

Bereitstellung amtlicher Geoinformationen für mobile Anwendungen eines 3D-Präzisionsweinbaus

Matthias Trapp¹, Christian Kotremba¹, Wolfgang Schneider²

¹Institut für Agrarökologie - RLP AgroScience GmbH
Breitenweg 71
67435 Neustadt
matthias.trapp@agrosience.rlp.de
christian.kotremba@agrosience.rlp.de

²Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum R-N-H, Bad Kreuznach
wolfgang.schneider@dlr.rlp.de

Abstract: Vorgestellt werden die in Rheinland-Pfalz laufenden Aktivitäten zur Ermittlung des Geodatenbedarfs im Weinbau als Raumkultur. Speziell im Steillagenweinbau gewinnen Informationen zur Beschreibung des Reliefs an Wert, wenn es um die Entwicklung standortspezifischer Entscheidungshilfen geht. Die technischen Weiterentwicklungen des Präzisionsweinbaus (Precision Viticulture) profitieren von speziell aufbereiteten 3D-Geländedaten. Hierzu werden beispielhaft erste Ergebnisse der in Rheinland-Pfalz entwickelten Prozessierung von hochauflösenden Geländedaten vorgestellt. Dieses neuartige Informationsangebot ist im Präzisionsweinbau nicht nur zur Umsetzung der GPS-gestützten Mechanisierung hilfreich, sondern liefert auch wertvolle Beiträge zur hochauflösenden Charakterisierung und Bewirtschaftung von Rebflächen.

1 Hochauflösende Geländedaten für GPS-gestützte Mechanisierung

Mit der Einrichtung des Mobilien AgrarPortals (MAPrlp) bereitet Rheinland-Pfalz als erstes Bundesland die kostenlose Bereitstellung aller Geobasisinformationen für Landwirte und Winzer vor. Diese „Geodaten-Flatrate“ erleichtert die Speicherung und Offline-Nutzung von amtlichen Geodaten auf mobilen Endgeräten und Maschinenterminals. Flankierend zur Auslieferung amtlicher Geodaten laufen in Rheinland-Pfalz Aktivitäten zur Erweiterung des Geodatenangebots für den Weinbau als Raumkultur.

Die technischen Weiterentwicklungen des Präzisionsweinbaus, insbesondere die für den Steillagenweinbau interessanten GPS-gestützten, quasi-autonomen Mechanisierungssysteme ohne Fahrer [LI13], profitieren von speziell aufbereiteten 3D-Geländedaten. Diese können beispielsweise durch Laserscan-Befliegungen gewonnen werden. Laserscans zur hochauflösenden dreidimensionalen Abbildung der Geländeoberfläche ermöglichen die Ableitung von Digitalen Geländemodellen (DGM) im Submeter-Bereich. Im Geoinformationssystem (GIS) lassen sich aus diesen DGM mittels digitaler Reliefanalyse präzise

Reliefinformationen für den (Steillagen-)Weinbau ableiten. Ziel ist insbesondere die Bereitstellung speziell aufbereiteter 3D-Geländedaten für eine optimale Spurführung von GPS-gestützten, quasi-autonomen Mechanisierungssystemen. Hier können Reliefparameter, wie Hangneigung, Senken, Oberflächenrauigkeit oder reale Fläche (3D) [WH14] ein wichtiges Hilfswerkzeug darstellen.

Die reale (dreidimensionale) Fläche nimmt mit steigender Reliefvielfalt bzw. Hangneigung gegenüber der planaren (zweidimensionalen) Fläche deutlich zu und erreicht in folgendem Beispiel Flächenunterschiede bis 10% (Abb. 1). Als Basis diente ein aus LIDAR-Daten erzeugtes Digitales Geländemodell mit einer Auflösung von 1m.

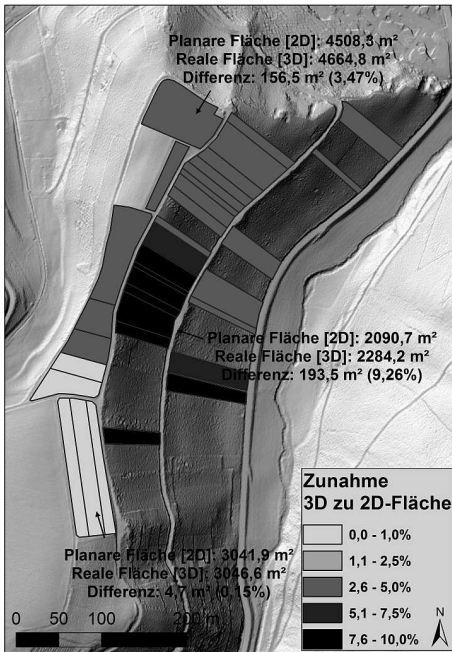


Abb. 1: Unterschied zwischen planarer (2D) und realer (3D) Fläche

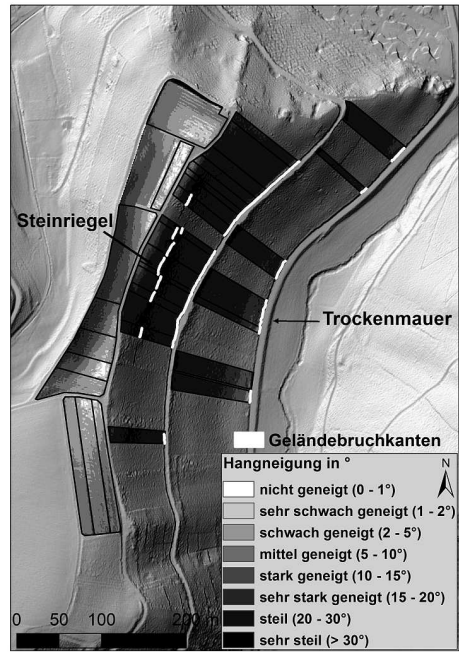


Abb. 2: Hangneigung [in °] mit Geländebruchkanten an der Nahe

Darüber hinaus ermöglichen 3D-Geländedaten die Detektion von Bruchkanten im Gelände, wie z.B. Trockenmauern oder Fels- und Steinriegel (Abb. 2). Im Kontext der Förderung von CrossCompliance-relevanten Landschaftselementen wurde ein rheinland-pfalz-weiter semi-automatischer Algorithmus zur hochauflösenden Detektion von Geländekanten entwickelt. Hierdurch lassen sich Reliefsprünge hochauflösend lokalisieren und somit auch mögliche Hindernisse und Gefahrenstellen für quasi-autonome Mechanisierungssysteme effizient ermitteln (Abb. 1). Der in Rheinland-Pfalz verbreitete Steillagenweinbau könnte von der Bereitstellung speziell aufbereiteter 3D-Geländedaten profitieren, indem die Einführung von GPS-gestützten Technologien des Präzisionsweinbaus gefördert wird. Zusätzlich bietet eine GPS-gestützte, quasi-autonome Bearbeitung in Steillagen eine erhöhte Arbeitssicherheit.

2 Geländedaten zur hochauflösenden Flächencharakterisierung

Die Aktivitäten des Präzisionsweinbaus werden sich zukünftig stärker auf die Folgen des Klimawandels ausrichten. Aufgrund niedriger projizierter Niederschläge und ganzjährig höheren Temperaturen sind verstärkte Trockenstressprobleme zu erwarten. In Trockenphasen kann eine exakte Kenntnis der standortrelevanten Eigenschaften von Relief und Boden die zielgerichtete Ausrichtung von Bewirtschaftungsmaßnahmen im Präzisionsweinbau verbessern. Das Institut für Agrarökologie der RLP AgroScience hat für Rheinland-Pfalz einen auf Geodaten basierenden flurstückscharfen Trockenstressindex entwickelt [TTK13] (Abb. 3).



Abb. 3: Topographische Trockenstressgefährdung an der Mittelmosel

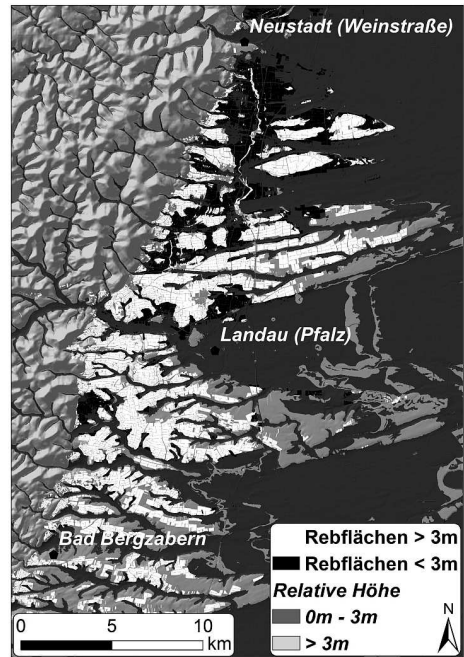


Abb. 4: Potentielle (Spät-)Frostgefährdung in der Vorderpfalz

Zur Abwehr von Frostschäden im Weinbau wird seit einigen Jahren die gezielte Luftumwälzung mit Hubschraubern eingesetzt. 3D-Geländedaten tragen dazu bei, diese kostspielige Methode des Präzisionsweinbaus räumlich zu optimieren. Der Geländeparameter Höhe über Tiefenlinie beschreibt die Höhe einer Rasterzelle über der ihr zugehörigen Tiefenlinie (Talgrund) und erlaubt eine Abschätzung der potentiellen Spätfrostgefährdung in Weinberglagen. Besonders frostgefährdete Lagen befinden sich in Höhen < 3m über Tiefenlinie [KO14](Abb. 4).

Auf regionaler Ebene wird eine Zunahme von Starkniederschlägen projiziert. Dies könnte höhere Bodenabträge für den Weinbau bedeuten. Im GIS lassen sich basierend auf hoch aufgelösten Geodaten flächenhafte Bodenabträge und besonders erosionsgefährdete Abflussbahnen flurstückscharf simulieren (Abb. 5).

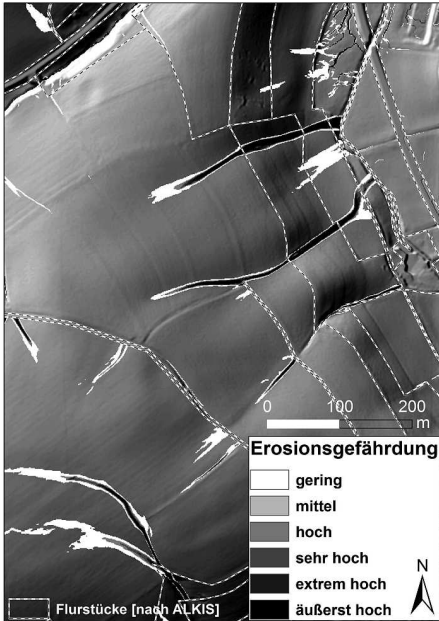


Abb. 5: Gefährdungsrisiko durch erosionswirksame Abflussbahnen

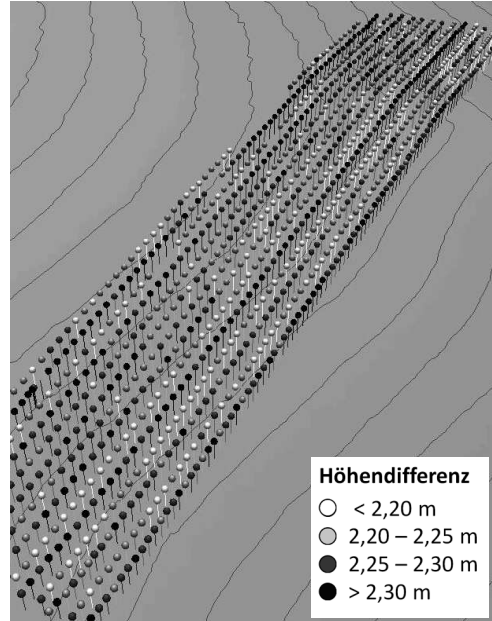


Abb. 6: Höhendifferenz Laubschneider (GPS) zur Rebmasse (DGM) am Seitenhang

3 Fazit und Ausblick

Die technischen Weiterentwicklungen des geodatenbasierten Präzisionsweinbaus können unter Nutzung hochaufgelöster amtlicher Geodaten im (Steillagen-)Weinbau in vielerlei Hinsicht zu einer Optimierung beitragen. Die bewirtschaftungsrelevanten Auswertungen der in Rheinland-Pfalz verfügbaren 3D-Geländedaten lassen sich noch verbessern, wenn Winzer zukünftig eine präzise GPS-Vermessung der über Jahrzehnte angelegten Rebzeilen beisteuern (Abb. 6). Aus der Kombination von öffentlichen und privaten Daten lassen sich kleinräumige Bewirtschaftungszonen praxisrelevant und nachhaltig für diverse mobile Anwendungen des informationsgestützten Präzisionsweinbaus ableiten.

Literaturverzeichnis

- [KO14] Kotremba, C.: Spätfrostgefährdung des Weinanbaugebiets Pfalz – eine klimatologische und reliefbasierte Betrachtung. In: Deutsches Weinbau Jahrbuch 2015; S. 19-28.
- [LI13] Lind, K.: Innovationen in der Obst- und Weinbautechnik, 2013. In: <http://www.obstwein-technik.eu/1020/Details?fachbeitragID=378>, Abruf: 20.11.2014.
- [TTK13] Trapp M.; Tintrup gen. Suntrup, G., Kotremba, C.: Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und den Weinbau in Rheinland-Pfalz. – Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen [Hrsg.]: 170 S. 2013.
- [WH14] Walz U. & Hoechstetter S.: 3D Landscape metrics for a raster-based landscape analysis. GIS Science 03/2014.