

**Handlungsfeld : Wasser- und Wasserwirtschaft****Indikator-Kennblatt: Hoch-, Mittel,- und Niedrigwasser der Fließgewässer**

<b>Titel Indikator</b>				
Gesamtabfluss, Hoch- und Niedrigwasser der Fließgewässer				
<b>Definition und Berechnungsvorschrift</b>				
Zur Bestimmung der Fließgewässerindikatoren im Zusammenhang mit dem Abfluss wurden 5 Pegel an hessischen Gewässern ausgewählt, die möglichst ähnlich große Einzugsgebiete aufzeigen und räumlich gut über Hessen verteilt sind:				
Pegel	Bad Hersfeld an der	<b>Fulda</b>	Einzugsgebiet	2.120 km <sup>2</sup>
Pegel	Bad Vilbel an der	<b>Nidda</b>	Einzugsgebiet:	1.619 km <sup>2</sup>
Pegel	Hanau an der	<b>Kinzig</b>	Einzugsgebiet:	921 km <sup>2</sup>
Pegel	Helmarshausen an der	<b>Diemel</b>	Einzugsgebiet	1.757 km <sup>2</sup>
Pegel	Marburg an der	<b>Lahn</b>	Einzugsgebiet	1.666 km <sup>2</sup>
Die zugehörigen Berechnungsformeln der verschiedenen Indikatoren sind in einem separaten Dokument zusammengefasst.				
Bei der zeitlichen Zuordnung werden stets hydrologische Jahre betrachtet, die vom 01.11. des Vorjahres bis zum 31.10. des betrachteten Jahres reichen.				
<b>1. Hochwasser: Indikator Hochwasserdauer</b>				
Ein Indikator für das Hochwasser ist die Hochwasserdauer. Mit ihm werden die Hochwassertage im Jahr bestimmt und verglichen.				
Für jeden Pegel werden für jedes Jahr die Hochwassertage gezählt, das sind die Tage, an denen der Tagesmittelwert des Abflusses einen pegelspezifischen Schwellenwert überschreitet. Als Schwellenwert wird die Hälfte des Referenzwertes angesetzt. Der Referenzwert ist der Durchschnitt des jeweils höchsten Tagesmittelwerts in den Referenzjahren 1971-2000 eines Pegels (er wird aus 30 Werten gebildet).				
Um die Pegel entsprechend ihrer Einzugsgebiete zu gewichten, werden die Hochwassertage jedes Pegels mit seinem Einzugsgebiet multipliziert, die Ergebnisse der 5 ausgesuchten Pegel addiert und durch die Größe des Gesamteinzugsgebietes wieder dividiert.				
Man erhält so einen repräsentativen Mittelwert für die Anzahl der Hochwassertage und damit für die Hochwasserdauer für jedes betrachtete Jahr in Hessen. Dieser kann mit dem Referenzwert verglichen werden.				
<b>2. Gesamtabfluss Mittelwasser: Indikator Halbjahres-Abflussregime</b>				
Mit diesem Indikator werden die Abflusshalbjahre miteinander verglichen.				
Das ist deshalb besonders interessant, da infolge des Klimawandels eine Verschiebung der Niederschlagsverteilung hin zum Winter prognostiziert wird.				
Auf der Grundlage der Tagesmittelwerte wird pro Pegel zuerst jeweils der prozentuale Anteil				

des Winterabflusses und des Sommerabflusses an dem mittleren Gesamtabfluss pro Jahr berechnet.

Die Ergebnisse der fünf ausgesuchten Pegel werden dann entsprechend der Gewichtung der Einzugsgebiete jeweils für den Sommerabfluss und dem Winterabfluss zusammengefasst. Man erhält so eine auf 100 % bezogene Verhältniszahl für den mittleren Sommerabfluss und den mittleren Winterabfluss pro Jahr, repräsentativ für ganz Hessen.

### 3. **Niedrigwasser: Indikator Niedrigwassertage**

Entsprechend den Hochwassertagen werden für jeden Pegel pro Jahr die Niedrigwassertage gezählt, das sind die Tage, an denen der Tagesmittelwert des Abflusses einen Schwellenwert unterschreitet. Als Schwellenwert wird das 2-fache des Referenzwertes angesetzt. Der Referenzwert ist der Durchschnitt des jeweils niedrigsten Tagesmittelwerts in den Referenzjahren 1971-2000 (dieser wird aus 30 Werten gebildet).

Der Index ergibt sich aus der Division der jährlichen Niedrigwassertage eines Pegels durch den spezifischen Mittelwert der Niedrigwassertage in der Referenzperiode 1971-2000.

Man bekommt einen Jahresindex für die Niedrigwassertage in Hessen, indem man von den fünf betrachteten Pegeln einen Mittelwert bildet.

#### **Bedeutung**

Fließgewässer stehen in enger Verbindung mit dem Klima. Dauer, Intensität und Ausmaß von Hoch- und Niedrigwasserereignissen werden als Indikatoren für Veränderungen verwendet.

Aufgrund der völlig unterschiedlichen Ausprägung unterscheidet man die einzelnen Abflusshalbjahre. Hessische Gewässer haben im Winterhalbjahr das Abfluss-Maximum und im Sommerhalbjahr das Minimum. Je nach Niederschlagsmenge pro Jahr und Verteilung auf die Monate können die Abflüsse von Jahr zu Jahr in einer breiten Spanne variieren.

Winterhochwasserereignisse entstehen meist durch lang anhaltenden Niederschlag in einem großen Gebiet, oft begünstigt durch gefrorene Böden, in denen das Wasser nicht versickern kann, und verstärkt durch Wasser aus der Schneeschmelze bei Tauwetter.

Sommerhochwasser entsteht oft durch besonders starke Niederschläge, z. B. konvektive Gewitterregen. Sie treten eher lokal beschränkt an kleineren Gewässern auf und werden begünstigt durch Oberflächenversiegelung oder durch eine Vorsättigung des Bodens durch vorhergehende Niederschläge.

Die Erhebungen für die nachfolgend erläuterten Fließgewässer- Indikatoren beziehen sich immer auf das hydrologische Jahr, das vom 1. November des Vorjahres bis zum 31. Oktober des betrachteten Jahres reicht, manchmal werden auch die Winter- und Sommerabflüsse getrennt betrachtet (hydrologisches Sommerhalbjahr: 1. Mai bis 31. Oktober, hydrologisches Winterhalbjahr: 1. November bis 30. April).

Die Klimaszenarien der verschiedenen Modelle (WETTREG, REMO, CCLM) prognostizieren für die Zukunft eine Umverteilung der Niederschläge. Dies bedeutet für den Winter (insbesondere Dezember, Januar, Februar) neben der Schneeschmelze bei Tauwetter eine Zunahme der Niederschlagsmengen. Für den Sommer (insbesondere Juni, Juli, August) wird zwar mit geringeren Niederschlagsmengen, jedoch mit einem erhöhten Risiko von extremen, kleinräumigen Niederschlägen gerechnet. Diese Veränderungen haben Auswirkung auf die Wasserstände in den Gewässern und können auch zu größeren Hochwasserereignissen führen.

Auch längere und trockenere Sommer werden prognostiziert. Dies kann zu einer Zuspitzung der Niedrigwasserereignisse führen.

Ein großes Schadenspotential bietet dem Hochwasser vor allem die menschliche Besiedlung

der Gewässerauen und deren Infrastruktur. Die Indikatoren im Zusammenhang mit Hochwasser sind damit von Bedeutung für alle Bereiche menschlicher Aktivitäten in den Wohn- und Arbeitsgebieten in Gewässernähe.

Erkenntnisse über Trends bei Scheitelabflüssen und bei der Hochwasserdauer sind zum Beispiel auch für die zukünftige Dimensionierung der Deiche wichtig.

Die Wasserqualität der Fließgewässer- wichtig für alles Leben im und am Wasser- wird stark beeinflusst durch die Wasserstände.

Bei Niedrigwasser können Nährstoffe – und damit auch die Sauerstoffzehrung- stark zunehmen und Grenzwerte eingetragener Stoffe überschritten werden.

Hochwasser wirbelt Schlammablagerungen von der Sohle auf, nimmt Unrat von den Ufern und Schadstoffe von Straßen mit.

Auch die Trinkwasserversorgung kann durch die Infiltration von belastetem Wasser gefährdet werden.

Niedrig- und Hochwasserereignisse wirken sich auch auf die Schifffahrt, die Fischerei, die Erzeugung von Wasserenergie, auf die Nutzung von Kühl und Brauchwasser für Industrie und Gewerbe oder auf die Nutzung von Beregnungswasser durch die Landwirtschaft aus.

**Datenquelle**

HLNUG

**Fortschreibungsturnus**

Auswertung 5-jährlich, Daten jährlich