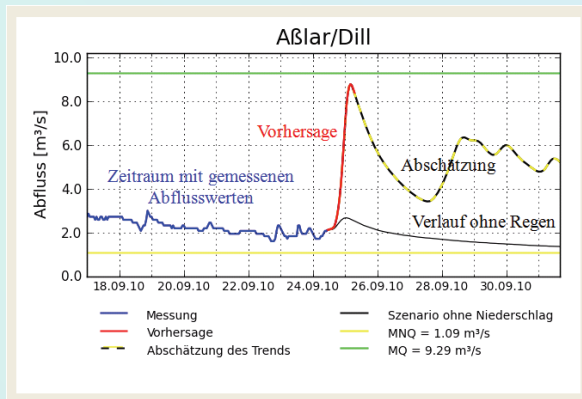


Die Vorhersagen für die Pegel umfassen einen Vorhersagezeitraum von bis zu 24 Stunden. Für den darauffolgenden Zeitraum (bis zu sieben Tage) wird der Abfluss ebenfalls berechnet, aber in den Grafiken auf Grund der höheren Unsicherheit als Abschätzung bezeichnet.



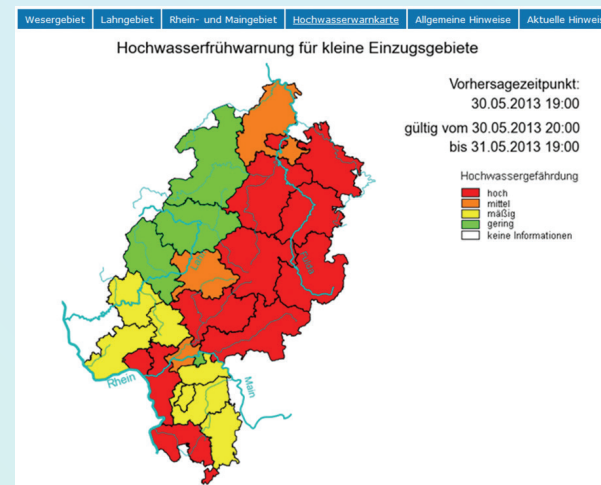
Beispiel für die grafische Aufteilung der Abflussganglinien in Messzeitraum, Vorhersage und Abschätzung

Die Erfahrungen mit den Modellen belegen ihre Eignung zur Abfluss- und Wasserstandsvorhersage. Die Güte der Vorhersage hängt primär von der zu Grunde liegenden Niederschlagsvorhersage ab, die insbesondere im mittelfristigen Bereich von Tag zu Tag stark variieren kann.

## Frühwarnung für kleine Einzugsgebiete

Mit den derzeitigen Wettermodellen können für kleine Gebiete (<200 km<sup>2</sup>) keine zuverlässigen orts- und zeitscharfen Vorhersagen erstellt werden. Daher wird zusätzlich zu den Pegelvorhersagen (für die größeren Einzugsgebiete) eine Warnkarte erstellt. Mit der Warnkarte können zumindest die Regionen identifiziert werden, in denen mit Hochwassergefahr an kleineren Gewässern zu rechnen ist.

Für die Erstellung der Warnkarte werden die flächendeckend von LARSIM berechneten maximalen Abflüsse mit regionalisierten Abflüssen bestimmter Jährlichkeiten verglichen. Werden an mehreren Stellen innerhalb einer definierten Region festgelegte Grenzwerte innerhalb der nächsten 24 Stunden überschritten, wird in der Übersichtskarte die Region entsprechend der Hochwassergefährdung eingefärbt.



Hochwasserfrühwarnung für kleine Einzugsgebiete

## Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Rheingaustraße 186  
D-65203 Wiesbaden

Tel.: +49 (0)611 6939-0  
Fax: +49 (0)611 6939-555  
E-Mail: [vertrieb@hlnug.hessen.de](mailto:vertrieb@hlnug.hessen.de)

[www.hlnug.de](http://www.hlnug.de)

© HLNUG, 2016

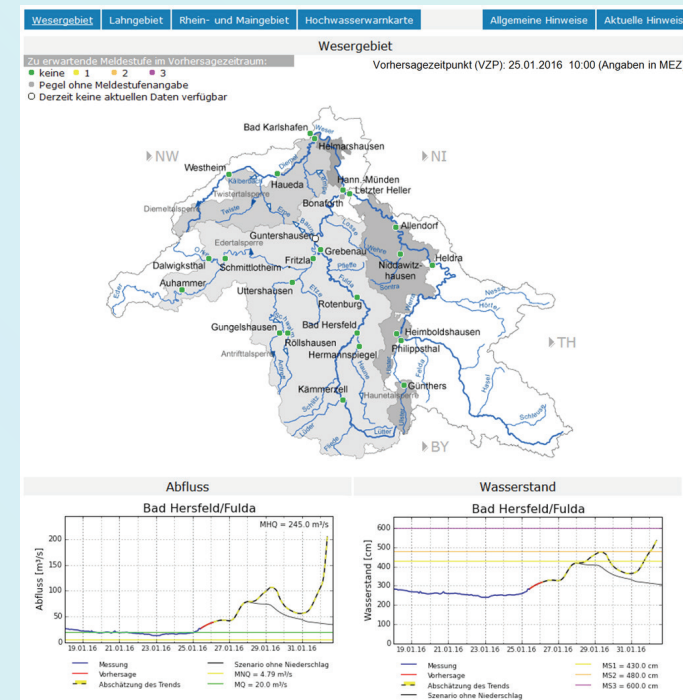


Hessisches Landesamt für  
Naturschutz, Umwelt und Geologie



## Abfluss- und Wasserstandsvorhersage in Hessen mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM

Ein Beitrag zum vorsorgenden Hochwasserschutz



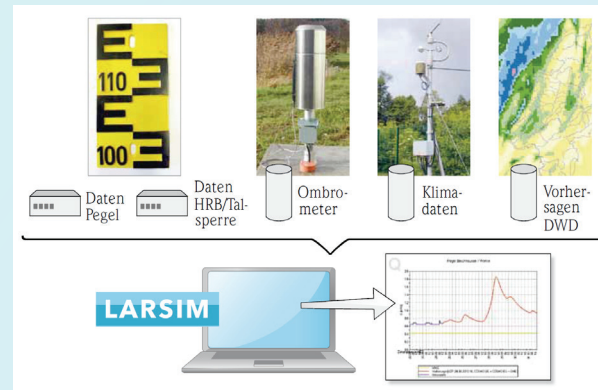
Internetpräsentation mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM für das Wesergebiet

<http://hochwasservorhersage.hlnug.de>

## Wasserhaushaltsmodelle in Hessen

Hochwasser ist als natürlicher Bestandteil des Wasserkreislaufs nicht vermeidbar. Im Bereich der Hochwasser-Vorsorge können aber auf der Basis frühzeitiger und verlässlicher Hochwasser-Vorhersagen Schutzmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet und Schäden reduziert werden.

Für die Berechnung der Hochwasser-Vorhersagen werden numerische Modelle wie das Wasserhaushaltsmodell LARSIM<sup>1</sup> eingesetzt. LARSIM berechnet landnutzungsspezifisch die für die Abflussbildung wichtigen Komponenten des Wasserkreislaufs und alle relevanten Prozesse (z.B. Verdunstung, Schneeschmelze, Infiltration). Damit wird kontinuierlich, d.h. auch außerhalb von Hochwasserzeiten, z.B. die aktuelle Abflussbereitschaft des Bodens



Für die Modellierung stündlich bereitgestellte Mess- und Vorhersagedaten

simuliert. Als Baustein zur Hochwasser-Vorsorge in Hessen wurden vier Wasserhaushaltsmodelle mit LARSIM aufgestellt, die die gesamte Landesfläche abdecken. Dazu wurde die Landesfläche in ca. 4700 Modellteilgebiete mit einer mittleren Flächengröße von ca. 5 km<sup>2</sup> (im Werra-Gebiet ca. 25 km<sup>2</sup>) unterteilt. Die Parameter für die Modelle wurden anhand von gemessenen Pegelganglinien geeicht. Dabei wurde auch die Wirkung von ca. 50 Rückhaltebecken und Talsperren berücksichtigt.

Für die Berechnung mit den Wasserhaushaltsmodellen werden als Eingangsdaten der Wasserstand, der Niederschlag und weitere meteorologische Messdaten stündlich an einer Vielzahl von Messstellen erfasst.

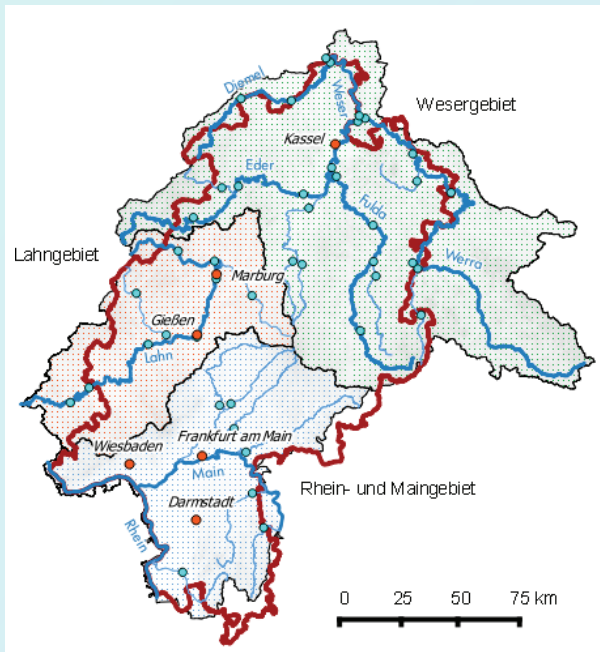
Die Messdaten werden per Datenfernübertragung bereitgestellt. Nach einer automatisierten Überprüfung auf unplausible Werte werden die an Stationen vorliegenden Messdaten mit geostatistischen Verfahren auf die Landesfläche interpoliert. Zusammen mit den Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) werden die interpolierten Messdaten dann den Modellen zur Verfügung gestellt.

Auf Grundlage der Eingangsdaten werden die Abflussmengen der gesamten Landesfläche von Hessen mit den Wasserhaushaltsmodellen automatisiert berechnet. Im Normalfall erfolgen täglich drei Berechnungsläufe. Im Hochwasserfall kann bis zu stündlich berechnet werden.

## Darstellung der Ergebnisse der Modelle

Die Modelle können über eine Benutzeroberfläche gesteuert werden. Diese ermöglicht auch die Visualisierung der Berechnungsergebnisse. Dabei lassen sich die Wasserstände und Abflüsse für jeden Pegel darstellen. Zudem können für die gesamte Landesfläche Berechnungsergebnisse wie z.B. die aktuelle Füllung des Bodenspeichers angezeigt werden.

Die Berechnungsergebnisse werden außerdem automatisiert in Grafiken zusammengefasst und im Internet veröffentlicht<sup>2</sup>. Somit erfolgt eine zeitnahe, regelmäßig aktualisierte Bereitstellung von Informationen über die kurzfristig zu erwartende Wasserstands- und Abflussentwicklung. Diese Informationen dienen auch der Unterstützung der Hochwasserwarn- und Meldedienste bei den Regierungspräsidien.



Wasserhaushaltsmodelle (WHM) in Hessen

<sup>1</sup> LUDWIG K., BREMICKER M., 2006: The Water Balance Model LARSIM – Design, Content and Applications. Freiburger Schriften zur Hydrologie, Band 22.

<sup>2</sup> <http://hochwasservorhersage.hlnug.de>