

Abflussgenerierende Prozesse in der Übergangszone zwischen Steppe und Taiga im Khentii Gebirge, nördliche Mongolei



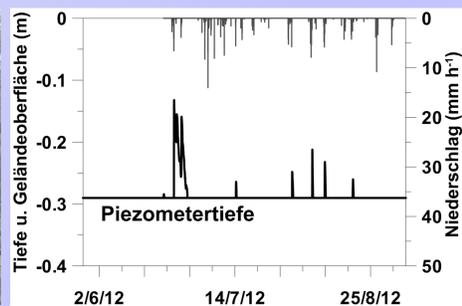
KOPP J. BENJAMIN¹, BENTS MATTHIAS², LANGE JENS², MENZEL LUCAS¹

¹Geographisches Institut / Abteilung Physiogeographie, Universität Heidelberg

²Institut für Hydrologie, Universität Freiburg

In der Studie zur regionalen Hydrologie im Rahmen des IWRM Projektes „Integriertes Wasserressourcen Management in Zentralasien: Modellregion Mongolei“ werden hydrologische Zusammenhänge in einem Quellgebiet des Kharaa-Flusses im Khentii Gebirge erfasst. Ziel dieser Studie ist die Identifizierung und Untersuchung relevanter abflussgenerierender Prozesse in der Gebirgswaldsteppe. In diesem Grenzbereich zwischen Permafrostfreien, mit Steppenvegetation bewachsenen, südexponierten Hängen, und von Permafrost unterlagerten, mit Taiga bedeckten nordexponierten Hängen unterscheidet sich das hydrologische Verhalten grundlegend. Vereinzelt auftretende, natürliche und anthropogen bedingte, Waldbrände während Trockenperioden können das hydrologische Verhalten nachhaltig verändern.

Nordexponierte intakte Taiga



Nordexponierte verbrannte Taiga

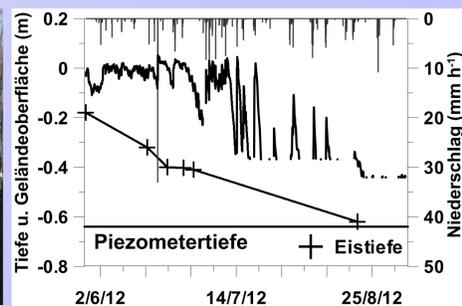


Abbildung 1: Intakter Wald während der Sommermonate.

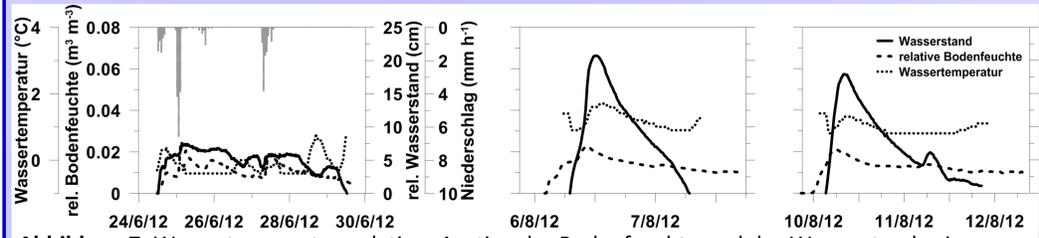
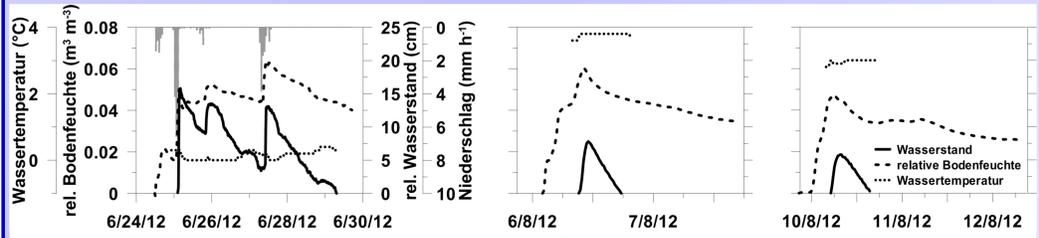
Abbildung 2: Hangabfluss im intakten Wald während der Sommermonate.

Abbildung 5: Verbrannter Wald während der Sommermonate.

Abbildung 6: Hangabfluss im verbrannten Wald während der Sommermonate.

- Vitale Bäume, vitale organische Auflage (0.15 ± 0.04 m)
- Isolierung des Bodens (Albedo \uparrow , Beschattung \uparrow , Wärmeleitfähigkeit \downarrow)
- Hoch anstehender Permafrost
- Kalte, feuchte Böden, hohe Evapotranspiration (1)
- Gute Speicherfunktion \rightarrow erst ab einem relativ hohen Anstieg der Bodenfeuchte erfolgt Abflussbildung

- Tote Bäume, meist abgestorbene organische Auflage (0.03 ± 0.02 m)
- Erwärmung des Bodens (Albedo \downarrow , Beschattung \downarrow , Wärmeleitfähigkeit \uparrow)
- Degradierung des Permafrostes
- Warme, sehr feuchte Böden, reduzierte Evapotranspiration (1)
- Verlust der Speicherfunktion \rightarrow bereits ab einem relativ geringen Anstieg der Bodenfeuchte erfolgt Abflussbildung



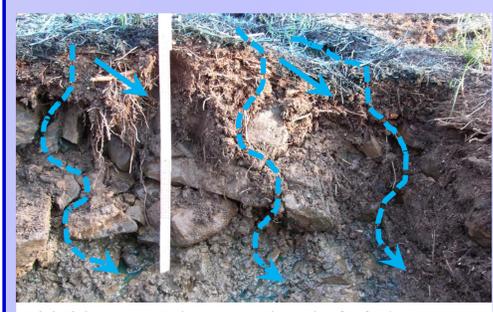
- Position der Fließwege gesteuert von der Position des Permafrostes



- \rightarrow v. A. als Matrixfluss in der organischen Auflage und als Pipeflow in der Grenzschicht zum mineralischen Horizont (2)
- \rightarrow z. T. als Matrixfluss im mineralischen Horizont (2)
- \rightarrow hoher Anteil an Ereigniswasser mit höheren Wassertemperaturen

Abbildung 4: Schematische Fließpfade im intakten Wald visualisiert mit Brilliant Blue.

- Verlagerung der Fließwege nach Degradierung des Permafrostes



- \rightarrow z. T. als Pipeflow zwischen der toten organischen Auflage und dem mineralischen Horizont (2)
- \rightarrow v. A. entlang eines effektiven Netzwerkes aus tiefen Fließbahnen über dem Permafrost (2)
- \rightarrow Vorereigniswasser mit niedrigeren Temperaturen, gefolgt von Ereigniswasser mit höheren Temperaturen

Abbildung 8: Schematische Fließpfade im verbrannten Wald visualisiert mit Brilliant Blue.

Südexponierte Steppe

- trockene, warme und schluffige Böden
- hohe Evapotranspirationsraten (3)
- sehr niedrige Infiltrationsraten
- Oberflächenabfluss während Starkregenereignissen; Anteil am Gesamtabfluss bis zu 70% zu Beginn der Hochwasserwelle
- \rightarrow zu 31% des Gesamt ereignisses

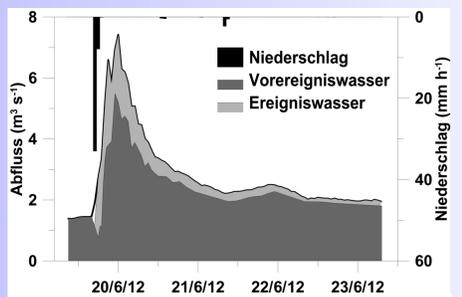


Abbildung 9: Zwei Komponenten Abflussganglinienseparation mit Deuterium (δ^2H).

Literatur

- (1) Kopp JB., Menzel L., Minderlein S. (in preparation). Effect of exposition, vegetation and wildfire on soil moisture distribution in a mountainous headwater area in the discontinuous permafrost zone of northern Mongolia.
- (2) Kopp JB., Lange J., Bents M., Menzel L. (in preparation). Effects of wildfire on summer runoff processes in a mountainous headwater area in the discontinuous permafrost zone of northern Mongolia.
- (3) Minderlein S., Menzel L. (in preparation). Evapotranspiration and energy balance dynamics of a grassland and shrubland in a semi-arid forest-steppe ecotone, northern Mongolia.

