

27. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE

Digitale semantische Modelle der Kulturlandschaft zur fachübergreifenden Informationsintegration

Prof. Dr. Thomas H. Kolbe, Technische Universität München (TUM)

Die Digitalisierung in der Landwirtschaft produziert in rasch zunehmender Weise Daten aus der und über die landwirtschaftliche Umgebung. Diese Daten entstammen Beobachtungen stationärer und mobiler Sensoren sowie der Fernerkundung mittels Satelliten und Drohnen. Daneben stehen zunehmend Daten über die Kulturlandschaft sowie die landwirtschaftlichen Betriebe in verschiedenen räumlichen Skalenebenen zur Verfügung. Landwirtschaftliche Daten sind typischerweise spezifisch für bestimmte Fachrichtungen und stehen bisher meist „lose nebeneinander“. Zum Beispiel werden Daten über ökologische, wirtschaftliche, logistische, produktive und produktionstechnische Aspekte in der Regel separat erfasst. Eine umfassende Betrachtung und die Entwicklung eines besseren Verständnisses des komplexen Systems „Landwirtschaft“ erfordert jedoch die Betrachtung und Analyse von Daten und den daraus abgeleiteten Informationen über mehrere Aspekte gleichzeitig. Eine fachübergreifende Datenintegration ist ein wichtiges Element für die Realisierung der Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen in der Landwirtschaft und bringt substantielle Mehrwerte. Allerdings ist die gemeinsame Nutzung und Datenintegration schwierig, da die Beziehungen einzelner Datenelemente zueinander oftmals undefiniert sind. Es fehlen Bezüge zu gemeinsamen Referenzobjekten im Sinne eines „gemeinsamen Nenners“.

Bei näherer Betrachtung lässt sich feststellen, dass die meisten Daten entweder einen unmittelbaren Raumbezug (über Koordinaten, wie sie z.B. durch GNSS-Messungen, Vermessung oder Photogrammetrie bestimmt werden) oder einen indirekten Raumbezug über räumliche Objekte besitzen. Wenn nun die räumlichen Objekte so definiert werden, dass sie die wesentlichen Dinge der physischen Realität abbilden, dann können Daten der landwirtschaftlichen Fachdisziplinen diesen Objekten zugeordnet werden. Die Objekte, die Elemente der realen Welt repräsentieren, spielen nun die Rolle des „gemeinsamen Nenners“, weil Daten einer Fachdisziplin (z.B. ökologische Parameter eines Feldstücks) mit den Daten oder Sensoren anderer Fachdisziplinen (z.B. Informationen über die Art der Bewirtschaftung des Feldstücks) jederzeit über den Objektidentifikator aufeinander bezogen werden können. Um die wesentlichen fachlichen Informationen zuordnen zu können, wird eine umfassende Modellierung der relevanten Objekte der Kulturlandschaft benötigt.

An der TU München wurde dies in einem vom Bayerischen Amt für Ländliche Entwicklung (ALE) beauftragten Forschungsprojekt gemacht. In einem ersten Schritt wurden die wesentlichen Elemente der Kulturlandschaft identifiziert und auf Klassen eines semantischen Datenmodells abgebildet. Alle Klassen besitzen neben ihren Bezeichnungen eine Reihe thematischer und räumlicher Attribute, wobei letztere die Lage, Form und Ausdehnung der jeweiligen Objekte repräsentieren. Zusätzlich werden Beziehungen zwischen einzelnen Klassen sowie Veränderungen über die Zeit repräsentiert. Das Datenmodell wurde auf der Basis internationaler Normen entwickelt und ist unabhängig von Systemanbietern und lässt sich auf konkreten Geoinformationssystemen und Geodatenbanken verschiedener Hersteller implementieren. Konkret wurde das Datenmodell in einer Geodatenbank implementiert und mit Geobasisdaten der amtlichen Vermessung sowie den InVeKos-Daten gefüllt, wobei die datenschutzrechtlichen Aspekte berücksichtigt wurden.

27. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE

Es entsteht damit ein virtuelles Modell der physischen Realität (hier: der Kulturlandschaft), das fachübergreifend für Analysen, aber auch zur Verlinkung verschiedener Fachdaten und Sensoren genutzt werden kann. Das Standard-konforme Datenmodell eröffnet die Möglichkeit, einen beliebig erweiterbaren Baukasten an Analysewerkzeugen sowie Endanwendungen für verschiedenste Zwecke aufzubauen. In dem Beitrag werden zwei konkrete Anwendungen vorgestellt. Bei der ersten geht es um die landesweite Analyse aller 1,8 Mio. Feldstücke in Bayern hinsichtlich geometrischer Parameter wie Form und Größe und den Bezug zu angebauten Fruchtarten. Diese haben u.a. einen wesentlichen Einfluss auf die Bewirtschaftungsmöglichkeiten. In dem zweiten Anwendungsbeispiel geht es um die Analyse der Transportbeziehung des landwirtschaftlichen Verkehrs, bei der alle Wegebeziehungen von jeder Hofstelle zu jeder einzelnen Parzelle ermittelt wurden. Auf dieser Basis können Aussagen über die Nutzung und Belastung einzelner Weg- und Straßensegmente gemacht werden. Das entstandene Werkzeug wurde zur Entwicklung eines landwirtschaftlichen Kernwegekonzepts für die 13 Kommunen bzw. Verwaltungsgemeinschaften der ILE-Region "NES-Allianz" im unterfränkischen Landkreis Rhön-Grabfeld verwendet. Die Möglichkeiten, die voraussichtlichen Veränderungen über Planungsszenarien hinweg zu analysieren, wurden dabei genutzt, um gezielt Vorschläge für den Aus-, Neu- und Umbau von Teilen des Wegenetzes zu erarbeiten.

Das digitale semantische Modell der Kulturlandschaft kann in verschiedener Sicht weiterentwickelt werden. Eine langfristige Perspektive könnte die Entwicklung eines „Digitalen Zwillings“ der Kulturlandschaft und der landwirtschaftlichen Betriebe in Analogie zur Industrie 4.0 sein, bei der die wesentlichen Objekte und ihre zugehörigen Informationen den virtuellen Objekten eindeutig zugeordnet sind.