

Pilze als „Wunderwaffe“ ingenieurbioologischer Hangverbauungen im Alpenraum? – Ergebnisse eines mehrjährigen Feldexperiments zur Bodenstabilität.

Alexander Bast ^{1),2)}

¹⁾ Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)

²⁾ Geographisches Institut, Universität Bern

Kontakt: alex.bast@hotmail.com

Vegetationslose Steilhänge in Gebirgen sind oft von oberflächennahen Rutschungen und erosiven Prozessen betroffen, welche ein Risiko für unsere Lebensstrukturen darstellen. Um Rutschungs- und Erosionsprozesse nachhaltig einzudämmen kommen ingenieurbioologische Methoden zum Einsatz. Das natürliche Pflanzenwachstum ist in degradierten Lebensräumen eingeschränkt. Der Einsatz von Mykorrhizapilzen in der Ingenieurbioologie zur Wachstumsunterstützung wurde im Labor erfolgreich getestet, deren Anwendung im Feld jedoch noch nicht untersucht. Mykorrhizapilze sind für ihre stabilisierende Wirkung auf das Bodengefüge bekannt. Die Aggregatstabilität des Bodens ist eng mit dessen physikalischen Eigenschaften, wie der Scherfestigkeit verknüpft. Zur einfachen Bestimmung der Aggregatstabilität von skelettreichen Rohböden hat sich bis heute keine Standardmethode etabliert.

Ziel war es, zu testen ob eine Inokulation mit Mykorrhizapilzen ingenieurbioologische Maßnahmen im alpinen Gelände gewinnbringend unterstützen kann. Folgende Forschungsfragen wurden formuliert: (i) Ist es möglich eine effiziente Methode zur Bestimmung der Aggregatstabilität in skelettreichen Rohböden zu entwickeln? (ii) Ist es möglich durch die Bepflanzung mit Pioniervegetation die Bodenaggregatstabilität zu erhöhen und kann diese zusätzlich durch die Inokulation mit Mykorrhizapilzen gefördert werden? (iii) Beeinflusst die Inokulation die Pflanzenmortalität und das Feinwurzelwachstum? (iv) Würde ein gefördertes Wurzelwachstum die Aggregatstabilität wiederum positiv beeinflussen? Zusätzlich wurden oberirdisches Pflanzenwachstum und klimatische Einflussbedingungen in die Arbeit mit einbezogen.

Das Feldexperiment wurde an einem Steilhang in den Schweizer Alpen etabliert und von 2010 – 2012 durchgeführt. Zwei Flächen wurden ingenieurbioologisch v.a. mit *Alnus spp.* und *Salix spp.* verbaut (Lebendverbau), wobei eine Fläche mit Mykorrhiza inokuliert wurde. Bodenaggregation, Feinwurzelentwicklung, Pflanzenmortalität und oberirdisches Pflanzenwachstum von *Alnus* und *Salix* wurden am Ende der drei Vegetationsperioden erfasst und deren Biomasse geschätzt. Zusätzlich wurden meteorologische und bodenklimatische Bedingungen aufgezeichnet.

Meine Resultate zeigten, (i) dass es möglich war, eine Methode zur Bestimmung der Aggregatstabilität skelettreicher Rohböden zu entwickeln. (ii) Die durchgeführten Massnahmen erhöhten signifikant die Aggregatstabilität des Bodens. Im Gegensatz zu publizierten Laborversuchen zeigte sich ein positiver Effekt der Inokulation erst am Ende der dritten Vegetationsperiode. (iii) Die Pflanzenmortalität wurde durch die Inokulation verringert und das Feinwurzelwachstum verändert. Am Ende der dritten Vegetationsperiode war die Durchwurzelungsdichte der inokulierten Pflanzen tendenziell und das sekundäre Wurzelwachstum signifikant höher, als das der nicht inokulierten Pflanzen. (iv) Es zeigte

sich ein positiver Zusammenhang zwischen Durchwurzelungsdichte und Aggregatstabilität, wobei Wurzeln $< 0,5$ mm den größten Einfluss hatten. Die Inokulation führte bei *Alnus* und *Salix* zu höheren Überlebensraten der Setzlinge. Ein allgemeiner Behandlungseffekt auf das oberirdische Pflanzenwachstum war nicht nachweisbar. Ausnahme bildeten die Pflanzenhöhe und der Stammdurchmesser von *Alnus* am Ende der ersten Vegetationsperiode, welche auf der inokulierten Fläche signifikant erhöht waren. Zusätzlich führte die Inokulation zu einer höheren Biomassenproduktion. Klimatische Variationen scheinen einen Einfluss auf das Feinwurzelnwachstum und somit auf die Hangstabilität auszuüben.

Es zeigte sich ein zeitlicher Versatz zwischen den Inokulationseffekten im Labor und dem durchgeführten Feldexperiment. Dementsprechend sollte die Übertragung von Laborergebnissen auf die Feldsituation mit Vorsicht vorgenommen werden. Mykorrhizapilze haben eine unterstützende Wirkung auf ingenieurbio-logische Maßnahmen, um Hänge vor oberflächennahen Rutschungen und Erosion zu schützen.

(aus: Bast A (2014): Mycorrhizal inoculation as a promoter for sustainable eco-engineering measures in steep alpine environments? Results of a three-year field experiment in the Arieschbach catchment, Fideris, eastern Swiss Alps. Dissertation. Universität Bern: 149pp.)