

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet

Auf Veranlassung der Reichskommission zur Untersuchung der Stromverhältnisse des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse und auf Grund der von den Wasserbaubehörden der Rheingebietsstaaten gelieferten Aufzeichnungen

Begründung der Art der Darstellung für den Verlauf der Hochwasserwellen

Honsell, Max

1891

Beispiel

[urn:nbn:de:bsz:31-39052](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-39052)

$a', b', \dots a'', b'', \dots$ ebenso wie im »zeitlichen Verlaufe« durch Linienzüge verbunden würden.

Vermeidet man nun aber, dass die Pegelcurven sich auf die Ebene der Höhendarstellung $OPQR$ als Gerade projiciren, indem man sie mit ihren Ebenen geneigt statt senkrecht gegen dieselbe richtet, wodurch dort, wie dies aus Figur 2 hervorgeht, als Projection beispielsweise von a_0, a_1, a_2, a_3 die Curve a'_0, a'_1, a'_2, a'_3 entsteht und jedem der Curvenpunkte in dem projectivischen Bild eine eigene Ordinate entspricht, so kann durch die Darstellungsweise selbst das ersichtlich gemacht werden, was vorher nur mittelst Bezifferung oder sonstiger Bezeichnung sich erklärt hätte. Während die Darstellung des zeitlichen Verlaufes durch das jetzt bedingte schräge Ueberschneiden der Netzlinien sich nicht wesentlich ändert, hat das Gesamtbild der Hochwasserdarstellung durch Aufnahme der Pegelcurven an Vollständigkeit gewonnen und gibt jetzt Aufschluss, nicht nur über den zeitlichen Eintritt und Verlauf der wichtigeren Bewegungerscheinungen eines Hochwassers und die dabei jeweils erreichten Anschwellungshöhen, sondern über den vollständigen Verlauf der Wasserstandsbewegung an den einzelnen Beobachtungsorten, der sich eben nur aus den vollständigen Pegelcurven ersehen lässt.

Ueber äussere Form und Einrichtung der nach den hier entwickelten Gesichtspunkten ausgeführten graphischen Darstellungen ist zu bemerken: Die für Längen, Zeit und Höhen zu Grunde gelegten Massstäbe sind so gewählt, dass die kleinsten in Betracht kommenden Mass-einheiten, nämlich für die Längen Kilometer, für die Zeit Stunden und für Wasserstandshöhen Centimeter noch unterschieden werden können. Zur Kennzeichnung der einzelnen Stadien einer Hochwassererscheinung (der Niederstände, Hochstände u. dergl.) dienen Punkte oder Linien verschiedener Zeichnung, und das Auseinanderhalten der Wasserstandsbewegungen des Rheins von jenen der Zuflüsse wird durch Wahl von zwei Farben bewirkt. Bei der Feststellung des zeitlichen Verlaufes der Hochwasserwellen ist namentlich auf Benützung der besonders genauen Beobachtungen Bedacht genommen; demzufolge ist, da das den Darstellungen zu Grunde liegende Pegelmaterial in dieser Hinsicht ziemlich ungleichwerthig erscheint, manche Beobachtung unberücksichtigt geblieben, wo thunlich aber durch genauere Aufzeichnungen an benachbarten Pegeln ersetzt worden. Die graphische Darstellung gibt die Höhenentwicklung der Flutherscheinung über dem Vergleichshorizont. Um nebenbei auch die wirklichen Pegelhöhen daraus ersehen zu können, werden diese in Zahlen beige-setzt; hierdurch gewinnt man gleichzeitig ein Mittel, die Güte der einzelnen Beobachtungen in der Darstellung selbst zum Ausdruck bringen zu können, indem diese Zahlen, je nachdem sie ein- oder mehrstündlichen oder nur täglich einmaligen Beobachtungen entsprechen, mit verschiedenartigen Ziffern geschrieben werden. Pegelstationen, deren Beobachtungen nur ausnahmsweise in die Darstellung des zeitlichen Verlaufes einbezogen sind,

um hier die minder genauen Aufzeichnungen der sonst regelmässig benützten Stationen zu ersetzen, werden getrennt von diesen letzteren, und zwar am oberen Rand der Darstellung des zeitlichen Verlaufes namhaft gemacht. Als Schrägungswinkel für die Netzlinien des »zeitlichen Verlaufes« ist 60° angenommen. Die Wahl desselben ist von der Rücksicht geleitet, dass diese Darstellung in Folge des spitzen Ueberschneidens der Orts- und Zeittheilung nichts an Deutlichkeit verliere, gleichzeitig aber die Bilder der Pegelcurven in der Darstellung der Anschwellungshöhen eine solche Breitenentwicklung erhalten, um noch jede wesentliche Veränderung in den Wasserstandsschwankungen daraus ersehen zu können.

Beispiel. — Um die Art der Darstellung, wie sie sich hiernach, allerdings erst nach und nach auf Grund von Versuchen herausgebildet hat, im Zusammenhang zu zeigen, bringt Figur 3 der Tafel IV einen einfachen, indes alle bemerkenswerthen Erscheinungen umfassenden Hochwasserverlauf, und zwar in der nämlichen äusseren Form, die für die Folge bei der Darstellung der Hochwasser im Rheingebiet in Anwendung kommen soll. Den Schauplatz des Hochwasservorganges bilde eine Stromstrecke, begrenzt durch die Pegelstellen A und G , in welcher die beiden Zuflüsse I und II bei C beziehungsweise H münden. Von dem ersten der beiden Zuflüsse komme die Strecke zwischen den Beobachtungsorten A und B , von letzterem jene zwischen B und G in Betracht. Die Dauer der Flutherscheinung umfasse zehn Tage, den Vergleichsmassstab für ihre Höhenentwicklung bilde ein niedriger Winterwasserstand, der durch die mit »Vergleichshöhe« bezeichnete Linie vorgestellt sei, im Uebrigen der Linie OP der Figuren 1 und 2 entspricht. Die Höhentheilung gibt jeweils die Erhebung des Wasserspiegels über dieser Vergleichshöhe.

Das Anlaufen des Stromes erfolgt in der ganzen in Betracht kommenden Strecke innerhalb der beiden ersten Tage, am frühesten bei A zur Zeit a' , dann bei B und bei E , hierauf bei F , etwas später bei C und D , zuletzt bei G . Ehevor aber die Anschwellung zu G ihren Anfang nimmt, wird schon (am zweiten Tage) im Zufluss I bei A , aber erst am nächstfolgenden Tage bei B zur Zeit b' , ein Steigen beobachtet; ob der Eintritt des Ansteigens an der Mündung C zur Zeit c' , wirklich erfolgt, ist mangels einer unmittelbaren Beobachtungsstelle bei C nicht sicher, c' wird aus b' , in der Regel auf Grund der anderweit bekannten mittleren Flussgeschwindigkeit abgeleitet und eingetragen.

Inzwischen hat Zufluss II im Laufe des 2. und 3. Tages, nämlich zur Zeit d', e', f', g', h' , die ansteigende Bewegung aufgenommen und jetzt beginnt auch das rasche Anschwellen des Stromes, beobachtet in einer Zeitfolge, die durch den Linienzug a' , bis g' , bestimmt wird. Die Höhe der Anschwellung des Stromes in diesem Augenblicke der Wasserstandsbewegung wird beispielsweise für A durch die Erhebung des Punktes a'' , über der Vergleichshöhe — durch ha'' — ausgedrückt. Entspricht die Ver-

gleichshöhe an der Station A einem Wasserstand am Pegel $= a$ (wobei a als für alle Punkte der Pegelcurve A gültig, sich nur an einer Stelle, in der Regel an der letzten Vertikalen, angeschrieben findet), so ist damit gleichzeitig die Wasserstandshöhe von a'_2 über Null des Pegels A durch $ha'_2 + a$ bestimmt.

In der Frühe des 4. Tages — zur Zeit a'_1 — ist jetzt im Zufluss I bei \mathfrak{A} der Hochstand a'_1 eingetreten, der nun ha'_1 über der Vergleichshöhe erreicht. Der Wellenscheitel trifft indes erst im Laufe des folgenden Tages zur Zeit b'_1 in \mathfrak{B} ein und erreicht vermuthlich um c'_1 die Mündung. Fast um die gleiche Zeit (d'_1) wird, durch diese Zuflusswelle veranlasst, an der zunächst unterhalb der Mündungsstelle gelegenen Pegelstation D des Stromes ein schwacher Hochstand d'_1 beobachtet; nach kurzem Rückgang beginnt jedoch schon in der Frühe des folgenden Tages (d'_2) auf's Neue der Anstieg. Der Zufluss II erreicht durchschnittlich einen Tag später wie I seine Scheitelhöhe; zunächst bei \mathfrak{C} zur Zeit e'_1 und etwa 12 Stunden früher als bei \mathfrak{D} ; diese Verfrühung wird dem Einflusse des zwischen \mathfrak{D} und \mathfrak{C} mündenden Seitengewässers zuzuschreiben sein. Erst von \mathfrak{C} ab wird der Verlauf des Scheitels ein regelmässiger, die Mündung dürfte von demselben um die Zeit h'_1 erreicht werden. Die Fluthwelle auch dieses Zuflusses ist noch nicht sehr bedeutend; der Wasserstand liegt beispielsweise bei \mathfrak{C} um hg'_1 über der Vergleichshöhe — entspricht daher, wenn der Nullpunkt des Pegels zu \mathfrak{C} um g unter dem Vergleichsniveau liegt, einem Pegelstand von $hg'_1 + g$ — veranlasst durch Rückstau am Strompegel bei E nur einen kurzdauernden Hochstand (e'_2) in der Frühe des 7. Tages, bei F dagegen einen von f'_2 bis f'_4 währenden Beharrungsstand.

Jetzt hat auch die Anschwellung des Stromes den Höhepunkt erreicht; der Scheitel tritt bei A in der Zeit a'_3 des 6. Tages ein und erreicht eine Höhe ha'_3 über dem Vergleichsniveau und noch im Laufe des nämlichen Tages zur Zeit b'_3 auch bei B . Dort war schon Tags zuvor, etwa unter der Wirkung mehrerer Deichbrüche, nicht nur das regelmässige Steigen gestört, sondern vorübergehend sogar ein schwacher Rückgang der Fluthbewegung bewirkt, so dass bei b'_3 ein kurzdauernder Hoch-

stand beobachtet werden konnte; allein schon gegen Abend (b'_4) tritt von Neuem ein Ansteigen ein; der nunmehr mit b'_5 erreichte Höhepunkt der Fluthbewegung wird nahezu 24 Stunden behauptet und erst mit b'_6 beginnt die rückläufige Bewegung.

Die weitere Fortpflanzung des Wellenscheitels des Stromes geht bis E mit grosser Regelmässigkeit von Statten: in C zeigt sich noch ein kurzer Beharrungsstand c'_2, c'_3 , in d tritt der Höhepunkt d'_2 am 8. Tage, in E zur Zeit e'_2 erst im Laufe des 9. ein. An der unterhalb gelegenen Station F dagegen hatte der Strom in Folge Eintreffens einer neuen, nunmehr bedeutenden Fluthwelle d'_4, g'_4 des II. Zuflusses, der nach kurzem Rückgang bis d'_3, g'_3 wieder angestiegen war, schon Tags zuvor bei f'_2 den Scheitel der Anschwellung erreicht, der am nächsten Tage bei g'_2 in G beobachtet werden konnte; die am 9. von E heranrückende Welle e'_2 trifft den Strom bei F schon im Fallen und geht in der vorausseilenden Welle auf. Auch eine zweite Anschwellung des Zuflusses I, die mit a'_4, b'_4 den Hochstand erreicht und deren Scheitel bei c'_1 im Laufe des 10. Tages den Strom gewinnt, vermag nur dessen Niedergang bis d'_2 nach Massgabe von d'_2, d'_6 der Höhendarstellung etwas zu verlangsamen.

In der gleichen Art, wie dies hier für einen erdachten, einfachen Hochwasserverlauf geschehen ist, lassen sich ohne grosse Schwierigkeiten auch die meist verwickelten Flutherscheinungen im Rheingebiet übersichtlich darstellen, gleichviel, ob die Ablaufdauer derselben wenige Tage oder mehrere Wochen umfasst. Eine Darstellung solcher Art gestattet, den Hochwasservorgang nicht nur in seinen Hauptzügen, also hinsichtlich seiner Dauer, Ausbreitung und Höhenentwicklung im Allgemeinen sofort zu überschauen, in's Einzelne gehend lässt sie jede wesentliche Erscheinung einer Rheinfluth in ihrer Entstehung und Weiterbildung unter der Einwirkung der Wasserzufuhr durch die Zuflüsse des Stromes verfolgen, so dass gesetzmässige Vorgänge, insbesondere hinsichtlich des zeitlichen Fortschrittes der Wellenscheitel und dem Masse ihres Abflachens während der Fortpflanzung, unmittelbar aus der Darstellung ersichtlich werden.

