

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Band:** 89 (1997)  
**Heft:** 5-6

**Artikel:** Weisen die Hochwasser eine steigende Tendenz auf?  
**Autor:** Vischer, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940175>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Weisen die Hochwasser eine steigende Tendenz auf?

Daniel Vischer

Im Dezember 1993 und im Januar 1995 wurde Köln vom Rhein überschwemmt. Dieses rasche Aufeinanderfolgen zweier Schadenshochwasser im Kern einer alten und bekannten Stadt gab in der Öffentlichkeit Anlass zu besorgten Fragen: Nehmen die Hochwasser zu? Handelt es sich um ein Signal der Klimaerwärmung? Ist es eine Folge der sogenannten Versiegelung des Einzugsgebiets? Muss man jetzt für die einstigen Gewässerkorrekturen büssen? Die Antworten wurden damals je nach Standpunkt rasch, ja, raschfertig gegeben. Erst später erschienen die eigentlichen hydrologischen Untersuchungsergebnisse. Sie sind sehr aufschlussreich und verdienen Beachtung.

Als Ausgangspunkt für eine kurze Zusammenfassung und Interpretation sei auf die Zeitreihen in Bild 1 verwiesen. Es handelt sich um die Hochwasserstände von 1900 bis 1995 des Rheins bei Köln und der Elbe bei Dresden. Daraus lässt sich unschwer ablesen, dass die Hochwasser am Rhein eine steigende Tendenz aufweisen, hingegen jene an der Elbe eine sinkende. Andere Zeitreihen lassen eine steigende Tendenz auch bei der Mosel erkennen, nicht aber beim Main und der deutschen Donau. Die gleiche Gegensätzlichkeit zeigt sich auch bei anderen Flüssen Deutschlands. Man kann also nicht von einer generellen Zunahme der Hochwasser sprechen.

Warum aber diese Gegensätzlichkeit? Interessant ist eine eben erst erschienene Studie der deutschen Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG 1996). Sie belegt, dass die mittleren Jahresniederschläge in Westdeutschland (also einschliesslich unteres Elbegebiet) gestiegen sind. Von 1900 bis 1995 betrug die Zunahme rund 10%. Das Klima wurde also feuchter. Das bedeutet nicht unbedingt, dass auch die hochwasserbildenden Starkniederschläge – allenfalls verbunden mit einer Schneeschmelze – zugenommen haben. Der Verdacht liegt aber nahe, dass diese Zunahme zumindest im Grenzgebiet Deutschland-Frankreich tatsächlich stattgefunden hat. Der Verfasser fand leider keine einschlägigen Trendanalysen.

Wie steht es mit den menschlichen Einflüssen auf die Einzugsgebiete? In Betracht kommen grundsätzlich die erwähnte Versiegelung sowie der Bau von Speicherbecken. Die Versiegelung infolge der bodenverdichtenden Landnutzung und der Besiedlung wird bezüglich Umfang und Wirkung aber gewöhnlich weit überschätzt. Wohl spielt sie für Dorf- und Stadtbäche eine markante Rolle. Dort sind die gefährlichen Starkniederschläge jedoch nur von kurzer Dauer, so dass der begrenzte Rückhalt von Wasser im Boden anteilmässig bedeutsam ist. Für die Hochwasser in Flüssen und Strömen sind jedoch langdauernde Starkniederschläge und wie gesagt Schneeschmelzen die Ursache. Der entsprechend grosse Wasseranfall vermag die kleinen Rückhalteräume deshalb zu füllen, also insbesondere auch den Boden zu sättigen. Der Grossteil des Wassers fliesst darum mit oder ohne Versiegelung ins Gewässernetz ab. Wesentlicher als die Versiegelung wird dort die Frage, ob sich die Abflussspitzen aus den einzelnen Teileinzugsgebieten zu einer einzigen Hochwasserspitze überlagern oder nicht. Das hängt mit der Laufzeit der einzelnen Hochwasserwellen zusammen (Vischer, 1993). So türmten sich beispielsweise im Januar 1995 die Hochwasserwellen des Neckars, des Mains, der Nahe und der Mosel im Rhein gemäss Bild 2 zu einer einzigen Welle auf, die eben in Köln

ausuferte. Der Oberrhein war damals zwar auch geschwollen, seine Spitze lief aber glücklicherweise vor jenen der erwähnten Zubringer an Köln vorüber und trug dort folglich nicht zum Maximalabfluss bei.

Speicherbecken, die bei Hochwasserereignissen nicht voll sind, wirken grundsätzlich hochwasserdämpfend. Das heisst, sie leiten die ihnen zufließenden Hochwasserspitzen verkleinert und verzögert weiter. Im Einzugsgebiet des Rheins gibt es zahlreiche künstliche Speicherbecken. Zu erwähnen sind insbesondere die schweizerischen Kraftwerksspeicher. Doch liegen diese fast durchwegs in höheren Regionen, wo sie nur ein kleines Einzugsgebiet aufweisen. Ihr Einfluss innerhalb des riesigen Einzugsgebiets des Rheins bis Köln ist deshalb gering. Infolge des Schneerückhalts in den Alpen fließen ihnen im Winter auch keine Hochwasser zu. Mit den Winterhochwassern bei Köln von 1993 und 1995 haben sie darum praktisch nichts zu tun. Es scheint aber, dass die zahlreichen Speicherbecken im Einzugsgebiet der Elbe eine spürbare Dämpfung der Hochwasser in Dresden verursachen. Das Gros dieser Becken wurde in der Tschechischen Republik und in Sachsen in den Jahren 1955 bis 1980 erstellt (Simon, 1996). Damit wäre der abnehmende Trend der Elbehochwasser in Dresden zumindest ansatzweise erklärt.

Gewässerkorrekturen, wie sie früher vorgenommen wurden, erzeugen das Gegenteil von Speicherbecken: Sie heben einen Teil der natürlichen Dämpfung im Flussbett auf und verkürzen die Laufzeit der Hochwasser. Ähnlich beschleunigend wirkt auch eine Kette von Flusskraftwerken, falls sie nicht sehr geschickt reguliert wird. Bei der ersten Oberrheinkorrektur von 1817 bis 1876 wurde der mehrarmig abfließende Rhein in einen einarmigen verwandelt. Aus der Sicht von Köln ging dabei ein Teil der angrenzenden Ausuferungs- und Rückhalteflächen verloren. Aus der Sicht der Anwohner brachte das einen willkommenen Landgewinn sowie einen besseren Hochwasserschutz. Auf jeden Fall wurde der Oberrhein von da an rascher durchflossen, was die Hochwasserwellen vergrösserte und beschleunigte. Mit der Zeit grub sich der Oberrhein jedoch ein, so dass sich sein Gefälle abflachte und seine Fließge-

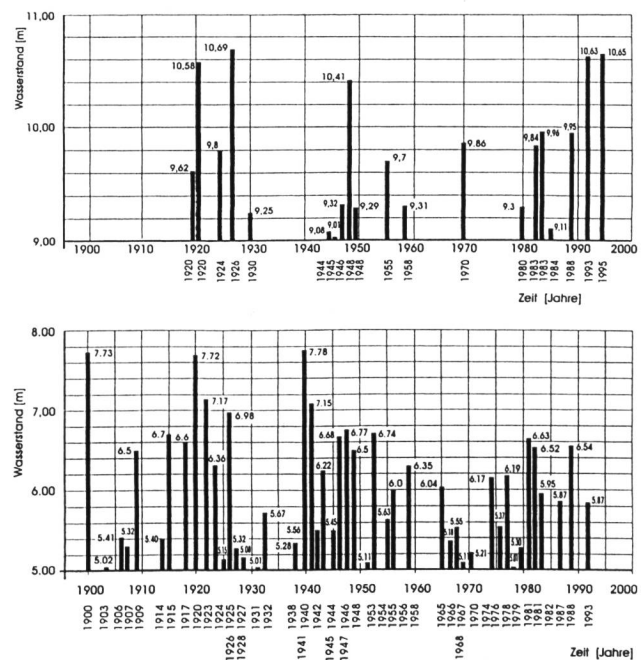


Bild 1. Hochwasserstände von 1900 bis 1995. Oben am Pegel Rhein-Köln (höher als 9 m), unten am Pegel Elbe-Dresden (höher als 3 m) nach Kleeberg, 1996.

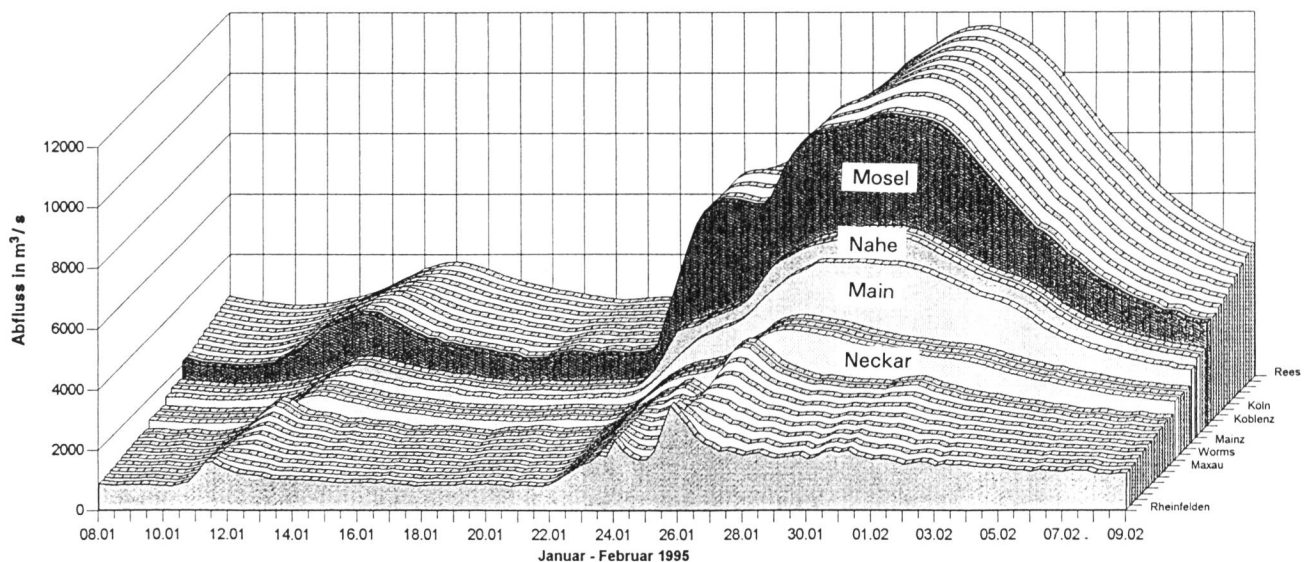


Bild 2. Hochwasserabflüsse des Rheins im Januar und Februar 1995. Überlagerung mit den Abflüssen aus den Zubringern Neckar, Main, Nahe und Mosel nach BfG, 1995.

schwindigkeit wieder verringerte. In der zweiten Oberrhein-korrektion von 1926 bis 1977 wurden dann weitere Ausuferungs- und Rückhalteflächen durch Dammbauten ausgegrenzt und damit hydrologisch unwirksam gemacht (Schultz, 1995). Ab 1932 wurden auf der gleichen Strecke zudem Fluss- und Kanalkraftwerke erstellt, die heute von Kembs bis Iffezheim (oberhalb Karlsruhe) eine lückenlose Kette bilden. Längs des Hochrheins setzte dieser Ausbau schon kurz vor 1900 ein. Im Ergebnis führten diese baulichen Eingriffe zu einer Abminderung der natürlichen Hochwasserdämpfung und zu einer Beschleunigung des Hochwasserabflusses. Eine in Rheinfelden beobachtete Hochwasserspitze trifft heute also akzentuierter und vor allem schneller in Köln ein als früher. Beim Hochwasser von 1995 war diese Schnelligkeit aber nicht etwa ein Nachteil, sondern, wie beschrieben, ein glücklicher Umstand. Sie verhinderte die Überlagerung mit den Spitzen des Neckars, des Mains, der Nahe und der Mosel (Bild 2). Um bezüglich solcher Eingriffe aber zu einem ausgewogenen Urteil zu gelangen, müsste man auch die Verhältnisse an diesen Nebenflüssen genauer untersuchen. Immerhin ist zu bemerken, dass in Köln das Rekordhochwasser der Neuzeit im Jahre 1784 und damit lange vor den Gewässerkorrekturen und Kraftwerkbauten registriert wurde. Es übertraf mit einem Pegelstand von 13,55 m die Höchstwerte von 1993 und 1995 um fast 3 m. Gemäss den Chroniken wurde es durch einen überaus starken und ausgedehnten Eisgang aufgehört. Das Rekordhochwasser des Mittelalters im Jahre 1342, als man mit den Booten gar über die Kölner Stadtmauern hinwegfahren konnte, stieg noch höher (Hoffmann, 1996).

Abschliessend sei nochmals unterstrichen, dass es – und das vor allem im Blick auf Deutschland – nicht vertretbar ist, von einer generellen Zunahme der Hochwasser zu sprechen. Auch wird der Einfluss der Versiegelung des Einzugsgebiets auf das Geschehen in Flüssen und Strömen meist überschätzt. Von den direkten anthropogenen Einflüssen sind die Gewässerkorrekturen und der Bau von Speicherbecken weitaus gewichtiger. Sie wirken bezüglich der Dämpfung und des Ablaufs der Hochwasserwellen gegenläufig. Die Klimaänderung hat zumindest in Westdeutschland eine Erhöhung der mittleren Jahresniederschläge gebracht und damit gebietsweise wohl auch eine

Verstärkung der hochwasserbildenden Wetterlagen. Wahrscheinlich verhindern die Gewässerkorrekturen und die Klimaerwärmung dafür die einst gefürchteten starken Eisgänge. Die heute verbreitete Ansicht, wonach sich jede Änderung immer nur negativ auswirkt, lässt sich bei genauem

#### Literatur

- BfG, 1995: Das Januarhochwasser 1995. Notiz der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 28.2.  
 BfG, 1996: Hochwasser, Gedanken über Ursachen und Vorsorge aus hydrologischer Sicht. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Heft 1022.  
 Hoffmann A., 1996: Hochwasser zu allen Zeiten. Zeitschrift «Wasser und Boden» 48/10.  
 Kleeberg H.-B., 1996: Internationales Symposium «Klimaänderung und Wasserwirtschaft». Zeitschrift «Wasserwirtschaft» 86/6.  
 Schultz G. A., 1995: Fragen und Informationen zur Hochwassersituation am Rhein. Zeitschrift «Schweizer Ingenieur und Architekt», Nr. 10, 2. März.  
 Simon M., 1996: Anthropogene Einflüsse auf das Hochwasserabflussverhalten im Einzugsgebiet der Elbe. Zeitschrift «Wasser und Boden» 48/2.  
 Vischer D., 1993: Versiegelung der Landschaft – grössere Hochwasser? Zeitschrift «Gas, Wasser, Abwasser» 73/4.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Daniel Vischer, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich.