



THEMENVORSCHLAG ABSCHLUSSARBEIT (M.Sc.)

Hotspots der Abflusskonzentration – Potentialanalyse für den dezentralen Wasserrückhalt in bewaldeten Einzugsgebieten

Problemstellung und Arbeitshypothesen:

Das forstliche Wegenetz ist eine wichtige Ursache für die Konzentration von Oberflächenabfluss in Wäldern. Wegebegleitgräben führen das abgeleitete Wegewasser sehr schnell unterliegenden Fließgewässern zu, wodurch sie zur Beschleunigung und Erhöhung von Hochwasserspitzen beitragen. Gleichzeitig wird dadurch auch der Anteil des Niederschlags, der in den Waldboden infiltrieren kann, reduziert. Ein dezentraler Rückhalt von Niederschlagswasser bzw. Oberflächenwasser kann dazu beitragen, die Hochwasserentstehung aus Waldgebieten abzumildern und zu verzögern und zugleich die Bodenwasserverfügbarkeit für Waldbestände verbessern.

Der steigende Anteil wassergebundener Wege hat in den letzten Jahren zu einer Erhöhung der Unterhaltungskosten für das forstliche Wegenetz geführt. Ursächlich hierfür ist häufig eine mangelhafte Ableitung des Wegewassers, unter anderem durch eine nicht optimale Platzierung von Dolen. Eine optimierte Ableitung des Wegewassers und eine gezielte Wiederversickerung in geeignete Waldbestände führen somit nicht nur zu den oben beschriebenen Verbesserungen des Gebietswasserhaushalts, sondern haben gleichzeitig auch ökonomische Relevanz, indem Erosionsschäden an Wegekörpern vermieden und Wegeunterhaltungskosten reduziert werden können.

Arbeitsprogramm

In einer Modellregion sollen Methoden für die Identifikation von Hotspots der Abflusskonzentration und für die Optimierung der Wegeentwässerung erarbeitet werden.

Mit Hilfe einer GIS-gestützten Analyse des Wegenetzes sollen zunächst Hotspots der Abflussentstehung und -konzentration identifiziert werden. Hierfür werden neueste Verfahren der Analyse von Oberflächentopographien verwendet, die es ermöglichen, auch sehr kleinteilige Linienstrukturen (Wege, Entwässerungsgräben, Rückegassen) in überschrmtten Gebieten zu identifizieren (Freuler 2022). Auf der Basis dieser Strukturen werden für komplette Wassereinzugsgebiete in der Modellregion die oberirdischen Fließpfade und die Abflusskonzentration modelliert. Es sollen hierfür weitgehend automatisierte Routinen entwickelt werden, die es perspektivisch ermöglichen, auch in großen Gebieten kritische Bereiche im Hinblick auf Abflusskonzentration und Erosion zu identifizieren.

In ausgewählten Bereichen mit hoher Abflusskonzentration wird das Wegenetz im Hinblick auf eine optimierte Wegeentwässerung und Wiederversickerung von Wegewasser in angrenzende Waldbestände untersucht. Hierfür werden neben der kleinsträumigen Topographie auch die lokalen Bodeneigenschaften (Wasserinfiltrations- und -speicherkapazität) sowie die vorhandenen Waldbestände berücksichtigt. Verschiedene bauliche Lösungen zur Wegewasserableitung sollen mit Hilfe einer hydraulischen Modellierung (z.B. LISEM) im Hinblick auf deren hydraulische Wirksamkeit (Verringerung von Oberflächenabfluss auf den Wegekörpern, Erhöhung der Infiltration in den Waldbestand) verglichen werden.

Anforderungen an die Kandidat*innen

Sehr gute Kenntnisse in R und einer GIS-Software (ArcGIS, QGIS) erforderlich. Kenntnisse in hydraulischer Modellierung von Vorteil, können aber auch während der Arbeit erworben werden. Die Betreuung und Unterstützung in allen Arbeitsschritten ist sichergestellt. Die Arbeiten erfolgen in enger Absprache mit der beteiligten unteren Forstbehörde.

Literatur

Freuler, A. 2022. Physikalischer Bodenschutz im Aargauer Wald im Jahr 23 nach Lothar, in Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL (Ed.): Waldböden – intakt und funktional. WSL Berichte, Vol. 126, Forum für Wissen 2022, <https://doi.org/10.55419/wsl:3199>, S. 71-74.