

PRECIPITATION, INTERCEPTION, AND SOIL MOISTURE VARIABILITY ALONG AN ALPINE ALTITUDINAL GRADIENT IN THE NORWEGIAN MOUNTAINS

BARBARA SCHMID & JÖRG LÖFFLER, BONN

ZUSAMMENFASSUNG

Entlang eines Höhengradienten im norwegischen Hochgebirge wurden Untersuchungen zu Komponenten des alpinen Wasserhaushaltes durchgeführt. Die Untersuchungen erfolgten auf der Mikro- und Mesoskala mit landschaftsökologischen Ansätzen und dienten dazu Grundlagenwissen zu generieren um den Einfluss des Klimawandels in Zukunft besser verstehen zu können. Der Schwerpunkt lag hierbei auf der Bodenfeuchte, der potentiellen Interzeptionskapazität und dem Niederschlag mit dem Ziel Wasserspeicher, Höhentrends und die Variabilität der genannten Größen auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen abzuschätzen. Zusätzlich standen auch methodische Fragen im Vordergrund. Es wurde die Methode der time-domain reflectometry (TDR) zur Bodenfeuchtemessung in hochvariablen alpinen Böden hinsichtlich der Kalibrierung und des Probedesigns kritisch betrachtet. Darüber hinaus wurde eine neue Methode zur Bestimmung der potentiellen Interzeptionskapazität entwickelt und getestet. Es konnte gezeigt werden, dass der Niederschlag und die potentielle Interzeptionskapazität Trends mit der Höhe aufweisen, die Bodenfeuchte jedoch nicht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass auch ein Trend mit der Höhe in der potentiellen Evaporation und / oder im Abfluss vorliegen muss. Alle drei untersuchten Größen zeigen räumliche Variabilität. Das Bodenfeuchteregime auf alpinen Kuppen war immer feucht, zeitliche Fluktuationen waren sehr viel geringer als die räumliche Variabilität. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass Bodenfeuchtemessungen mittels TDR eine adäquate Methode für Hochgebirge darstellen. Die TDR Messungen weisen nur eine leicht verschobene Verteilungsfunktion im Vergleich zu den gravimetrischen Proben auf. Eine spezielle Kalibrierung für alpine Böden wird nicht benötigt.

Schlüsselbegriffe: Hochgebirge, Landschaftsökologie, Hydrologie, Time-domain reflectometry (TDR), potentielle Interzeptionskapazität, Bodenfeuchte, Niederschlag

SUMMARY

Investigations of alpine precipitation, interception and soil moisture were conducted on hilltops along an altitudinal gradient in the Norwegian mountains to obtain fundamental knowledge with regard to the impacts of climatic change in future. The study was conducted on a micro- and meso-scale and followed a landscape-ecological approach. It focused on precipitation, interception and soil moisture in order to give an appraisal of water storages, trends with altitude, and the variability at different spatial and temporal scales. In addition, methodological aspects were in focus: the method of time-domain reflectometry (TDR) for soil moisture measurements in highly variable alpine soils was regarded critically, including calibration and measurement design. Furthermore, a new method to investigate the potential interception-capacity was tested. We showed that there are trends with altitude for the quantities of potential interception-capacity and precipitation but no trends for soil moisture along the alpine altitudinal gradient. These results indicate that there must be an increase in potential evaporation and / or runoff. All three investigated quantities showed spatial variability. The soil moisture regime on alpine hilltops was always moist and temporal fluctuations were much smaller than spatial variability. Additionally, we proved that the TDR measurement technique is an adequate method investigating mountain soils. Measurements result in slightly relocated distributions in comparison to gravimetric measurements. A specific calibration of TDR for spatial investigations in alpine soils was not needed.

Keywords: High mountain ecosystems; Landscape ecology; Hydrology; Time-domain reflectometry (TDR), precipitation, potential interception capacity, soil moisture