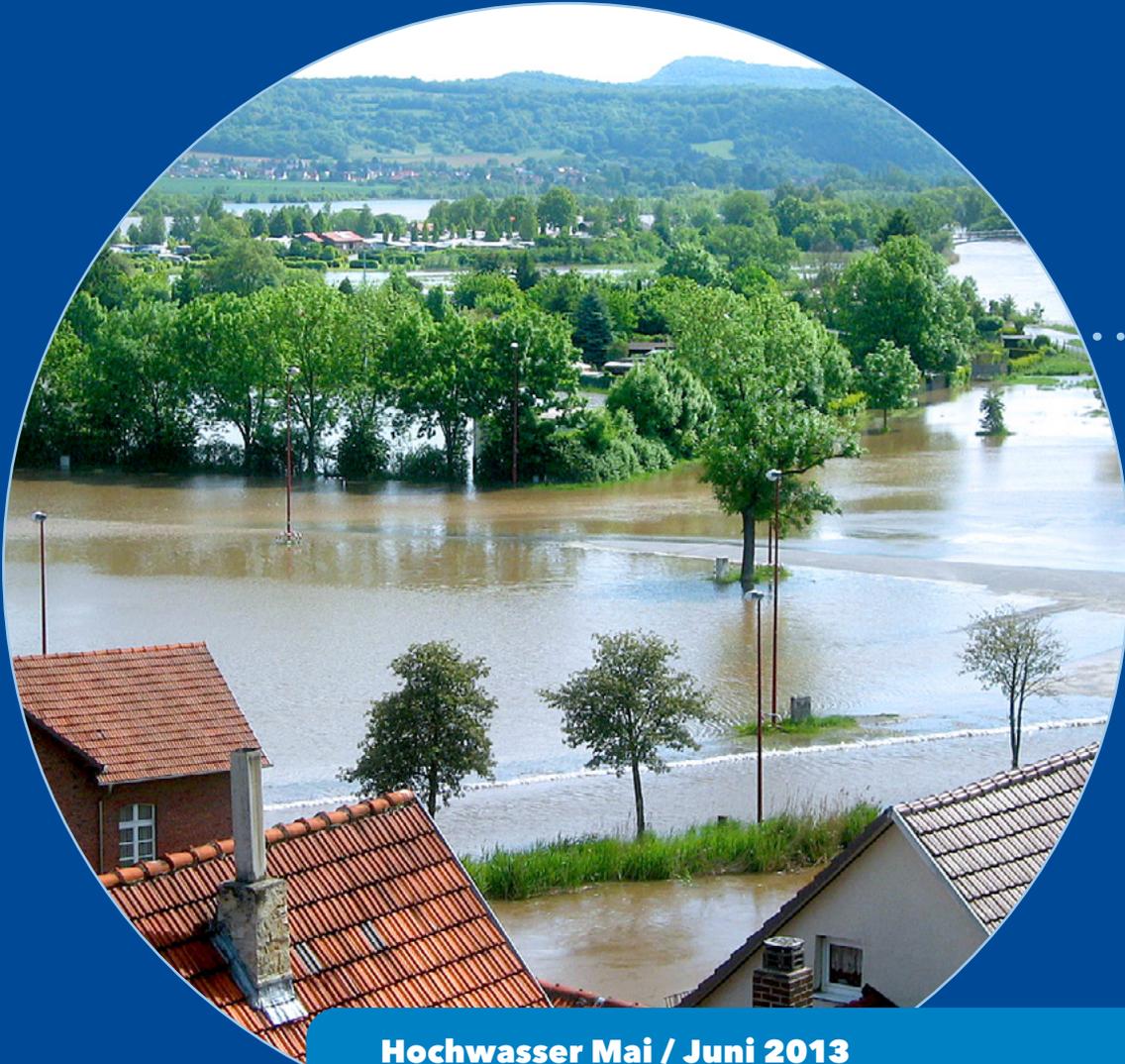
Größere Hochwasserereignisse seit 2010



Main, Frankfurt, Januar 2011

Januar-Hochwasser 2011

- Schneeschmelze und ergiebige Dauerregen
- hessenweit betroffen waren größere und kleinere Gewässer und die Bundeswasserstraßen Rhein, Main, Neckar und Weser
- Meldestufenüberschreitungen an 52 Pegeln
- höchste Meldestufen: 13 x MST I, 20 x MST II, 19 x MST III



Hochwasser Mai / Juni 2013

- Sommerhochwasser
- ergiebige Dauerregen
- hessenweit betroffen waren Fulda und ihr Einzugsgebiet, Werra und Zuflüsse, Kinzig, Gersprenz
- Bundeswasserstraßen Rhein, Main, NeckarMeldestufenüberschreitungen an 35 Pegeln
- höchste Meldestufen: 10 x MST I, 12 x MST II, 13 x MST III

Hochwasser 2014 im Juli

- lokale Starkregen
- Oberläufe kleinerer Gewässer
- wenige Meldestufenüberschreitungen aber überschwemmte Straßen und Keller
- höchste Meldestufen: 4 x MST I, 1 x MST II



Wiesbaden am Kurpark,
Juli 2014



Hochwasser 2017 / 2018

- Winterhochwasser
- immer wiederkehrende ergiebige Dauerregen
- hessenweit
- Meldestufenüberschreitungen an 71 Pegeln
- höchste Meldestufen: 46 x MST I, 22 x MST II, 3 x MST III

Hochwasser 2019

- Dauerregen mit eingelagerten Starkregenzellen
- Osthessen
- Meldestufenüberschreitungen an 31 Pegeln
- höchste Meldestufen: 10 x MST I, 9 x MST II, 12 x MST III



Losse, Bettenhausen, August 2019
(Foto: Grzywotz, RP Kassel)

Herausforderungen der Hochwasservorhersagezentrale Hessen

Hochwasservorhersagen beruhen auf Modellrechnungen und können daher keine 100-prozentigen Sicherheiten beinhalten. Trotz guter Erfahrungen in den vergangenen 10 Jahren kann es zu Bedingungen kommen, die im Modell bislang nicht vorgekommen sind oder für die das Wasserhaushaltsmodell bislang nicht ausgelegt war.

Klassiker für Herausforderungen bei Abflussvorhersagen sind nach wie vor Schneeschmelzereignisse, die ungleichmäßig mit hoher Dynamik im Witterungsgeschehen ablaufen. Hier kommt die unzureichende regionale Erfassung der Schneehöhe bzw. des Wasservorrats in der Schneedecke und eine hohe zeitlich variable meteorologische Vorhersage zusammen. Bessere Einschätzungen der Situation können hier durch zusätzliche Modellläufe mit systematisch leicht veränderten Lufttemperaturen (Unterscheidung Schnee/Regen) erfolgen.

In letzter Zeit waren zunehmend Starkregenereignisse auf stark ausgetrockneten Böden zu verzeichnen. In dieser so nicht im bisherigen Modellanpassungszeitraum enthaltenen Extremsituation führt die Modellparametrisierung

zu vermehrter Auffüllung des Bodenwassers anstelle eines direkten Abflusses aus den Gebieten. Eine Erweiterung des Bodenmoduls sowie eine jahreszeitlich unterschiedliche Infiltrationsrate sollen hier Verbesserungen bringen.

Gerade konvektive Starkregenereignisse weisen sich durch sehr begrenzt belastbare zeitliche und räumliche meteorologische Vorhersagemöglichkeiten aus. Hier gilt es insbesondere ein ganzes Bündel an Vorhersageprodukten unterschiedlicher Wettervorhersagemodelle zu nutzen und mit diesen Vorhersagen eine Bandbreite von Möglichkeiten abzubilden bzw. extreme Ereignisse in einzelnen Modellen zu detektieren.

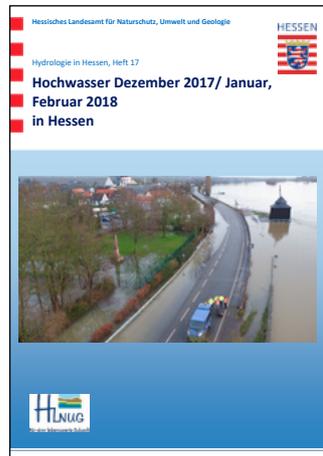
Neben vielen fachlichen Fragestellungen stellen auch zunehmende IT-Anforderungen eine ständige Herausforderung für den Betrieb der Hochwasservorhersagezentrale Hessen dar. Dies betrifft, neben Vorkehrungen zur Cybersicherheit, einerseits die Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit der Datenflüsse aus den hydrologischen Messnetzen, andererseits aber auch die Daten- und Vorhersageergebnisverteilung über Behördennetze und externe Server.

Publikationen der Hochwasservorhersagezentrale

Hochwasserberichte



Hydrologie in Hessen, Heft 20
erschienen: 2020
als Download verfügbar, kostenfrei
ISBN 978-3-89026-720-3



Hydrologie in Hessen, Heft 17
erschienen 2018
als Download verfügbar, kostenfrei
ISBN 978-3-89026-717-3



Hydrologie in Hessen, Heft 10,
gebunden und als Download, kostenfrei
erschienen 2013
ISBN 978-9-89026-710-4



Hydrologie in Hessen, Heft 6
gebunden und als Download, kostenfrei
erschienen 2013
ISBN 978-3-89026-706-7

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/berichte>

Beiträge in HLNUG-Jahresberichten

HLNUG-Jahresbericht 2019
**100-jährliches Starkregenereignis im Mai 2019
in Nord- und Osthessen**
ISBN 978-3-89026-3889-2
erschienen: 2020
gebunden, kostenfrei

HLNUG-Jahresbericht 2016
**Hochwasserportal Hessen und neue APP
„Meine Pegel“**
ISBN 978-3-89026-378-6
erschienen: 2017
gebunden, kostenfrei

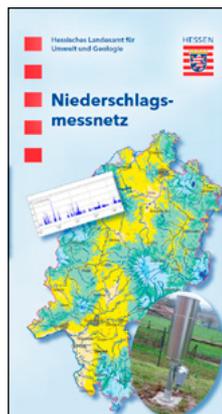
HLNUG-Jahresbericht 2014
**Neue Entwicklungen im Bereich der Hochwas-
serinformationsbereitstellung des HLUg**
ISBN 978-3-89026-376-2
erschienen: 2014
gebunden, kostenfrei

HLNUG-Jahresbericht 2013
Hochwasser Mai - Juni 2013 in Hessen
ISBN 978-3-89026-375-5
erschienen: 2014
gebunden, kostenfrei

HLNUG-Jahresbericht 2010
**Neue Hochwasservorhersagezentrale Hessen
im HLUg**
ISBN 978-3-89026-367-0
erschienen: 2011
gebunden, kostenfrei

<https://www.hlnug.de/ueber-uns/jahresberichte>

Flyer



Beiträge in Gewässerkundlichen Jahresberichten

In den Gewässerkundlichen Jahresberichten, die ab 2007 erscheinen, wird die Hochwassersituation in den jeweiligen Jahren dargestellt.

erscheinen: jährlich

gebunden und als Download, kostenfrei

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/berichte>

Beiträge in Wasserwirtschaftlichen Monatsberichten

In den Wasserwirtschaftlichen Monatsberichten wird die Wasserstand- und Abflusssituation im jeweiligen Monat erläutert.

erschienen: monatlich, ab 2015

als Download, kostenfrei

<https://www.hlnug.de/themen/wasser/berichte>

Sonstige Beiträge

Beitrag zu den Marburger Geographischen Schriften, Band 147

Hochwasservorhersage in Hessen

ISBN 978-3-88353-072-7

erschienen: 2014

Räumlich hoch aufgelöste LARSIM Wasserhaushaltsmodelle für die Hochwasservorhersage und weitere Anwendung.

- KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 6 (9), 509-519, 2014.



Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie
Für eine lebenswerte Zukunft

www.hlnug.de



Das HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen