

## **Zusammenfassung: Hochwasserschutz in der Landwirtschaft**

Die großen Flusseinzugsgebiete Mitteleuropas sind wiederholt von extremen Hochwasserereignissen betroffen. Nicht nur in Fachkreisen sondern auch in der breiten Öffentlichkeit wird bei der Frage der Entstehung solcher Hochwasserereignisse eine kontroverse Debatte über den (negativen) Einfluss der zunehmend intensiver werdenden Landwirtschaft geführt. Gleichzeitig wird in den letzten Jahren eingehend über den möglichen Beitrag der Landwirtschaft zu einem dezentralen, flächenhaften Hochwasserschutz diskutiert. Ziel der Arbeit ist es, die als Hochwasser reduzierend angesehenen Maßnahmen konservierende Bewirtschaftung und die Tieflockerung tiefreichend verdichteter Böden in einem Untersuchungsgebiet nördlich von Trier auf Punkt-, Plot- und Hangebene zu prüfen und hinsichtlich ihres Hochwasserschutzpotentials zu bewerten. Die Versuchsfläche ist in drei Teilbereiche gegliedert, die als (1) konventionelle Fläche ( $V_{kon}$ ), (2) konservierend bewirtschaftete Fläche ( $V_{opt1}$ ) und (3) konservierend bewirtschaftet und zusätzlich tiefgelockerte Fläche ( $V_{opt2}$ ) charakterisiert werden. Leitbodentyp für alle Standorte ist ein Norm-Pseudogley.

Nach Umsetzung der Maßnahmen wurden ausführliche Geländeuntersuchungen durchgeführt, in denen über drei Jahre mit unterschiedlichen Methoden Informationen zum Bodenwasserhaushalt auf den Versuchsflächen zusammengetragen wurden. Zu den angewandten Methoden zählten neben Bodenkartierung und bodenphysikalischen Untersuchungen der Böden u. a. Berechnungsversuche auf Punkt- und Plotskale, Infiltrationsversuche, regelmäßige gravimetrische Wassergehaltsbestimmungen sowie Pegelmessungen am Fuße der Versuchsflächen. Die gewonnenen Daten dienten als Grundlage für eine hydrologische Modellierung mit dem Modell CATFLOW.

Die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen belegen generell die positive Wirkung der konservierenden Bewirtschaftung und die Wirkung der Tieflockerungsmaßnahme. Die bodenphysikalischen Ergebnisse bestätigen erwartungsgemäß die in der Literatur beschriebenen physikalischen Änderungen der Böden durch Tieflockerung. Die Bestimmung der Wassergehalte der Flächen in zwei Winterhalbjahren zeigte Unterschiede zwischen konventioneller Fläche und konservierend bewirtschafteter und zusätzlich tiefgelockerter Fläche. Es konnte festgestellt werden, dass über den Gesamtmessraum und über alle Tiefen gesehen in der konservierend bewirtschafteten und tiefgelockerten Variante mehr Bodenwasser zwischengespeichert werden kann. Die Ergebnisse der Infiltrationsversuche zeigen unabhängig von der eingesetzten Messtechnik, die zu Unterschieden im Ergebnis führten, eine Verbesserung der Infiltrationsleistung in der Reihenfolge  $V_{kon} < V_{opt1} < V_{opt2}$ . Die Ergebnisse der neun durchgeführten Großberegnungsversuche ( $30 \text{ m}^2$ ) in den Jahren 2004- 2006 stützten die Infiltrationsergebnisse, da sowohl auf der als

konservierend bewirtschafteten als auch auf der konservierend bewirtschafteten und zusätzlich tiefgelockerten Variante kein messbarer Abfluss aufgetreten ist. Dagegen wurde auf der konventionellen Fläche Oberflächen- und Zwischenabfluss gemessen. Analog zu den Beregnungsversuchen auf Plotebene erzeugten die Kleinberegnungen auf Punktebene ( $0,28 \text{ m}^2$ ) ausschließlich Abfluss auf der konventionellen Variante. Die Abflüsse am Pegel unterhalb der jeweiligen Fläche waren auf der konservierend und zusätzlich tiefgelockerten Variante um 56 % (hydrol. Winterhalbjahr 2005/2006) bzw. 57% (hydrol. Winterhalbjahr 2006/2007) im Vergleich zur konventionellen Variante reduziert.

Die Simulationen mit dem physikalisch begründeten Modell CATFLOW hatten zum Ziel, die Auswirkungen verschiedener Landbewirtschaftungsvarianten (Mais-Monokultur, Getreide-Mais-Fruchtfolge, Getreide-Raps-Fruchtfolge, Getreide-Zwischenfrucht-Fruchtfolge, Grünland und Laubwald) auf den drei unterschiedlich bewirtschafteten Flächen während eines hochwasserrelevanten Niederschlagsereignisses im Winter 1994/1995 auf die Abflussbildung darzustellen. Damit sollte der mögliche Effekt der verschiedenen simulierten Landnutzungsvarianten und der Einfluss der Flächenvarianten auf die Abflussbildung direkt am Beispiel eines bedeutenden Hochwasserzeitraumes abgebildet werden. Die Ergebnisse der Simulation im Zeitraum 1994/1995 machen deutlich, dass der simulierte Maisstandort den mit Abstand höchsten Abfluss im Untersuchungszeitraum generierte. Allen drei Flächen gemein sind die durch die Landnutzungsszenarien bedingten Unterschiede, die sich besonders stark in den Varianten Grünland und Laubwald abzeichnen. Unabhängig von den Landnutzungsvarianten zeigt sich, dass einzig die konventionellen Standorte Oberflächenabfluss liefern. Beim Vergleich der verschiedenen Flächenvarianten wird u. a. deutlich, wie stark der Zwischenabfluss (SSF) zugunsten der Tiefensickerung in den konservierend bewirtschafteten und konservierend bewirtschafteten und zusätzliche tiefgelockerten Variante abnimmt. Insgesamt ist festzustellen, dass sich der Zwischenabfluss (bei jeweils gleicher Landnutzung) in der Simulation zwischen der konventionellen Variante und der konservierenden Variante um bis zu 61 % und zwischen konventioneller Variante und konservierend bewirtschafteter und zusätzlich tiefgelockerter Variante um bis zu 79 % reduziert. Bei den Scheitelabflüssen des Hochwasserereignisses, die in der zeitlichen Abfolge "Vkon vor Vopt1 vor Vopt2" liegen, wird im Peak der Varianten ein noch deutlicher Unterschied zu Gunsten der optimiert bewirtschafteten Varianten erreicht.

Die vorliegende Arbeit konnte sowohl in den Gelände- als auch in den Simulationsergebnissen unter Berücksichtigung der bereits erläuterten Einschränkungen die positive Wirkung der beiden Maßnahmen konservierende Bewirtschaftung und Tieflockerung auf die Reduktion des Hochwasserabflusses auf der Fläche nachweisen.