

Laudatio

Der DLKG-Vorstand hat als Preisjury am 19.02.2016 entschieden, den Förderpreis der Deutschen Landeskulturgesellschaft 2016 an Herrn M.Sc. Thomas Machl zu verleihen.

Das Thema der ausgezeichneten Arbeit lautet:

Forschungsarbeiten und Entwicklung eines Werkzeugs zur landesweit flächendeckenden Erfassung und Analyse landwirtschaftlicher Transportbeziehungen in Bayern

Grundlage der Auszeichnung ist eine aktuelle Veröffentlichung in der Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (zfv) des DVW im Juni 2016

In einer **Kurzbewertung** wird die Arbeit hervorgehoben als **richtungsweisende Innovation in der Landentwicklung insbesondere zur laufenden Analyse von Wegnetzen und Fahrbeziehungen sowie zur Planung von Kernwegenetzen.**

Zur Person des Preisträgers nur einige kurze Informationen:

Thomas Machl, Jahrgang 1986, hat bis 2012 am Campus Weihenstephan der Technischen Universität München (TUM) zuerst ein Bachelor-, dann ein Masterstudium der Agrarwissenschaften mit Schwerpunkten in den Bereichen Agrartechnik, Bodenschutz und Arbeitswissenschaften absolviert. Im seinem Masterstudiengang hat er sich im Schwerpunkt „Agrarökosystemwissenschaften“ vertieft.

In seiner Masterarbeit mit dem Titel „Indikatorbasierte Analyse von Feldstücksform und Feldstücksgeometrie auf Grundlage von InVeKoS-Daten“ (MACHL, 2012) hat er sich intensiv mit der Entwicklung von Verfahren zur flächendeckenden Analyse und statistischen Beschreibung arbeitswissenschaftlich relevanter Geometrieigenschaften bestehender Feldstücke beschäftigt. Seit Januar 2012 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professor Thomas H. Kolbe am Lehrstuhl für Geoinformatik und dort u. a. zusammen mit Dr.-Ing. Andreas Donaubaue für die GIS-Grundlagenausbildung am Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW) für Ernährung, Landnutzung und Umwelt zuständig.

Ausgangslage:

- Der landwirtschaftliche Strukturwandel und zuletzt auch die Ausweitung des Anbaus nachwachsender Rohstoffe für die energetische Nutzung haben in den vergangenen Jahrzehnten zu einer grundlegenden Veränderung der Agrarstruktur beigetragen. Die Betriebsgrößen wachsen offenbar unaufhaltsam, mit ihnen steigen Anzahl und Größe der Feldstücke ebenso wie die Pachtquoten.
- In Bayern stehen wir daher – wie in anderen Bundesländern auch – vor der grundlegenden Herausforderung einer zukunftsorientierten Erneuerung der ländlichen Wegenetze. Dazu müssen wir neue, großflächige und weitmaschige Erschließungskonzepte planen und sie, im Sinne der Finanzierbarkeit ihrer Umsetzung, in ihren Prioritäten sinnvoll abstufen. Eine wesentliche planerische Voraussetzung dafür sind detaillierte Informationen zu bestehenden Hof-Feld-Transportentfernungen und zur Erschließungsfläche einzelner Wegesegmente.
- In einem einzelnen Flurneuordnungsverfahren fehlen aber diese Informationen in aller Regel. Ihre Erhebung wäre mit einem enormen Aufwand verbunden. Auch auf regionaler oder auf Landesebene liegen hierzu kaum Informationen vor. Alle Angaben zu regional vorherrschenden Transportbeziehungen stützen sich bisher fast ausschließlich entweder auf Befragungen oder auf Annahmen. Ebenso wenig gibt es bislang auch flächendeckende Daten zu landwirtschaftlichen Transportflüssen auf einzelnen Wegen bzw. Wegabschnitten. Beides sind jedoch wesentliche Grundlagen, ohne die wir gemeindeübergreifende Wegebaukonzepte kaum effektiv planen können.

Würdigung:

- Genau an diesem Punkt setzt die Arbeit von Herrn Machl an. Das maßgeblich von ihm entwickelte leistungsstarke Werkzeug ermöglicht (bundesweit einmalig!) eine landesweit flächendeckende und vollständig automatisierte Berechnung der Transportpfade aller landwirtschaftlichen Betriebe von der Hofstelle zu den jeweils zugehörigen Feldstücken. Die Analysen stützen sich auf zwei Grundpfeiler, nämlich

1. **anonymisierte InVeKoS-Daten** der Landwirtschaftsverwaltung und insbesondere
 2. flächendeckend verfügbare **Geobasisdaten (ATKIS)** der Vermessungsverwaltung.
- Den Kern des Werkzeugs bildet der sogenannte „**Kürzeste-Wege-Algorithmus**“. Entwickelt vom niederländischen Mathematiker Edsger Dijkstra, wird er heute in vielen Routingsystemen eingesetzt. Wer hin und wieder einen Routenplaner im Internet benutzt, der hat mit ziemlicher Sicherheit schon einmal diesen Algorithmus eingesetzt, ohne etwas davon zu wissen. Das Werkzeug erlaubt dabei eine durch den Nutzer definierte Gewichtung. Sie kann einerseits pauschal nach Wegekategorien geschehen, z. B. aufgrund der möglichen Fahrgeschwindigkeiten auf einzelnen Wegetypen. Sie kann aber andererseits auch die Lage oder Besonderheit eines Wegesegments berücksichtigen. Das ist z. B. erforderlich, um die Durchfahrung von Wohngebieten zu meiden oder nicht passierbare Unterführungen oder Brücken zu berücksichtigen. Zudem ist es möglich, gezielt einzelne Wege oder Wegekategorien – beispielsweise gut ausgebaute Hauptwirtschaftswege – bei der Pfadabschätzung zu bevorzugen. Im Ergebnis liefert das Werkzeug nicht nur präzise Informationen, wie sich die Fahrstrecken hinsichtlich Längen und Beschaffenheit zusammensetzen. Es zeigt darüber hinaus auch, wie hoch die Belastung einzelner Wegesegmente ist.
 - Besonders bemerkenswert ist auch die **technische Umsetzung**:
 - Das verwendete Datenmodell gewährleistet ein hohes Maß an Interoperabilität zwischen Geodaten und Analysewerkzeugen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen. Mit den aus Analyseprozessen gewonnenen Ergebnissen kann dann das Datenmodell weiter angereichert werden. Es kann damit als Integrationsplattform verschiedener Fachdisziplinen dienen. Beispielhaft, aber bei Weitem nicht abschließend seien an dieser Stelle die Bereiche Landentwicklung, Agrarökonomie oder Agrarökologie genannt.
 - Die Wege werden kleinteilig in Einzelsegmente zerlegt. Dadurch und durch die Speicherung der errechneten Pfade sowie die Zuweisung von Attributen zu jedem Wegesegment (*Stichwort: Welche Parzellen werden durch welchen Bewirtschafter über das jeweilige Segment angefahren?*) wird ein großes Spektrum von möglichen weiterführenden Analysen zum landwirtschaftlichen Transportgeschehen eröffnet. Im Sinne eines landesweit flächendeckenden Monitorings können z. B. re-

gionale Unterschiede bei den Transportentfernungen oder die Belastung einzelner Wegstücke ebenso wie Schwachstellen im bestehenden landwirtschaftlichen Wegenetz aufgezeigt werden. Neben landesweiten Kennzahlen zu bestehenden Hof-Feld-Transportentfernungen lassen sich auf Grundlage der Analyseergebnisse auch regionale Muster sichtbar machen.

- Um welche rechen-technisch zu beherrschenden Dimensionen es dabei geht, zeigen folgende Daten: Die 1,7 Mio. errechneten Hof-Feld-Routen setzen sich aus fast 44 Mio. Wegesegmenten aus ATKIS zusammen!

Ausblick:

- Damit sind die Möglichkeiten aber bei Weitem noch nicht ausgereizt: Bedingt durch den modularen Charakter könnte das entwickelte Werkzeug künftig auch zur objektiven **Bewertung verschiedener Planungsszenarien** eingesetzt werden. Die Effekte einer Wegeplanung könnten damit bereits früh im Planungsprozess sichtbar gemacht und verschiedene Planungsszenarien gegenübergestellt und verglichen werden.
- Es wird Sie daher nicht überraschen, dass wir von Seiten der Ländlichen Entwicklung in Bayern das von Herrn Machl entwickelte Werkzeug ganz praktisch nutzen wollen. Es geht uns dabei vor allem um Analysen und Planungen in der Flurneuordnung, insbesondere auch im Zusammenhang mit der aktuellen Initiative Ländliche Kernwegenetze. Ein technisches Instrument, ein mathematischer Algorithmus kann und soll natürlich nicht die notwendigen Dialogprozesse zwischen Landwirtschaft und Gemeinden sowie anderen Partnern ersetzen. Es bietet aber gerade für diese unverzichtbaren Dialog- und Mitwirkungsprozesse eine hervorragende und objektive Planungsgrundlage. Wir wollen es auch für ein flächendeckendes und kontinuierliches Monitoring der Fahrbeziehungen in der Landwirtschaft einsetzen. Wir erhoffen uns davon beispielsweise, dass wir Schwachstellen im bestehenden Wegenetz, vor allem wenn sie mehrere Betriebe oder ein größeres Einzugsgebiet betreffen, schneller erkennen und planerische Überlegungen zur Abhilfe damit begleiten können. Insgesamt lässt das entwickelte Werkzeug mit dem dahinter liegenden Forschungsprojekt „LandModell“ einen großen Entwicklungssprung bei der Analyse und planerischen Begleitung von agrarstrukturellen Entwicklungen erwarten.

Lassen Sie mich zusammenfassend feststellen:

Das in dem aktuellen Artikel der zfv vorgestellte und maßgeblich von Herrn Machl entwickelte Werkzeug stellt deutschlandweit eine wichtige Innovation in der Landentwicklung dar. Es eröffnet bislang überhaupt nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand mögliche Analysen von Wegnetzen und Fahrbeziehungen der Landwirtschaft. Hinzu kommt, dass diese Analysen ohne großen Aufwand jährlich wiederholt werden können und damit erstmals ein Monitoring der Veränderungen der Fahrbeziehungen ermöglicht wird. Bemerkenswert ist auch die technische Umsetzung in einem für viele weitere Anwendungen offenen Datenmodell. Ich beglückwünsche daher die Jury zur Entscheidung den DLKG-Förderpreis 2016 an Herrn Thomas Machl zu vergeben. Und ich beglückwünsche Sie, Herr Machl, zu dieser hervorragenden Leistung und Auszeichnung!

Laudator

Ministerialdirigent Maximilian Geierhos

Leiter der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung
und

Vertreter Bayerns im Plenum der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (ARGE Landentwicklung)