

Modellierung des Eis- und Materialtransports zur Bestimmung der Lockersedimente in Geologischen Karten mit TerraMath SedTec

WLM OEG
DI Tobias Plettenbacher
A-6020 Innsbruck, Innstr. 23/3/11
Tel.: +43 512/ 27 22 56
Mail: tobias.plettenbacher@wlm.at

TerraMath
Dr. Robert Faber
A-1190 Heiligenstädterstr. 107
Tel.: +43 650/ 958 44 06
Mail: robert.faber@terramath.com

Bei der Nutzung Geologischer Karten für Computermodelle (Vegetation, Waldstandorte etc.) ergibt sich immer das Problem, daß große Gebiete durch Lockersedimente bedeckt sind, deren **Zusammensetzung unbekannt** ist und über die keine Aussagen gemacht werden können.

Eine einfache Interpolation der „**blinden Flecken**“ auf den Geologischen Karten ist nicht ausreichend, da das Gestein durch verschiedene Kräfte transportiert und abgelagert wurde (Eisströme, Schwerkraft, Wasser). Es ist ein **prozessorientiertes Verfahren** nötig, das Prozesse von der Vergangenheit bis heute möglichst realistisch nachbildet, die Eis- und Materialströme simuliert und dadurch die Verteilung und Zusammensetzung der Lockersedimente so gut wie möglich bestimmen kann.

Mit diesem Ansatz wurde von der Firma **TerraMath Wien** in Kooperation mit der Firma **WLM Innsbruck** die Software SedTec für die Waldtypisierung im Alpenraum weiterentwickelt. Diese unterstützt nun nicht nur den Materialtransport durch Schwerkraft und Wasser (Verwitterung, Denudation, Transport, Schutttablagerung, Niederschläge, Wassererosion, -transport, Sedimentation), sondern auch durch Eis (Eisbildung, -erosion und -transport, Abschmelzen und Moränenablagerung). Dadurch können nach geeigneter Kalibrierung der zahlreichen Parameter (Temperatur- und Niederschlagsverlauf, Verwitterbarkeit, Erodierbarkeit und Härte der einzelnen Gesteine etc.) **realistische Sedimentverteilungen** modelliert werden.

Durch die Korngrößenverkleinerung beim Transport erhält man auch Aussagen über die **Korngrößenverteilung** in den Sedimenten. Dadurch ist auch die Modellierung von **Blockstandorten** möglich (abgesehen von Bergstürzen). Das Modell kann die Sedimente ferner in **Schichten (Zeitabschnitte)** zerlegen, sodaß Moränen von Hangschutt überdeckt werden, und man gezielt auf die obersten Meter der Sedimentdecke zugreifen kann (die für die Vegetation relevant sind).

Das Modell arbeitet auf Basis von Rasterdaten, womit sich natürliche Oberflächenprozesse ausreichend nachbilden lassen. **Speicherbedarf** und **Rechenzeit** halten sich in Grenzen und somit können auch auf einem normalen PC größere Gebiete modelliert werden. Das Moränenmodell für ganz Südtirol (7400 km² bei 200 m Auflösung) benötigt ca. 250 Megabyte und 4 Stunden Rechenzeit.

Eine weitere Fragestellung ist die **Lage und Mächtigkeit der Sedimente**. Lockersedimente sind auf jeder geologischen Karte, abhängig von Aufnahmezeitpunkt, Zielsetzung und Kartierer, unterschiedlich erhoben. Karten eines Quartärgeologen sind großteils mit Moränen oder Hangschutt bedeckt, wobei die Information über das **Grundgebirge** zurücktritt. Auf klassischen geologischen Karten erscheinen dagegen quartäre Lockersedimente unterrepräsentiert, da andere Schwerpunkte gesetzt wurden.

Die Vegetations- und Standortkunde richtet ihren Schwerpunkt auf das Substrat für die Bodenbildung, wobei gerade das Vorhandensein von **Moränendecken** oft entscheidend ist.

Für die Waldtypisierung Tirol wurden im Rahmen des Projekts **GeoFast** von der Geologischen Bundesanstalt bestehende Kartengrundlagen zu provisorischen Geologischen Karten kompiliert.

Für die Modellierung wird zuerst eine Karte des **Grundgebirges** erstellt (ohne Lockersedimente), um für die Lockersedimentbildung das Herkunftsgestein in der ursprünglichen Ausdehnung zur Verfügung zu haben (hypothetischer Ausgangszustand). Ziel ist derzeit, für kartierte Lockersedimentflächen in diesen geologischen Karten eine möglichst realistische lithologische Zusammensetzung der Lockersedimente zu erzielen (Substrat) bzw. für abgedeckte Karte die wahrscheinliche Lage von Lockersedimentdecken zu erzeugen. Dabei ist zu bedenken, dass - wenn ein aktuelles Geländemodell verwendet wird - die Zukunft modelliert wird (**forward modeling**), Schuttkörper können etwa größer ausfallen als sie rezent sind, da das Modell auf Basis des Ist – Zustandes startet.

Für die **Waldtypisierung Südtirol** wurde an zahlreichen Eichpunkten (> 1000) im Gelände die Zusammensetzung der Lockersedimente erhoben, und die Parameter von SedTec und die Gesteine der Region in zahlreichen Modelldurchläufen kalibriert. Vor allem bei Hangschutt und Schwemmaterial konnten **sehr gute Ergebnisse** erzielt werden. Auch Moränen konnten im Regionalmaßstab gut nachgebildet werden. Ihre Zusammensetzung kann jedoch lokal vom Modell abweichen, da sie im Detailmaßstab von

verschiedenen Prozessen (Solifluktion, Rutschungen etc.) beeinflusst und von geomorphologischen und pedologischen Prozessen überlagert wurden. Ebenso kann die Mächtigkeit der Moränen nicht im Detail, jedoch in realistischen Größenordnungen entsprechend der Position im Tal- und Hangverlauf modelliert werden (Erosion und Verlagerung entsprechend Geomorphologie und Hydrologie des Einzugsgebietes).

Die Nutzung der Software für Wildbach- und Mursimulationen ist prinzipiell möglich, allerdings fehlen diesbezüglich noch Erfahrungen aus der Praxis.