

## Zur Frage des Einflusses von Wald auf das Niederwasser

Hans M. Keller

Oxf. 116.25

Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf

(Nachtrag zu Berichte Mai 1968, Nr. 8)

Der Leser dieser Zeitschrift wird in Nr. 4/5 1968 festgestellt haben, daß über den Einfluß des Waldes auf das Niederwasser scheinbar widersprüchliche Aussagen gemacht wurden. So schreibt A. Kurth auf S. 250, daß unter Wald Niederwasserabflüsse vergrößert werden, H. Klötzli auf S. 277, daß in Trockenzeiten die Abflußspenden aus bewaldeten Gebieten relativ gering, aber nachhaltig sind, und H. Keller auf S. 372, daß er keine wissenschaftlich einwandfreie Untersuchung kenne, wonach der Wald die Niederwasser vergrößere. Eine Klarstellung scheint deshalb angebracht.

Unter Niederwasser werden jene Abflußmengen eines Baches oder Flusses verstanden, die sich nach einer längeren regenfreien Periode einstellen. Es fließt dann kein Oberflächenwasser und kein oberflächennahes Wasser aus dem Einzugsgebiet mehr ab. Die Abflußmenge eines Einzugsgebietes widerspiegelt dann dessen Feuchtigkeitszustand im Boden und Untergrund. Je mehr unterirdisch verfügbares Wasser vorhanden ist, desto größer wird der Niederwasserabfluß sein und umgekehrt. Die Niederwassermengen hängen also davon ab, wieviel Wasser vorher in den Boden und vor allem in den Untergrund – also durch den Wurzelraum hindurch – gelangen konnte.

Wenn wir in diesem Zusammenhang von Wald reden, müssen wir unterscheiden zwischen der Waldvegetation und dem Waldboden. Betrachten wir die erstere in ihrer Wirkung auf die Niederwasserabflußmenge allein, so wird – bedingt durch deren Evapotranspiration während der Vegetationsperiode – der Niederwasserabfluß durch Wasser im Wurzelhorizont nur geringfügig gespiesen. Würde am selben Ort der Wald entfernt, wäre im Wurzelraum entsprechend der geringeren Evapotranspiration mehr Wasser für die Niederwassermenge verfügbar. Dies ist auch von Johnson und Meginnis (1960) experimentell nachgewiesen worden. Ein Waldboden dagegen – ungeachtet seiner Bedeckung – vermehrt oder vermindert je nach Infiltrationskapazität, Durchlässigkeit und Porosität maßgeblich die Wassermenge, die im Wurzelraum und vor allem im Untergrund für den Niederwasserabfluß verfügbar wird. Da die obgenannten bodenphysikalischen Eigenschaften bekanntlich auch von der Art der Bewirtschaftung des Bodens (Beweidung) abhängen, wird also auch indirekt durch die Bodennutzung die Niederwasserabflußmenge beeinflusst. Im gesamten Komplexgefüge Wald wirken in bezug auf den Niederwasserabfluß Bestand und Boden einander entgegen. Ein normaldurchlässiger, porenreicher Waldboden fördert die Niederwasserspeisung, ein wüchsiger, gut bestockter Waldbestand dagegen vermindert die zur Speisung des Niederwassers

verfügbare Wassermenge. Bei Vergleichen zwischen Wald und Weideland, wie sie zum Beispiel von Engler und Burger durchgeführt wurden, sind die Unterschiede im Gefüge des Bodens bedeutsamer als Evapotranspirationsunterschiede der zu vergleichenden Vegetationstypen. Daraus entsteht dann der trügerische Schluß, daß der Wald als Bestandesgefüge die Niederwassermengen erhöhe. Daß dabei aber Bodenfaktoren eine weit wichtigere Rolle spielen können, wird oft zu wenig beachtet.

Die jahreszeitlich verschiedene Einwirkung eines Waldbestandes auf die Niederwassermenge drückt sich dadurch aus, daß unter vergleichbaren Bodenverhältnissen die Evapotranspiration im Sommer (einschließlich Interzeptionsverluste) die Niederwassermengen merklich verkleinert. Im Winter dagegen, solange der Boden nicht gefroren und keine Schneedecke vorhanden ist, verringert ein Waldbestand, und winterkahle Laubbäume vor allem, die Niederwassermengen nur wenig. Bei gefrorenem Boden oder bei nichtschmelzender Schneedecke fällt der Wassernachschub aus, und winterliche Niederwasser unter solchen Bedingungen hängen nur noch von der im Boden und Untergrund verfügbaren Wassermenge ab. Für solche winterliche Niederwasser spielen also die Wetterverhältnisse des vorangehenden Spätherbstes (vor dem Einschneien) eine wesentliche Rolle.

Zusammenfassend sei nochmals festgehalten, daß Waldbestand und Waldboden in ihrer Wirkung die Niederwasser tendenzmäßig nicht gleich beeinflussen. Um Vergleiche zu ziehen, müssen deshalb Vegetationsdecke und Boden in ihrer Wirkung getrennt verglichen werden. Je mehr Wasser eine Vegetationsdecke durch Evapotranspiration einschließlich Interzeptionsverluste verbraucht, desto weniger wird — auf vergleichbaren Böden — der Speisung des Niederwassers zugeführt. Je günstiger aber die bodenphysikalischen Bedingungen für eine Anreicherung von Wasser im Wurzelhorizont (im Winterhalbjahr wichtig) und vor allem im Untergrund sind, desto größer wird unter vergleichbaren Bedingungen der Anteil des abfließenden Wassers am Niederwasser sein.

Die Folgerungen aus den klassischen Untersuchungen im Rappen- und Sperbelgraben von Engler (1919) und Burger (1954), wonach der *Wald als Gesamtheit* (einschließlich Waldboden) gegenüber dem Weidegebiet die Niederwassermengen vergrößert, behalten ihre Gültigkeit. Diese Ergebnisse dürfen aber nicht verallgemeinert und falsch interpretiert werden, etwa in dem Sinn, daß «der Wald» prinzipiell einen größeren Niederwasserabfluß bewirke als jede andere Vegetationsform und Bodennutzung.

#### Literatur

- Burger, H., 1954: Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. Der Wasserhaushalt im Sperbel- und Rappengraben von 1942/43 bis 1951/52. Mitt. Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen 31 (1)
- Engler, A., 1919: Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitt. Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen. Band 12, 626 S.
- Johnson, E. A., und Meginnis, H. G., 1960: Effect of Altering Forest Vegetation on Low Flows of Small Streams. International Association of Scientific Hydrology, Publ. No. 51 : 257—266