

## NaVKV - 2 / 2016

- 3D-Gebäudemodelle in Niedersachsen
- Das vernetzte Bodenrichtwert-informationssystem VBORIS
- Modell zur Bestimmung der Standortqualität für Immobilien aus Geobasis- und Geofachdaten (Makroebene)
- Anwendung der Bayes-Theorie in der Verkehrswertermittlung
- Wo geschwungene Boule-Wege und gradlinige Genauigkeiten direkt nebeneinander liegen – die Herrenhäuser Allee in Hannover



---

# Nachrichten

der Niedersächsischen  
Vermessungs- und Katasterverwaltung



**Niedersachsen**

## Nachrichten

der Niedersächsischen  
Vermessungs- und Katasterverwaltung

Nr. 2 · 66. Jahrgang  
Hannover, Dezember 2016

Das Inhaltsverzeichnis der NaVKV  
– von 1951 an bis heute –  
finden Sie im Internet unter  
[www.lgln.niedersachsen.de](http://www.lgln.niedersachsen.de)  
in der Rubrik  
„Wir über uns / Nachrichten  
der VKV“  
zum Ansehen und kostenlosen  
Download.



Herausgeber:  
Niedersächsisches Ministerium für  
Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover

## Wegweiser 2

### Aufsätze

**Andreas Körner, Dr. Birgit Elias,  
Christian Hönniger**  
3D-Gebäudemodelle in Niedersachsen 3

**Andreas Teuber, Andreas Reiche,  
Dr. Marcel Ziems**  
Das vernetzte Bodenrichtwertinfor-  
mationssystem VBORIS 13

**Keno Bakker, Prof. Dr. Winrich Voß**  
Modell zur Bestimmung der Standortqualität  
für Immobilien aus Geobasis- und Geofach-  
daten (Makroebene) 22

**Dr. Sebastian Zaddach**  
Anwendung der Bayes-Theorie in der Verkehrs-  
wertermittlung 29

**Petra Worlitz**  
Wo geschwungene Boule-Wege und gradlinige  
Genauigkeiten direkt nebeneinander liegen  
– die Herrenhäuser Allee in Hannover 40

### Berichte

**Sascha Kuhnt**  
Kudentag des Landesbetriebs Landesvermes-  
sung und Geobasisinformation 45

**Tobias Simikin, Dr. Stefan Willgalis**  
Länderübergreifende Unterweisungs-  
gemeinschaft in Magdeburg 48

### Informationen 51

### Buchbesprechung 53

### Impressum 70

Liebe Leserinnen und Leser,

zu den üblichen Aufgaben des Landesrechnungshofs (LRH) zählt eine Organisations- und Wirtschaftlichkeitsprüfung. Der LRH hat eine derartige Prüfung der Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen (VKV) für den Bereich des Liegenschaftskatasters im Jahr 2015 durchgeführt. In seiner Abschließenden Prüfungsmitteilung hat der LRH u. a. anerkannt, dass sich die Struktur und die Aufgaben der VKV in den letzten Jahren stark verändert haben, und hat angeregt, ein Konzept für die Zukunft zu erarbeiten. In einer Arbeitsgruppe wird derzeit ein fachliches Zukunftskonzept für das Zieljahr 2025 erarbeitet. Von der Arbeitsgruppe werden wesentliche Impulse erwartet. Über Workshops sind alle Führungskräfte sowie die Personalvertretung in die Überlegungen eingebunden.

Bedeutsam für die fachliche Weiterentwicklung sind in diesem Zusammenhang auch die durch die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) getroffenen Entscheidungen, die eine bundesweit einheitliche fachliche Entwicklung sicherstellen sollen. Seit geraumer Zeit arbeitet die VKV in Niedersachsen mit Hochschulen zusammen, um künftige Entwicklungen über die wissenschaftliche Forschung zu fördern.

In dieser Ausgabe der NaVKV werden mehrere zukunftsgerichtete Aufgaben vorgestellt. Ein Artikel befasst sich mit dem Aufbau von dreidimensionalen Gebäudemodellen in Niedersachsen im bundesweiten Kontext. Die Geobasisdaten werden dadurch fit gemacht für weitergehende Anwendungszwecke, zu denen der Hochwasser- und Lärmschutz, aber auch das Solarpotenzialkataster und dreidimensionale Planungen jeder Art zählen.

Der Transparenz des Grundstücksmarktes kommt in jüngerer Zeit nicht zuletzt infolge steigender Grundstückspreise eine zunehmende Bedeutung zu. Auch bestehen Anforderungen verschiedenster Nutzer, Bodenrichtwerte möglichst bundesweit einheitlich abrufen zu können. Ein Beitrag befasst sich mit dem vernetzten Bodenrichtwertinformationssystem (VBORIS) und greift die Anforderungen hinsichtlich länderübergreifender Darstellungen und Verschneidungen mit anderen Fachdaten auf.

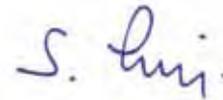
In zwei weiteren Beiträgen werden Forschungen auf dem Gebiet der Grundstückswertermittlung vorgestellt. Durch die Anwendung der Bayes-Theorie in der Verkehrswertermittlung sind durch erweiterte statistische Möglichkeiten Alternativen in der funktionalen Modellierung und der Unsicherheitsbeschreibung formulierbar, die künftig zu Verbesserungen in der Verkehrswertermittlung und in der Ableitung von Grundstücksmarktdaten beitragen. Hierbei handelt es sich um einen Ansatz, der auch durch weitere Forschungen befördert und erweitert wird. Ein weiteres Forschungsprojekt befasst sich mit einem Modell zur Bestimmung der Standortqualität für Immobilien aus Geobasis- und Geofachdaten; ein Ansatz, der eine Anwendung von Geodateninfrastrukturen umfasst.

Entwicklung und Stand der in Hannover-Herrenhausen bestehenden Basis zur Kalibrierung von Vermessungsinstrumenten werden in einem weiteren Beitrag aufgezeigt.

Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, wünscht die Redaktion der NaVKV ein gutes und erfolgreiches und dabei friedfertiges Jahr 2017!!

Viel Spaß beim Lesen!

Ihr



Siegmar Liebzig



Etagen, Möbeln und Texturen im LoD4 (s. Tabelle 1). Im Unterschied zum Blockmodell (LoD1) ist das Strukturmodell (LoD2) ein 3D-Modell der Gebäudeaußenhülle inklusive dessen Dachstruktur. Das feinere Architekturmodell (LoD3) hingegen besitzt neben detaillierten Dachstrukturen (z. B. Gauben) zusätzlich noch Informationen zu Gebäudedurchbrüchen und Oberflächentexturen.

Die City Geography Markup Language (CityGML) ist ein spezielles GML-Anwendungsschema zur Repräsentation und zum Austausch von virtuellen 3D-Stadtmodellen. Es handelt sich um ein Tag-basiertes XML-Schema, welches nicht nur zur Modellierung der 3D-Geometrie und deren Darstellung (z. B. Texturierung) dient, es können auch semantische Eigenschaften virtueller Städte mitgeführt werden (z. B. Attribute zum Gebäude, s. Abbildung 1). CityGML ist seit dem Jahr 2008 ein internationaler Standard des Open Geospatial Consortiums (OGC).

In dem von der AdV beschlossenen Produktstandard für 3D-Gebäudemodelle (AdV c, 2015) ist CityGML das primäre Datenaustauschformat.

**Zeitplan der AdV, bundesweiter Stand**

Die AdV hat für den Aufbau der Datenbestände vorgesehen, dass als erster Schritt das Blockmodell (LoD1) bundesweit flächendeckend vorzuhalten ist. Die bundesweite Verfügbarkeit war für 2013 geplant, seit Ende 2015 ist nun tatsächlich ein bundesweit flächendeckendes LoD1 erhältlich. Die bereits bestehende Zentrale Stelle für Hauskoordinaten und Hausumringe (ZSHH), die in Bonn bei Geobasis.NRW angesiedelt ist, wurde mit der zusätzlichen Aufgabe des bundesweiten Datenvertriebs für die 3D-Gebäudemodelle (ZSHH) betraut

und ist seitdem stetig dabei, die Daten von den Ländern aufzunehmen. Inzwischen stehen dort mehr als 53 Mio. 3D-Gebäudemodelle für ganz Deutschland zur Verfügung.

Der darauf folgende Aufbau des Datenbestands LoD2 wurde mehrere Jahre von der AdV nicht offiziell terminiert. Die fachlichen Herausforderungen beim Aufbau der Datenbestände in den Ländern werden von der AdV jedoch begleitet und mit Standardbeschreibungen und Qualitätsprüfprogrammen unterstützt. Zudem war von Seiten der AdV gewünscht, dass vor einer weiteren Konkretisierung der Termine die bundesweite Einführung von ALKIS erfolgt sein sollte, da die Datenmodelle von ALKIS und der 3D-Gebäude ineinandergreifen. Da dieses Ziel inzwischen bundesweit erreicht worden ist, hat die AdV im September 2016 beschlossen, die bundesweite Verfügbarkeit des 3D-Gebäudemodells im Detaillierungsgrad LoD2 für den 01.01.2019

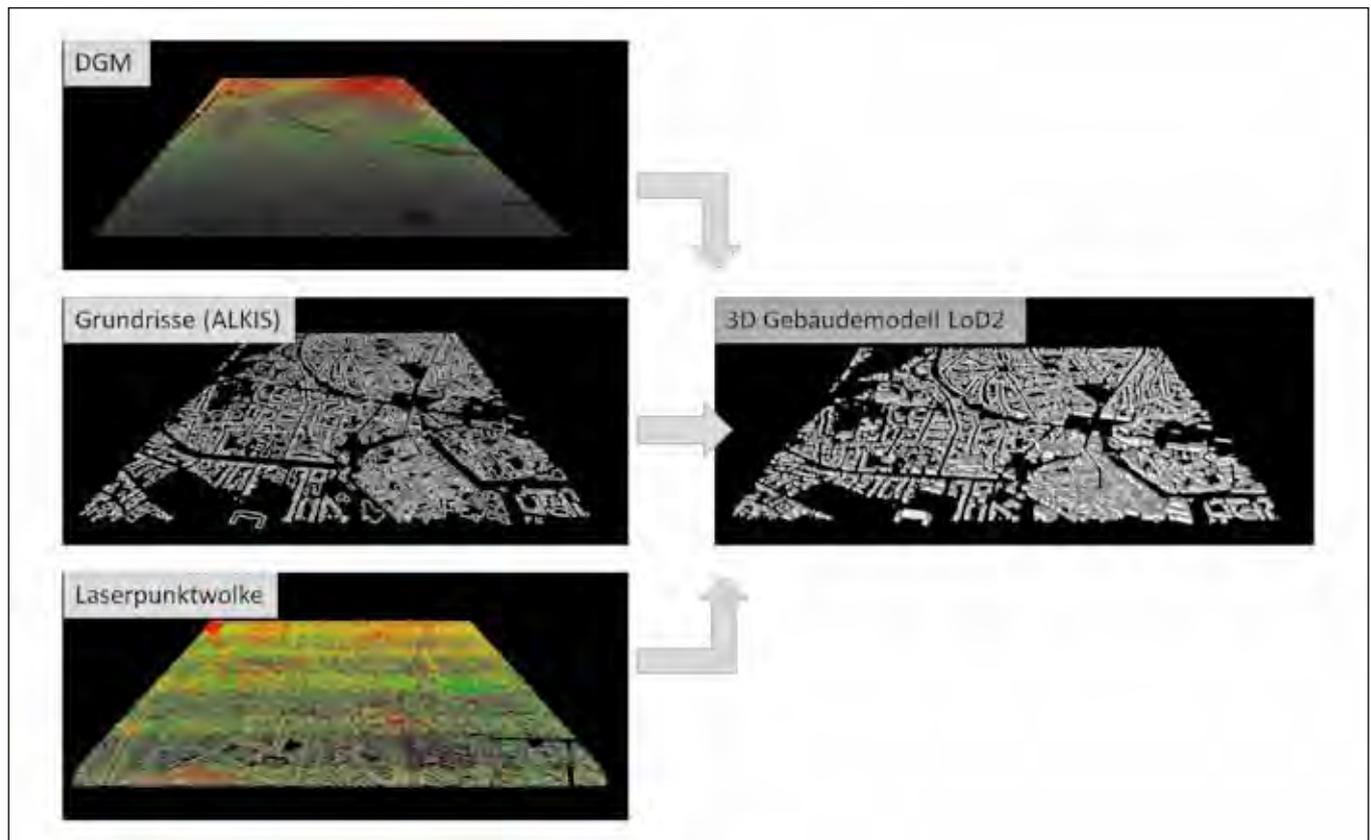


Abb. 2: Eingangsdaten LoD2

festzulegen (AdV, 2016). Tatsächlich sind alle Bundesländer bereits mit dem Aufbau oder Vorbereitungen der Datenbestände dafür beschäftigt. Erste Bundesländer (z. B. Rheinland-Pfalz und Mecklenburg-Vorpommern) haben die Ersterstellung von LoD2 für ihr Landesgebiet sogar bereits vollendet.

### Produktionsstrategien für 3D-Gebäudemodelle

In Niedersachsen liegen ca. 6 Mio. Gebäudeumringe im Kataster vor. Um diese Menge an Gebäuden zeitnah als 3D-Modelle generieren und bereitstellen zu können, müssen diese mit möglichst automatischen Methoden erzeugt werden. Bereits in den 1990er Jahren sind in der Wissenschaft Verfahren zur automatischen Generierung von 3D-Gebäudemodellen auf Basis von Laserscandaten entwickelt worden (z. B. Brenner, 2000). Diese Verfahren sind inzwischen elementare Grundlage von kommerziellen Softwarekomponenten geworden, die von allen Landesvermessungsbehörden in Deutschland für die automatische Erzeugung von LoD2-Gebäudemodellen eingesetzt werden.

#### Funktionsprinzip der automatischen 3D-Gebäudemodellableitung

Bei der automatischen Erzeugung von 3D-Gebäudemodellen dienen als Eingangsdaten für die Produktion die Gebäudegrundrisse aus ALKIS sowie ein Digitales Geländemodell (DGM) und ein Digitales Oberflächenmodell (DOM), bzw. eine Punktwolke, welche die Oberfläche beschreibt (s. Abbildung 2). Im automatischen Verfahren wird der Grundriss des Gebäudes angehalten. Der Fußpunkt des Gebäudes wird aus dem DGM ermittelt und für das LoD1 bis zum Dach nach oben hochgezogen. Die Höhe ergibt sich aus der Verschneidung des Gebäudepolygons mit der Oberflächen-Punktwolke.

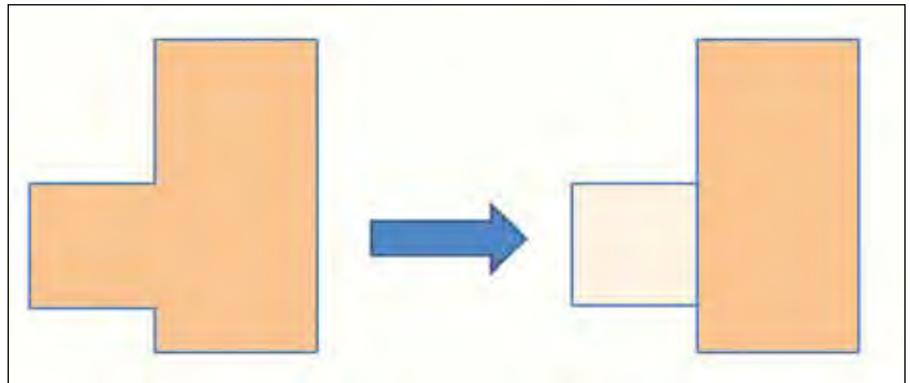


Abb. 3: Trennung eines Gebäudegrundrisses in zwei Bauteile

Für das detailliertere Modell LoD2 muss die Dachstruktur ermittelt und durch eine standardisierte Dachform beschrieben werden. Dafür beinhalten die Softwarepakete einen Katalog an Standarddachformen (wie Satteldach, Pultdach, Flachdach), aus dem die Dachform ausgewählt wird. Jede Dachform wird rechnerisch bestmöglich in die Punktwolke eingepasst. Das nach statistischen Maßen am besten passende Dach (inkl. der jeweiligen Parameter, wie z. B. Dachneigung und Dachausrichtung) wird ausgewählt und für das 3D-Modell verwendet.

Für diese Funktionalitäten ist nur eine sehr begrenzte Anzahl an Softwareprodukten am Markt verfügbar. Zurzeit ist bei den Landesvermessungen vorwiegend die Produktionslinie der Firma M.O.S.S. (Produkt novaFACTORY 3D (M.O.S.S., 2016)) im Einsatz, die mit ineinandergreifenden Modulen eine weitgehend automatisierte Bereitstellung der Eingangsdaten, die Erzeugung von 3D-Gebäudemodellen und die Bereitstellung in einer Vertriebskomponente ermöglicht. Für die eigentliche Erkennung und Modellierung der 3D-Gebäude kommt die Programmkomponente *tridicon CityModeller* von Hexagon (Hexagon Geospatial b, 2016) zum Einsatz.

Da es sich bei Gebäuden und Bauwerken (z. B. Brücken) im Normalfall um komplexe Grundrisse handelt, teilt die Software die Grundrisse selbstständig in rechteckige Teilkörper ein (s. Abbildung 3). Somit entstehen Gebäude, die aus mehreren Bauteilen bestehen. Die automatische Dachformererkennung kann so optimiert werden, da ein aus unterschiedlichen Dachformen bestehendes Gebäude sonst nicht mittels einer Standarddachform in ein 3D-Gebäudemodell korrekt wiedergegeben werden kann. Besitzt beispielsweise ein Anbau ein deutlich niedrigeres Dach, wird der Grundriss in zwei Bauteile gesplittet (also in zwei Polygone zerlegt) und kann dementsprechend durch ein höheres und ein niedrigeres Dach mit unterschiedlichen Standarddachformen modelliert werden. Als letzter Schritt wird das entsprechende Gebäudemodell mit einem triangulierten DGM verschnitten. Es erhält dabei als Fußpunkt die Höhe des niedrigsten Schnittpunktes mit dem DGM. Kann keine Dachform automatisch identifiziert werden, wird immer ein Gebäudemodell im LoD1 mit einer vorgegebenen Standardhöhe gebildet, so dass jedes in ALKIS nachgewiesene Gebäude oder Bauwerk durch mindestens einen Block repräsentiert wird.

Die Berechnung der 3D-Modelle erfolgt aufgrund der großen Datenmengen der Eingangsdaten (insbesondere DGM und DOM) portionsweise. Über das ein-

gesetzte Softwaresystem werden die notwendigen Eingangsdaten in 2 x 2 km<sup>2</sup>-Kacheln portioniert und der Berechnungskomponente zugeführt. Dabei werden die Kacheln noch um einen Puffer von 300 m ergänzt, damit auch Gebäude, die von der Kachelgrenze geschnitten werden, mit ausreichend Daten versorgt sind. Bei der Bereitstellung der ALKIS-Gebäudeumringe wird bei der Kachelung der Daten dafür gesorgt, dass nur Gebäude zu der jeweiligen Kachel zugeordnet werden, deren Geometrieschwerpunkt innerhalb der betroffenen 2 x 2 km<sup>2</sup>-Einheit liegt. So werden Doppelungen im Datenbestand vermieden.

Im Anschluss an die geometrische 3D-Modellierung werden den Einzelobjekten die geforderten Attribute (z. B. Gebäudefunktion oder Adressinformationen) aus ALKIS angefügt. Das fertige 3D-Gebäudemodell wird im Format CityGML an die Vertriebsdatenbank übertragen. Dort stehen die automatisch berechneten Daten dann bereits für die Abgabe durch den Vertrieb blattschnittfrei zur Verfügung.

#### Manuelle Nachbearbeitung der 3D-Gebäude

Die Qualität der automatischen Erkennung hängt von den Eingangsdaten ab: es kann nur dort ein Gebäude modelliert werden, wo ein Gebäudeumring existiert. Wenn ein Neubau noch nicht im Kataster erfasst ist, kann kein 3D-Gebäudemodell generiert werden (auch wenn dieses in der Punktwolke bereits vorhanden ist). Wenn ein Gebäudeumring noch vorliegt, obwohl das Gebäude in der Zwischenzeit abgerissen

worden ist, wird vom Algorithmus ein Gebäude modelliert (zur Not mit vorgegebener Standardhöhe), auch wenn in der Punktwolke bereits eindeutig kein Gebäude mehr vorliegt. Ein viel größeres Fehlerpotential liegt aber in der korrekten Bauteilbildung und Interpretation des Daches, die wiederum neben den gewählten Parametern der Erkennung auch von der Dichte (und Qualität) der Punktwolke abhängt. Zurzeit wird angesetzt, dass eine Erkennung von Dächern aus einer Punktwolke mit einer Dichte von 4 Punkten/m<sup>2</sup> zu zufriedenstellenden Ergebnissen bei den 3D-Gebäuden führt. Trotzdem wird die Qualität der automatischen Erkennung von den einzelnen Bundesländern bei ihren Daten sehr unterschiedlich bewertet und liegt zwischen 70 – 90 %. Niedersachsen geht nach den bisherigen Untersuchungen von einer Korrektheit von ca. 70 % der Daten (gegenüber

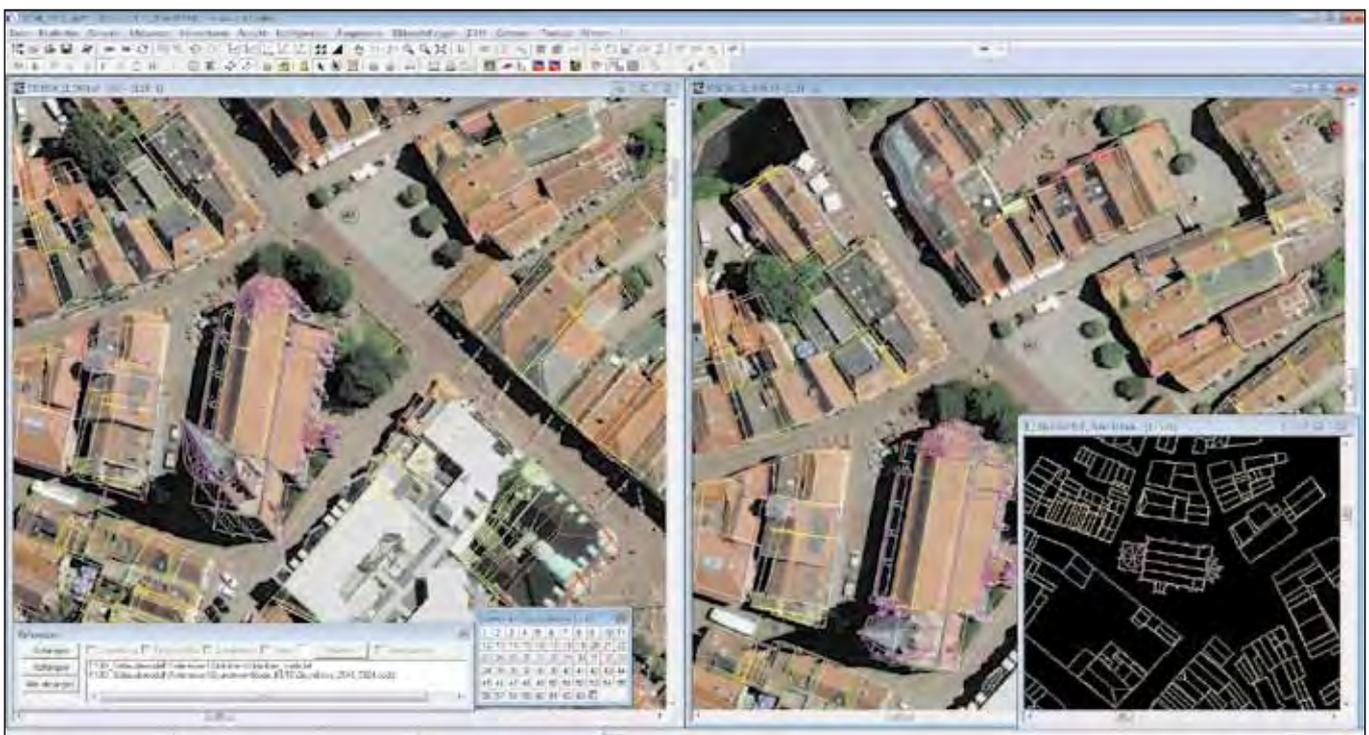


Abb. 4: Manuelle Bearbeitung auf Basis von Luftbildern (Screenshot des tridicon 3DEditors)



Abb. 5: Nachbearbeitung eines fehlerhaft abgeleiteten Gebäudes

den Qualitätsanforderungen des AdV-Produktstandards) aus. Um die Qualität der Daten zu steigern, verbleibt daher nur eine manuelle Nachbearbeitung der Modelle, um die automatisch erzeugten Fehlinterpretationen zu bereinigen.

Hierfür soll in Niedersachsen die 3D-Bearbeitungssoftware *tridicon 3DEditor* (Hexagon Geospatial a, 2016) eingesetzt werden, in der man über stereoskopische Auswertung von Luftbildern 3D-Gebäudemodelle interaktiv nachbearbeiten kann (s. Abbildung 4).

Die AdV verfolgt das Ziel, bundesweit einen einheitlichen Datenbestand zur Verfügung zu stellen. Hierzu dient als Orientierungshilfe eine Modellbeispielsammlung (AdV, 2013), welche dazu beitragen soll, die 3D-Gebäudemodelle in allen Bundesländern nach einem einheitlichen Duktus aufzubauen. Laut dem Grundsatz der Modellbeispielsammlung ist es zulässig, Dachformen zu generalisieren, um den Aufwand der interaktiven Nachbearbeitung möglichst gering zu halten. Es müssen demnach keine Gaubene, Loggien, Balkone, Durchfahrten, Dachaufbauten, etc. modelliert werden. Die Unterteilung eines 3D-Gebäudemodells in Bauteile ist nur unter gewissen Voraussetzungen nötig. Dies ist hauptsächlich der Fall, wenn sich Dachformen ändern oder wenn

ein Höhenunterschied von größer als 1 m überschritten wird. Des Weiteren ist eine Bauteilbildung notwendig, wenn die Grundfläche des 3D-Bauteils größer als 10 m<sup>2</sup> ist, das Bauteil mehr als 10 % der Gebäudefläche beträgt oder es sich um ein markantes Gebäude handelt. Neben der Bauteilbildung ist das stereoskopische Messen in den Luftbildern ebenfalls Teil der manuellen Nachbearbeitung. So können Trauf- und Firsthöhen überprüft und angepasst werden. Außerdem werden auch Dachform und Firstrichtung geprüft und falls notwendig berichtigt.

Besonders komplexe Objekte (z. B. architektonische Besonderheiten wie Kirchen) werden automatisch oftmals sehr fehlerhaft modelliert und sind in ihrem 3D-Modell „nicht wiederzuerkennen“. Bei solchen Fällen ist eine manuelle Nachbearbeitung unerlässlich. In Abbildung 5 ist als Beispiel für solche komplexen Fälle eine Kirche in Niedersachsen aus vollautomatischer Erzeugung und nach der anschließenden interaktiven Bearbeitung dargestellt.

#### Qualitätssicherung (Anforderungen der Modellierung, Prüfroutinen von ZSHH/AdV)

Die Basis der 3D-Gebäudemodelle sind die Gebäudeumringe aus ALKIS. Aus diesem Grund entspricht die Lagegenauigkeit der berechneten Modelle immer der

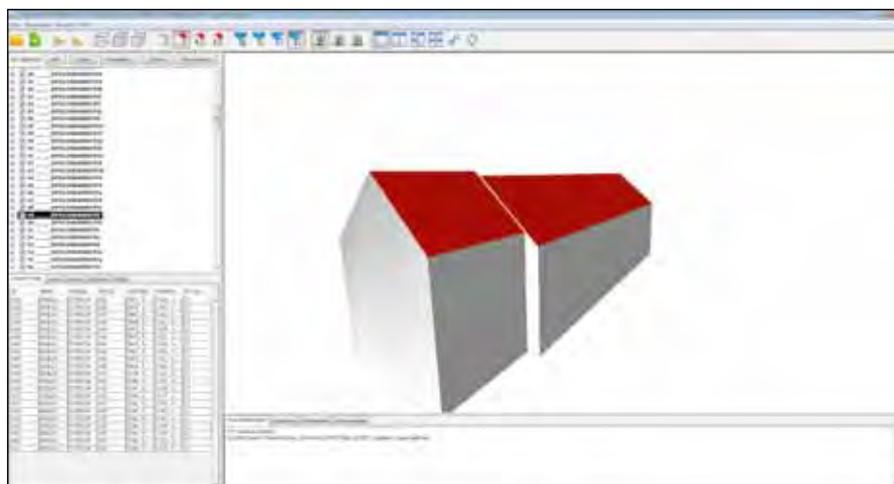


Abb. 6: Qualitätssicherungssoftware „CityDoctor“

zugrundeliegenden ALKIS-Genauigkeit. Aufgrund der verschiedenen Daten Grundlagen wie Laserscanpunkt Wolke, ALKIS-Grundriss, DGM sowie der Luftbilder zur manuellen Nachbearbeitung, ergibt sich ein Unterschied zwischen den Aktualitäts- und Informationsständen. So entstehen unter anderen folgende Datendifferenzen:

- Gebäude wurde abgerissen und ist in der Punkt Wolke/Luftbild schon nicht mehr vorhanden, allerdings existiert noch ein Grundriss (Laserscanpunkt Wolke/Luftbild ist aktueller als ALKIS)
- Gebäude wurde abgerissen, ist in der Punkt Wolke/Luftbild noch vorhanden, es existiert jedoch kein Grundriss mehr (ALKIS aktueller als Laserscanpunkt Wolke/Luftbild)
- Gebäude wird im Luftbild durch Vegetation überdeckt, sodass keine Nachbearbeitung möglich ist (Laserscanpunkt Wolke genauer als Luftbild)

In diesen Situationen ist von Fall zu Fall zu entscheiden, welche Datengrundlage zum besten Ergebnis führt.

Neben der inhaltlichen Qualität der Daten müssen auch die formalen Anforderungen des Ausgabeformates validiert werden. Hierzu steht eine von der AdV konzipierte Qualitätssicherungssoftware (etf-WebApp von der Firma interactive

instruments, (ii, 2016)) zur Verfügung, welche die landesübergreifende Einheitlichkeit der Daten gewährleistet. Dabei handelt es sich um einen Webclient, mit welchem die CityGML-Datei auf Einhaltung des strengen XML-Schemas anhand eines Prüfplans geprüft wird. Die für den Prüfplan festgelegten Kriterien wurden durch die AdV-Projektgruppe „3D-Geobasisdaten“ in Abstimmung mit der ZSHH erarbeitet (AdV, 2013). Bei dieser Prüfmethodik erfolgt allerdings keine Geometrie- oder Semantikprüfung, sondern eine reine Schema-Prüfung.

Um auch geometrische Fehler zu prüfen, soll zukünftig ein weiteres Prüfprogramm zum Einsatz kommen. Der CityDoctor (HFT Stuttgart, 2015) ist ein umfassendes Werkzeug zur Validierung von virtuellen 3D-Stadtmodellen im CityGML-Format, mit dem Geometrie- und Semantikprüfungen durchgeführt werden können. So kann das 3D-Gebäudemodell beispielsweise auf Überschneidungen, Planarität der Gebäudeflächen und Wasserdichtigkeit (also Geschlossenheit des geometrischen Körpers) geprüft werden (s. Abbildung 6).

## LoD1 in Niedersachsen

### Eingangsdaten der Erstproduktion

Zum Zeitpunkt der Erstableitung eines flächendeckenden LoD1-Gebäudemodells standen in Niedersachsen keine Laserscan-Daten zur Verfügung. Daher

basiert die LoD1-Erstableitung neben den ALKIS-Umrissen auf den Datenbeständen DGM5 (in Niedersachsen in einer Gitterweite von 10 m) und Oberflächenpunkt Wolken aus Matching/Bildkorrelation der Bilddaten des ATKIS-Bildflugprogramms. Das Matching fußt auf den Bilddaten mit 20 cm Bodenauflösung und generiert Oberflächenpunkt Wolken, die ungefähr eine Dichte von 4 Pkt/m<sup>2</sup> vorweisen.

Die Gesamtprozessierung der LoD1 erfolgte im Jahr 2014. Für die Berechnung wurden die jeweils aktuellen ALKIS-Umriss und die DGM5-Daten herangezogen. Die Oberflächenpunkt Wolken haben als Aktualitätsstand das Datum des Bildflugs und sind daher aufgrund des 3-jährigen Turnus zwischen 2011–2013 datiert.

Neben den unterschiedlichen Aktualitätsständen der Daten führt vor allem die Qualität der Oberflächenpunkt Wolke zu fehlerhaften Erkennungen: zum einen kommen in Matchingdaten Artefakte durch fehlerhafte Bildkorrelationen vor (und damit falsche Höheninformationen), zum anderen kann in den Punkt Wolken nur die sichtbare Oberfläche aus dem Luftbild wiedergegeben werden. Dies führt dazu, dass Gebäuden unterhalb von Bäumen die Baumhöhe als Dachhöhe zugewiesen wird.

Für die Erstableitung waren für ca. 6 Millionen Gebäude und Bauwerke LoD1-Objekte zu modellieren, die sich über eine Fläche von ca. 43.000 km<sup>2</sup> (Nordsee-Anteile nicht berücksichtigt) verteilen. Für die Erstableitung der Daten wurde eine Rechenzeit von ca. 10 Monaten benötigt.

Die Daten lagen Ende 2014 flächendeckend in Niedersachsen vor. Im Anschluss erfolgte die Durchführung von Qualitätsprüfungen, um eine Abgabe an die Bundesvertriebsstelle ZSHH vornehmen zu können. Inzwischen liegen dort exakt 6.016.420 niedersächsische Gebäude als LoD1 vor.

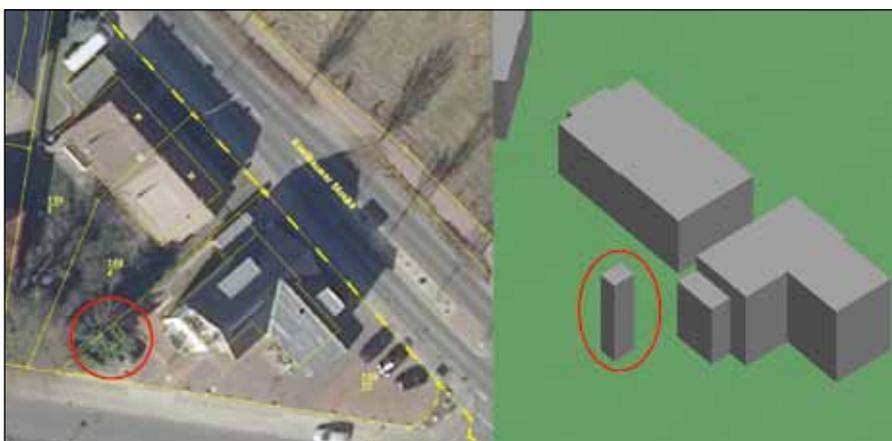


Abb. 7: Höhenfehler durch Vegetation

### Qualitätsangabe zum LoD1

Die anzuhaltende Qualität für LoD1 ergibt sich aus dem AdV-Produktstandard für 3D-Gebäudemodelle (AdV a, 2015). Die Lagegenauigkeit entspricht der des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses. Die Höhengenaugigkeit beträgt größtenteils 5 m. Grobe Abweichungen sind in Einzelfällen bei komplexen Dachformen möglich.

Eine durchgreifende Qualitätsprüfung der LoD1-Daten konnte bisher nicht stattfinden, daher sind die Daten formal als ungeprüft zu betrachten. Exemplarisch sind kleine Gebiete am Stereoauswerteplatz mittels Luftbilddaten untersucht worden, womit nachgewiesen werden konnte, dass die 5 m-Höhen-genauigkeit in der Regel eingehalten wird. Neubaugebiete mit freien Dachflächen sind bei der automatischen Erzeugung von 3D-Gebäudemodellen als unproblematisch anzusehen. Die Dachflächen bilden sich erwartungsgemäß gut in der Matching-Punktwolke ab, und die Software kommt bei einfachen Dachformen zu guten Ergebnissen. Anders verhält es sich bei von Vegetation verdeckten Dächern (s. Abbildung 7). Hier können die über dem Dach liegenden Punkte, welche sich auf Höhe der Baumkrone befinden, zu einer falschen Höhererkennung führen. Aber auch da kann die von der AdV vorgegebene Höhengenaugigkeit von 5 m (AdV a, 2015) weitgehend eingehalten werden.

### Aufbau des LoD2 in Niedersachsen

#### Eingangsdaten

In Niedersachsen wird seit 2015 bis 2017 eine großflächige Laserscan-Kampagne durchgeführt. Nach Abschluss der letzten Kampagne und Übernahme der Daten stehen für ganz Niedersachsen hochgenaue DGM1-Daten und Laserscan-Punktwolken, welche die Oberfläche repräsentieren, zur Verfügung. Auf Basis dieser Daten wird eine erneute

3D-Gebäudemodellproduktion für alle Gebäude Niedersachsens vorgenommen. Die Modellierung und Ablage in der Datenbank erfolgt diesmal im detaillierteren Modell LoD2. Die Ausgabe-komponente der Datenbank ist in der

derungen an die Daten befriedigt werden, beispielsweise ergibt ein LoD1 mit Median-Höhe eine gute Schätzung für Volumenmodellberechnungen, wie sie z. B. für Wärmebedarfsrechnungen erforderlich sind.

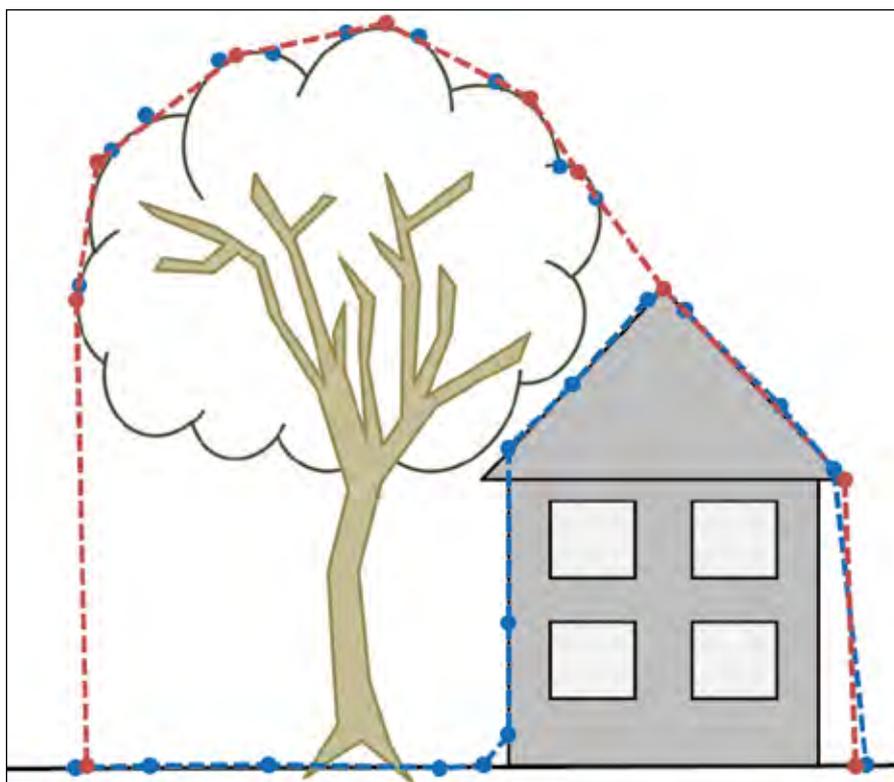


Abb. 8: Vergleich zwischen Laserscanning und Matching

Lage, beim Export der Daten die LoD2-Gebäude in das einfachere LoD1-Modell umzuformen, so dass nur die komplexere Variante aufgebaut und weiterhin fortgeführt werden muss. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass damit beim Export verschiedene LoD1-Dachhöhen erzeugt werden können. Die Blockmodelle können so mit Angabe der Höhe der Dachfirste, der Traufen oder dem Median, dem Mittelwert zwischen beiden, bereitgestellt werden. Dadurch können unterschiedliche Kundenanfor-

Die Datenquellen für die LoD2-Produktion sind demnach die Gebäudegrundrisse aus ALKIS, das DGM1 und eine hochgenaue Punktwolke aus der Laserscan-Kampagne. Hierbei wird eine Punktdichte von 4 Punkten pro m<sup>2</sup> erreicht. Am Beispiel von Vegetation wird der Vorteil von Laserscan-Daten deutlich (s. Abbildung 8). Während bei der Erfassung mit einem Airborne-Laserscanner auch die Bodenpunkte bzw. verdeckte Dachpunkte (blaue Punkte) erfasst werden, liegen die Punkte aus dem Matchingverfahren ausschließlich auf dem im Luft-

ID	Gebäudedefachkennzeichen	Anzahl NI
31001	Gebäude	
3000	Gebäude für öffentliche Zwecke	18.802
3011	Parlament	10
3012	Rathaus	647
3015	Gericht	158
3017	Kreisverwaltung	163
3019	Finanzamt	30
3021	Allgemein bildende Schule	5.684
3022	Berufsbildende Schule	1.158
3023	Hochschulgebäude (Fachhochschule, Universität)	731
3024	Forschungsinstitut	498
3031	Schloss	91
3032	Theater, Oper	76
3033	Konzertgebäude	22
3034	Museum	1.156
3036	Veranstaltungsgebäude	568
3038	Burg, Festung	93
3040	Gebäude für religiöse Zwecke	0
3041	Kirche	3.519
3042	Synagoge	0
3043	Kapelle	2.696
3045	Gotteshaus	287
3046	Moschee	0
3047	Tempel	0
3048	Kloster	37
3051	Krankenhaus	1.030
3071	Polizei	515
3072	Feuerwehr	4.080
3073	Kaserne	2.517
3075	Justizvollzugsanstalt	235
3081	Trauerhalle	576
3091	Bahnhofsgebäude	16
3100	Gebäude für öffentliche Zwecke mit Wohnen	717
3200	Gebäude für Erholungszwecke	8.625
3211	Sport-, Turnhalle	4.158
3221	Hallenbad	391
3230	Gebäude im Stadion	363
3281	Schutzhütte	772
51001	Turm	
1001	Wasserturm	56
1002	Kirchturm, Glockenturm	574
1006	Leuchtturm	30
1008	Sende-, Funkturm, Fernmeldeturm	1.067
1009	Stadt-, Torturm	49
1012	Schloss-, Burgturm	0
51006	Bauwerk oder Anlage für Sport, Freizeit und Erholung	
1440	Stadion	36
51007	Historisches Bauwerk oder historische Einrichtung	
1400	Befestigung (Burgruine)	29
1500	Historische Mauer	0
1510	Stadtmauer	0
1520	Sonstige historische Mauer	0

Tab. 2: Festlegung der Landmarken für Niedersachsen

bild sichtbaren Bereich, der Baumkrone (rote Punkte). Für die Berechnung der LoD2-Gebäudemodelle werden die sogenannten Only- und Last Pulse-Daten (einzelnes und letztes Echo des Laserstrahls) der Laserscan-Punktwolke verwendet.

### Vorgehensweise (Automation, Landmarken-weise Nachbearbeitung), Zeitschiene

Der Aufbau der LoD2-Modelle soll Anfang 2017 starten und bis Ende 2018 fertiggestellt sein. Bereits heute stehen die notwendigen Laserscan-Daten für ca. 1/3 der Landesfläche zur Verfügung, so dass der Start der Produktion erfolgen kann.

Die Produktion erfolgt zweistufig. Im ersten Schritt werden die Daten vollautomatisch generiert und dem Vertrieb übergeben. Parallel dazu werden die Bearbeitungsgebiete einer manuellen Qualitätsverbesserung unterzogen. Eine vollständige Nachbearbeitung aller Gebäude ist (mit limitiertem Personaleinsatz) nicht kurzfristig erreichbar, die Abschätzung des Arbeitsaufwandes auf Basis der Erfahrungswerte anderer Bundesländer ergibt für Niedersachsen 200 Personenjahre. Daher sollen die automatisch erzeugten Gebäude bereits abgegeben werden, um die Daten in Nutzung zu bringen. Als Qualitätsverbesserung werden ausgewählte Gebäudegruppen nach und nach manuell editiert. Bei Erreichung der automatisch erzeugten Flächendeckung bis Ende 2018 wird ein Mischzustand vorliegen, der dann möglichst zeitnah auf einen einheitlichen Stand gebracht werden soll.

Die Nachbearbeitung bei LoD2 ist unerlässlich, da die Dachstruktur beim automatischen Prozess teilweise fehlerhaft erkannt und modelliert wird. Die Qualitätsvorgabe, die einzuhalten ist, wird auch hier durch den AdV-Produktstan-

dard vorgegeben: Der Firstverlauf soll korrekt ausgerichtet sein und die vorgeschriebenen Höhengenaugigkeit von ca. 1 Meter eingehalten werden (AdV b, 2015).

Eine erste Zeitabschätzung in Niedersachsen zeigt, dass die manuelle Nachbearbeitungszeit eines einzelnen Gebäudes bei ca. drei bis vier Minuten liegt. Dies deckt sich mit den Erkenntnissen anderer Länder. Hierbei bezieht sich die Zeitabschätzung auf die Nachbearbeitung einfacher Gebäude. Für komplexe Gebäude ist entsprechend mehr Zeit einzuplanen. Eine Bearbeitung sämtlicher Gebäude ist aus diesem Grund mittelfristig nicht möglich. Unter diesen Voraussetzungen ist zu entscheiden, welche Gebäude und Bauwerke bearbeitet werden können. Ortsbildprägende Gebäude und Bauwerke (sogenannte Landmarken) gelten aufgrund ihrer hohen Bedeutung als Schwerpunkt der Nachbearbeitung. In Tabelle 2 sind alle als Landmarken definierten Objekte mit ihrer Gebäudefunktion aufgelistet.

Die Landmarken-Objekte werden durch einen Vorprozess aus dem automatisch berechneten Gebäudemodell selektiert und von Bearbeitern/innen manuell kontrolliert und gegebenenfalls neu modelliert. Im Anschluss wird der gesamte Datensatz in die Datenbank importiert und damit dem Vertrieb in korrigierter Form bereitgestellt.

**Fortführungskonzept für LoD2**

Der Datenbestand LoD2 soll nicht als einmaliger Datenbestand produziert werden, sondern anlassbezogen fortgeführt werden können. Die Daten müssen beispielsweise aktualisiert werden,

Objekte		LoD1	LoD2
		Euro je Objekt	
für das	1. bis 1 000.	0,27	0,65
für das	1 001. bis 10 000.	0,135	0,325
für das	10 001. bis 100 000.	0,0675	0,1625
für das	100 001. bis 1 000 000.	0,03375	0,08125
ab dem	1 000 001.	0,016875	0,040625
höchstens		93 000 Euro	220 000 Euro

Tab. 3: Basispreise 3D-Gebäudemodelle

wenn Gebäude hinzukommen oder wegfallen. Auch die Änderung der Etagenanzahl, der Dachkonstruktion oder der Ausdehnung (Anbau) ist ein Fortführungsgrund. Neben diesen geometrischen Veränderungen, kann auch eine attributive Änderung des Gebäudeobjekts in ALKIS Ausgangspunkt für eine Überarbeitung sein.

Da die wichtigste Veränderungsquelle der ALKIS-Datenbestand ist, wird eine Aktualisierung über die Fortführung der ALKIS-Gebäude- und Bauwerksdaten vorgenommen. Differenzdaten aus ALKIS sollen zukünftig über ein NBA-Verfahren aus der ALKIS-Datenbank bereitgestellt werden. Sowie in der 3D-Produktionsumgebung neue ALKIS-Informationen vorliegen, kann der 3D-Produktionsprozess erneut gestartet werden. Ebenso kann die Bereitstellung aktuellerer Ausgangsdaten (Oberflächenpunktwolke) auch Auslöser für einen Fortführungsprozess sein.

Somit können wegfallende Gebäude erkannt und aus der 3D-Gebäudemodelldatenbank gelöscht werden. Für neu hinzukommende und geometrisch veränderte Gebäude wird der Bearbeitungszyklus angestoßen. Dabei unterliegen manuell editierte Gebäude einem besonderen Schreibschutz, damit diese nicht bei automatischen Prozessen durch eine erneute Modellierung verloren gehen.

Der Fortführungsprozess wird technisch soweit vorbereitet, dass er nach der vollständigen Ersterfassung aufgenommen werden kann. Stehen keine weiteren Laserscan-Kampagnen und damit aktuelle Oberflächeninformation aus Laserscan-Punktwolken zur Verfügung, erfolgt eine turnusmäßige Fortführung anhand des Luftbildmaterials und der Matching-Daten aus dem ATKIS-Bildflugprogramm. Auf diese Weise wird eine stetige Aktualisierung der 3D-Gebäudemodelle im Drei-Jahres-Turnus angestrebt.

## Datenabgabe (Verfügbarkeit, Formate, Preise)

Das LoD1-Gebäudemodell liegt seit 2015 in Niedersachsen flächendeckend vor. Eine landesweite Verfügbarkeit von LoD2-Daten ist für Ende 2018 angestrebt, erste Daten stehen im Verlauf von 2017 zur Verfügung. Ausgabeformat ist das standardisierte CityGML. Allerdings ist es auch möglich, beide Detaillierungsgrade in anderen Datenformaten abzugeben, dazu gehören unter anderem 3D PDF, KML und 3D SHAPE.

Diese neuen Produkte der VKV finden als amtliche Geobasisdatenbestände auch Eingang in die neue Kostenordnung. Für die Zeit ohne Regelung in der Kostenordnung, hat die VKV Preise (inkl. MwSt.) für die Produkte festgelegt, die im Vertrieb erfragt werden können.

Tabelle 3 zeigt die Gebühren, zu denen die 3D-Gebäudemodelle in Niedersachsen nach Kostenordnung angeboten werden. Die zurzeit vorliegenden LoD1-Gebäudemodelle (Prozessierung aus dem Jahr 2014) können aufgrund der fehlenden Qualitätsprüfung, mit einem Gebührenabschlag von 30 % abgegeben werden.

### Ausblick

Nach einer Erstproduktion von LoD1 im Jahre 2014 bereitet sich Niedersachsen auf die Erstellung von LoD2-Gebäudemodellen flächendeckend für Niedersachsen vor. Der Zeithorizont des Da-

tenaufbaus folgt dabei der Vorgabe der AdV, bis Anfang 2019 bundesweit LoD2-Daten zur Verfügung stellen zu können.

Geometrische Ausgangsdaten für die 3D-Gebäudemodelle sind neben den Gebäudeumringen aus ALKIS die Laser-scan-Daten der aktuellen Erfassungskampagne.

Zur Qualitätsverbesserung der automatisch generierten 3D-Gebäudeobjekte wird eine manuelle Nachbearbeitung ausgewählter Gebäudegruppen vorgenommen, um die korrekte Modellierung ortsbildprägender Objekte (Landmarken) sicher zu stellen.

Mit dem Aufbau dieses 3D-Datenbestandes leistet die VKV einen wichtigen Baustein für die digitale 3D-Infrastruktur des Landes Niedersachsen.

### Literaturhinweise

**AdV (2009).** Plenumsbeschluss 121/10 gemäß Nr. 5.1 der GO-AdV (unveröffentlicht).

**AdV (2013).** Modellierungsbeispiele für 3D-Gebäudemodelle, Version 1.0. Abgerufen am 13. 09. 2016 von <http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Standards-und-Produktblaetter/Beispielsammlungen/>

**AdV (2016).** Beschluss 128/6 gemäß Nr. 5.1 der GO-AdV (unveröffentlicht).

**AdV a (2015).** 3D-Gebäudemodelle im Blockmodell (LoD1). Abgerufen am 15. 09. 2016 von <http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Standards-und-Produktblaetter/Produktblaetter/>

**AdV b (2015).** 3D-Gebäudemodelle mit Standard-Dachformen (LoD2). Abgerufen am 20. 09. 2016 von <http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Standards-und-Produktblaetter/Produktblaetter/>

**AdV c (2015).** Standards der Geotopographie. Abgerufen am 22. 09. 2016 von [http://www.adv-online.de/icc/extdeu/nav/f80/f8070b99-b8c4-0a41-ba3c-cdd1072e13d6&sel\\_uCon=88930f95-9af4-b731-d932-d7f6072e13d6&uTem=73d607d6-b048-65f1-80fa-29f08a07b51a.htm#AdV-Produkte](http://www.adv-online.de/icc/extdeu/nav/f80/f8070b99-b8c4-0a41-ba3c-cdd1072e13d6&sel_uCon=88930f95-9af4-b731-d932-d7f6072e13d6&uTem=73d607d6-b048-65f1-80fa-29f08a07b51a.htm#AdV-Produkte).

**Brenner (2000).** Dreidimensionale Gebäuderekonstruktion aus digitalen Oberflächenmodellen und Grundrissen. Deutsche Geodätische Kommission, Reihe C, Nr. 530, München, 2000.

**Hexagon Geospatial a (2016).** Tridicon 3D Editor. Abgerufen am 22. 09. 2016 von <http://www.imagem.nl/en/products/tridicon/3d-editor/>

**Hexagon Geospatial b (2016).** Tridicon CityModeller. Abgerufen am 22. 09. 2016 von <http://www.imagem.nl/en/products/tridicon/tridicon-citymodeller/>

**HFT Stuttgart, P. D. (2015).** CityDoctor. Abgerufen am 14. 09. 2016 von <http://www.citydoctor.eu/>

**ii (2016).** interactive instruments. Abgerufen am 01. 11. 2016 von <http://www.interactive-instruments.de/>

**M.O.S.S. (2016).** novaFACTORY Module. Abgerufen am 22. 09. 2016 von <http://www.moss.de/novafactory/>

Ein besonderer Dank gilt Mareike Dietrich, die eine erste Rohfassung dieses Berichtes erstellt hat.

# Das vernetzte Bodenrichtwertinformationssystem VBORIS

## Sachstand zur Umsetzung, aktuelle Arbeiten, Trends

Von *Andreas Teuber, Andreas Reiche, Dr. Marcel Ziems*

### Einführung

Bodenrichtwerte sind von den Gutachterausschüssen für Grundstückswerte in mindestens zweijährigem Turnus zu ermitteln und bereitzustellen. Im Gesetz wird dies mit dem Auftrag der Gutachterausschüsse zur Wahrung der Grundstücksmarkttransparenz verknüpft.

In der Vergangenheit wurde diese Aufgabe auf Basis analoger Kartenwerke realisiert. Heute sind landesweit einheitliche Ansätze zur digitalen Führung und webbasierten Bereitstellung weitgehend eingeführt. Als nächster wichtiger Schritt wird die Realisierung eines bundesweit einheitlichen Datenmodells angesehen. So soll der Nutzen der vorliegenden Bodenrichtwertinformationen weiter gesteigert werden, z. B. für Präsentationen auf länderübergreifenden Web-Portalen oder für eine effizientere Verknüpfung mit anderen Fachdaten.

Die Vorarbeiten für diesen nächsten Schritt sind bereits getan: Der Arbeitskreis Liegenschaftskataster der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat 2015 die Einführung des *Vernetzten Bodenrichtwertinformationssystems* (VBORIS) in der Version 2.0.1 beschlossen. In einigen Bundesländern, so auch Niedersachsen, ist die praktische Umsetzung dieses Beschlusses bereits weit fortgeschritten.

Dieser Beitrag analysiert nach einer Retrospektive, die den Hergang bis zum Beschluss von VBORIS erläutert, inwieweit heute VBORIS-konforme Daten bundesweit verfügbar sind und wie deren technische Realisierungen aussehen. Dies geschieht auf der Basis einer Analyse bei den zuständigen Stellen der Bundeslän-

der und beschreibt den aktuellen Stand der Umsetzung des Modells VBORIS 2.0.1 und der derzeit praktizierten Datenabgabe. Darauf aufbauend wird ein Experiment zur Zusammenführung von länderweiten Daten in einem GIS vorgestellt. Aus den Ergebnissen lassen sich Schlüsse über den Stand zur bundesweiten Einführung von VBORIS ziehen. Abschließend werden die möglichen nächsten Schritte motiviert.

### Vom gesetzlichen Auftrag zum heutigen Produkt

Die Einführung des Baugesetzbuches (BauGB) vor mehr als einem halben Jahrhundert hat neben der Schaffung vieler städtebaulicher Grundlagen auch die Idee zur Schaffung von Grundstücksmarkttransparenz verfolgt. Auf der Basis von Länderverordnungen sind Gutachterausschüsse eingerichtet worden. Deren Geschäftsstellen erhalten beurkundete Grundstückskaufverträge in Kopie, führen diese einer digitalen Kaufpreissammlung zu und werten diese aus, z. B. in Form von Bodenrichtwerten.

Hierbei bezeichnen Bodenrichtwerte durchschnittliche Lagewerte für den Boden, die sich auf fiktiv unbebaute Grundstücke beziehen. Sie sind unter Berücksichtigung bestimmter rechtlicher und fachlicher Aspekte in höchstens zweijährigem Abstand flächendeckend durch den Gutachterausschuss zu ermitteln. Die im Jahr 2011 in Kraft getretene Bodenrichtwertrichtlinie (BRW-RL) regelt weitere Einzelheiten zur Ableitung und Bereitstellung von Bodenrichtwerten und ist Teil einer umfassenden bundesweit gültigen Systematik aus Verordnungen und Richtlinien (s. Abbildung 1).

Im analogen Zeitalter wurden Bodenrichtwertkarten auf der Basis von topographischen Kartenwerken erstellt, indem die Bodenrichtwertinformationen manuell in die Karten eingezeichnet wurden. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für das Stadtgebiet von Delmenhorst.

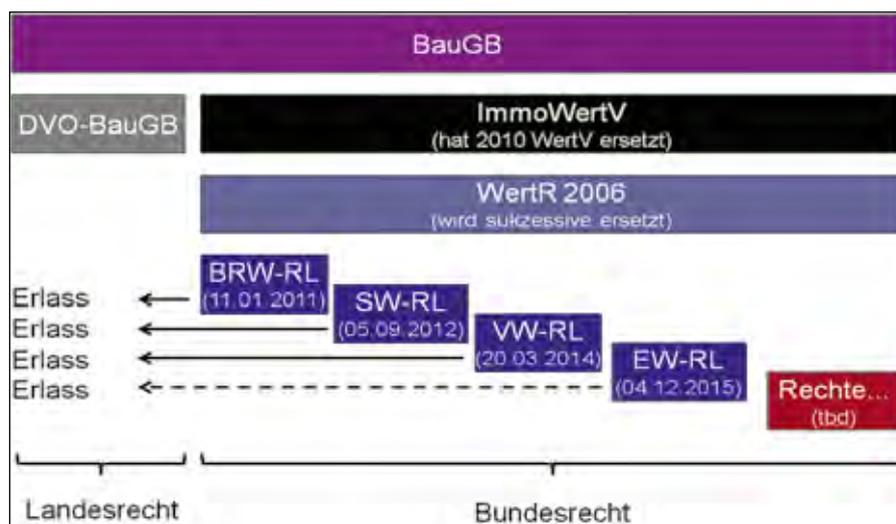


Abb. 1: Gesetzliche Grundlagen der Verkehrswertermittlung

In den letzten zehn Jahren führte die technische Entwicklung und mithin die Entstehung des Internets zu einem stetigen Wandel der Führung und Bereitstellung, deren wesentliche Schritte sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Nutzung einer digitalen Kartengrundlage und Digitalisierung der Bodenrichtwerte
- Bereitstellung der digitalen Daten auf mobilen Medien (CD-ROM)
- dezentrale webbasierte Bereitstellung der digitalen Daten
- Bereitstellung auf der Basis eines definierten Datenmodells mit dem Ziel, die Daten leicht mit anderen Fachdaten verschneiden zu können



Abb. 2: Historische Darstellung von Bodenrichtwerten in der Stadt Delmenhorst

Abbildung 3 zeigt ein aktuelles Beispiel zur webbasierten Darstellung der Bodenrichtwerte in Niedersachsen (BORIS-NI). Der gegenwärtige Stand der Entwicklung entspricht einem Zwischenschritt zwischen dem oben genannten

dritten und vierten Spiegelstrich. Eine besondere Herausforderung auf dem Weg zur vollständigen Verwirklichung des vierten Punktes besteht darin, eine bundesweite Lösung zu schaffen. Die webbasierten Bereitstellungen der Bodenrichtwerte sind dagegen bisher überwiegend länderspezifische Lösungen.

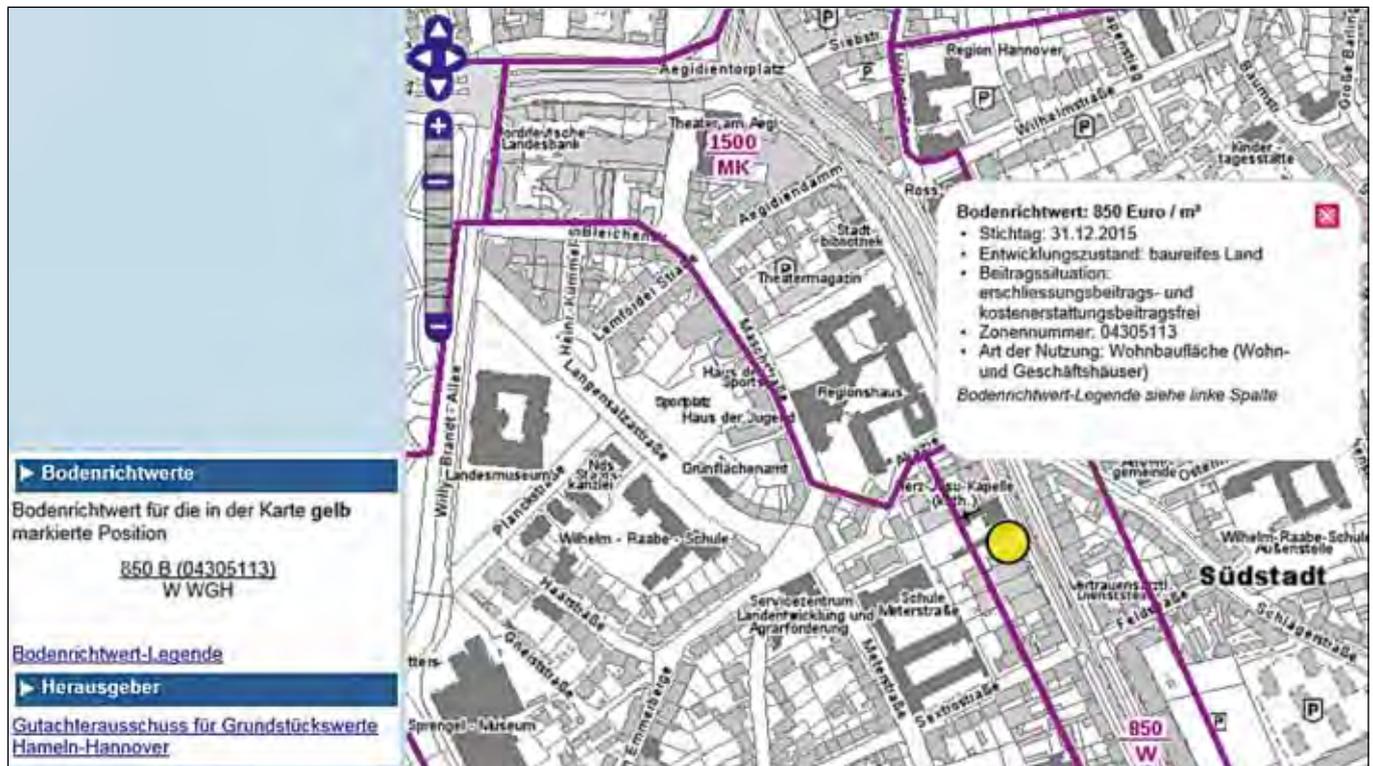


Abb. 3: Aktuelle Darstellung von Bodenrichtwerten der Stadt Hannover ([www.boris.niedersachsen.de](http://www.boris.niedersachsen.de))

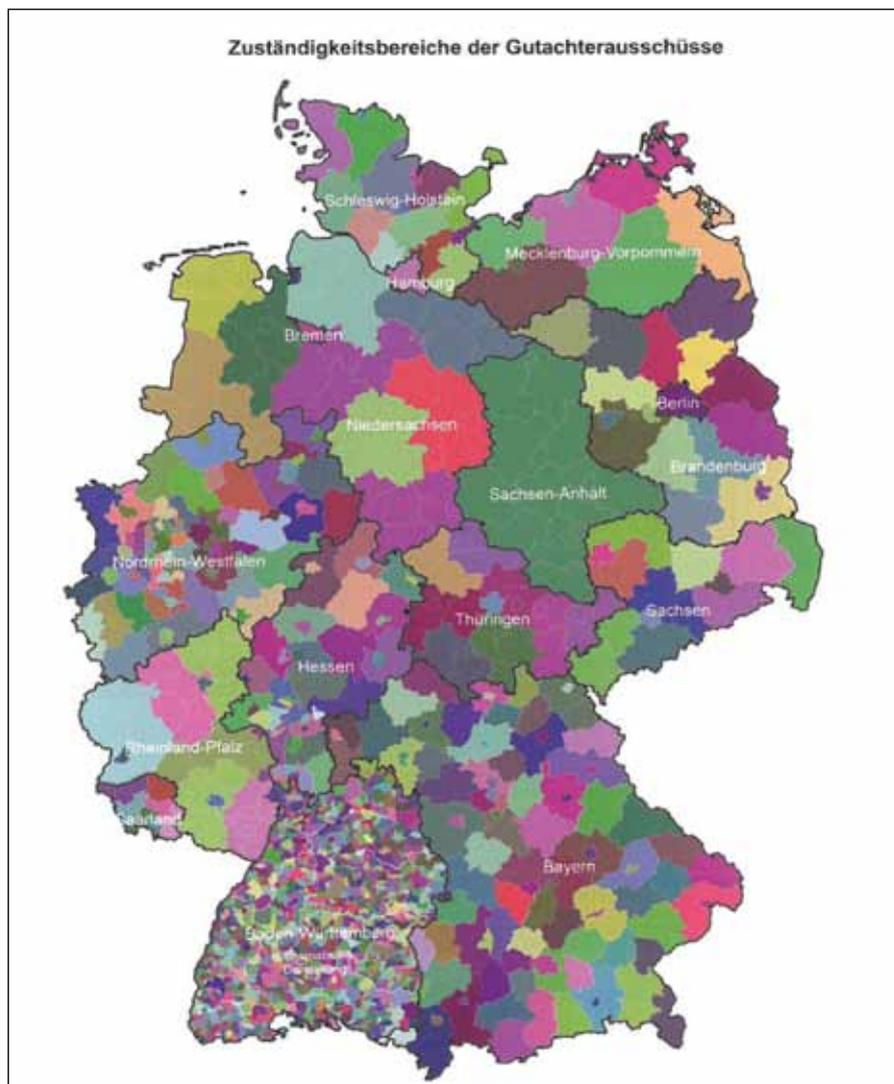


Abb. 4: Zuständigkeitsbereiche der Gutachterausschüsse in Deutschland

### Organisatorische und administrative Rahmenbedingungen

Bis heute finden Erhebung und Qualifizierung der für die Bodenrichtwertermittlung entscheidenden Daten weitgehend auf lokaler Ebene statt. So finden in einem einjährigen oder zweijährigen Turnus Bodenrichtwertsitzungen in den Gutachterausschüssen statt. Dort werden die Bodenrichtwerte auf Basis von Kauffalldaten mit der Hilfe von Experten der lokalen Teilmärkte beschlossen. Mit Bezug auf die gültige Bodenricht-

wertrichtlinie ergibt sich die Herausforderung, die lokalen Spezifikationen in ein bundesweit gültiges Regelwerk zu überführen. Oder anders herum: Es ist anspruchsvoll, ein bundesweit gültiges Regelwerk aufzustellen, das in der Lage ist, sämtlichen Anforderungen, die sich aus den lokalen Teilmärkten ergeben, zu genügen.

Was die Organisation der Gutachterausschüsse angeht, so gibt es länderspezifische Besonderheiten. Zum einen befindet sich die Zuständigkeit für die Grund-

stückwertermittlung in den einzelnen Bundesländern in unterschiedlichen Ressorts. Zum anderen differiert auch die Anzahl der Gutachterausschüsse in den einzelnen Bundesländern erheblich. So ist Sachsen-Anhalt derzeit das einzige Flächenland, in dem nur ein einziger Gutachterausschuss existiert. Als Gegenbeispiel dient Baden-Württemberg, wo der Großteil der Kommunen einen Gutachterausschuss unterhält und sich die Anzahl somit auf über 900 summiert. Einen Überblick über die räumlichen Zuständigkeiten der Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland gibt Abbildung 4.

Die aus lokalen Erhebungen abgeleiteten Inhalte von Bodenrichtwertkarten können durchaus von überregionalem Interesse sein. Soll jedoch die geforderte Transparenz sowohl der Daten als auch des Verwaltungshandelns hergestellt werden, dann ließen sich folgende Anforderungen formulieren:

- Die Daten sind bundesweit einheitlich zu modellieren und austauschbar zu halten.
- Die Datenbereitstellung hat den Anforderungen an eine moderne Verwaltung zu genügen.
- Die Verschneidung der Daten mit anderen Fachdaten ist zu gewährleisten.

### Von BORIS zu VBORIS – der Weg zum Konsens der Länderlösungen

Die Überlegung, eine leistungsstarke Verwaltung zu schaffen, die mit den technischen Entwicklungen Schritt hält, führte bereits in den 90er Jahren zur Einführung von Geoinformationssystemen. Bezüglich der Datenhaltung setzte sich eine objektorientierte Sichtweise durch. In der Datenmodellierung der Bodenrichtwerte sind darüber hinaus große Parallelen mit den Aktivitäten im Vermessungswesen zu erkennen.



## Veröffentlichung des Modells

Die Version 2.0 von VBORIS wurde im Jahr 2013 im Rahmen der CeBIT in Hannover der Öffentlichkeit vorgestellt und dessen potentielle Bedeutung für die Geodateninfrastruktur erläutert (Hornburg, 2013; Ehlers, 2013). Nach einer zweijährigen Testphase wurde vom Arbeitskreis Liegenschaftskataster am 31.03.2015 die Veröffentlichung des leicht veränderten Modells VBORIS 2.0.1

**UML (Unified Modeling Language)** ist die heute dominierende Modellierungssprache zur Spezifikation von Softwaresystemen. Sie ist standardisiert. Da es sich um eine grafische Sprache handelt, lassen sich mit ihr sowohl Beziehungen zwischen Modellentitäten abbilden als auch statische Strukturen und dynamische Abläufe formulieren.

beschlossen. Dementsprechend sind alle relevanten Informationen zu VBORIS 2.0 auf der Internetseite der AdV ([www.adv-online.de](http://www.adv-online.de)) kostenfrei verfügbar. Zu den verfügbaren Informationen zählen Modellrealisierungen in XML und UML, mögliche Ansprechpartner, Modellbeschreibungen, Versionsvergleiche sowie Hilfen zur Dokumentation von Modellveränderungen und Ableitung von Schemadateien und Objektartenkatalogen. Für die Implementierung von VBORIS wird empfohlen, die fachlichen Spezifikationen dem UML-Datenmodell zu entnehmen, da dies das originäre Datenmodell darstellt.

Der Veröffentlichung des Datenmodells gingen eine Abstimmung innerhalb der AdV und ein Beschluss des Arbeitskreises Liegenschaftskatasters (AK LK) der AdV voraus. Nicht Gegenstand des Beschlusses sind hingegen Vorgaben zur Präsentation der Daten.

**XML (Extensible Markup Language)** ist eine maschinenlesbare Sprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdateien. Sie wird insbesondere beim Datenaustausch über das Internet verwendet und ist plattformunabhängig. Eine entsprechende Version des XML-Fachschemas ist sowohl in AAA als auch in VBORIS definiert und versteht sich als Referenz für das Modell.

Im Zuge der Entwicklung und Einführung von VBORIS ist eine Pflegestelle eingerichtet worden. Die Pflegestelle dient u. a. als Ansprechpartnerin für die zuständigen Stellen der Bundesländer, wenn es um Fragen zur Modelldefinition und zur Implementierung geht. Aktuell werden die Leitung der Pflegestelle sowie deren technischer Support durch das Land Niedersachsen und in Person durch die für diesen Artikel verantwortlichen Autoren wahrgenommen. Drei weitere Mitglieder werden durch die Vermessungsverwaltungen Brandenburgs, Nordrhein-Westfalens und Rheinland-Pfalz gestellt.

## Nutzergerechte Bereitstellung und die Freiheiten der Präsentation

Die BRW-RL schreibt für Bodenrichtwertinformationen eine nutzergerechte Bereitstellung vor. Die automatisierte, für die Öffentlichkeit zugängliche Bereit-

stellung in einem Informationssystem wird vorgeschrieben. Jedoch gibt es keine Vorschriften zu den Einzelheiten der Präsentation. Hier beschränkt sich die Richtlinie auf die Vorgabe für analoge Präsentationen, für die eine in der Anlage 2 der BRW-RL dokumentierte Darstellungsweise in Form einer Signatur gilt. Auch die Abstimmungen innerhalb der AdV zur Erarbeitung des VBORIS-Datenmodells klammern Regulierungen zur Präsentation der Daten aus.

**WFS (Web Feature Service)** bezeichnet einen internetgestützten Zugriff auf Geo-Datenbanken. Mittels standardisierter Anfragen (sogenannte Requests) erhalten Nutzer Zugriff auf Datenbankinhalte in Form von Vektordaten. Im Allgemeinen wird das Rückgabeformat durch Geography Markup Language (GML) realisiert. Darüber hinaus sind weitere Spezifikationen in unterschiedliche Formate üblich, z. B. die im Wertermittlungsumfeld beliebten Formate ESRI-Shapefile- und ASCII-csv.

Gleichwohl wäre eine länderübergreifend einheitliche Präsentation möglich. In diesem Fall würde die Entscheidung über die Präsentationsgraphik nicht auf der Seite der Datenbereinsteller getroffen, sondern auf der Nutzerseite, z. B. den Betreibern von Webportalen. Dies

Land	
Brandenburg	1-mal, bei der Erfassung
Mecklenburg-Vorpommern	nein, ggf. bei verarbeitenden Dienstleister
Niedersachsen	1-mal, bei der Erfassung
Nordrhein-Westfalen	lokal unbekannt, 1-mal zentral beim Hochladen
Rheinland-Pfalz	2-mal, in EQK und DHK
Saarland	manuell
Sachsen	1-mal, vor Einlesen in Datenbank
Sachsen-Anhalt	1-mal, bei der Erfassung, künftig zusätzlich mit 3A-Web
Schleswig-Holstein	1-mal, bei der Erfassung
Thüringen	2-mal, bei Erfassung und in DHK

Abb. 6: Prüfinstanzen auf Modellkonformität der Daten, Stand April 2016

erfordert jedoch modellkonforme Abgabeformate, z. B. entsprechende Web Feature Services (WFS). Die Nutzung dieses vektororientierten Geodatendienstes bietet dem Nutzer eine große Flexibilität. So ist hier mit Übertragung der XML-Daten eine Belegung der Attribute und Werte der Präsentationsobjekte nutzerdefiniert möglich.

**ASCII-csv** bezeichnet Dateien mit einfachem kommaseparierten Text. Dieses klassische Format bildet weder Koordinaten noch Objektrelationen explizit ab.

Auch vor diesem Hintergrund ist es interessant zu erfahren, welche Länder BORIS-Daten in welcher Konfektion anbieten. Eine Umfrage bei den zuständigen Stellen der Länder sollte darüber Klarheit bringen.

### Umsetzung von VBORIS in den Bundesländern

Die hier dargestellten Ergebnisse der Umfrage zur Umsetzung von VBORIS in den Bundesländern konzentrieren sich auf zwei Fragen.

- Welche Prozesse gewährleisten bzw. prüfen die Modellkonformität der Daten?
- Wie sehen die Abgabeformate aus?

Dabei wurde zunächst deutlich, dass die Erfassung und Führung der Daten in den jeweiligen Ländern sehr unterschiedlich abläuft (s. Abbildung 6). Teilweise werden Komponenten aus dem AAA-Umfeld verwendet, welche auf etablierte Prüfroutinen zurückgreifen und so die Modellkonformität nach AAA-Standards absichern. Teilweise werden

auch auf Länderebene entwickelte fachspezifische Produkte zur Datenerfassung genutzt, z. B. AKS-Niedersachsen. Hier finden automatische Prüfungen auf Modellkonformität statt, welche die landesweite Konsistenz der Daten, jedoch nicht unbedingt Modellkonformität absichern. In anderen Fällen wird bereits auf lokaler Ebene unterschiedliche Erfassungssoftware eingesetzt und die Frage nach Modellkonformität kann somit nur pragmatisch beantwortet werden, z. B. mit: *„Bisher sind den zuständigen Stellen keine Probleme bekannt, welche auf Modellfehler hinweisen.“*

Bei der zweiten Frage ging es um das Angebot und die Nutzung der möglichen Datenformate bzw. Geodatendienste (s. Abbildung 7).

In einigen Ländern fungiert XML als originäres Datenformat, woraus die anderen Formate abgeleitet werden. Deutlich wird die große praktische Bedeutung insbesondere von ESRI-Shapefile, welches im Allgemeinen nicht modellkonform ist, da Kardinalitäten in der Form (0:n) so nicht für alle n abgebildet werden können. Hilfslösungen wie maximale Grenzen für Kardinalitäten haben sich als praxistauglich erwiesen.

**ESRI-Shapefile** oder nur **shape** bezeichnet ein ursprünglich für die Software ArcView der Firma ESRI entwickeltes Dateiformat für Geodaten. Da es sich um ein einfach strukturiertes und praktikables Format handelt, ist es weit über die Nutzung in ESRI-Programmen hinaus zu einem verbreiteten Format geworden.

Der rasterdatenbasierte Geodatendienst WMS (Web Mapping Service) ist in fast allen Bundesländern, zu denen Rückmeldungen vorliegen, flächendeckend verfügbar. Der vektordatenbasierte Dienst WFS (Web Feature Service) gewinnt an Bedeutung, ist aber nicht überall verfügbar.

Auffällig ist, dass die in der VBORIS-Modellbeschreibung vorgesehene Schnittstelle NAS, über die Daten im XML-Format ausgetauscht werden, bei der Bedienung externer Kunden eine eher untergeordnete Bedeutung spielt. Zwar sind die meisten Bundesländer im Stande, das Format zu erzeugen, jedoch wird mehrfach erwähnt, dass kein oder kaum Bedarf besteht.

Land	XML	Shape	WMS	WFS	weitere
Brandenburg	x	x	x		x
Mecklenburg-Vorpommern	x	x	x	x	
Niedersachsen	x	x	x	x	x
Nordrhein-Westfalen	x	x	x	x	x
Rheinland-Pfalz	x	x	x		x
Saarland		x	x	x	x
Sachsen			x		
Sachsen-Anhalt		x			
Schleswig-Holstein	x	x	x		x
Thüringen	x	x	x		x

**x = technisch möglich, aber bisher keine Anwendung**

Abb. 7: Abgabeformate für Bodenrichtwerte, Stand April 2016

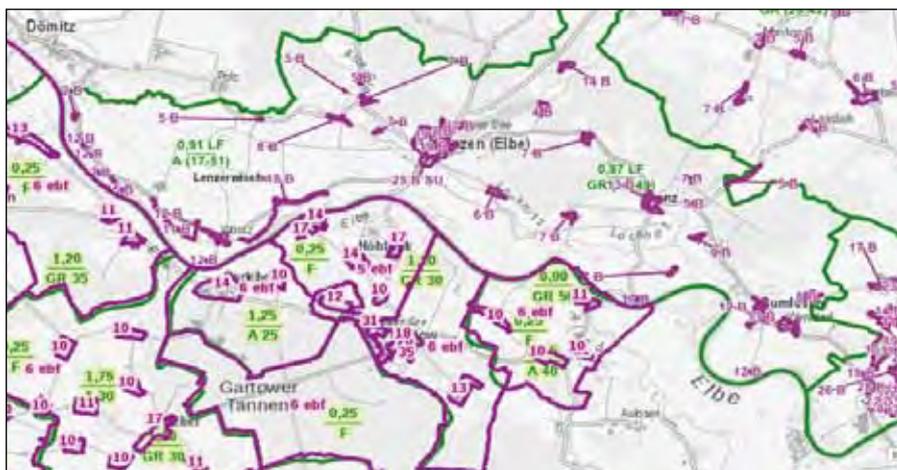


Abb. 8: Aggregation der WMS, Beispiel an der Landesgrenze von Niedersachsen (links) und Brandenburg (rechts)

**WMS (Web Mapping Service)** bezeichnet einen internetgestützten Zugriff auf Kartenwerke, also nicht auf Datenbankinhalte wie bei WFS. Das serverseitige Generieren der Kartenwerke kann sowohl aus Vektordaten als auch aus Rasterdaten heraus erfolgen. Die Abgabe erfolgt in einem Raster-Graphikformat. Die Bereitstellung von Metainformationen ist möglich. Nachteil: Der Nutzer kann das Kartenbild nur schwer verändern.

Dieser Sachverhalt ist auch aus dem AAA-Umfeld bekannt. Seit der Konzeptionierung der Datenmodelle für AAA und VBORIS hat eine technische Entwicklung Einzug gehalten, die alternative Lösungen ermöglicht. Insbesondere die Entwicklung der Geodatendienste war zum Zeitpunkt der Konzeptionierung noch nicht absehbar.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle Bundesländer die VBORIS-Konventionen bereits weitestgehend umgesetzt haben. Erwartungsgemäß variieren die einzelnen Lösungen aufgrund der originären Länderzuständigkeit.

### Experiment zur länderübergreifenden Zusammenführung von Bodenrichtwertdaten auf WMS-Basis

Eine wesentliche Erkenntnis aus der Umfrage in den Bundesländern ist, dass die im Modelldesign vorgesehene Rolle des XML-Formats und seiner normbasierten Austauschchnittstelle NAS nicht die für die Praxis erwartete Bedeutung gewonnen hat. Dies liegt einerseits daran, dass bereits existierende proprietäre Formate wie Shape auch auf Kundenseite eine wichtige Rolle spielen. Andererseits kam es zu einem Paradigmenwechsel weg von der Übermittlung der Daten zum Nutzer hin zur Bereitstellung von ständig aktuell verfügbaren webbasierten Geodatendiensten.

In der Wertermittlungspraxis hat hier wiederum der rasterdatenbasierte Dienst WMS eine aktuell größere Bedeutung als der WFS. So existieren in fast allen Bundesländern, teilweise auch kostenfrei, zugängliche Geoportale, welche Bodenrichtwerte als WMS einbinden. Diese Anstrengungen haben die Verfügbarkeit und damit auch das Anwendungsfeld von Bodenrichtwerten bereits deutlich erweitert.

Die Modellbeschreibung zu VBORIS nennt bereits die Idee eines einheitlichen die Bundesländergrenzen überschreitenden Systems (AdV, PG Anpassung VBORIS, 2012). Aktuell ermöglicht die weite Verbreitung des WMS die länderspezifischen Lösungen mit relativ geringem Aufwand zu einem länderübergreifenden WMS-Dienst zusammenzuführen und so der Idee eines echten Bundesportals näher zu kommen. Die hier experimentell vorgenommene Realisierung kombiniert die WMS-Dienste mehrerer Bundesländer auf einem Quantum GIS basierten Server.

Unser Experiment zeigt, dass die Integration der Dienste kein großes Problem darstellt. In kurzer Zeit können unterschiedliche WMS für Bodenrichtwerte und Kartenhintergründe angezeigt werden. Bodenrichtwerte sind nun über Ländergrenzen hinweg sichtbar und interpretierbar und könnten ggf. mit weiteren Daten überlagert werden. Die geometrischen Genauigkeiten sind für eine derartige Anwendung völlig ausreichend (s. Abbildung 6).

Es wird aber auch deutlich, dass weder die BRW-RL noch die Vereinbarungen im Rahmen der VBORIS-Modellbeschreibungen Regelungen bezüglich einer einheitlichen Präsentation enthalten. So werden bei der WMS-Aggregation die Grenzen der Bundesländer deutlich. Abbildung 8 zeigt einen Ausschnitt an der Grenze zwischen Niedersachsen und Brandenburg. Auf den ersten Blick zeigen sich zwar nur geringfügig unterschiedliche Farbdarstellungen in Bezug auf die Grün- und Violetttöne der Bodenrichtwertzonen sowie der dargestellten Werte. Es unterscheiden sich jedoch auch Schriftarten, -größen und -farben. Außerdem werden am Beispiel der landwirtschaftlichen Bodenrichtwerte unter-

schiedliche Darstellungsweisen deutlich. Während in Brandenburg die Acker- bzw. Grünlandzahl in Klammern und als Wertebereich dargestellt wird, wird in Niedersachsen darauf verzichtet. Ferner sind in Bezug auf die Baulandbodenrichtwerte die vielen Zuordnungspfeile auf Brandenburger Gebiet auffällig, die es in Niedersachsen nicht gibt.

Diese Darstellungsunterschiede an den Ländergrenzen erklären sich durch die unterschiedlichen Darstellungskonzepte der WMS, welche auf die jeweiligen Länderportale hin optimiert wurden. Beim Zusammenführen der WMS kann keine Anpassung dieser Definitionen vorgenommen werden. Das ist ein wesentlicher Unterschied zum WFS, bei dem der Anwender, in diesem Fall unser QGIS-Client, in der Lage wäre, die Präsentationseigenschaften an seine eigenen Bedürfnisse anzupassen.

Alle für den Test genutzten WMS verfügen über eine GetFeatureInfo-Funktionalität. Damit ist es möglich, objektbezogene Informationen durch Hineinklicken in die Karte abzufragen. Die Darstellung sowie Umfang der Inhalte der GetFeatureInfo-Boxen unterscheiden sich wiederum in den einzelnen Bundesländern (s. Abbildung 9).

Die Objektinformationen erscheinen als feste Box. Sie liefern dem Anwender wichtige Informationen, eine automationsgestützte Auswertung ist jedoch aufwendig da diese mit unterschiedlichen länderspezifischen Standards umgehen muss. Auch hier wäre die Realisierung über WFS von Vorteil. So könnten diese Daten sogar mit Geobasisdaten und anderen Geofachdaten verschnitten werden.

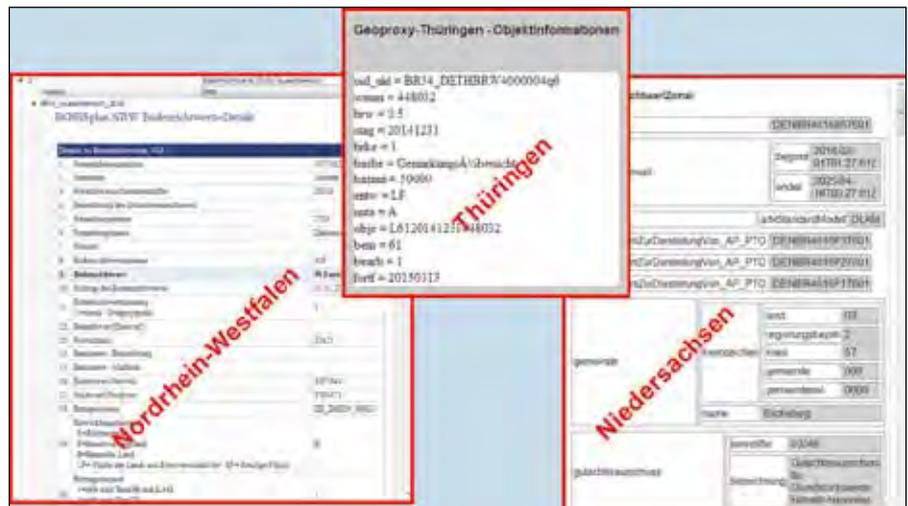


Abb. 9: Erscheinungsbild der GetFeatureInfo-Boxen verschiedener Bundesländer

Somit ist die Aggregation der WMS-Dienste lediglich als erster Ansatz zu verstehen. In Zukunft könnte dieser durch die Einführung von WFS-Diensten ausgebaut werden, um somit bundesweit aggregierte, nutzergruppenspezifische und jeweils optisch einheitliche Bodenrichtwerte anzubieten

### Trends und künftige Anwendungen

Im Mai 2016 fand in Dresden das durch das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung organisierte 8. Dresdner Flächennutzungssymposium statt. Vor dem Hintergrund der aktuellen demographischen, geopolitischen und sozialen Veränderungen wurde dabei die Herausforderung einer integrierten und optimierten räumlichen Planung in den Mittelpunkt gestellt. Der Verfügbarkeit und dem Verschneiden verlässlicher kleinräumiger Informationen wird dabei eine besondere Bedeutung beigemessen. Im Vorfeld des Symposiums erhielt die Pflegestelle VBORIS eine Anfrage, unter dem Titel „Deutschlandweite Bodenrichtwerte“, den Sachstand von VBORIS zu präsentieren. Auf dem Sym-

posium wurde die gesamtgesellschaftliche Größenordnung des Wunsches nach dem Verschneiden von Fachinformationen für Analysen und Prognosen deutlich.

Abseits dieser akademischen Diskussion sind die Nutzer von Bodenrichtwertinformationen bis heute noch weitgehend auf der lokalen Ebene verortet. Hier sind vor allem die Gutachterausschüsse, aber auch Kommunen, Immobilienmakler oder Sachverständige für die Grundstückswertermittlung zu nennen. Mit der Definition von bundesweiten Datenmodellen und der webbasierten Bereitstellung der Daten sind jedoch Voraussetzungen dafür erfüllt, dass auch überregional aktive Nutzer auf die Bodenrichtwertinformationen zugreifen möchten, können oder sogar müssen.

Stellvertretend für die aktuellen Tendenzen sei das vom Bundesfinanzministerium initiierte KONSENS-Projekt genannt. KONSENS steht für KOordinierte neue Software-ENTwicklung für die Steuerverwaltung und soll die automatisierte Erstellung von Steuerbescheiden vorantreiben.

Der grundlegende Gedanke ist, für Steuererhebungen jeglicher Art alle erforderlichen Informationen digital verfügbar zu halten, um Steuerbescheide automatisiert erstellen zu können. Die Bodenrichtwerte sind insbesondere für die Bemessung der Grundsteuer von großer Bedeutung.

Die bevorstehende Reform der Grundsteuer sieht vor, dass es alle sechs Jahre Hauptfeststellungszeitpunkte gibt, zu denen die Steuer neu festgestellt wird. Dies ist keineswegs eine triviale Anforderung, wenn man bedenkt, dass im jetzigen Verfahren noch immer auf den erstmaligen Feststellungszeitpunkt im Jahr 1964 (alte Bundesländer) bzw. 1935 (neue Bundesländer) rückdatiert wird. Um tatsächlich die Hebung der Steuern den veränderten Gegebenheiten mit der Zeit anzupassen, ist eine erhebliche Automatisierung erforderlich, da bei manueller Hebung bei vorhandenem Personal der sechsjährige Turnus nicht annähernd zu halten wäre. Da der Bodenwert eine maßgebliche Komponente bei der Ermittlung der Grundsteuer ist, und dieser aus dem Bodenrichtwert

abgeleitet werden soll, ergibt sich die Notwendigkeit, die Bodenrichtwerte als automatischen Datenfluss in das KONSENS-Umfeld einfließen zu lassen.

Zwar käme in diesem Fall die Anforderung von der Finanzverwaltung, woraus geschlussfolgert werden könnte, dass die Aufgabe zur Herstellung einer einheitlichen Verfügbarkeit der Bodenrichtwertdaten auch dort läge. Da jedoch VBORIS längst existiert und dessen Definition den genannten Anforderungen der Finanzverwaltung auch vollaufgerecht wird, sind nun die Gutachterausschüsse der Länder aufgefordert, die Vorgaben von VBORIS auch im geforderten Umfang in die Tat umzusetzen.

### Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag beschreibt die aktuellen Herausforderungen im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Bodenrichtwerten aus dem niedersächsischen Blickwinkel der Pflegestelle VBORIS. Das Modell VBORIS 2.0 soll Grundlage für das vernetzte Bodenrichtwert-

informationssystem der Zukunft sein. Ziel ist die deutschlandweit einheitliche Bereitstellung der Daten. Sobald entsprechend etabliert, sollen länderübergreifende Kartendarstellungen möglich sein, aber vor allem auch die effektive Verschneidung mit anderen Fachdaten ermöglicht werden. Eine im Zusammenhang mit diesem Beitrag durchgeführte Situationsanalyse zeigte, dass die Umsetzung des 2015 eingeführten VBORIS 2.0 deutschlandweit schnell voranschreitet. Hierbei dient die Modellbeschreibung als Grundlage für eine einheitliche Führung der Daten. Die Bereitstellung selbst wird vielfach noch durch abgeleitete Produkte, wie z. B. WMS-Dienste realisiert und ist somit noch nicht immer modellkonform. So ist die Vernetzung von Bodenrichtwertinformationen mit anderen Fachdaten derzeit nicht in dem erhofften Umfang realisierbar. Dieser fehlende Entwicklungsschritt scheint nun durch die konkreter werdenden Bedarfe Dritter katalysiert. So zeichnet sich z. B. ab, dass die KONSENS-Initiative der Grundsteuer VBORIS 2.0-konforme Bodenrichtwertdaten von den Gutachterausschüssen einfordern wird.

### Literaturhinweise

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV), PG Anpassung VBORIS (2012): Datenmodell für den Betrieb eines vernetzten Bodenrichtwertinformationssystems (VBORIS) der Gutachterausschüsse für Grundstückswerte in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland, [www.adv-online.de](http://www.adv-online.de).

Arbeitskreis der Gutachterausschüsse und Oberen Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland (2015): Immobilienmarktbericht Deutschland 2015, Redaktionsstelle des AK OGA, Oldenburg.

Bundesministerium der Finanzen (2011): Vorhaben KONSENS, Monatsbericht des BMF Juni 2011, Seite 45 ff., Berlin.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Richtlinie zur Ermittlung von Bodenrichtwerten (Bodenrichtwertrichtlinie – BRW-RL), Bundesanzeiger-Verlag, Berlin, 2011.

Ehlers, Beate (2013): GDI-Modell für den Betrieb eines vernetzten Bodenrichtwertinformationssystems (VBORIS) der Gutachterausschüsse für Grundstückswerte in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. Informations- und Einführungsveranstaltung, CeBIT Hannover, 08.03.2013.

Hornburg, Wilfried (2013): VBORIS 2.0, Informations- und Einführungsveranstaltung CeBIT Hannover, 08.03.2013.

Teuber, Andreas; Ziems, Marcel; Reiche, Andreas; Hoffmann, Ludwig (2016): Deutschlandweite Bodenrichtwerte – das vernetzte Bodenrichtwertinformationssystem VBORIS, Präsentation auf dem 8. Dresdner Flächennutzungssymposium (8. DFNS) des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung, Dresden, 11.-12.05.2016, [www.ioer.de/8.dfns](http://www.ioer.de/8.dfns).

# Modell zur Bestimmung der Standortqualität für Immobilien aus Geobasis- und Geofachdaten (Makroebene)

**Darstellung erster Ergebnisse des Forschungsprojektes „Interoperabilität von Geodaten am Beispiel aktueller Aufgaben der Wertermittlung“, gefördert vom Nds. Ministerium für Inneres und Sport im Rahmen der Kooperation zwischen der VKV und dem Geodätischen Institut der Leibniz Universität Hannover**

*Von Keno Bakker und Prof. Dr. Winrich Voß*

## Einleitung und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund der geforderten weitreichenden Datenverfügbarkeit von Geodaten durch die Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates der EU (INSPIRE) sowie den gesetzlichen Initiativen auf Bundesebene und den Ländern hat der Ausbau der Geodateninfrastruktur deutlich an Bedeutung gewonnen. Die Zielsetzung, Geodaten interoperabel bereitzustellen, bietet nicht nur für das Geoinformationswesen, sondern auch im Bereich der Immobilienwertermittlung und Marktanalyse großes Potential, den starken Bedarf nach dynamischen sowie zeitabhängigen lagebezogenen Daten und Informationen zu decken. Besonders für den Bereich der gewerblichen Teilmärkte und der kaufpreisarmer Lagen ist es von großem Interesse, ob die Verwendung zusätzlicher Geodaten zu einer Verbesserung der Datenlage für Wertermittlung und Marktanalyse in Gebieten mit geringer Informationsdichte aus Marktergebnissen genutzt werden kann. Dies zu untersuchen, ist Zielsetzung des Forschungsprojektes „Interoperabilität von Geodaten am Beispiel aktueller Aufgaben der Wertermittlung“.

Die Schaffung einer zusätzlichen Datengrundlage aus raumrelevanten Geodaten für Zwecke der Wertermittlung und Marktanalyse stellt schon hinsichtlich der Kleinteiligkeit der benötigten Informationen eine Herausforderung dar. Eine noch größere Herausforderung besteht in der Veredelung und Verarbeitung dieser Informationen, um einen direkten Nutzen für Wertermittlungsaufgaben sowie für die Verbesserung von Marktanalysen und folglich auch der Markttransparenz zu erzielen.

Durch Verschneidung einer Vielzahl von Geodaten können zusätzliche Information mit einem Mehrwert für die Wertermittlung sowie die Marktanalyse generiert werden. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Informationsgewinnung für gewerbliche Teilmärkte. In diesem Beitrag werden erste wesentliche Teilergebnisse zur Entwicklung eines entsprechenden Modells aufgezeigt. Dabei steht die Erfassung der Makrolage – in Anlehnung an die Unterscheidung in Makro- und Mikrolage in der Standorttheorie – im Mittelpunkt.

Die INSPIRE-Richtlinie definiert den Begriff Geodaten in Artikel 3 Absatz 2 als „[...] alle Daten mit direktem oder indirektem Bezug zu einem bestimmten Standort oder geografischen Gebiet.“. Der Geodatenbegriff geht somit deutlich über die in den Anhängen I bis III zur INSPIRE-Richtlinie enthaltenen Themengebiete, auf die sich die Aktivitäten des amtlichen Geoinformationswesens konzentrieren, hinaus. Zudem differenzieren sich Geodaten in Geobasis- und Geofachdaten. Geobasisdaten sind landschafts- und liegenschaftsbeschreibende Daten, mit deren Hilfe insbesondere die räumliche Lage auf der Erdoberfläche als Grundlage für alle raumbezogenen Anwendungen beschrieben werden kann. Geofachdaten stellen aus den jeweiligen Fachdisziplinen erhobene Daten mit fachbezogenem Inhalt, raumbe-

zogen dar. Beispiele für Geofachdaten sind Daten, die aufgrund von Fachgesetzen erhoben werden, z. B. für Statistik, Landwirtschaft, Naturschutz etc. oder als anwendungsspezifische Daten, z. B. Kundendaten oder Leitungsdokumentationen. In diesem Sinne sind die veröffentlichten Arbeitsergebnisse der Gutachterausschüsse (z. B. Bodenrichtwerte) oder Mietspiegelangaben ebenfalls klassische Geofachdaten, auch wenn sie im Zusammenhang mit der INSPIRE-Richtlinie häufig nicht genannt werden.

Durch ihren Raumbezug enthalten die Geodaten insbesondere vielfältige Informationen zu einem Standort bzw. zu den lagetypischen Qualitäten eines Standortes; dies sind häufig besonders relevante Daten für die Wertermittlung und Marktanalyse. Die Lagebeschreibung erfolgt in der Wertermittlung seit vielen Jahren durch die gesetzlich vorgeschriebene flächendeckende Ermittlung von Bodenrichtwerten. Diese bedeutenden Arbeitsergebnisse der örtlichen Gutachterausschüsse werden immer stärker genutzt, nicht zuletzt auch durch die Finanzverwaltung. Tatsache ist jedoch auch, dass die datenmäßige Grundlage für diese Aufgabe oft unbefriedigend ist. Besonders in Arealen oder Teilmärkten mit geringer Informationsdichte, in denen verstärkt auf Erfahrungswerte und Sachkenntnis von Akteuren zurückgegriffen werden muss, kann der in diesem Forschungsprojekt vorgesehene Ansatz eine zusätzliche unabhängige Lageinschätzung liefern und in der Folge ergänzend in der Bodenrichtwertermittlung verwendet werden.

## Modellentwicklung

Ein Modell, das alle relevanten Informationen aus Geodaten miteinander vereint, kann eine Aussage zur Qualität eines Standortes, bezogen auf einen bestimmten Immobilienteilmarkt, liefern. Die Standortqualität wird in dem hier beschriebenen Modell in einem relativen und einheitslosen Wert angegeben. Dabei ist es notwendig, diesem Qualitätswert einen direkten wertermittlungsrelevanten Zusammenhang zuzuweisen. Das Modell zur Bestimmung der Standortqualität, basierend auf Geodaten, muss daher nachweisen, dass ein hoher Verkehrswert für einen Standort sich auch durch besonders wertrelevante Indikatoren aus Geodaten herleiten lässt.

Die Abbildung der Standortqualität durch Geodaten für unterschiedliche Immobilienteilmärkte soll mehreren Anforderungen genügen:

- Die Standortqualität soll niedersachsenweit und dabei möglichst kleinräumig abgebildet werden, d. h. eine möglichst hohe Auflösung aufzeigen.
- Die Standortqualität sollte möglichst marktnah und objektiv bestimmbar sein und individuell für ausgewählte Immobilienteilmärkte gelten.
- Bei der Aufstellung des Modells hat weiterhin die Option der periodischen Aktualisierbarkeit einen hohen Stellenwert, was durch die Automatisierung einzelner GIS-Analysen und Berechnungsschritte ermöglicht werden soll.
- Da die „Lage“ nicht durch ein einziges Geodatum zu erfassen ist, und zudem teilmarktabhängig ist, bedarf es eines die verschiedenen Geodaten aggregierenden Modells. Ein aggregiertes Modell ist auch notwendig, da ein einzelnes Geodatum (z. B. die örtliche Bevölkerungsentwicklung) als Einflussgröße in den Auswerterroutinen der AKS voraussichtlich als „nicht ausreichend relevant“ ausscheiden würde.

Im Folgenden wird die erarbeitete Möglichkeit zur Bestimmung einer solchen Standortqualität durch Geodaten aufgezeigt.

### Selektion relevanter Standortindikatoren

Zunächst einmal werden alle äußeren Einflüsse, die eine Auswirkung auf die Qualität eines Standortes haben, erhoben. Bei diesen Einflüssen wird im Allgemeinen von Standortindikatoren gesprochen. Dabei werden alle Indikatoren, unabhängig von deren teilmarktabhängigkeit, ermittelt. Eine Trennung der Indikatoren nach den Immobilienteilmärkten erfolgt im späteren Verlauf der Modellentwicklung.

Die gesamte Liste umfasst ca. 80 Indikatoren. Hierbei ist jedoch zu unterscheiden, auf welche räumliche Ebene sich diese beziehen. Die Indikatoren gliedern sich, analog zu klassischen Standortanalysen, in Mikro- sowie Makrolageindikatoren. Eine Vielzahl der Makrolageindikatoren bezieht sich auf überörtliche Bereiche und weist insbesondere bei regionaler Betrachtungsweise (Marktanalyse) auf Standortunterschiede hin. Ihre Werte liegen bestenfalls für die Gemeindeebene vor und können u. a. durch sozioökonomische Kennzahlen abgebildet werden. Mikrolageindikatoren beschreiben Qualitäten des Standortes selbst bzw. in seinem direkten Umfeld. Als solche können neben direkten Umgebungseigenschaften oftmals Entfernungsroutinen zu sogenannten POI (Points of Interest) genutzt werden. Ein allgemein gültiges Modell zur Ermittlung der Standortqualität muss beide räumlichen Ebenen berücksichtigen. In

diesem Artikel wird der Fokus auf die Makroebene gelegt, wobei das Gemeindegebiet hier die kleinste Ebene darstellt.

Indikatoren der Makroebene lassen sich größtenteils durch Daten der amtlichen Statistik beschreiben. Datenquellen hierfür sind beispielsweise die Statistischen Landesämter oder das BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Regionalforschung). Werden aus der Gesamtzusammenstellung der 80 Standortindikatoren die der Makrolage selektiert, liefert das Forschungsprojekt als Ergebnis insgesamt 25 Makrolageindikatoren. Eine Auswahl der gewählten Indikatoren mit Relevanz für die gewerblichen Teilmärkte zeigt Tabelle 1.

Standortindikatoren der Makrolage
Arbeitslosigkeit
Beschäftigung
Haushaltsgröße
Bevölkerungsentwicklung
Bevölkerungsstruktur
Höhe des Grundsteuerhebesatzes
Höhe des Freizeitwert
Gemeindetyp
Arbeitsplatzangebot
Arbeitsplatznachfrage
Wirtschaftskraft
Kaufkraft
Fremdenverkehrsintensität
Akademikeranteil
...

Tab. 1: Auswahl selektierter Standortindikatoren der Makrolage

**Verwendung der Nutzwertanalyse zur Aggregation der Standortindikatoren**

Aus der Gesamtheit dieser 25 Indikatoren soll für die Makrolage von Immobilien eine Standortqualität ermittelt werden. Verwendet wird hierzu ein nutzwertanalytischer Ansatz. Dieser Ansatz ist ein Punktbewertungsverfahren und wird den qualitativen Analysemethoden der Entscheidungstheorie zugeordnet. Grundlegend sollen bei diesem Verfahren verschiedene Lösungsalternativen hinsichtlich eines übergeordneten Ziels bewertet werden. Dies erfolgt über die Bestimmung eines Nutzwertes für jede Alternative. Dabei handelt es sich um einen relativen und einheitslosen Wert, der die „Tauglichkeit zur Bedürfnisbestimmung“ angibt. Ihr eigentlicher Zweck liegt in der systematischen Vorbereitung einer Entscheidung bei einer Auswahl von Alternativen. Die Inhalte und der Zweck der Nutzwertanalyse können so modifiziert werden, dass der eigentliche Nutzwert der jeweiligen Standortqualität einer Gemeinde, bezogen auf eine bestimmte Immobilienart, entspricht.

Zur Durchführung der Analyse ist die Konkretisierung des Zielsystems zunächst der wichtigste Schritt. Es wird ein streng hierarchisches Zielsystem erstellt, das durch mehrere messbare und abschätzbare Teilziele ausdifferenziert werden kann. Im Rahmen der Bestimmung der Standortqualität bilden die einzelnen selektierten Standortindikatoren (s. Tabelle 1) das Zielsystem. Anschließend erfolgt eine Gewichtung der Teilziele, gemäß ihrer Wertermittlungsrelevanz. Diese Abschätzung der Wichtigkeit stellt in der nutzwertanalytischen Herangehensweise eine große Herausforderung dar. Oftmals werden subjek-

tive Einschätzungen für eine möglichst repräsentative Gewichtung getroffen. Für die Bestimmung der Standortqualität ist es dabei jedoch erforderlich, eine möglichst objektive Gewichtung der Standortfaktoren zu ermitteln.

Die mathematische Grundlage des nutzwertanalytischen Ansatzes bildet die additive multiattributive Wertefunktion. Mit ihr kann jeder Alternative ein Wert in Abhängigkeit von ihren Attributausprägungen zugeordnet werden. Es wird ein Gesamtwert für jede Alternative aus einer gewichteten Summe von Einzelwerten pro Attribut errechnet. Die Berechnung des Wertes bzw. des Nutzwertes wird durch folgende Formel abgebildet.

$$\vartheta(a) = \sum_{r=1}^m \omega_r \vartheta_r(a_r)$$

*Additive multivariate Wertefunktion*

$$\sum_{r=1}^m \omega_r = 1$$

*Bedingung der Wertefunktion*

Auf die hier beschriebene Thematik angewandt, bedeutet dies, dass für jede Gemeinde (a) ein Nutzwert für die Makrolage, abhängig der zugrundeliegenden Standortindikatoren, berechnet werden kann. Dabei bekommt jeder Standortindikator eine Gewichtung ( $\omega_r$ ), die größer null sein muss. Die Summe aller Gewichte muss 100 % (bzw. 1) betragen. Der Term  $\vartheta_r(a_r)$  ist die Bewertung eines Indikators für die entsprechende Gemeinde. Die Summe aus der Multiplikation der Gewichtung und der Bewer-

tung jedes Indikators ergibt einen einheitslosen Gesamt- bzw. Nutzwert. Dieser einheitslose Wert repräsentiert die Standortanalyse, je höher dieser, desto höher folglich die Qualität. Als Beispiel hierfür dient Tabelle 2, es wird die Berechnung des Gesamtwertes anhand zweier Standortindikatoren gezeigt.

**Gewichtung der Standortindikatoren durch die Prioritätenanalyse**

Eine Gewichtung der Standortindikatoren repräsentiert deren Wichtigkeit bzw. ihren Einfluss auf den Wert der jeweiligen Immobilienart. Um solch eine Gewichtung der Indikatoren zu ermitteln, wird die Prioritätenanalyse verwendet. Ziel der Prioritätenanalyse ist die Bestimmung des wichtigsten Indikators. Um diesen zu ermitteln, wird ein Indikator A mit einem Indikator B verglichen und entschieden, welcher von beiden den höheren Einfluss auf den Wert einer bestimmten Immobilienart hat. Mit Hilfe einer Matrix, der sog. Präferenzmatrix, kann eine große Anzahl an Indikatoren systematisch untersucht werden. Die Matrix dient dabei dem strukturierten Vergleich aller Indikatoren miteinander (s. Abbildung 1) und ermöglicht eine anschließende Gewichtung der Indikatoren untereinander.

Indikator	A	B	C	...
A		B	C	
B	B		C	
C	C	C		
...				

Abb. 1: Präferenzmatrix

Alternative	Anteil der Arbeitslosen an den Einwohnern im erwerbsfähigen Alter in %			
	Wert $r_1$	Bewertung $\vartheta_1(r_1)$	Gewichtung $\omega_1$	gewichtet $\omega_1 \vartheta_1(r_1)$
Gemeinde 1	7,5	1	0,6	0,6
Gemeinde 2	3,2	3	0,6	1,8
	Erholungsfläche je Einwohner in m <sup>2</sup>			
	Wert $r_2$	Bewertung $\vartheta_2(r_2)$	Gewichtung $\omega_2$	gewichtet $\omega_2 \vartheta_2(r_2)$
Gemeinde 1	68	2	0,4	0,8
Gemeinde 2	148	3	0,4	1,2
	Gesamtwert $\omega_1 \vartheta_1(r_1) + \omega_2 \vartheta_2(r_2)$			
	Gemeinde 1	1,4		
Gemeinde 2	3			

Tab. 2: Beispiel zur Berechnung des Gesamtwertes

**Bewertung der Standortindikatoren**

Im nutzwertanalytischen Ansatz ist neben der Gewichtung der einzelnen Indikatoren auch ihre standortabhängige Bewertung notwendig. Dafür wird ein einheitliches Bewertungssystem eingeführt, um für jeden Standort Einzelqualitäten der Indikatoren zu ermitteln. Um die verschiedenen Dimensionen der Indikatoren zu berücksichtigen, müssen mathematische Funktionen verwendet werden, genannt Nutzwertfunktionen. Die Nutzwertfunktion transformiert Mess- und Schätzwerte in Zielerreichungsgrade. Der Zielerreichungsgrad ist ein dimensionsloser Wert, der ausdrückt, wie gut ein bestimmtes Ziel aus Sicht des Bewertenden erreicht ist. Eine Nutzwertfunktion wird als zweidimensionale Kurve dargestellt.

In Abbildung 3 ist zu erkennen, dass der Verlauf der Kurven nicht linear sein muss. Je nach Sachverhalt und Werterhaltung des Bewertenden und der Gesellschaft können auch Nutzfunktionen für den gleichen Sachverhalt unterschied-

Um eine quantitative Gewichtung der Indikatoren durch die Prioritätenanalyse zu ermitteln, werden die Bewertungsoptionen 2 (höherer Einfluss), 1 (gleichwertiger Einfluss), 0 (geringerer Einfluss) in der Präferenzmatrix eingeführt (s. Abbildung 2). Werden die Ergebnisse zeilenweise ausgelesen und aufsummiert, ergibt sich die numerische Gewichtung der Indikatoren, nach Umrechnung auch die prozentuale.

Um eine möglichst objektive Gewichtung zu erhalten, ist eine große und breit gefächerte Stichprobe durchgeführter Prioritätenanalysen notwendig. Im ersten Schritt wurden hierfür elf Experten des Gutachterausschusses in Niedersachsen befragt. Ihre Aufgabe war es, den Vergleich der Indikatoren durchzuführen und die Präferenzmatrix auszufüllen. Hierfür gilt den Mitgliedern des AK-Werts ein besonderer Dank für

die mühevollen Arbeit, die zur Durchführung der Prioritätenanalyse notwendig war. Da die Indikatoren für die verschiedenen Teilmärkte unterschiedlich stark ins Gewicht fallen, wird für jeden Teilmärkte eine gesonderte Analyse durchgeführt. Die Ergebnisse aller Prioritätenanalysen werden gemittelt und ergeben das finale Gewicht der einzelnen Indikatoren. Das Ranking der Indikatoren nach Relevanz ihres Einflusses wird in Tabelle 3 dargestellt (1 = höchste Relevanz).

Indikator	A	B	C	...	Summe der Zeile	Gewichtung
A		0	0		0	0,0%
B	2		1		3	50,0%
C	2	1			3	50,0%
...						

Abb. 2: Präferenzmatrix mit eingeführtem Bewertungsschema

Wohnimmobilien		Handelsimmobilien	
1. Gemeindetyp		1. Nähe zum Absatzmarkt	
2. Bevölkerungsentwicklung		2. Kaufkraftentwicklung	
3. Freizeitwert		3. Bevölkerungsentwicklung	
4. Bevölkerungsstruktur		4. Wirtschaftskraft (BIP)	
5. Wirtschaftskraft (BIP)		5. Gemeindetyp	
6. Arbeitsplatzbedarf		6. Umweltauflagen	
7. Arbeitsplatznachfrage		7. Höhe des Gewerbesteuerhebesatzes	
Büroimmobilien		Logistikimmobilien	
1. Gemeindetyp		1. Nähe zum Absatzmarkt	
2. Wirtschaftskraft (BIP)		2. Höhe des Gewerbesteuerhebesatzes	
3. Höhe des Gewerbesteuerhebesatzes		3. Umweltauflagen	
4. Nähe zum Absatzmarkt		4. Wirtschaftskraft (BIP)	
5. Arbeitsplatznachfrage		5. Bevölkerungsentwicklung	
6. Bevölkerungsentwicklung		6. Gemeindetyp	
7. Kaufkraftentwicklung		7. Kaufkraftentwicklung	

Tab. 3: Ranking der Makrolage-Standortindikatoren nach Prioritätenanalyse

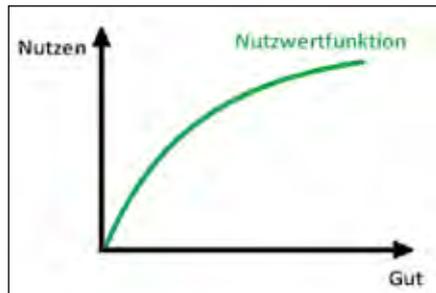


Abb. 3: Nutzwertfunktion allg.

lich verlaufen. Sie unterliegen somit i. d. R. der subjektiven Wahrnehmung. Diese subjektive Wahrnehmung gilt es für die Berechnung der Standortqualität zu vermeiden.

Das hier gewählte Bewertungsschema besteht aus Zielerreichungsgraden von eins bis drei. Die Zahlen geben Aussage darüber, ob der Zielerreichungsgrad eines Indikators über (3), im niedersächsischen Durchschnitt (2) oder darunter (1) liegt. Der Durchschnitt wird anhand aller zugehörigen Werte jedes Indikators in Niedersachsen ermittelt. Der definierte Durchschnitt eines Indikators wird mit Hilfe eines Boxplots dargestellt und liegt im Wertebereich zwischen dem unteren und dem oberen Quartil seiner Datenmenge (s. Abbildung 4). In diesem

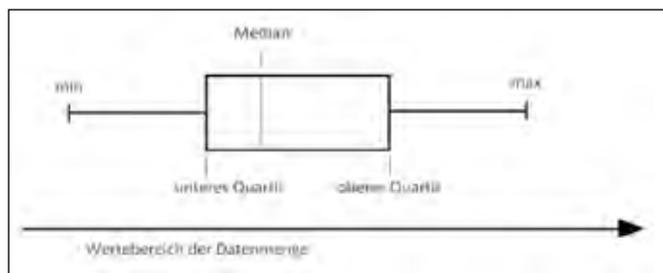


Abb. 4: Definition des Durchschnitts einer Datenmenge

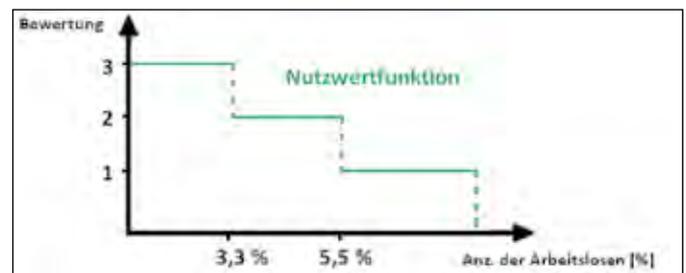


Abb. 5: Nutzwertfunktion eines Beispielindicators

Bereich liegen die mittleren 50 % der Daten. Die Werte eines Indikators, die außerhalb dieses Datenbereiches liegen, werden jeweils als über- bzw. unterdurchschnittlich gekennzeichnet und entsprechend bewertet.

Betrachten wir als Beispielindikator den Anteil der Arbeitslosen an der Gesamtbevölkerung der Gemeinden in Niedersachsen, bildet der Wertebereich von 3,3 % bis 5,5 % für den erhobenen Datensatz den Durchschnitt. Gemeinden, deren Arbeitslosenanteil somit innerhalb dieses Wertebereiches liegt, werden mit der Zahl zwei (2) bewertet, Gemeinden, die unter dem Durchschnitt liegen mit einer drei (3), Gemeinden die einen überdurchschnittlich hohen Anteil aufweisen folglich mit einer eins (1). Abbildung 5 zeigt die Nutzwertfunktion des hier gewählten Beispiels.

Orientieren sich die Zielerfüllungsgrade wie hier beschrieben streng am Datensatz, können subjektive Einflüsse im Rahmen der Bewertung der Makrolage verhindert werden.

### Berechnung der Standortqualität

Ist die Gewichtung der Standortindikatoren mit Hilfe der Prioritätenanalyse (vgl. Ziff. 2.2.1) und die Bewertung ihres Zielerreichungsgrades (vgl. Ziff. 2.2.2) erfolgt, können durch deren Multiplikation die Teilwerte errechnet werden. Die Summierung der Teilwerte wiederum ergibt den Gesamtwert für die Makrolage (= Nutzwert als Ergebnis der Nutzwertanalyse), der die Standortqualität des jeweilig betrachteten Immobilien-teilmarktes repräsentiert. Je höher dieser Wert, desto höher die Qualität des Makro-Standortes.

Im nachfolgenden wird die berechnete Standortqualität der Makrolage aus den 25 selektierten Standortindikatoren dargestellt. Die Darstellung zeigt diese nach Farben abgestuft für den Teilmarkt der Wohnimmobilien (s. Abbildung 6).

### Fazit und weiteres Vorgehen

Die Darstellung einer differenzierten Standortqualität verschiedener Immobilien-teilmärkte in Niedersachsen ist durch eine nutzwertanalytische Aggregation von Geodatenbeständen möglich.

Dieser Beitrag beschreibt die Berechnung und Abbildung der Makrolage. Dies ist ein wichtiges erstes Ergebnis des Forschungsprojektes zur Erarbeitung eines Modells der Gesamtqualität eines Standortes, basierend auf verfügbaren Geodaten. Ohne eine Hinzunahme und Bewertung der Mikrolageindikatoren

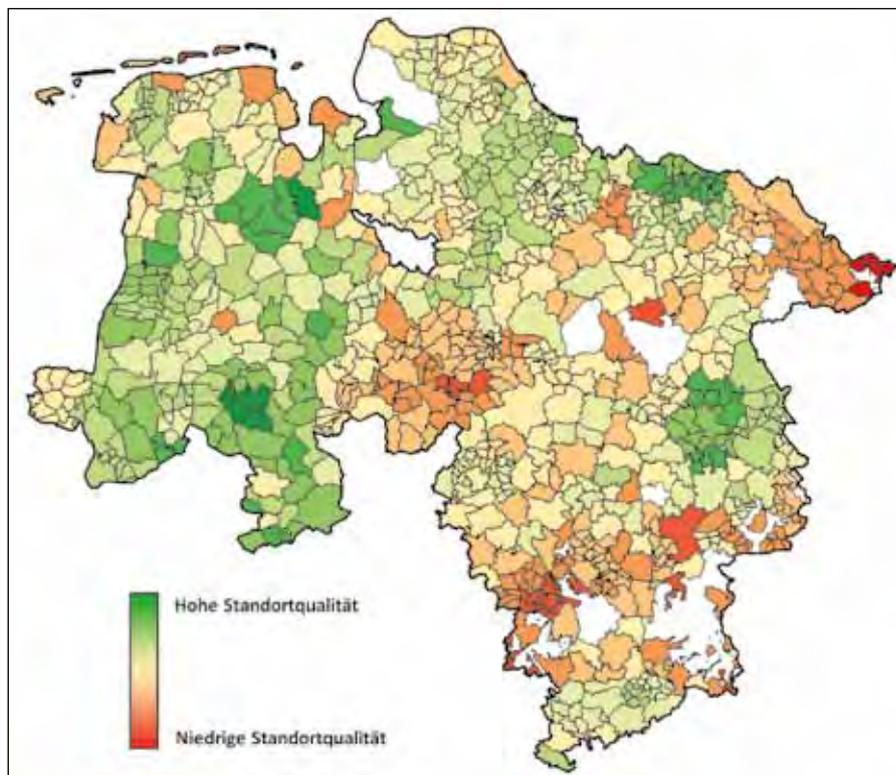


Abb. 6: Darstellung der Standortqualität für die Makrolage von Wohnimmobilien

bietet das Modell zwar eine erste Einschätzung der Qualitätsunterschiede niedersächsischer Gemeinden, genießt aber keine Gültigkeit zur finalen Abbildung der Gesamtqualität einer „Lage“ im Sinne der Wertermittlung. Mikrolageindikatoren haben an der Abbildung der Standortqualität einen großen, wenn nicht sogar den größeren Einfluss für die Gesamtqualität. Aus diesem Grund wird sich das weitere Vorgehen auf eine Bestimmung der Mikrolagequalität konzentrieren. Ein Zusammenführen beider raumabhängigen Qualitäten soll die finale und kleinräumige Gesamtqualität abbilden. Als weiterer Schritt ist eine Validierung und Optimierung des Modells anhand von Marktergebnis-

sen unverzichtbar. Die Abbildung der finalen Standortqualität wird in dicht besiedelten Gebieten für einen 500 m x 500 m - Bereich angestrebt, in weniger dicht besiedelten Gebieten für einen 1000 m x 1000 m - Bereich.

Eine niedersachsenweite kleinräumige Abbildung der Standortqualität kann große Unterstützung bei der Validierung sowie Verfeinerung von Bodenrichtwertzonen, differenziert nach Teilmärkten liefern, bei denen generell eine geringe Informationsdichte aus Marktdaten vorliegt. Zudem werden die Berechnungsschritte automatisiert in einem Geoinformationssystem (GIS) umgesetzt, sodass ein periodisches Aktualisieren der Standortqualität aus Geodaten in beliebigen und vom Nutzer gewünschten Zeiträumen erfolgen kann.

## Literaturhinweise

**Bill, Prof. Dr.-Ing. R. (2016): Grundlagen der Geo-Informationssysteme.** 6. Auflage Berlin/Offenbach: Wichmann Verlag, 2016.

**BMI/BVA (2015): Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung,** Bundesministerium des Innern/Bundesverwaltungsamt, 2015.

**Europäisches Parlament (2007): Richtlinie 2007/2/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE).** 14.03.2007.

**Fürst, D.; Scholles, F. (2008): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung.** 3. Aufl., Dortmund: Verlag Dorothea Rohn, 2008.

**Zangenmeister, C. (1971): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen,** 2. Aufl., München: Wittemann Verlag, 1971.

# Anwendung der Bayes-Theorie in der Verkehrswertermittlung

Von Dr. Sebastian Zaddach

## Einführung

Die Immobilienwirtschaft stellt nicht nur in der Bundesrepublik Deutschland sondern auch im globalen Kontext einen der größten Wirtschaftszweige dar. Speziell die Werte von Grundstücken sind seit jeher mit einer erheblichen Bedeutung für Staat, Gesellschaft und Wirtschaft verknüpft und setzen daher eine sachgerechte, nachvollziehbare und objektive Ermittlung voraus. Die Ergebnisse dienen als unverzichtbare Komponente der Grundstücksmarkttransparenz. Die Folgen einer unzureichenden Markttransparenz lassen sich anhand des Beispiels der Immobilien- und Finanzkrise der Jahre 2007/2008 und ihren globalen Auswirkungen verdeutlichen. Gleichwohl zeigten sich die Auswirkungen in Deutschland weniger eklatant als in anderen Ländern. Zurückzuführen ist dies unter anderem auf die vergleichsweise gute Grundstücksmarkttransparenz sowie die normativen Vorgaben für die Ermittlung von Grundstückswerten – der Verkehrswertermittlung. Als unverzichtbare Komponente für die Transparenz des Grundstücksmarktes hat sich so der gesetzlich normierte Begriff des Verkehrswertes erwiesen, der als Ziel der Bewertung von Immobilien hohen objektiven Qualitätsanforderungen zu genügen hat. Darüber hinaus fordert die deutsche Rechtsprechung die Begrenzung der Streuung des Verkehrswertes, auch wenn die zugesprochenen Variationsspannen in verschiedenen Urteilen mitunter stark voneinander differieren. Insgesamt haben sich die Anforderungen an die Verkehrswertermittlung in den vergangenen Jahrzehnten stetig erhöht und weiterentwickelt.

Wird in diesem Zusammenhang die Hauptaufgabe einer Verkehrswertermittlung betrachtet, stellt sich diese als eine zutreffende, modellhafte Abbildung realer Zusammenhänge dar, die

zu einer marktgerechten Einschätzung des Wertes einer Immobilie führt und weitestgehend frei von den auf einen ausgehandelten Kaufpreis wirkenden subjektiven Einflüssen ist. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Angaben von Unsicherheitsmaßen, die die Plausibilität der Bewertungsergebnisse belegen und einen Bezug zum realen Marktgeschehen herstellen. In diesen Kontext gliedern sich Forschungsarbeiten zur Anwendung der Bayes-Theorie in der Verkehrswertermittlung ein: Basierend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und den gegebenen Methoden der Verkehrswertermittlung steht die – in der Praxis bislang defizitär behandelte – Auseinandersetzung mit der Entstehung von Unsicherheiten im Bewertungsprozess sowie deren Auswirkungen auf geschätzte Verkehrswerte im Mittelpunkt.

## Modellbildung und deren Unsicherheit in der Verkehrswertermittlung

Die Preisbildung von Immobilien vollzieht sich nach Kriterien, deren Einflüsse und Zusammenwirken oftmals schwer zu beurteilen sind. Zum einen spielen die immanenten Charakteristika einer Immobilie eine wesentliche Rolle, die zu einer Zersplitterung in eine Vielzahl von räumlichen und sachlichen Teilmärkten führen. Zum anderen ist der Einfluss von weichen Faktoren von hoher Bedeutung, die sich entgegen der individuellen Charakteristika nicht immer konkret erfassen lassen. Durch das komplexe Zusammenspiel von beeinflussenden Faktoren ist eine exakte Zuordnung zu Kaufpreisen nahezu unmöglich. Unsicherheiten in der Verkehrswertermittlung lassen sich nicht vermeiden und

sind seit jeher Gegenstand theoretischer und praktischer Diskussionen gewesen.

## Normative Anforderungen an Genauigkeiten in der Verkehrswertermittlung

In der materiell-rechtlichen Definition des Verkehrswertes nach § 194 Baugesetzbuch (BauGB) wird der Verkehrswert mit dem Kaufpreis gleichgesetzt, um der Ermittlung von überindividuellen, marktconformen und allgemein anerkannten Werten gerecht zu werden. Die Vermeidung rein subjektiv beeinflusster Werte erfolgt dabei über die normativen Einschränkungen für die Preisbildung, die sich allein an den objektiven Merkmalen eines Grundstücks orientieren. Selbst bei sorgfältigster Ermittlung des Verkehrswertes können sich jedoch mitunter erhebliche Differenzen zum tatsächlich ausgehandelten Kaufpreis ergeben, da letzterer das Resultat subjektiver Einschätzungen der individuellen Objektmerkmale durch Käufer und Verkäufer ist.

Die Beurteilung von Verkehrswerten in Bezug auf ihre Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Marktgeschehen erfolgt über den unmittelbaren Vergleich mit den Kaufpreisen. Da die Verkehrswertdefinition nach § 194 BauGB jedoch keine Grenzen vorgibt, innerhalb derer sich ein Verkehrswert bewegen darf, erfolgt i. d. R. eine Auslegung der Übereinstimmung und damit adäquaten Abbildung des Marktgeschehens durch Gerichtsurteile sowie durch Auslegung und Konventionen in der Fachwelt.

Grundsätzlich ist der Verkehrswert begrifflich als der Wert aufzufassen, der im gewöhnlichen Geschäftsverkehr am wahrscheinlichsten zu erzielen wäre. Mit dieser Definition ist der Verkehrswert als ein punktueller Wert zu verstehen, sodass das Ergebnis einer Verkehrswertermittlung stets als (hypothetischer) einzelner Schätzwert angegeben wird. Durch die unbestimmten Rechtsbegriffe im Rahmen der Verkehrswertdefinition wird jedoch deutlich, dass ein ermittelter Wert insbesondere von der Ermittlungsmethode und den Einschätzungen des jeweiligen Sachverständigen abhängt und sich letztlich innerhalb einer gewissen Variationsbreite bzw. Preisspanne bewegt. Ein wahrer Wert im Sinne rein statistischer Betrachtungsweise existiert nicht. Vielmehr geht es nach Kleiber (2014) darum, den Verkehrswert so genau wie möglich unter Ausschöpfung aller zugänglichen Marktindikatoren – Kenngrößen, Einflussgrößen sowie sachverständigen Einschätzungen – zu ermitteln. Kleiber (2014) nennt eine ungefähre Genauigkeit von Verkehrswerten innerhalb einer Spanne von  $\pm 20 - 30 \%$ , die in der Rechtsprechung (unter der Voraussetzung des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs und Sicherheit über künftige Nutzungsverhältnisse) gemeinhin akzeptiert wird.

Die Variationsbreite von Verkehrswerten ist auch durch die Rechtsprechung anerkannt und in diversen Urteilen behandelt worden. So hat das BVerwG bereits 1978 in einem Urteil ausgeführt (Urteil vom 24.11.78 (NJW 1979, S. 2578): „*Werte sind in dem Sinne ungewiß – mehr oder weniger – daß sie sich nicht einfach „ausrechnen“ oder in ihrer Höhe einer Tabelle entnehmen lassen, sondern aus einem Ermittlungsverfahren hervorgehen, das zumindest praktisch vielfältig Gelegenheit bietet, so oder anders vorzugehen. Das ist insbesondere*

*re für den Verkehrswert offenkundig. Ganz abgesehen davon, daß einzelne Merkmale des § 141 Abs. 2 Bundesbaugesetz (BBauG) (gewöhnlicher Geschäftsverkehr, Eigenschaften, sonstige Beschaffenheit, Lage, ungewöhnliche Verhältnisse, persönliche Verhältnisse) Schwierigkeiten bereiten können, ist von Bedeutung vor allem, daß das Gesetz ausschlaggebend abstellt auf eine Hypothese zum Ablauf des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs.“*

Das Urteil kann dahingehend interpretiert werden, dass der Verkehrswert zum einen durch den Bezug auf die Hypothese des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs rechtstheoretisch einen punktuellen Wert darstellt, sich zum anderen aber durch die Einflüsse der Akteure am Immobilienmarkt sowie durch die unterschiedliche Einschätzung von wertrelevanten Merkmalen durch Sachverständige nur innerhalb einer Variationsbreite bewegen kann. Die Auffassung des BVerwG wird durch weitere Urteile bestätigt, an denen deutlich wird, dass neben der punktuellen Bestimmung des Verkehrswertes eine ergänzende Variationsbreite unerlässlich ist.

Es bleibt festzuhalten, dass die Definition einer Preisspanne den punktuellen Verkehrswert auf Grund seiner hervorgerufenen Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben als solchen nicht ersetzen kann, jedoch wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der (Schätz) Genauigkeit liefert. Ein wesentliches Qualitätsmaß für die Verkehrswertermittlung stellt mit den gegebenen Voraussetzungen eine adäquate Abbildung realer Zusammenhänge am Grundstücksmarkt dar. Es lassen sich unter diesem Gesichtspunkt zwei Komponenten identifizieren: Zum einen die

Approximation realer Zusammenhänge durch eine geeignete, abstrahierende Modellbildung (mathematisch der funktionalen Modellierung), zum anderen die Entstehung von Unsicherheiten, verursacht durch den Prozess der Datengenerierung sowie der Modellbildung an sich. Als unverzichtbares Hilfsmittel haben sich die mathematisch-statistischen Methoden erwiesen, die den Ansprüchen der immobilienpezifischen Eigenarten genügen.

### Theorie der Modellbildung und Modelle in der Verkehrswertermittlung

Modellbildungen als Approximation der Realität sollen eine mathematische Formalisierung kausaler Zusammenhänge durch reale Beobachtungen ermöglichen: In der Verkehrswertermittlung spiegeln diese den Grundstücksmarkt in Bezug auf konkrete sachliche und räumliche Teilmärkte wider und ermöglichen eine optimale Anpassung von Schätzergebnissen an reale Zusammenhänge und Beobachtungen.

Der Fokus der folgenden Ausführungen liegt auf dem mittelbaren Vergleichsverfahren als eine der gesetzlich vorgegebenen Methoden für die Ermittlung von Verkehrswerten. Dieses Verfahren wird oftmals als die Methode mit der größten Marktnähe beurteilt. Mit der klassischen linearen multiplen Regressionsanalyse und der einfachen Kollokation als Varianten des mittelbaren Vergleichsverfahrens wurden bereits Anfang der 1980er Jahre mathematisch-statistische Modelle für die praktische Anwendung eingeführt, mit deren Hilfe sich die wesentlichen Marktmechanismen nachvollziehen und abbilden lassen. Die wesentlichen Prinzipien sind in Abbildung 1 dargestellt.

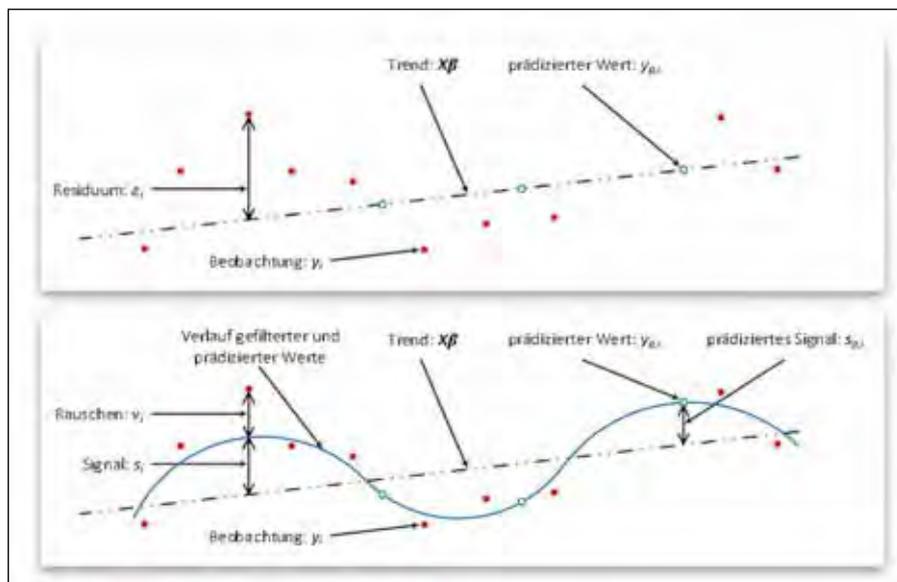


Abb. 1: Prinzipskizzen der klassischen Regression (oben) und der einfachen Kollokation (unten)

Die *Regressionsanalyse* – basierend auf den Daten einer ausreichenden Stichprobe von Vergleichsobjekten – erlaubt die Erklärung von Kaufpreisen anhand der wesentlichen wertbeeinflussenden Merkmale durch ein einfaches Trendmodell, welches durch den bekannten mathematischen Zusammenhang  $y = X\beta + \varepsilon$  beschrieben wird. Hier enthält der Vektor  $y$  die Zielgröße, die durch die mathematische Funktion erklärt werden soll (i. d. R. die Kaufpreise der Vergleichsobjekte). In der Matrix  $X$  sind die wesentlichen wertbeeinflussenden Merkmale der Vergleichsobjekte zusammengefasst. Der Vektor  $\beta$  enthält die aus den Daten der Stichprobe zu schätzenden unbekannt Parameter des Modells, die als (Regressions)koeffizienten bezeichnet werden. Im Vektor  $\varepsilon$  sind die Residuen zusammengefasst, die die durch die mathematische Funktion nicht erklärbaren Abweichungen zwischen realen (Kaufpreis)beobachtungen und den durch die Funktion geschätzten Werten enthalten. Im Gegensatz dazu ermöglicht die *Kollokation* in einem aufbauenden Schritt die Ausschöpfung von rein stochastischen Restinformationen in den Daten. Verbleiben im Regressionsansatz die mathematisch nicht erklärbaren Anteile in den Residuen, lassen sich diese in

der Kollokation in einen so genannten Signalanteil  $s$  und einen Rauschanteil  $v$  aufspalten. Das Signal dient einer im Vergleich zur Regression verbesserten funktionalen Modellierung der Schätzwerte (hier: Vergleichspreise), während der Rauschanteil die nicht erklärbaren Restabweichungen enthält. Für eine vertiefte Darstellung der jeweiligen mathematischen Ansätze – insbesondere im Kontext der Verkehrswertermittlung – wird auf Ziegenbein (1977), Pelzer (1978), Ziegenbein & Hawerk (1978) sowie Uhde (1982) verwiesen. Sind die mathematischen Zusammenhänge geschätzt und die unbekannt Parameter bestimmt, lassen sich neue Vergleichswerte  $y_p$  für neue Bewertungsobjekte prädizieren.

Seit der Einführung in die Verkehrswertermittlung hat sich die Regressionsanalyse bis heute als Standardmethode für die Analyse des Grundstücksmarkts erwiesen. Die einfache Kollokation hingegen wurde für Anwendungen in der Verkehrswertermittlung erprobt, hat jedoch bislang ausschließlich für wis-

senschaftliche Zwecke Anwendung gefunden. Beide Modellformulierungen beruhen seit ihrer Einführung in die Verkehrswertermittlung auf der Sichtweise klassisch frequentistischer Statistik. Während sich die Modelle für Aufgaben der Verkehrswertschätzung bewährt haben, sind in der heutigen Anwendung jedoch Defizite in der durchgreifenden Auseinandersetzung mit der Angabe von Unsicherheitsspannen der Verkehrswerte zu erkennen.

In Verbindung mit den Ausführungen des vorherigen Abschnitts lässt sich feststellen, dass der Bedarf von Genauigkeitsangaben festzustellen ist, um den Anforderungen an eine transparente, reproduzierbare und objektiv begründbare Verkehrswertermittlung gerecht zu werden. Im Mittelpunkt stehen die Behandlung von Unsicherheiten, die im Bewertungsprozess auftreten und eine Quantifizierung der Auswirkungen auf die Schätzergebnisse eines Modells. Im Sinne der Markttransparenz als übergeordnetem Ziel der Verkehrswertermittlung ist die Angabe von Unsicherheitsspannen sowohl von Modellen als auch Schätzergebnissen unerlässlich und erfordert die methodische Weiterentwicklungen mit der Prüfung auf alternative Zugänge zur funktionalen Modellierung und Unsicherheitsmodellierung.

### Bayes-Theorie und Modellbildung in der Verkehrswertermittlung

In Ergänzung zu den klassischen Ansätzen der Regression und der Kollokation, basierend auf frequentistischer Statistik, wird als alternative Methode für die Vergleichswertermittlung die Bayes-Statistik als propäbabilistische Betrachtungsweise eingeführt.

Modelle der Bayes-Statistik ermöglichen zum einen die Integration von Vorwissen über einen zu untersuchenden Sachverhalt, sodass Informationen berück-

sichtigt werden können, die bereits vor einer Auswertung vorliegen. Zum anderen wird ein erweiterter Zugang zum Begriff der statistischen Unsicherheit von Bewertungsergebnissen ermöglicht. Modelle der Bayes-Statistik erlauben damit in der Verkehrswertermittlung eine grundlegende Erweiterung bisheriger Möglichkeiten: Das in die Analysen eingeführte Vorwissen kann zum einen aus subjektivem, gutachterlichem Sachverstand generiert werden, der sich als unverzichtbar in der Grundstücksmarktanalyse erweist. Zum anderen können für das Vorwissen auch Analyseergebnisse herangezogen werden, die aus vorherigen Auswertungen stammen. Erste Untersuchungen zur Integration von gutachterlichem Sachverstand, dem so genannten Expertenwissen, lassen sich Alkhatib & Weitkamp (2012) und Weitkamp & Alkhatib (2012) entnehmen, die u. a. in Weitkamp & Alkhatib (2014) aufgegriffen und erweitert werden. Die Verwendung von a priori vorliegenden Analyseergebnissen für aktuelle Auswertungen werden in Zaddach & Alkhatib (2013) sowie Zaddach & Alkhatib (2014) für Anwendungen in der Verkehrswertermittlung eingeführt und in Zaddach (2016) umfassend behandelt. Die nachfolgenden Ausführungen stellen einen Einblick in letztgenannte Veröffentlichung dar.

**Grundzüge der Bayes-Theorie**

Ebenso wie bisherige frequentistische Ansätze ermöglicht die Anwendung der Bayes-Theorie die Berechnung der unbekanntem Modellparameter für die Ableitung von Schätzwerten (bspw. Vergleichswerten). Zu diesem Zweck wird das verallgemeinerte Bayes-Theorem genutzt, welches ausschließlich auf der Verwendung von Wahrscheinlichkeiten beruht. Diese werden in Form von Wahrscheinlichkeitsdichten formuliert und in das Bayes-Theorem eingeführt.

Die Frage der zutreffenden Anwendung der frequentistischen oder der Bayeschen Statistik lässt sich nicht pauschal beurteilen, sondern stellt vielmehr zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen gegenüber. Im Zuge der Bayes-Statistik werden Wahrscheinlichkeiten sowohl für die zu schätzenden Parameter eines Modells als auch die eingehenden Daten selbst formuliert. Der Begriff der Wahrscheinlichkeit ist dabei als Messung von Unsicherheit aufzufassen und erlaubt die Angabe von Unsicherheitsbereichen sowohl für die zu schätzenden Modellparameter als auch für die zu schätzenden Vergleichswerte. Somit können nicht nur Aussagen zur Plausibilität von resultierenden Vergleichswerten, sondern auch zur Plausibilität des Modells bzw. dem Einfluss einzelner Einflussgrößen getroffen werden. Durch die iterative Einführung von Vorwissen in nachfolgende Auswertungen kann weiterhin ein iterativer Lernprozess erreicht und Unsicherheit in Daten und Modellen fortgepflanzt werden. Im Mittelpunkt Bayesscher Modelle steht das Bayes-Theorem:

$$p(\beta | y) \propto p(\beta) p(y | \beta)$$

Die Wahrscheinlichkeit  $p(\beta)$  wird in der Bayes-Statistik als *Priori-Wahrscheinlichkeit* bezeichnet und gibt das Wissen über ein Phänomen wieder, bevor neue, zusätzliche Informationen erfasst

werden. Die Wahrscheinlichkeit  $p(y|\beta)$  wird als *Likelihood* charakterisiert und beschreibt die Wahrscheinlichkeit der Daten in  $y$  unter der Bedingung der Parameter  $\beta$ . Mit  $p(\beta|y)$  wird die *Posteriori-Wahrscheinlichkeit* angegeben, die sich proportional aus der Multiplikation der Priori-Wahrscheinlichkeit mit der Likelihood ergibt und damit die Wahrscheinlichkeit der Aussage über das unbekanntes Phänomen wiedergibt, unter der Bedingung, dass die Informationen  $y$  vorliegen (Koch, 2000).

**Bayessche Modelle des indirekten Vergleichsverfahrens**

Wird der Grundgedanke auf die Verkehrswertermittlung übertragen, ergibt sich das Bild nach Abbildung 2.

Die zu schätzenden Parameter sind gemäß den bisherigen klassischen Ansätzen der Regression und Kollokation als Trendkoeffizienten  $\beta$ . Als Beobachtungen  $y$  werden entsprechend die realen (ggf. normierten) Kaufpreise bezeichnet, während zugehörige Posteriori-Schätzwerte  $y$  die Vergleichswerte symbolisieren, die das Ergebnis der Analyse sind (bspw. vergleichbar zu den geschätzten Vergleichswerten der klassischen Regression).

$p(\beta   y) \propto p(\beta) \cdot p(y   \beta)$		
Posteriori Dichte	Priori Dichte	Likelihood
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschätzte Wahrscheinlichkeit von <math>\beta</math> unter der Bedingung von <math>y</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorwissen über Modellparameter <math>\beta</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wahrscheinlichkeit von <math>y</math> unter der Bedingung von <math>\beta</math></li> </ul>
Ergebnisse	Input	Output
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschätzte Posteriori-Modellparameter</li> <li>▪ Konfidenzregionen (HPDI)</li> <li>▪ Hypothesentests</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expertenwissen</li> <li>▪ Ergebnisse vorheriger Untersuchungen</li> <li>▪ a priori Modellwissen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daten</li> </ul>

Abb. 2: Interpretation des Bayes-Theorems in der Vergleichswertermittlung



Abb. 3: Schema der Auswertestrategie

Durch die Prior- und Posteriori-Dichten wird für die unbekannt Parameter die Wahrscheinlichkeit bestimmt, dass die numerischen Werte in gewissen Bereichen liegen. Dies spiegelt die Plausibilität der Parameter wider. Um mittels Bayesscher Inferenz verlässliche Ergebnisse zu erhalten, ist die Auswahl der Prior-Dichte von besonderer Bedeutung:

- Liegt keine Vorinformation vor, entsprechen sich die Ergebnisse der Bayesschen Modelle und die der klassischen,
- ist hingegen Vorinformation – bspw. in Form gutachterlichen Sachverständs – verfügbar, unterscheiden sich die Ergebnisse durch den zusätzlichen Informationsgewinn in den Bayesschen Modellen.

Auf Grundlage des Vergleichswertverfahrens werden im Kontext der Ausführungen in Zaddach (2016) die Modelle der Bayesschen Regression [1] und der Bayesschen Kollokation [2] formuliert, die sich im Bayes-Theorem darstellen lassen:

$$[1] \quad p(\beta, \sigma^2 | y) \propto p(\beta) p(y | \beta, \sigma^2)$$

$$[2] \quad p(\beta, \sigma^2, s | y) \propto p(\beta) p(s) p(y | \beta, \sigma^2)$$

Hierbei ist  $\sigma^2$  als Varianzfaktor der Gewichtseinheit zu interpretieren, ein zusätzlicher Modellparameter, der Aufschluss über die Streuung der Daten gibt.

Durch die anwendungsbezogenen Modellformulierungen werden die Forschungsziele der alternativen Modellierung von Verkehrswerten sowie deren erweiterte Unsicherheitsbetrachtung aufgearbeitet. Die funktionale Modellierung soll erreichen, durch die Integration und Fortpflanzung von datenbasierten Vorinformationen eine Verbesserung in der Schätzung von Vergleichswerten

zu ermöglichen, um eine realitätsnähere Ermittlung von Verkehrswerten und damit der Abbildung des Marktgeschehens zu ermöglichen. Die erweiterte Unsicherheitsmodellierung soll für die Ergebnisse der Verkehrswertermittlung die Angabe von realistischen Unsicherheitsmaßen und zudem eine gegenüber den bisher üblichen Ansätzen reduzierte Unsicherheit in den Schätzwerten erlauben. Die Schätzprinzipien und die anschließende Lösung der Gleichungen [1] und [2] werden im Zuge der zitierten Arbeit auf die Modelle der Regression und der Kollokation übertragen und als Bayessche Vergleichswertverfahren formuliert; auf die Herleitung, Darstellung und eingehendere Erläuterungen wird aus Platzgründen verzichtet.

#### Auswertestrategie für Bayessche Modelle des indirekten Vergleichswertverfahrens

Da sich Aufgaben der Verkehrswertermittlung in einem Spannungsfeld aus normativen Anforderungen, stark differenzierten Teilmärkten und einer heterogenen bis lückenhaften Datengrundlage bewegen, wird für die Nutzung der Bayesschen Modelle in einem weiteren theoretischen Teil der Arbeit in Zaddach (2016) eine speziell zugeschnittene Auswertestrategie entwickelt. Aufgabe ist es, die spezifischen Voraussetzungen des Grundstücksmarktes mit den Anforderungen der Bayesschen Modellbildung zu verknüpfen. Ziegenbein (1977) verweist darauf, dass ein Ablauf zu entwickeln ist, der sich als Zusammenspiel aus der mathematischen Statistik, der Verkehrswertermittlung sowie der durch die mathematischen Modelle gegebenen Voraussetzungen und Möglichkeiten ergibt. Die Auswertestrategie wird unter diesem Gesichtspunkt als rekursiv anwendbarer Auswertalgorithmus

entwickelt, der grundsätzlich auf unterschiedliche Aufgabenstellungen der Verkehrswertermittlung übertragbar ist und dessen Grundschema in Abbildung 3 dargestellt ist.

Demnach können drei aufeinander aufbauende Schritte identifiziert werden. In Schritt 1, der *Modelldefinition*, erfolgt die Formulierung der konkreten Aufgabe mit den wesentlichen Rahmenbedingungen. Hierbei spielt insbesondere die Eingrenzung der räumlichen und sachlichen Teilmärkte eine bedeutende Rolle. Ebenso müssen die Zielgröße und die potenziell wertrelevanten Merkmale benannt werden. Aufbauend auf der Festlegung der Rahmenbedingungen folgt Schritt 2 mit der *Stichprobenaufbereitung*, die sich in die eigentliche Stichprobenbildung und die Aufbereitung der erhobenen Daten untergliedern lässt. Wesentliches Ziel ist es, Eingangsdaten für die Analysemethoden aufzubereiten, die den diskutierten Erfordernissen der Verkehrswertermittlung – insbesondere im Hinblick auf den gewöhnlichen Geschäftsverkehr sowie auf den vermuteten Erklärungsbeitrag – gerecht werden. Dieser Schritt lässt sich somit als allgemeine Vorprüfung auffassen, in der die Daten einer gegebenen Stichprobe auf Auffälligkeiten untersucht werden. Im abschließenden Schritt 3 erfolgt die eigentliche *Auswertung der Stichprobe* in den Modellen der Bayesschen Regression und der Bayesschen Kollokation. Kern ist hierbei die empirisch fundierte Generierung von Prior-Informationen aus zurückliegenden Auswertepochen sowie die Kombination mit einem Algorithmus für eine optimale Modellwahl, die insbesondere die Formulierung einer iterativen Ausreißersuche und Hypothesentests enthalten.

Da neben der rein Bayesschen Modellformulierung und -auswertung insbesondere auch die Fortpflanzung von Unsicherheiten auf nachfolgende Auswertepochen im Fokus steht, hat die Auswertestrategie ebenfalls den Anspruch einer rekursiven Anwendbarkeit zu erfüllen. Dieser ist zu stellen, da erst auf eine solche Weise die Vorteile der Nutzung von Priori-Informationen in Bayesschen Modellen im Vergleich zu klassisch frequentistischen Ansätzen deutlich werden. Aus diesem Grund sind die Schritte der Stichprobenaufbereitung und der Auswertung rekursiv nutzbar.

Sämtliche Schritte nach Abbildung 3 enthalten spezifische Vorgehensweisen, die auf die Daten in der Vergleichswertermittlung zugeschnitten sind. Für ausführliche Beschreibungen der einzelnen Schritte wird auf Zaddach (2016) verwiesen. Im folgenden Abschnitt sollen Auszüge der Ergebnisse praktischer Untersuchungen im Fokus stehen, bei denen reale Datensätze aus der Automatisierten Kaufpreissammlung Niedersachsen (AKS) mit Hilfe der Bayesschen Modelle und der Auswertestrategie untersucht und den Ergebnissen der klassischen Modelle gegenübergestellt wurden.

### Praktische Analyse von Kauffalldaten im Vergleichswertverfahren

Für die Beurteilung, ob sich die Auswertestrategie und die Bayesschen Ansätze als geeignete Instrumente erweisen, um eine verbesserte Anpassung zwischen Vergleichswerten und Kaufpreisen (mathematisch der funktionalen Modellierung) und eine Verbesserung in der Plausibilität der geschätzten Vergleichswerte (mathematisch der Unsicherheitsmodellierung) zu erreichen, sind sie anhand eines praktischen Datensatzes zu prüfen. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls von Interesse, wie sich Ergeb-

nisse der Lösungsansätze unter Berücksichtigung von Vorwissen (*informative Lösung*, Bayesscher Ansatz) zu denen ohne Integration von Vorwissen (*nicht-informative Lösung*, klassischer Ansatz) verhalten. Insgesamt können so vier Modelle miteinander verglichen werden.

#### Datengrundlage der Untersuchungen

Der für die Datenanalyse gewählte räumliche Teilmarkt innerhalb Niedersachsens bezieht sich auf ein Konzept, welches der Obere Gutachterausschuss (OGA) in Kooperation mit der Investitions- und Förderbank Niedersachsen (NBank) erarbeitet hat. Im Zuge des Konzepts wurden Wohnungsmarktregionen gebildet, deren Abgrenzung sich aus allgemeinen Indikatoren – bspw. Bevölkerungsdichte und -entwicklung – sowie aus der Einschätzung der Gutachterausschüsse des Landes Niedersachsens ergeben. Um eine möglichst homogene und repräsentative Stichprobe zu erhalten, wird eine vergleichsweise kleinräumige, städtische Region gewählt. Im vorliegenden Fall wird als räumlicher Teilmarkt die Stadt Osnabrück betrachtet. Die im Konzept der Wohnungsmarktregionen beschriebene Region Osnabrück umfasst neben dem reinen Stadtgebiet ebenfalls die Stadtrandgemeinden, die auf administrativer Ebene dem Landkreis zuzuordnen sind.

Als Testdaten werden Kauffalldaten für Ein- und Zweifamilienhäuser aus dem Stadtgebiet Osnabrück genutzt, die durch den Gutachterausschuss für Grundstückswerte erhoben und in der AKS gespeichert wurden. Insgesamt stehen so 1.151 Kauffälle zur Verfügung, für die ein theoretischer Vergleichswert geschätzt werden kann. Da die Kauffälle zudem einen Erhebungszeitraum von 2004 bis 2014 umfassen, über den sie homogen verteilt sind, lassen sich durch die

rekursive Auswertestrategie Epochen von jeweils einem Jahr auswerten. Die Ziel- und Einflussgrößen werden entsprechend Abbildung 4 festgelegt.

#### Auszug aus den Ergebnissen – Funktionale Modellierung

Als Teilfazit der umfangreichen praktischen Untersuchungen kann festgehalten werden, dass sich die Formulierung der klassischen multiplen linearen Regressionsanalyse und der einfachen Kollokation in Bayesschen Ansätzen erfolgreich auf die Vergleichswertermittlung übertragen lässt. Im Rahmen der Modellformulierung werden dabei die besonderen Belange der Heterogenität in der immobilien-spezifischen Datengrundlage durch die Entwicklung einer Auswertestrategie berücksichtigt. Gleichwohl kann das erste Forschungsziel einer gegenüber den klassischen Ansätzen verbesserten funktionalen Anpassung zwischen Schätzwerten und Kaufpreisen nicht gelöst werden:

1. Es zeigt sich, dass die beabsichtigte Verbesserung in der funktionalen Modellierung nicht durch die Integration von Vorinformationen bedingt ist. Die Schätzungen in den Modellen der informativen und nichtinformativen Bayesschen Regression liefern annähernd gleiche Ergebnisse, deren Differenzen für die Verkehrswertermittlung als vernachlässigbar einzustufen sind. Gleiches trifft auf die Schätzungen der informativen und nichtinformativen Bayesschen Kollokation zu. Abbildung 5 zeigt die Standardabweichungen der ausgewerteten einzelnen Epochen 2005 bis 2014 (die Epoche 2004 dient ausschließlich der initialen Generierung von Priori-Informationen), die direkten Aufschluss über die Approximationsgüte zwischen Schätzwerten und originären Kaufpreisen geben. In der oberen Abbildung werden



Abb. 4: Ziel- und Einflussgrößen der praktischen Untersuchungen

die Ergebnisse der informativen und nichtinformativen Bayesschen Regression (Abkürzungen R.Inf und R.Non) gezeigt, in der unteren die der informativen und nichtinformativen Bayesschen Kollokation (Abkürzungen K.Inf und K.Non). Durch die Nutzung informativer Bayesscher Modelle lässt sich keine Verbesserung in der funktionalen Modellierung erreichen. Verbesserungen sind ausschließlich durch die Erweiterung der Regressionsmodelle um einen Kollokationsansatz zu erreichen, wie aus einem Vergleich der oberen mit der unteren Abbildung zu erkennen ist. Bestätigt wird dies durch die Mediane der prozentualen Abweichungen zwischen Vergleichswerten und Kaufpreisen pro Auswertepoche, die in Abbildung 6 dargestellt sind.

2. Für die Prädiktion von Vergleichswerten ist ebenfalls keine signifikante Verbesserung in der Approximationsgüte zu erreichen. In den Abbildungen 7 (Bayessche Regres-

sionen) und 8 (Bayessche Kollokationen) werden exemplarisch die prädizierten Schätzungsergebnisse der Epoche 2014 dargestellt. In den jeweiligen oberen Zeilen sind die geschätzten Vergleichswerte farblich markiert, die nach aufsteigender Größe sortierten originären Kaufpreise werden als weiße Kreise gezeigt. Sowohl in den informativen als auch nichtinformativen Fällen ergeben sich vergleichbare Bilder, auch die Systematiken der Unterschätzung im niedrigpreisigen Segment als auch der Überschätzung im hochpreisigen Segment liegen in vergleichbaren Größenordnungen. Zudem zeigt sich, dass die zuvor festgestellten Verbesserungen durch die Einführung eines Kollokationsansatzes nicht auf die Prädiktionsergebnisse übertragen werden können. Diese Aussage trifft gleichermaßen auf die informative wie nichtinformative Bayessche Kollokation zu. Die vier untersuchten Modelle sind für Prädiktionszwecke als gleichwertig einzustufen.

Aus den Ergebnissen zur funktionalen Modellierung lässt sich zusammenfassen, dass eine Auswertestrategie stets einen Kompromiss zwischen Pragmatismus in der Verkehrswertermittlung und mathematisch-statistischen Ansprüchen abbildet. Zu dem Ergebnis der funktionalen Modellierung ist zudem anzumerken, dass es sich bei den Schätzwerten um Vergleichswerte handelt, nicht um abschließende Verkehrswerte. Gemäß VW-RL ist jeder Vergleichswert für jedes Prädiktionsobjekt hinsichtlich weiterer Anpassungen an die realen Marktgegebenheiten zu prüfen, um letztlich zu einem zutreffenden Verkehrswert zu gelangen. Insofern erheben die Resultate der Bayesschen Modellansätze nicht den Anspruch, einen Verkehrswert abbilden zu können. Es lässt sich schließen, dass die Vorteile der Nutzung der Bayes-Strategie durch die Möglichkeit der Integration von Priori-Wissen unter den hier dargestellten Rahmenbedingungen nicht in der funktionalen Modellierung liegen.

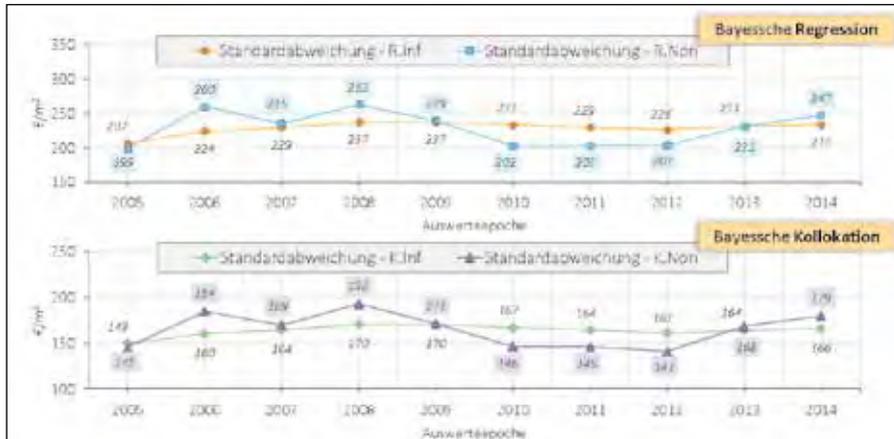


Abb. 5: Standardabweichungen der ausgewerteten Datensätze je Epoche

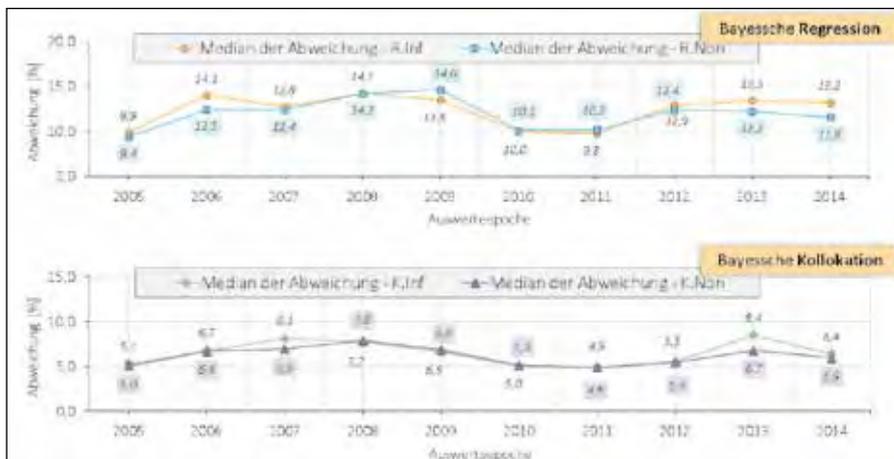


Abb. 6: Mediane der prozentualen Abweichungen pro Auswertungszeitpunkt

**Auszug aus den Ergebnissen – Unsicherheitsmodellierung**

Durch die Einführung der Bayes-Strategie in die Verkehrswertermittlung wird eine erweiterte statistische Behandlung von Unsicherheiten im Bewertungsprozess ermöglicht. Mit der in der Arbeit dargelegten Methodik wird der Sichtweise Rechnung getragen, dass Kaufpreise grundsätzlich als Zufallswerte anzusehen sind, die damit dem Bereich der Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden. Aufgrund der nicht beliebig oft wiederholbaren Ermittlung von Kaufpreisen

– welche ausschließlich durch wiederholte Veräußerung ein- und desselben Objekts durch unterschiedliche Vertragsparteien erreicht werden könnte – wird der Zufallscharakter deutlich. In Verbindung mit der zunächst rein sachlogisch begründeten kausalen Verbindung zu wertbeeinflussenden Merkmalen lässt sich die Unsicherheit in Schätzergebnissen nicht vermeiden.

Da die Bayes-Strategie im Sinne der Plausibilität von Schätzergebnissen interpretiert wird, lässt sich im Hinblick auf das komplexe Zusammenspiel von unsicheren Zusammenhängen sowie zufallsbedingten Kaufpreisen festhalten, dass die resultierenden Unsicherheiten

für die Modellparameter und die Schätzung von Vergleichswerten einen signifikanten Mehrwert für Interpretationen in der Verkehrswertermittlung mit sich bringen:

1. Die praktischen Untersuchungen anhand exemplarischer Stichproben zeigen, dass durch Ansätze der informativen Bayesschen Regression und Bayesschen Kollokation eine signifikante Verringerung der Unsicherheiten in der Schätzung der Modellparameter sowie der Zielgrößen erreicht wird. Exemplarisch für die Modellparameter, die Trendkoeffizienten, werden in Abbildung 9 die Schätzungsergebnisse des Koeffizienten  $\beta_1$  gezeigt, der dem Bodenrichtwert im Modellansatz zugeordnet ist. Während die rein funktionale Schätzung in den informativen Ansätzen eine kontinuierliche Entwicklung zeigt, streuen die Koeffizienten in den Modellen ohne die Integration von Vorwissen erheblich. Zurückzuführen ist dies auf die laufende Fortpflanzung von Vorinformationen, so dass die Streuung der Daten in einzelnen Epochen aufgefangen und gedämpft wird. Die Konfidenzbereiche der Parameterschätzungen werden in den Abbildungen durch graue Bereiche gekennzeichnet und im Bayesschen Kontext mit HPDI (Highest Posterior Density Interval) abgekürzt. Wie zu erkennen ist, wird die Unsicherheit in den Schätzungen unter Verwendung von Vorinformationen kontinuierlich reduziert, was für eine geringe Modellunsicherheit steht. In den nichtinformativen Fällen streuen die Koeffizienten nicht nur stark in ihrer numerischen Ausprägung, auch sind sie mit großen Unsicherheiten behaftet. Die Ergebnisse werden insgesamt durch die übrigen Koeffizientenschätzungen

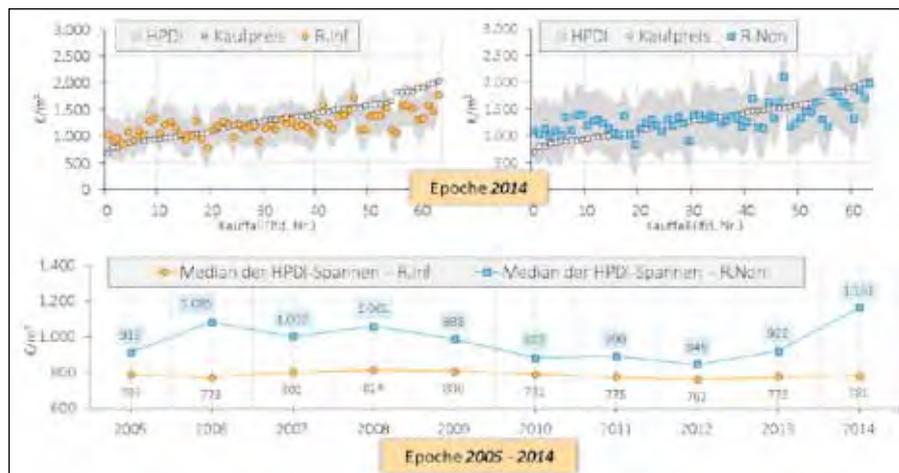


Abb. 7: Auszug der Ergebnisse der ausgewerteten Epoche 2014 basierend auf Bayesscher Regression

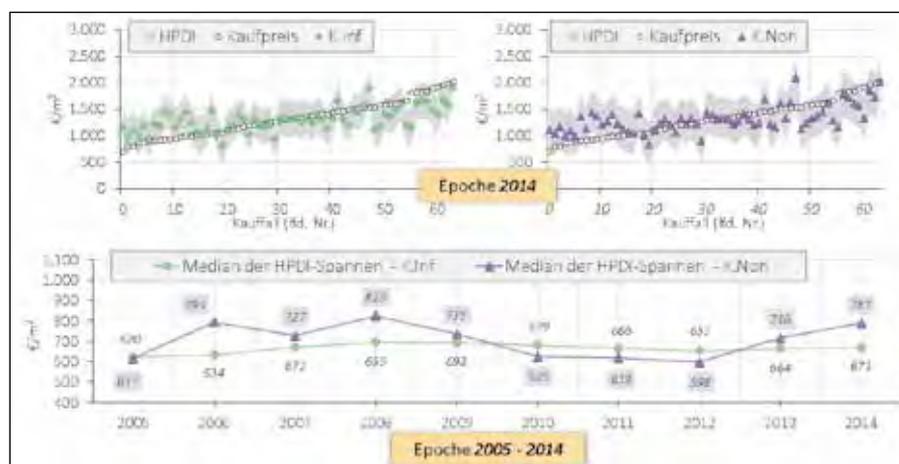


Abb. 8: Auszug der Ergebnisse der ausgewerteten Epoche 2014 basierend auf Bayesscher Kollokation

über sämtliche Epochen bestätigt, es ergeben sich jeweils vergleichbare Entwicklungen.

2. Für die Prädiktion lässt sich ebenfalls ein Mehrwert in Form verringerter Unsicherheitsspannen für die Schätzungen der prädierten Posteriori-Zielgröße erreichen. Sowohl für die informative Bayessche Regression als auch die informative Bayessche Kollokation wird im direkten Vergleich zu den nichtinformativen Varianten eine Verringerung in den Unsicherheiten erzielt. Dies lässt sich anhand der Abbildungen 7 und 8 in den un-

teren Zeilen entnehmen. Dargestellt sind die Medianwerte pro Epoche für die Spannen der HPDI, die als direktes Maß für die Plausibilität der Schätzwerte genutzt werden können. Wie im Vergleich der informativen zu nichtinformativen Ansätzen zu erkennen ist, werden in den überwiegenden Fällen die Schätzwerte unter Verwendung von Vorinformationen mit einem geringeren Maß an Unsicherheit bestimmt. Im Fall der Bayesschen Regression liegt die Verbesserung bei maximal 380 €/m<sup>2</sup> (Epoche

2014), im Fall der Bayesschen Kollokation bei 130 €/m<sup>2</sup> (Epoche 2008). Zusätzlich ist anzumerken, dass die Verbesserungen bei der Bayesschen Kollokation geringer ausfallen als bei der Bayesschen Regression, die Unsicherheitspannen in den Kollokationsmodellen aber insgesamt weit unter denen der Regressionsmodelle liegen.

3. Für das Bayessche Vergleichsverfahren wurde eine Auswertestrategie entwickelt, die auf die Anforderungen der heterogenen Datengrundlage zugeschnitten ist und die in ihrer rekursiven Anwendung die Fortpflanzung von Unsicherheiten in den Eingangsdaten und den Modellparametern erlaubt. Für die Zwecke der Vergleichswertermittlung erlaubt die Auswertestrategie eine Fortpflanzung der Unsicherheiten im Bewertungsprozess. Zudem ermöglicht die Auswertestrategie eine kontinuierliche Darstellung des gewählten räumlichen und sachlichen Teilmarktes, die in der Lage ist, kurzfristige Änderung am Immobilienmarkt zu dämpfen und rein numerisch bedingte Streuungen in den Daten abzufangen.

An dieser Stelle können lediglich Auszüge der umfassenden Untersuchungsergebnisse dargestellt werden. Für eine Vertiefung sowie weitere Aspekte der Modellschätzungen wird auf Zaddach (2016) verwiesen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das zweite Forschungsziel erreicht wurde. Im Rahmen der Untersuchungen hat sich gezeigt, dass in der Gesamtzusammenstellung die informative Bayessche Kollokation

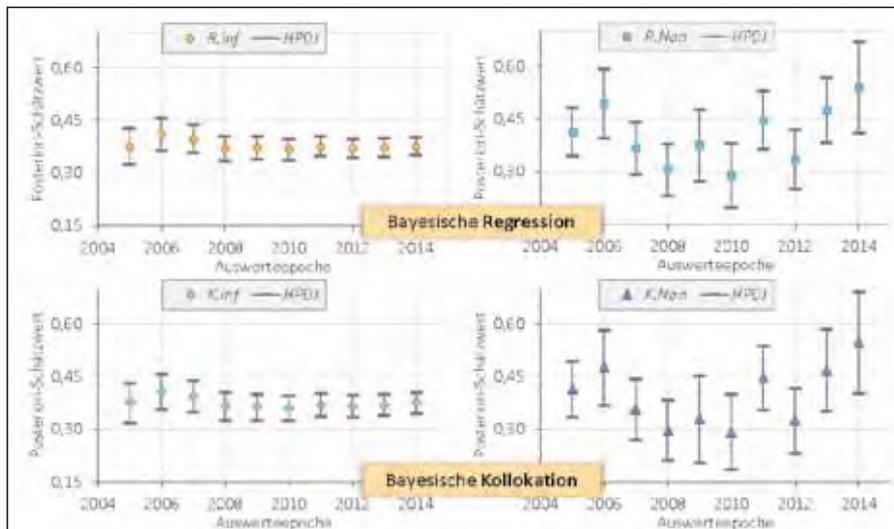


Abb. 9: Exemplarische Ergebnisse der Schätzungen für Trendkoeffizienten

und die informative Bayessche Regression die Ergebnisse mit den geringsten Unsicherheitsspannen der vier Modelle aufweisen. Die Integration von Priori-Information und die entwickelte Auswertestrategie lassen sich somit als genereller Mehrwert der Bayes-Strategie für die Vergleichswertermittlung beurteilen.

**Fazit**

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass verbesserte funktionale Modellierungen durch die Bayesschen Ansätze nicht zu erreichen sind. Steigerungen der Anpassungsgüte zwischen Kaufpreis und objektivem Verkehrswert lassen sich ausschließlich durch die Erweiterung eines Regressionsmodells um einen Kollokationsansatz erreichen – unabhängig vom Bayesschen Ansatz. Die wesentliche Stärke der Bayesschen Sichtweise zeigt sich hingegen in der Unsicherheitsmodellierung. Als Ergebnis der Untersuchungen zeigt sich durch die rekursive Anwendung der Auswertestrategie sowohl für

den Ansatz der Bayesschen Regression als auch der Bayesschen Kollokation eine deutliche Reduzierung in den Unsicherheitsspannen der Schätzwerte. Ein signifikanter Mehrwert der Bayesischen Modelle und der entwickelten Auswertestrategie für die Anwendung in der Verkehrswertermittlung wird auf diese Weise nachgewiesen: Ein für die praktische Anwendung geeigneter Ansatz für die Erhöhung der Marktransparenz ist gegeben, Unsicherheitsspannen lassen sich nicht nur plausibel belegen und veröffentlichen, sondern durch einen rekursiven Prozess über mehrere Auswertepochen signifikant verringern. Ebenso können Qualitätsangaben zum mathematischen Modell in Form von Unsicherheitsspannen der Modellparameter gegeben werden.

Mit der Arbeit wird ein grundlegender Baustein gegeben, der aufgabenspezifisch weiterentwickelt und damit als Ausgangspunkt für künftige Forschungsfragen der Verkehrswertermittlung verwendet werden kann. Hervorzuheben ist, neben der ersten grundsätzlichen Weiterentwicklung der seit Jahrzehnten bewährten Methodik in der Verkehrswertermittlung, die Möglichkeit, die Auswertestrategie auf weitere Wertermittlungsaufgaben zu übertragen und damit einen signifikanten Mehrwert für das Fachgebiet zu liefern. Anwendungen lassen sich bspw. bei der Veröffentlichung von Vergleichsfaktoren oder Sachwertfaktoren finden. Auch die Übertragung auf die Ableitung von Liegenschaftszinssätzen ist denkbar und empfehlenswert, um Unsicherheiten in der Bestimmung abbilden zu können. Weiterhin wird die Übertragung der Bayes-Theorie auf die Anwendung in kaufpreisarmen Lagen derzeit erforscht und zeigt erste vielversprechende Ergebnisse. Die Stärken der Integration von Vorwissen liefern an dieser Stelle die Möglichkeit einer mathematisch-statistischen Auswertung wo die klassischen Ansätze aufgrund zu geringer Stichprobengrößen versagen.

 Literaturhinweise

- Alkhatib, H.; Weitkamp, A. (2012): Bayesischer Ansatz zur Integration von Expertenwissen in die Immobilienbewertung, Teil 1.** In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Jg. 137, Nr. 2: 93-102.
- Kleiber, W. (2014): Verkehrswertermittlung von Grundstücken: Kommentar und Handbuch zur Ermittlung von Marktwerten (Verkehrswerten), Versicherungs- und Beleihungswerten unter Berücksichtigung der ImmoWertV. 7.,** vollständig neu bearbeitete Auflage, Bundesanzeiger Verlagsges., Köln.
- Koch, K.-R. (2000): Einführung in die Bayes-Statistik.** Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York.
- Pelzer, H. (1978): Ein indirektes Vergleichswertverfahren unter Anwendung statistischer Methoden.** In: ZfV – Zeitschrift für Vermessungswesen, Jg. 103, Nr. 6: 245-254.
- Uhde, C. (1982): Mathematische Modelle zur Analyse von Grundstücksmärkten.** Wissenschaftliche Arbeiten der Lehrstühle für Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie an der Technischen Universität Hannover, Bd. 118.
- Weitkamp, A.; Alkhatib, H. (2012): Bayesischer Ansatz zur Integration von Expertenwissen in die Immobilienbewertung, Teil 2.** In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Jg. 137, Nr. 2: 103-114.
- Weitkamp, A.; Alkhatib, H. (2014): Die Bewertung kaufpreisarmer Lagen mit multivariaten statistischen Verfahren – Möglichkeiten und Grenzen robuster Methoden bei der Auswertung weniger Kauffälle.** In: AVN (Allgemeine Vermessungsnachrichten), Nr. 1: 3-12.
- Zaddach, S.; Alkhatib, H. (2013): Quantifying the impact of uncertainty to the market value by introducing a Bayesian sales comparison approach.** In: Proceedings of the RICS Cobra Research Conference, New Delhi, India, 10.-12.09.2013.
- Zaddach, S.; Alkhatib, H. (2014): Propagating the uncertainty of the market value by the use of a Bayesian regression approach.** In: Proceedings of the XXV FIG Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 16.-21.06.2014.
- Zaddach, S. (2016): Zum Beitrag Bayesscher Schätzverfahren in der Vergleichswertermittlung.** Dissertation, Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik der Leibniz Universität Hannover.
- Ziegenbein, W. (1977): Zur Anwendung multivariater Verfahren der mathematischen Statistik in der Grundstückswertermittlung.** Dissertation, Technische Universität Hannover.
- Ziegenbein, W.; Hawerk, W. (1978): Erfahrungen bei der Prädiktion von Grundstückswerten.** In: ZfV – Zeitschrift für Vermessungswesen, Jg. 103, Nr. 6: 254-261.

## Wo geschwungene Boule-Wege und gradlinige Genauigkeiten direkt nebeneinander liegen – die Herrenhäuser Allee in Hannover

Von Petra Worlitz

An lauschigen Frühlings- und Sommertagen macht es vielen Menschen Freude, ihre Freizeit im Grünen, z. B. in der Herrenhäuser Allee des Georgengartens zu verbringen. Jahr für Jahr zieht es Boulespieler hierher, um mit großen Kugeln Jagd auf kleine „Schweinchen“ zu machen. Wer den Sport mit dem nötigen Ernst betreibt, schätzt die lange ebene Allee in Nordwest-Südost-Richtung mit ihrer wassergebundenen Kiesdecke. Im Schatten der Bäume kommentieren Zuschauer wie Aktive die mehr oder weniger präzisen Bahnen der Kugeln.

Was nur die Wenigsten wissen: Präzision und Genauigkeit werden hier nicht nur spielerisch, sondern auch im Zeichen der ernsthaften Wissenschaft groß geschrieben. Entlang des asphaltierten Teiles der Allee stehen neun Granit-Pfeiler und warten auf ihren Einsatz im Dienste der (Vermessungs-) Genauigkeit.

Bereits im Jahre 1936 wurde eine örtliche Vergleichsstrecke von Professor Emil Gast in der heutigen Herrenhäuser Allee angelegt; er war am Geodätischen

Institut tätig. Diese Strecke, **Basis Gast** genannt, diente hauptsächlich zur Kalibrierung von Invardrähten.

Durch Kriegszerstörungen bzw. Straßenbauarbeiten auf der Allee wurden 1966 nur noch sechs Punkte der Basis Gast durch Dr. Hans-Ulrich Gerigk und Professor Wilhelm Tegeler wieder aufgefunden und ab ca. 1967 wieder verwendet. Im Jahre 1969 hat man unter Einbeziehung der noch vorhandenen Bodenpunkte die 864 m lange Basis auf rund 1742 m erweitert und teilweise Bodenpunkte ergänzt. Durch Umbau-



Abb. 1: Boulekugeln am Pfeiler

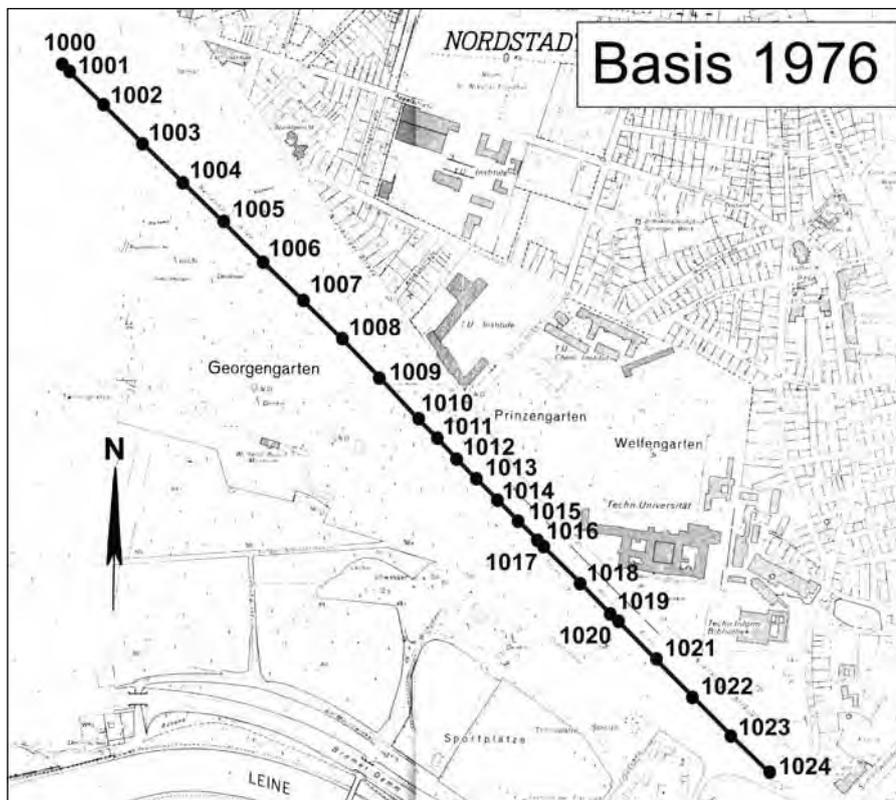


Abb. 3: Historische Aufnahme aus der Festschrift zum 150-jährigen Bestehen der Universität Hannover, Bd. 1

Abb. 2: Kalibrierbasis 1976. Die Punkte 1001 und 1024 der Abbildung 2 sind identisch mit den Punkten 1 und 9 der Abbildung 6

arbeiten im Bereich der Allee im Jahre 1972 wurden die vorhandenen Vermarkungen teilweise zerstört und durch Witterungseinflüsse beschädigt. Aus diesen Gründen benutzte man die Basis nicht mehr für genauere Kalibrierung.

1976 beschloss das Geodätische Institut im Rahmen einer Diplomarbeit, die Basis um einige Punkte zu erweitern und die Teilstrecken hochpräzise zu vermessen. Die bisherigen Bodenpunkte waren mit Rohren unterirdisch vermarket. 1976 führte Dipl.-Ing. Robert Winter die Absteckungsarbeiten für zwei zusätzliche Pfeiler zwischen dem asphaltierten Fahrweg und dem Kiesweg durch. Diese wurden mit Granitpfeilern auf Gravimeter-Bodenplatten vermarket. In den Abbildungen 4 und 5 sind die Arbeiten dazu dargestellt. Gemeinsam ermöglich-

ten die Punkte auf einer rd. 1730 m langen Basis die Kalibrierung von elektronischen Tachymetern. Die Forderung eines horizontalen Basisverlaufs war durch nur rd. 3 m Höhenunterschied auf der gesamten Basislänge nahezu erfüllt. So ist die **Basis 1976** entstanden.

Nach Fertigstellung der Basis wurden die Strecken durch elektrooptische Stre-



Abb. 4 und 5: Vermarkung der Punkte 1001 und 1024 der Kalibrierbasis 1976 (Bildquelle GIH)





Abb. 6: Aktuelle Kalibrierstrecke in der Herrenhäuser Allee

Im Rahmen einer Projektarbeit wurde 2007 u. a. geprüft, ob die Kalibrierstrecke für die üblichen Messinstrumente noch geeignet sei. Außerdem wurde die Möglichkeit der Kalibrierung von Tachymetern, die reflektorlos messen, untersucht. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Für Tachymeter/übliche Messinstrumente gut geeignet.
- Die Basis Herrenhausen ist zur Kalibrierung von reflektorlos messenden Tachymetern nur bedingt geeignet.
- Ein hochpräzise messendes Mekometer zur Bestimmung der Sollstrecken ist nach den Ergebnissen des Projektes nicht zwingend notwendig.
- Mit Hilfe von mehreren Tachymetern der höchsten Genauigkeitsklasse und vollständiger Erfassung der meteorologischen Parameter können ausreichend gute Sollstrecken generiert werden.

ckenmessung mit dem Tellurometer MA 100, durch Optische Basislattenmessungen sowie mit Drähten mechanisch bestimmt. Die Sollstrecken wurden im Anschluss mit dem elektrooptischen Entfernungsmesser Kern Mekometer ME 3000 überprüft.

Im Herbst 1979 wurde vom Dezernat Neuvermessung des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes - Landesvermessung (NLVwA) die Basis für die Belange des Aufnahmepunktnetzes und der Liegenschaftsvermessungen um die Punkte Nr. 2 bis 7 (vergleiche Abbildung 6) erweitert. Der Pfeiler Nr. 8 wurde später vom Dezernat für Grundlagenvermessung ergänzt.

Professor Wilhelm Tegeler führte 1979 die Abstimmungsgespräche mit Professor Heribert Kahmen vom Geodätischen Institut, dem Stadtvermessungsamt, dem Stadtgartenamt und der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung. Als Bauleiter führte Herr Kophstahl die Abstimmungsgespräche mit der Bundespost und Herr Harder übernahm die örtliche Bauleitung.

An den Granitpfeilern wurden auch Höhenbolzen eingemessen. Diese dienen der Senkungskontrolle und werden teilweise auch für Studentenübungen des am Schneiderberg gelegenen Geodätischen Instituts Hannover (GIH) genutzt (s. Abbildung 7).



Abb. 7: Pfeiler als Vermarkungsträger



Abb. 8: Andrzej Okarmus (links) beim Transport der Reflektoren zwischen den Pfeilern. Zeitgleich fand auch eine Studentenübung „Feinnivellment“ statt



Abb 9: Andrzej Okarmus und Marion Schwacke beim Kalibrieren eines Tachymeters (Bildquelle LGN)

Daher bieten sowohl die Landesvermessung und Geobasisinformation des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) als auch das Geodätische Institut der Leibniz Universität Hannover auch heute noch Kalibrierungen von Tachymetern auf der Basis 1976 mit den oben beschriebenen Änderungen an. Wenn man Glück hat, kann man also bei einem Spaziergang in der Herrenhäuser Allee nicht nur den Boulespielern zusehen, sondern auch den Experten bei einer Kalibrierung über die Schulter schauen.

Für eine Kalibrierung ist es erforderlich, unterschiedlich lange Strecken zu messen und mit den Sollstrecken zu vergleichen. Dabei wird jeder Pfeiler nacheinander als Anfangspunkt mit dem zu kalibrierenden Messinstrument besetzt. Im Folgenden wird dann auf allen übrigen acht Pfeilern ein Reflektor fachgerecht aufgestellt und angemessen. Die Reflektoren werden nach jeder Messung auf einen anderen Pfeiler aufgebaut, so dass für deren Transport viele Kilometer mit gutem Schuhwerk zurückzulegen sind. Oftmals kam für den Transport der Reflektoren ein Drahtesel zum Einsatz. Das Messinstrument wird bei längeren Strecken im Instrumentenkasten mit dem Dienstfahrzeug zum nächsten Standpunkt gebracht.

## Literaturhinweise

Informationen von Prof. Tegeler

Projektbericht des Projektseminars Ingenieurgeodäsie 2007/08 Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik (2007/2008): Kalibrierung und Nahbereichsuntersuchung von Tachymetern unter Einsatz eines virtuellen Feldbuchs.

Harder, Strerath (1980): Eichung und Prüfung elektrooptischer Strecken, VKV-Nachrichten.

J. Kraft und H-P. Schmidt (1976): Diplomarbeit.

*Die Idee für diesen Artikel erhielt ich von Andrzej Okarmus, der, leider viel zu früh verstorben, die Messinstrumente der Vermessungs- und Katasterverwaltung über viele Jahre engagiert kalibriert hat. Der Artikel basiert auf diversen von ihm zusammengestellten Informationen. Außerdem bedanke ich mich bei Herrn Prof. Wilhelm Tegeler und Herrn B. Eng. Link (GIH) für die freundliche Unterstützung. Beide haben mir mit wissenswerten Details und Bildern diesen Rückblick ermöglicht.*

## Kumentag des Landesbetriebs Landesvermessung und Geobasisinformation

### Von Sascha Kuhnt

Am 9. November 2016 fand im Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) der erste Kundentag des Landesbetriebs Landesvermessung und Geobasisinformation statt. Themenschwerpunkt war das Digitale Landschaftsmodell (DLM) aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS).

Eingeladen zum Kundentag waren hauptsächlich Vertreter/innen der Ministerien für Landwirtschaft, Umwelt und Inneres, der Zentralen Polizeidirektion sowie diverse Behörden, Landesämter und -betriebe mit Zuständigkeiten für Straßenbau, Geologie, Forsten, Gefahrstoffe und Lärmschutz, Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz und Landentwicklung. Ebenfalls waren Interessierte der benachbarten Behörde Geoinformation Bremen sowie von den Regionaldirektionen des LGLN angereist. Die gezielt angesprochenen Kernnutzer waren zuvor an der ATKIS-Aufgabenkritik beteiligt, in der unter anderem der Wunsch geäußert wurde, einen kontinuierlichen Dialog zwischen LGLN und Kernnutzern zu führen. Mit dem neu geschaffenen Forum des „Kudentags“ wird den Anwendern und Kunden die Möglichkeit gegeben, die Produktgestaltung in ihrem Interesse maßgeblich zu beeinflussen und mitzugestalten. Hier sollen Strategien, Entwicklungen und Produktausrichtungen vorgestellt und gemeinsam diskutiert werden.

In seiner Begrüßung hob Peter Creuzer, Direktor des Landesbetriebs Landesvermessung und Geobasisinformation, die besondere Bedeutung von Geobasisdaten hervor, auf deren Grundlage viele wissensbasierte Entscheidungen getroffen werden. Im Weiteren wurde der Rahmen des Kundentags mit Keynote, Impulsvortrag, World Café sowie des parallel stattfindenden Marktplatzes und Netzwerken vorgestellt.

In seiner Keynote ging Siegmar Liebig, Leiter des Referats Vermessung und Geoinformation im Nds. Innenministerium, rückblickend auf die Kundenbefragung aus den Jahren 2014 und 2015 ein und die letztendlich ergriffenen Maßnahmen und Entwicklungen für die Vermessungs- und Katasterverwaltung (VKV).

Mit der Digitalisierung der Verwaltung steigt die Forderung, Informationen möglichst online rund um die Uhr verfügbar und mit anderen Daten kombinierbar zu machen. In vier Thesen wurde die Notwendigkeit eines Kundentags unterstrichen:

- Das hohe Informationsbedürfnis erfordert schnelle Reaktionszeiten;
- Informationen müssen aktuell, zuverlässig und smart bereitgestellt werden;
- durch die Beschleunigung der Prozesse gewinnt die Aktualität zulasten der Detailtiefe an Bedeutung;
- durch die technischen Entwicklungen können Änderungen in immer kürzeren Zeiträumen umgesetzt werden.

In seinem Fazit erläuterte Siegmar Liebig, dass Nutzeranforderungen zu komplexer Datenhaltung und individualisierter Datenbereitstellung führen.



Vorstellung des zukünftigen ATKIS-Portfolio durch Dr. Ernst Jäger



Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Kundentag 2016

Gerade in der digitalen Welt gewinnen die Kommunikation und die Koordinierung mit anderen Stellen an Bedeutung. Die VKV liefert mit den Geobasisdaten den Rohstoff, um die Fachaufgaben zu bewältigen.

Im anschließenden Impulsvortrag von Dr. Ernst Jäger wurde die zukünftige Ausrichtung der geotopographischen Produkte des LGLN vorgestellt. Grundlage waren die Ergebnisse der Kundenbefragung zur ATKIS-Produktpalette. In (Kern-)Thesen zu einzelnen Produkten der Geotopographie (z. B. Luftbilder/DOP, ATKIS-DLM) wurden aktuelle Diskussionen und Planungen der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) sowie konkrete Auswirkungen und Maßnahmen vorgestellt. Im anschließenden World Café wurden die Thesen speziell zum Datenmodell, zur Aktualität und zur Visualisierung vertieft. Das Angebot zur Diskussion wurde herzlich angenommen und es fand ein intensiver Fachaustausch statt.

In einer moderierten Feedback-Runde wurden die Ergebnisse des World Cafés den Kunden präsentiert. Zur ersten Fragestellung, ob die Inhalte des Basis-

DLM den Anforderungen der Kunden entsprechen, sind viele konstruktive Anregungen abgegeben worden. So wurde beispielsweise die Routingfähigkeit auf Grundlage von Geobasisdaten gewünscht. Außerdem wurde die Aufnahme weiterer Informationen, wie Einwohnerzahlen unterhalb von Gemeinden, Verbandsgebiete des Gewäs-

sernetzes, Postleitzahlengebiete sowie weitere Schutzgebietsinformationen (Landschaftsschutzgebiet, Wasserschutzgebiet, Flora-Fauna-Habitate, etc.) gefordert. Auf relevante Änderungen im Datenbestand soll hingewiesen werden, so dass diese leichter wiederzufinden sind und der eigene Datenbestand bedarfsgerecht aktualisiert werden kann.

Mit der zweiten Fragestellung wollte man wissen, welche Objekte des Basis-DLM eine Spitzenaktualität aus Kundensicht erfordern. Generell konnte die Aussage getroffen werden, dass eine Grundaktualität von 3 Jahren in der Regel als ausreichend angesehen werden kann. Nur für Planungen sind tagesaktuelle Daten erforderlich. Angeregt wurde ein Datenabgleich zwischen ALKIS und ATKIS, der zur Steigerung der Qualitätssicherung dienen könnte. Des Weiteren wurde die zu lange Informationskette bei der Datenbeschaffung angesprochen. Veränderungen sollten in einem



Kundengespräche am Marktplatz



Angebot der Teilnahme an einem World Café

speziellen Portal (z. B. mit Smart-Apps) durch den Nutzer bzw. Datenlieferanten „online“ eingetragen werden können. Zusätzlich sollten weitere Datenlieferanten für mehr Informationen akquiriert werden.

Die dritte Fragestellung befasste sich mit der Visualisierung der topographischen Informationen bzw. mit der Ausgestaltung der Karte der Zukunft. Aus Kundensicht sollte sich der Detaillierungsgrad mehr an den Digitalen Topographischen Karten (DTK) als am WebAtlasDE orientieren. Die Maßstabsfolge der DTK sollte beibehalten werden. Da eine Karte in der Regel mit Fachinformationen überlagert wird, ist eine schwarz-weiße Darstellung unabdingbar. Für die Nutzung der Online-Dienste ist die Möglichkeit einer optimierten Plotausgabe zu schaffen.

Neben dem Vortragsprogramm und dem World Café wurde den Gästen am Marktplatz die Gelegenheit gegeben, sich über ausgewählte Themen zu informieren und in den Dialog zu treten. Hierzu gehörten die 3D-Geobasisdaten, die kartographische Bearbeitung des Basis-DLM, Geodatendienste, Freizeitkaster sowie das Pilotprojekt zum Selfservice-Portal (Service-Desk-Management).

Die Veranstaltung wurde von den Gästen als sehr effektiv und informativ bewertet. Die angenehme Atmosphäre und die ausreichende Zeit für Diskussionen haben hierzu ihren großen Beitrag geleistet. Auch der Marktplatz als Produktpräsentation und das gemeinsame Netzwerken haben zu einem guten Erfolg des Kundentags 2016 geführt. Dies bewog die Landesvermessung zu der Entscheidung, künftig jährlich Kundentage mit wechselnden Zielgruppen – auch in Zusammenarbeit mit weiteren Dienststellen des LGLN – stattfinden zu lassen. Der nächste Kundentag ist bereits für den 19. Oktober 2017 in Hannover fest geplant.

# Länderübergreifende Unterweisungsgemeinschaft in Magdeburg

Von Tobias Simikin und  
Dr. Stefan Willgalis

## Einleitung

Am 28. und 29. Juni 2016 fand die diesjährige länderübergreifende Unterweisungsgemeinschaft in Magdeburg statt. Der Präsident des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVerGeo), Jörg Spanier, und Thomas Leipholz, Ausbildungsleiter im LVerGeo, begrüßten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in dem großen Konferenzraum der Oberfinanzdirektion. Zu den etwa 50 Teilnehmenden zählten die Vermessungsreferendarinnen und -referendare sowie die Ausbildungsleiter und -organisatoren der Länder Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein (s. Abbildung 1). Weiterhin nahmen Vermessungsoberspektor-Anwärterinnen und -Anwärter aus Brandenburg und Sachsen teil.

Auf der Agenda des ersten Tages standen zunächst die Berichte über aktuelle Entwicklungen in den Geoinformationsverwaltungen der teilnehmenden Länder. Am Nachmittag befassten sich die Referendarinnen und Referendare in Gruppenarbeiten mit einer konkreten Fragestellung zum Wissensmanagement, deren Lösungen sie abschließend präsentierten. Parallel dazu tauschten sich die Vertreter der Ausbildungsbehörden über die Entwicklung der Bewerberzahlen, den Stand und die Umsetzung der neuen Prüfungsordnungen und die neuen interdisziplinären Foren aus. Die Agenda des zweiten Tages umfasste einen Austausch mit Prüfern des Oberprüfungsamtes und Vorträge zu ausgewählten Themen.

## Aktuelle Entwicklungen

Die Moderation des ersten Tages übernahmen die Vermessungsreferendarin Franziska Poltersdorf und der Vermessungsreferendar Marcus Fiolka, beide aus Brandenburg. Über die aktuellen Entwicklungen im Land Brandenburg berichteten Christian Fähnrich und Steffi Polenz. Es wurde der Prioritätenerlass III erörtert, der u. a. die Reduzierung von Übernahmezeiten, die Geometrieverbesserung der Liegenschaftskarte und die Abstimmung der Geobasisdaten an der Landesgrenze zum Inhalt hat. Weiterhin ging es um die Entwicklung eines Bereitstellungsportals und die aktuelle Überprüfung und Instandhaltung der Bundesgrenze zu Polen.

Weitere Berichte folgten durch die Vermessungsreferendare Hannes Ehlert für Mecklenburg-Vorpommern, Christian Urhausen für Niedersachsen, Jesper Schulz für Schleswig-Holstein und Marcel Ranglack für Sachsen. Mit Frauke Bergmann für Berlin, Ekkehard Matthias für Hamburg und Thomas Leipholz für Sachsen-Anhalt präsentierten die jeweiligen Ausbildungsleiter die Beiträge dieser drei Länder. In allen Vorträgen wurde die Struktur des Vermessungs- und Geoinformationswesens des Landes vorgestellt und auf neue bzw. wesentliche Änderungen von Vorschriften eingegangen. Die demografische Entwicklung und die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Verwaltungen beschäftigten alle Landesverwaltungen. Es wurde ein grundlegender Mangel an Nachwuchskräften festgestellt und verschiedene Ansätze in den Ländern zur Behebung dieses Problems vorgestellt, beispielhaft sei das Ausbildungsportal des Landes Schleswig-Holstein erwähnt. Aus den weiteren Themen sind die ungetrennten



Abb. 1: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der länderübergreifenden Unterweisungsgemeinschaft 2016 auf der Treppe am alten Theater in Magdeburg



Abb. 2: Die grüne Zitadelle - Hundertwassers letztes Projekt vor dessen Tod

Hofräume in Mecklenburg-Vorpommern und die Kooperationsvereinbarung zwischen dem Land Niedersachsen und der Freien Hansestadt Bremen hervorzuheben.

#### **Gruppenarbeit zum Wissensmanagement**

Am Nachmittag des ersten Tages war eine Aufgabe aus dem Wissensmanagement zu lösen. Dazu wurden drei länderübergreifend besetzte Gruppen gebildet. Die Arbeitsergebnisse sollten sofort in eine Präsentation umgesetzt werden. Im Kern drehte sich die Aufgabe um die Frage, wie das Wissen einer aus dem Amt scheidenden Führungskraft bewahrt und von einer Nachfolgerin oder einem Nachfolger genutzt werden kann.

Eine gleichermaßen interessante wie unterhaltsame Stadtführung entlang der

historischen Stätten Magdeburgs wie auch der faszinierenden Gebäude des Architekten Friedensreich Hundertwasser, wie z. B. der Grünen Zitadelle (s. Abbildung 2), leitete das Abendprogramm mit einem gemeinsamen Abendessen in den Wenzel Prager Bierstuben ein.

#### **Ausgewählte Themen**

Der zweite Tag wurde von den Vermessungsreferendaren Dr. Ralf Rosenau und Andreas Tharang aus Sachsen moderiert. Sie konnten als erstes den Vortrag des niedersächsischen Referendars Konrad Lerch über den Lehrgang „Strategisches Umfeldmanagement“ am Institut für Städtebau Berlin ankündigen. In diesem Lehrgang geht es um den richtigen Umgang mit öffentlichen Projekten, bei denen Konflikte

zu erwarten sind. Es folgte ein Bericht von Marco Jähne (Niedersachsen) über das 91. Bundestreffen des Bundesverbandes des technischen Referendariats (BvdtR) in Berlin. Als Nächstes stellte Werner Pape (Niedersachsen) das „Landentwicklungsfachinformationssystem (LEFIS)“ vor. Hier handelt es sich um eine gemeinschaftliche Entwicklung mehrerer Bundesländer, um mit einem objektorientierten Datenmodell die wesentlichen Prozesse der Landentwicklung zur Erfassung, Führung und Nutzung dieser Objekte umzusetzen. Ergänzend dazu erläuterte Katarzyna Grochowicz (Niedersachsen) die Entwicklung des bundeseinheitlichen Datenbankgrundbuchs (dabag). Mit Einführung der GeoInfoDok 7 ist hier zukünftig der automatisierte Datenaustausch zwischen den Systemen ALKIS, LEFIS und dabag geplant.

In einem weiteren Vortrag stellte Sven Schubert aus Mecklenburg-Vorpommern die Datenbereitstellung über das Geoportal M-V vor. Weiterhin berichtete Sarah Quandt aus Mecklenburg-Vorpommern über den europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). René Herberger aus Sachsen befasste sich mit dem Wegekataster des Vogtlandkreises. Dieses ist als interaktive Karte aus Netzknoten, Streckenabschnitten, Routen und Symbolen aufgebaut, die auf verschiedenste Weisen miteinander kombiniert werden können. Der letzte Vortrag wurde von Michael Nedeß aus Brandenburg gehalten und beschäftigte sich mit dem Helmert-Turm in Potsdam. Dieser Turm ist ein sehr geschichtsträchtiges Bauwerk, welches gegen Ende des 19. Jahrhunderts errichtet und für die unterschiedlichsten geodätischen und astronomischen Messmethoden verwendet wurde. Seit 1993 werden hier keine Messungen mehr durchgeführt.

Der Turm ist seitdem der Verwitterung und dem Verfall preisgegeben. Eine Initiative des DVW, des GFZ Potsdam und der Deutschen Stiftung Denkmalschutz versucht den Turm zu retten und dafür Spenden einzuwerben.

Zwei Prüfer des Oberprüfungsamtes, zum einen Michael Tuschick vom Amt für Landwirtschaft und Flurneuordnung Altmark (Sachsen-Anhalt) und zum anderen Andreas Gerschwitz vom LVerGeo Schleswig-Holstein, stellten sich den Fragen der Vermessungsreferendarinnen und -referendaren. Beide erläuterten aus Ihrer Sicht die Schwerpunkte und Ziele der drei Prüfungsteile. Sie gaben insbesondere eine gute Übersicht über den Ablauf der mündlichen Prüfungen, verbunden mit hilfreichen Tipps für das Verhalten während der Prüfungen.

Abschließend bedankte Thomas Leipholz als Veranstalter sich noch bei den Moderatoren, allen Vortragenden und Mitwirkenden in den Gruppenarbeiten und verabschiedete die Teilnehmenden.

### **Danksagung und Ausblick**

Die diesjährige länderübergreifende Unterweisungsgemeinschaft in Magdeburg hat bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern einen durchweg positiven Eindruck hinterlassen. Der Tagungsort mit der Kantine und die fußläufige Entfernung zur Jugendherberge und dem Hauptbahnhof fügten sich ideal zusammen. Der besondere Dank gilt den beiden Organisatoren Henry Glaue und Thomas Leipholz, die das fachliche und das Rahmenprogramm zusammengestellt haben. Abschließend geht ebenfalls ein herzlicher Dank an die beiden Prüfer Michael Tuschick und Andreas Gerschwitz für ihren Einblick in das Prüfungsgeschehen.

Die länderübergreifende Unterweisungsgemeinschaft 2017 wird voraussichtlich von den Brandenburger Kolleginnen und Kollegen ausgerichtet.

## Information

### Untersuchung zur Veränderung des Erbbaurechts im Landkreis Lüneburg

#### - Bachelorarbeit zum Thema -

Im Rahmen einer Bachelorarbeit durch die Verfasserin wurden im Jahr 2016 Veränderungen des Erbbaurechts im Landkreis Lüneburg untersucht. Betreut wurde diese Arbeit durch die Regionaldirektion Lüneburg des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN). Im Folgenden sind wesentliche Ergebnisse der Arbeit aufgeführt.

Das Erbbaurecht ist ein beliebtes Mittel gewesen, um in Nachkriegszeiten günstigen Wohnraum für junge Familien zu schaffen. Es besitzt also hauptsächlich eine soziale Komponente, die die eigenen vier Wände auch bei wenig Einkommen möglich machen soll.

Dieses schafft das Erbbaurecht, indem es den Besitz des Grund und Bodens und des darauf befindlichen Hauses teilt. So ist der Eigentümer des Bodens nicht gleich dem Eigentümer des darauf befindlichen Gebäudes. Dafür, dass auf dem Grundstück ein Gebäude errichtet werden darf, erhält der Eigentümer des Grundstückes vom Eigentümer des Gebäudes einen sogenannten Erbbauzins. Dieser Erbbauzins wird meist jährlich gezahlt und richtet sich nach dem zum Abschluss des Vertrages gültigen Bodenrichtwert. Genau darin liegen im Landkreis Lüneburg die Problematik und das Konfliktpotenzial.

Der Grund und Boden insbesondere im Bereich der Hansestadt Lüneburg und den angrenzenden Gemeinden Adendorf und Bardowick wird immer teurer, weil die Beliebtheit dieser Regionen

immer mehr steigt. In einer räumlichen Verteilungsanalyse wurde deutlich, dass sich in erster Linie in diesen drei Gemeinden des Landkreises viele Erbbaurechtsgrundstücke befinden.

Hierbei wird offensichtlich, dass der Großteil der Erbbaurechte durch Kirchen oder die Stadt Lüneburg, teilweise auch als Vertreterinnen für kirchliche Einrichtungen ausgegeben werden.

Eine Befragung der Erbbaurechtsgeber ergab dabei, dass viele der Erbbaurechte bereits mit dem in Kraft tretenden der ‚Verordnung über das Erbbaurecht‘ 1919 ausgegeben wurden. Da die durchschnittliche Laufzeit eines Erbbaurechts im Landkreis Lüneburg damals 99 Jahre betrug, laufen nun viele Verträge aus.

Nach dem Auslaufen oder auch vor Ablauf des Vertrages bestehen unterschiedliche Möglichkeiten. Der Vertrag kann entweder auslaufen, wobei der Erbbaurechtsgeber dem Erbbaurechtsnehmer dann in der Regel 2/3 des Verkehrswertes des Gebäudes auszahlen muss. Dieses wollen die meisten Erbbaurechtsgeber vermeiden. Oder das Erbbaurecht wird neu verhandelt und erneuert. Dieses ist im Landkreis Lüneburg der Weg, der von den meisten öffentlichen Erbbaurechtsgebern angestrebt wird. Bei einer Neuverhandlung werden Laufzeit und auch Erbbauzins neu festgelegt.

Wenn man nun davon ausgeht, dass der alte Erbbauzins an einen 1919 gültigen Bodenrichtwert angepasst war und der neue Erbbauzins an einen heute gültigen Richtwert angepasst wird, dann wird deutlich, dass zwischen diesen beiden Werten eine sehr große Differenz bestehen muss.

Dieses wurde auch in den 1980 Jahren bemerkt und der BGH fällte ein Urteil, das besagt, dass eine Anpassung des Erbbauzinses auch ohne Anpassungsklausel in den Verträgen an den damals gültigen Bodenrichtwert möglich ist.

Auch wenn der Erbbauzins in den 80ern angepasst wurde, so ist die Differenz zum heutigen Bodenrichtwert immer noch sehr groß, so dass bei Neuverhandlungen der Erbbauzins teilweise um das 30 -fache höher liegt, als der bisherige. Viele Bürger sind deswegen sehr verärgert und finden, dass das Erbbaurecht keinen sozialen Charakter mehr besitzt, sondern nur noch der Kapitalgewinnung der Erbbaurechtsgeber diene. Diese aber merken an, dass sie ihren Grund und Boden viel zu lange zu niedrigen Preisen vergeben haben und nun gerne den Wert erhalten möchten, der ihnen zu steht.

In den neueren Verträgen werden Anpassungsklauseln eingearbeitet, um eine solche Steigerung des Erbbaurechts zu vermeiden. Doch die Anpassung erfolgt nicht an den jeweils gültigen Bodenrichtwert, sondern an den Verbraucherpreisindex.

Vergleicht man die Steigerung des Bodenpreisindex für Bauland im Landkreis Lüneburg und den Verbraucherpreisindex, so wird deutlich, dass der Bodenpreisindex deutlich stärker ansteigt als der Verbraucherpreisindex. Das wiederum bedeutet, dass eigentlich kurz nach Abschluss des Neuvertrages der Erbbauzins schon wieder zu niedrig ist. Daher ist es sicherlich verständlich, dass die Erbbaurechtsgeber wenigstens für eine kurze Zeit einen angemessenen Erbbauzins verlangen möchten. Sicherlich bleibt die Frage offen, ob dann noch

eine soziale Komponente im Erbbaurecht steckt, wenn man – wie zz. – einen Kredit für Grund und Boden für niedrige Zinsen bekommt. Die Angst der Erbbauberechtigten ist, dass sie beim Verkauf des Erbbaurechtes nicht das Geld erzielen können, dass sie bei niedrigen Erbbauzinsen erzielen würden und dass somit die Attraktivität des Erbbaurechts abnimmt.

Um dieses zu bestätigen oder zu widerlegen wurden die Erbbaurechtsfaktoren verwendet. Erbbaurechtsfaktoren werden in der Wertermittlung genutzt, um von Objekten im Volleigentum, auf den Wert eines Erbbaurechts zu schließen. Dabei setzt man den Schätzwert des Erbbaurechts in Beziehung zum Schätzwert des Volleigentums.

Die Analyse der Erbbaurechtsfaktoren für das Land Niedersachsen ergab dabei, dass der Erbbaurechtsfaktor je neuer das Erbbaurecht, umso kleiner wurde. Damit ließ sich immerhin im Ansatz belegen, dass scheinbar der erzielbare Verkaufspreis bei hohen Erbbauzinsen im Vergleich mit einem Volleigentum abnimmt. Dieses ließ sich auch für den Landkreis Lüneburg bestätigen.

Im Folgenden wurde überprüft, ob der Erbbaurechtsfaktor noch weiteren Einflussgrößen unterliegt. Dabei wurde aber keines der objektspezifischen Merkmale als eindeutig beeinflussend herausgearbeitet. Zwar scheinen auch die Laufzeiten und das Verkaufsjahr Einfluss auf den Erbbaurechtsfaktor zu haben, doch ist dieser so gering, dass dieser vernachlässigt werden kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es den Anschein hat, dass sich ein Erbbaurecht am Markt schwerer platzieren lässt, jedoch noch immer einen gewissen Absatz findet.

Auch die Diskussionen um die Höhe des Erbbauzinses sind nachvollziehbar und beide Sichtweisen verständlich. Erbbaurechtsgeber werden ihre Flächen nicht verkaufen, weil sie verlässliche Einnahmequellen bilden und zum Beispiel bei Stiftungen auch dazu beitragen, dass der Stiftungszweck durch die Gelder erfüllt werden kann.

Somit wird dieser Konflikt bei weiter steigenden Bodenpreisen im Landkreis Lüneburg weiter aufrechterhalten bleiben.

*Annika Mederus*



## Buchbesprechungen

### Ungewöhnliches aus der Vermesserunterhaltung

Routiniert und unspektakulär arbeitet der Geodät seine Aufgaben ab. Raum für Ungewöhnliches gibt es wohl sehr selten. Jedoch sind die Geschichtenerzähler sehr kreativ, wenn es um Geodäten in der Unterhaltungswelt geht. Hier gibt es eine Menge Sachen, die man auch als Fachmann so nicht erwartet hätte. Einige erstaunliche Fälle gibt der nachfolgende Artikel wieder.

#### Vermessungsauftrag

In Anlehnung an eine Wahlkampfreden Barack Obamas (Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika), in der Obama auf die Frage, ob man Gerechtigkeit, Wohlstand, Weltfrieden schaffen könne, mit den drei berühmten Worten „Yes, we can“ antwortete oder auch in Anlehnung an Bob, der Baumeister (Zeichentrickfigur) mit seinem markigen Spruch: „Yo, wir schaffen das!“, dürfte es für einen Geodäten keine Ausnahme bei der Vermessbarkeit der Erde geben. Egal ob Lage-, Höhen- oder Schweremessung, direkte oder indirekte Messung – die höchsten Erhebungen und die tiefsten Depressionen bestimmen sie ebenso wie die Figur der Erde. Ja, die können das! Da gibt es nur eine Geschichte, in der die Geodäten wie auch andere Fachleute kapitulieren: ein unscheinbares Loch auf einem Gehweg in Hannover ist eine Routineangelegenheit für die zuständigen Behörden. Als weitere größere Löcher sich bilden und ganze Häuser verschwinden, machen sich zunächst Angst und Verwirrung breit, doch dann treten Geschäftemacher auf dem Plan.

Um das Ausmaß des Naturphänomens zu begreifen, beteiligen sich Fachleute an der Erklärung dessen. Die Geodäten als auch Physiker und andere Beauftragte sind nicht in der Lage die Tiefe der Löcher festzustellen, egal ob sie den Laserstrahl, das Echolot, seismische oder sonstige Messungen auswählen. In der Öffentlichkeit werden die Behörden bei der Erfassung der dritten Dimension als unfähig abgestempelt. Als sich ein fünftes Loch bildet, dem ganze Stadtteile zum Opfer fallen, machen die Vermesser der Bundeswehr eine weitere seltsame Beobachtung: werden Gegenstände über das Loch geworfen, lösen sie sich auf. Selbst Laserstrahlen, die vom einen Rand des Loches zum gegenüberliegenden gesendet werden, verschwinden ... und die Tiefe bleibt nach wie vor unbestimmbar (*Dieter Eisfeld: Das Loch, Roman, 1991*).

OK, mit der o. g. Ausnahme können die Geometer wirklich alles vermessen. Ungewöhnlich ist manchmal der Auftrag, aber warum nicht mal für die Kriminalpolizei Wien messen. Am Stadtrand von Wien werden vier vergrabene Frauenleichen in einem Abstand von 666 Metern gefunden – die Lage der Fundorte ergibt eine geometrische Form. Es sieht nach einem Ritualmord aus. Die herbeigerufenen Vermesser unterstützen die

Polizei bei ihrer Arbeit und suchen ein fünftes Grab auf einem freien Feld. Das vermeintliche Grab ist leer (*Kommissar Rex, Krimi, 1994-2004, Österreich/ Deutschland, Staffel 2, Folge 9 <Im Zeichen des Satans>*).

Auch die New Yorker Polizei benötigt die Hilfe eines Vermessers. Ein Gauner hat amerikanische Staatsanleihen im Wert von einer Million Dollar gestohlen. Nicht nur die Polizei ist ihm auf den Fersen, sondern auch ein professioneller Killer. Ein vom leitenden Polizeibeamten angeheuerter Mann soll mit Hilfe eines Vermessungsinstrumentes, welches rotes Laserlicht aussendet, die Linie zwischen zwei Einschusslöchern durch zwei Glasscheiben extrapolieren, um die Position des Scharfschützen festzustellen (*Kojak – Einsatz in Manhattan, Krimi, 1973-1978, USA, Staffel 1, Folge 18 <Im Kreis des Verbrechens>*).

Übrigens, die Polizei kann nicht nur Auftraggeber sein. Von 1956 bis 1966 konnten die niedersächsischen Gemeinden, die zusammen mit den Katasterämtern für die periodische Überwachung der Trigonometrischen Punkte zuständig waren, im Einzelfall bei der Durchführung die Polizeidienststellen um Amtshilfe ersuchen (RdErl. des Nieders. Ministers des Innern vom 09.02.1956 – Nds. MBl. S. 140 und RdErl. vom 29.09.1966 – Nds. MBl. S. 974). Als ein TP in einer Nacht- und Nebelaktion um drei Meter von der Wegmitte an den Wegrand versetzt wird, meldet die Polizei nach wie vor, dass der TP vorhanden sei, weiter nichts (*Arno Schmidt: Verschobene Kontinente, Anekdote, 1956*).

Bei der Vermessung geht es meist um eine Bestandsaufnahme oder um das Abstecken eines zukünftigen Baugebietes oder einer Straße. Doch wer will schon die Vergangenheit wieder aufleben lassen? Ein 82-jähriger Witwer, der sich vermessungstechnisches Können selbst beigebracht hat, möchte dies, um seine Frau wiederzusehen. Er will sein Grundstück und die Umgebung in den Zustand von vor 20 Jahren versetzen. Seine Heimlichtuerei bleibt bei den Nachbarn nicht unbemerkt. Ein Mieter aus dem Haus gegenüber, dessen Frau vor einem Jahr ermordet worden ist, wird in diese abstruse Geschichte hineingezogen und hilft ihm dabei. Mit einem antiken Theodoliten wird das Gelände aufgenommen: an amtliche Messpunkte wird angeschlossen; Fixpunkte, wie Pflanzen, Zaun, Spielplatz werden in alte Fotos übertragen. Die Messungen müssen genau sein, um die Vergangenheit äußerst präzise wieder herstellen zu können (*Martin Suter: Die Zeit, die Zeit, Roman, 2012*).

#### Vermessungsmethoden ohne Instrumente

Eine der ältesten Methoden, um das Land zu vermessen, ist das Zählen der Schritte. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts stellt ein Landvermesser während seiner Spaziergänge durch Tokio fest, dass seine mehrfach abgeschrittenen Distanzen nicht gleich sind. Seine Schrittweite ist nicht konstant. Das Problem wird größer, wenn die Wege nass sind. Der Vermesser entwirft einen Vermessungswagen, so dass auch bei Regen Entfernungen bestimmt werden können. Dann erteilt ihm das Shogunat eine Genehmigung zur Vermessung der Länge eines Grades auf dem Meridian (*Jiro Taniguchi: Der Kartograph, Graphic Novel, 2013*).

Das Vermessen mittels dem vor beschriebenen Abschreiten ist nun nicht ungewöhnlich, doch wie ist es, wenn der Vermesser seine Hand zum Messen

benutzt? Ein Diplomingenieur und sein älterer Gehilfe sind beauftragt, ein verfallenes Herrenhaus auszumessen, das renoviert werden soll. Als Team sind sie aufeinander angewiesen. Als der einäugige Handlanger unerhörte Fähigkeiten zeigt – er misst die Längen mit seinen Fingern auf den Zentimeter genau –, kommt es zwischen beiden zu Spannungen (*Werner Streletz: Vermessen, Novelle, 2000*).

#### Entfernungen schätzen statt messen

Ist eine Entfernung zu schätzen und ist in einer Gruppe ein Vermesser, dann vertraut man dem Urteil des Vermessers. Man glaubt, er könne das besser als Nichtgeometer. Alliierte Fliegeroffiziere sitzen als Häftlinge in einem Kriegsgefangenenlager der Nazis und planen einen Massenausbruch. In mühsamer, nervenaufreibender Kleinarbeit graben sie einen Tunnel und damit den Weg in die Freiheit. Der „Surveyor“ ist für Karten und Vermessung verantwortlich und glaubt, dass der Tunnel aufgrund seiner Schätzung die richtige Länge hat. Mit einem Faden, welcher auf einer Rolle aufgewickelt ist und in gleichmäßigen Abständen verschiedenfarbige Markierungen hat, wird die Tunnellänge gemessen. Doch der Tunnel ist zu kurz (*Gesprengte Ketten, Drama/Krieg, 1963, USA*).

#### Vermessungsinstrumente

Nivelliere und Theodoliten sind neben anderen Vermessungsinstrumenten Präzisionsinstrumente und sind sehr teuer und sehr wertvoll. Zum Schutz werden sie besonders gut verpackt, damit sie auch in den entlegensten Gegenden ihren Dienst tun. Sind sie defekt, müssen sie viele hundert Kilometer wieder zurück zum Hersteller, es sei denn, dass man improvisieren kann.

1949 soll eine Vermessungsexpedition eine Karte von dem riesigen Territorium der fernöstlichen Taiga herstellen. Bei einem Feinmesstheodolit hängt das Fadenkreuz durch. Bei einem gewöhnlichen Theodolit sind die Linien in das Glas der Linse geritzt, bei diesem lassen sie sich nicht einritzen. So muss der feine Faden aus dem Kokon einer Kreuzspinnne her. Doch wo findet man in der Taiga Kreuzspinnen (*Grigori Fedossejew: Im Banne des Dshugdyr, Abenteuerroman, 1959*)?

Ein ähnliches Problem wird in *Tristan da Cunha oder die Hälfte der Erde* von Raoul Schrott (*Roman, 2003*) beschrieben: auf einer winzigen Insel im Atlantik fehlen auf dem Fadenkreuz des Theodoliten zusätzliche Querstriche für die Distanz. Helfen müssen zwei sehr dünne Frauenhaare.

Auch vor unsachgemäßen Gebrauch muss ein Theodolit geschützt werden. Er ist einfach zu wertvoll. Ein betrunkenen Indianer fängt mit einem Theodolit Unfug an. Es kommt zur Rangelei mit einem Scout, der ihm den Theodolit abnimmt (*Überfall der Ogalalla, Western, 1941, USA*).

#### Anderweitige Nutzung von Vermessungsinstrumenten

Vermessungsinstrumente sind Gegenstände, die man zum Vermessen braucht. Eine andere Nutzung ist scheinbar ausgeschlossen. Das sehen Drehbuchautoren aber anders: im Jahre 1902 führt ein russischer Offizier eine Expedition, um den östlichsten Teil Russlands zu vermessen. In einer Szene bauen er und ein Waldläufer eine Schilfhütte, die sie vor dem Erfrieren bewahrt. Dabei wird der Theodolit mit dem Stativ als Zeltgerüst verwendet (*Uzala, der Kirgise - Alternativtitel: Dersu Usala, Drama, 1975, Sowjetunion/Japan*).

Sehr schräg ist diese Idee: zwei Theodoliten, die 23 Jahre in Schließfächern lagerten, sind Teil einer Raum-Zeitmaschine, die eine Terrorgruppe aufbaut, um deren Anführer aus einem Gefängnis teleportieren zu können (*Fringe – Grenzfälle des FBI, Mystery-Science-Fiction-Serie, 2008 – 2013, USA, Staffel 1, Folge 10 <Durch die Wand>*).

### Vermessungsutensilien als Mordwaffe

Viele Gegenstände können dazu dienen, um das Leben eines Menschen oder Tieres zu beenden. Da machen die Gerätschaften der Vermesser keine Ausnahmen. Denkbar wäre, dass jemand mit einer Fluchtstange erschlagen wird oder von dem Metallstück eines Schnurlothes an den Kopf getroffen wird. Tatsächlich wird man in einem Film zu einer vermessungstechnischen Tatwaffe fündig: Landwirte möchten, dass die Melioration kommt. Sie sind gegen den Bau eines Kanals, der für die Industrie wichtig ist. Als die Vermesser, die die Kanaltrasse abstecken, auch den Acker eines brummigen Grundstückseigentümers erreichen, fordert dieser den Truppführer auf zu verschwinden. Der Truppführer weist auf seine Aufgabe hin und wird vom Grundstückseigentümer mit einer Fluchtstange erschlagen (*Die Frauen der Wardins, Drama, 1974, DDR, Folge 1 <Der Kanal>*).

In *Haus ohne Spuren von Viktor Arnar Ingólfsson (Kriminalroman, 1998)* wird Anfang der 70er Jahre Jacob Kieler junior tot in seiner Villa gefunden. Erschossen. Auf der Suche nach Mordwaffe, Täter und Motiv erfährt die Kripo Reykjavik, dass einige Jahrzehnte zuvor der Vater des Toten, der Ingenieur Jacob Kieler senior, auf exakt die gleiche Weise umgebracht wurde. Es war der größte Wunsch des Vaters, auf Island ein Eisenbahnnetz verlegen zu lassen. Er vermaß das Land, um geeignete Trassen zu finden. Doch sein vorzeitiger Tod setzte damals diesem Traum ein jähes Ende ... In diesem Kriminalroman spielt ein Vermessungsutensil bei den Morden eine entscheidende Rolle. Welches es ist, soll hier nicht verraten werden. Nebenbei

erfährt man etwas zur Vermessung, um ein Eisenbahnnetz in Island aufzubauen. Gibt es dort eigentlich eine Eisenbahn?

Schusswaffen sind potentielle Mordwaffen. Doch was haben die mit Vermessungsgegenständen zu tun? Da gibt es eine Geschichte, in der die bösen Buben einer Organisation, die die Weltherrschaft anstrebt, versuchen, als Vermesser mit dem alten „Pistole-unter-dem-Theodoliten-Trick“, den Held dieser Serie, Superagent Maxwell Smart, zu töten. Auf seinen Tod stehen 500.000 Dollar Belohnung (*Mini-Max oder Die unglaublichen Abenteuer des Maxwell Smart, Agentenkomödie, 1965-1970, USA, Staffel 2, Folge 17 <Irgendjemand hat was gegen mich>*).

### Vermesserspielzeug

Den Vermesser als Figur wie Schraubemännchen oder Räuchermännchen oder als Figur für die Modelleisenbahn gibt es schon länger. 2013 hat Playmobil die Spielzeugwelt um einen Vermessungstechniker bereichert. Die Gesellschaftsspiele „Carcassonne: Mayflower“ und „Snowdonia“ haben mit Vermessung zu tun. In dem Western *Das eiserne Pferd (1924, USA)* träumt 1862 ein Landvermesser von einer transkontinentalen Eisenbahnlinie durch Nordamerika. In einer Szene zu Beginn des Stummfilms spielt der Sohn des Landvermessers mit einem Mädchen Vermessung. Dazu benutzen sie eine Messlatte und einen Theodoliten, die aus Holz ganz simpel gebastelt sind. Ein Faden dient als Messband.

### Kindheitstrauma durch Vermesser

Die Auswirkungen von traumatischen Ereignissen beeinflussen oft das Leben

der Betroffenen. Einem kleinen Jungen wird 1879 auf der Insel Jersey die Hütte abgerissen. Vier schwarz behütete Landvermesser erklären ihm, dass hier ein Golfplatz gebaut wird und machen klar, dass Golf kein Sport für Strolche wie ihn, sondern nur für Ehrenmänner sei und geben ihm ein Geldstück, damit sie nicht weiter belästigt werden. Dieses Ereignis hinterlässt Spuren: der Junge wird erfolgreicher Golfprofi. Doch immer wieder erscheinen die Landvermesser vor seinem geistigen Auge und lassen seine Golfhand zittern (*Das größte Spiel seines Lebens, Drama/Sport, 2005, USA*).

### Nach des Vermessers Leben

Das Leben endet mit dem Tod. Dies ist eine Binsenweisheit. Der Eine oder Andere hat sich so sehr mit der Arbeit identifiziert, so dass es den Hinterbliebenen wichtig erscheint, den Beruf in der Todesanzeige hervorzuheben. Ob es noch einen Hinweis auf seinem Grab gibt? In *Wildes Land – Die Serie (Western, 1994-1995, USA, Folge 18 <Diamantenraub>*) reist ein Landvermesser als Passagier in einer Postkutsche, die von Banditen verfolgt wird. Während einer Belagerung wird er erschossen. Als Hommage an seine Tapferkeit wird er mit seinen aufgebauten Theodolit auf dem Grab beerdigt.

Mit dem Tod ist aber die Arbeit des Vermessers nicht unbedingt beendet. Das glauben Sie nicht? Dann lesen Sie mal Folgendes: Victor Tourterelle hat einen Autounfall. Er rutscht auf einem Spielzeugauto aus, das sein Sohn auf dem Boden des Badezimmers liegen gelassen hat. Durch einen Genickbruch auf dem Badewannenrand beendet er sein Leben und findet sich als Knochengerüst in einer Welt voller Skelette wieder. Ab sofort heißt Victor Monsieur Mardi-Gras Aschermittwoch. Es erwartet ihn ein verrücktes Abenteuer: als ehemaliger Kartograf, Spezialgebiet Kataster und Ak-

tualisierung militärischer Luftbilder, soll Mardi-Gras im Auftrag einer geheimen Bruderschaft eine Karte des Fegefeuers anfertigen. Seinem Einwand, dazu müsse er das Land vermessen, wird entgegnet, dass dafür das Teleskop von Charon zur Verfügung steht (*Eric Liberge: Monsieur Mardi-Gras – Unter Knochen, 4-teiliger Jenseitscomic, Band 1: Willkommen!, Band 2: Das Teleskop von Charon, 2002*). Also man lernt für die Ewigkeit und man wird gebraucht.

### Vermesserinnen

Längst haben sich Frauen in der Vermessungswelt etabliert, auch in Führungspositionen. Truppführerinnen im vermessungstechnischen Außendienst sowie Leiterinnen einer Vermessungsstelle sind keine Ausnahmen mehr. In früheren Zeiten war das Metern eine Männerdomäne. Verbunden wurde es mit körperlich schwerer Arbeit, viel unterwegs sein usw. Doch wann tauchen die ersten Vermesserinnen in der Vermesserunterhaltung auf?

Der Schriftsteller Karl May hat den legendären Old Shatterhand erfunden, der Mitte des 19. Jahrhunderts einen Streckenabschnitt für die Eisenbahn im Wilden Westen vermisst und Blutsbruder des Apachenhäuptlings Winnetou wird. Andere Schriftsteller und Drehbuchautoren haben die Geschichten um das Duo weitergesponnen. Eine davon geht so: Shatterhands Team steht unter Druck. Die Eisenbahngesellschaft verlangt, dass sie schneller arbeiten sollen. Der Boss der Eisenbahner stellt ausgerechnet eine Frau als neue Vermessungsingenieurin ein. Niemand ahnt, dass sie eine Saboteurin ist. Als das Stützgerüst für die neue Strecke über den Canyon zusammenbricht, wird Shatterhand gefeuert. Die Saboteurin übernimmt seinen Posten. Sie bestimmt einen neuen Weg für die Eisenbahnstrecke. Er führt genau durch eine heilige Begräbnisstät-

te der Indianer. Klar ist Winnetou entsetzt (*WinneToons, Western/Zeichentrick, 2002-2004, Deutschland, Folge 26 <Tödlicher Canyon>*).

Selbe Zeit, selbes Land, selbe Aufgabe in der folgenden Geschichte: *Hell on Wheels* ist eine mobile, provisorische Zeltstadt, die entsprechend des Baus der transkontinentalen Eisenbahn weiterwandert. Die Einwohner sind Arbeiter der Eisenbahngesellschaft sowie Glücksspieler, Huren, Gottesleute usw. Dem Tross etliche Meilen vorgelagert ist ein Streckenvermessungstrupp, ein kleiner Haufen Vermesser, der ziemlich ungeschützt seine Arbeit verrichtet. Als der Trupp von Indianer überfallen wird, werden alle mit Ausnahme der Frau des Chefvermessers getötet. Sie hatte ihren Mann bei den vermessungstechnischen Arbeiten unterstützt und führt nach dessen Tod seine Arbeit als leitende Ingenieurin fort, nachdem sie sich beim Chef der Eisenbahn durchgesetzt hat (*Hell on Wheels, Western, 2011-2016, USA*). Die Frau des Chefvermessers spielt in den Staffeln 1 und 2 eine Hauptrolle.

Die beiden vorgenannten Filme sind Erfindungen der Neuzeit. Die Drehbuchautoren waren sehr kreativ. Doch schon *James Fenimore Cooper* berichtet 1845/46 in der dreiteiligen *Romanreihe Satanstoe, Tausendmorgen* und *Die Roten* von einer Frau, die mit den Vermessern unterwegs ist. Da die ersten beiden Romane sehr viel mit Vermessung zu tun haben, folgt eine längere Ausführung:

*Satanstoe – Bilder aus der Amerikanischen Vergangenheit I*: Von der Landzunge "Satanstoe" in der englischen Kolonie New York brechen im Frühjahr 1758 Corny Littlepage und Dirck Follock auf, um Mooseridge, ein von den Vätern erworbenes Landpatent im noch

unerschlossenen Norden zu suchen, in Besitz zu nehmen und zu vermessen. Nach einer abenteuerlichen Reise wird Mooseridge mit Hilfe des Indianers Susquesus gefunden und die Arbeit zur Festlegung des Besitzes begonnen. Der Feldmesser Traverse und die drei Messkettenträger suchen die Grenzbäume und Grenzlinien, welche durch geschälte Bäume bestimmt und im Grundbuchauszug beschrieben sind, auf. Danach wird der Besitz durch innere Grenzen aufgeteilt. Der Geometer führt ein Feldbuch, das eine ausführliche Beschreibung der Aufteilung – Oberflächengestaltung, Beschaffenheit des Bodens, Anzahl und Art der Bäume enthält. Corny und Dirck schließen sich inzwischen dem englischen Feldzug gegen die vordringenden französischen Kanadier an, nehmen teil an der legendären Schlacht von Ticonderoga und werden Zeuge von Abercrombies katastrophalen Niederlage ...

*Tausendmorgen – Bilder aus der Amerikanischen Vergangenheit II*: Als 1784 die Unabhängigkeit der Staaten gewonnen wird, nehmen die Littlepage die Erschließung ihres Landpatents Mooseridge wieder auf. Mordaunt Littlepage, Cornys Sohn, betraut den originellen Feldmesser Andries Coejemans mit der Aufgabe. Coejemans, auch "Kettenträger" genannt, organisiert die Vermessung, arbeitet selbst aber nur als Kettenträger, da er mit Zahlen und Mathematik nicht zurechtkommt. Für die Rechenarbeit stellt er den Geometer Frank Malbone, seinen Halbneffen, ein. Dessen Schwester Ursula Malbone muss sich als Kettenträgerin verdingen, da die Familie sehr arm ist. Bei einem Streifzug geraten Mordaunt und der einst Corny vertraute Indianer Susquesus in die Hände des räuberischen Holzfällers Aaron Timberman, genannt "Tausendmorgen". Später wird auch Coejemans gefangen genommen.

Bei einem Streitgespräch zwischen "Kettenträger" und "Tausendmorgen" stellt Coejemans klar, warum es wichtig ist, Grenzen zu vermessen. Dafür hat Timberman kein Verständnis ...

*Die Roten – Bilder aus der Amerikanischen Vergangenheit III: Der Landbesitz der Littlepage wird erneut bedroht: die Pächter des Grundbesitzes erheben sich mit der Forderung, zum Ausgleich der Mühen der Urbarmachung das durch die Pachten längst überzahlte Land zu Eigen zu bekommen. Ursula Malbone, die Kettenträgerin aus dem Roman „Tausendmorgen“, spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.*

### Vermesserkonkurrenz

Man muss schneller und besser sein als die Konkurrenz, um Folgeaufträge zu sichern. Das gilt auch in der Vermessung. Ein Kartograph sieht in seinem Auftrag, ein Landgut zu vermessen, eine große Chance. Wären seine Messungen genauer als die seines Konkurrenten, würde er vom Herzog einen lukrativen Folgeauftrag erhalten. Der Kartograph hat eine gänzlich neue Vermessungsmethode entwickelt, die anfangs auch sehr erfolgsversprechend scheint: er legt ein gedachtes Dreiecksnetz über das Gelände, wobei eine alte Eiche als Nullpunkt gewählt wird. Trotz Sabotage kann er seine Widersacher ausstechen. Beim Folgeauftrag kann er seine Qualität jedoch nicht bestätigen. Die alte Eiche entpuppt sich als Waldschrat und ist ein wenig weiter gezogen (*Olaf Schroth: Ein vermessen Unterfangen, Fantasy-Kurzgeschichte, 2005, aus: Unter Aves' Schwingen, Herausgeber: Momo Evers*).

In *Terror am Rio Grande (Western, 1952, USA)* streiten die Anführer von zwei konkurrierenden Vermessungsmannschaften, Vesser und McCabe, über den Weg der Eisenbahn durch die Rocky Mountains. Beiden Eisenbahngesellschaften wurde von der Regierung vertraglich das Recht auf dem Bau einer Linie durch eine Schlucht zugesichert,

aber die Schlucht hat nur Platz für eine Bahn. Nachdem Vesser einen Grenzpfahl entfernt hat, kommt es zu einer Schlägerei. Als einer von McCabes Männern erschossen wird, gerät Vesser unter Verdacht.

Der Archäologe Dr. „Indiana“ Jones ist auf der Jagd nach der biblischen Bundeslade, die sich in einer verschütteten Stadt in der Sahara befinden soll. Auch die Nationalsozialisten suchen sie. Bei den Ausgrabungen vermisst Jones die richtige Position mit dem Theodolit, während die Deutschen mit ihren eigenen Messungen beschäftigt sind. Für Jones beginnt ein Wettlauf gegen die Zeit (*Jäger des verlorenen Schatzes, Abenteuer, 1981, USA*).

### Getarnte Vermesser

Viele Menschen sind leichtgläubig. Was sie sehen, glauben sie auch. Diesen Umstand kann man doch schamlos ausnutzen, z. B. in dem man sich als Vermessungstrupp tarnt, um Leute zu beobachten. Ein optisches Täuschen bedeutet in dem Fall, dass man sich mit Vermessungsinstrumenten und -kleidung versieht, gleichzeitig aber auch wie ein Vermesser agiert. Ein Tachymeter oder ein Theodolit ist dann perfekt, um andere auszuspionieren.

In der satirischen Kurzgeschichte *Das Leben der Geometer von Karl Gautschi* (aus: *Der Saal-Leerer, 1988*) unterhalten sich zwei Personen: eine stellt fest, dass auf den Straßen häufig Vermesser anzutreffen sind, während die andere die Frage stellt, ob es denn wirklich Geometer seien. Doch woher weiß man es? Man fragt also bei der nächsten Gelegenheit den Geometer auf der Straße. Doch als Antwort erhält man: „Aber das sieht man doch! Wir vermessen hier die Straße. Wir erfüllen unsere Aufgabe. Bitte stören Sie uns nicht.“ Der Ich-Erzähler meint, dass wer mit einer

rot-weißen Stange und dem Schild <Vermessung> herumläuft, sich als Geometer outet. Niemanden kommen Zweifel auf, denn schließlich gibt es „stets und überall etwas zu vermessen“. Falsche Vermesser würden also nicht auffallen. Die andere Person weiß sogar, wo man Geometer-Sets bekommt. Und treffen echte Vermesser auf falsche, dann „freuen sie sich über jede Pseudo-Geometer-Gruppe, denn je mehr illegale Vermessungstrupps unterwegs sind, desto eindrücklicher wird der Bevölkerung die Wichtigkeit der Vermessertätigkeit hingestellt.“

Wer sind die vermeintlichen falschen Vermesser? Vorstellbar wäre die Polizei oder Geheimdienste. Man wird tatsächlich fündig: als zwei unbekannt Personen eine Polizistin des Los Angeles Police Departments, die sich mit besonders schwierigen Mordfällen beschäftigt, beobachten, werden diese von Polizisten, die als Vermessungsarbeiter getarnt sind, gestellt. Zu sehen ist das Ganze in *The Closer (Krimi, 2005 – 2012, USA, Staffel 2, Folge 14 und 15 <Der Maulwurf> – Teil 1 und 2)*.

In der Anekdote *Zu ähnlich* aus den *Stürenburg-Geschichten (1955/59)* erzählt Arno Schmidt wie ein Vermessungsrat und sein Diener drei Mitarbeiter der Geheimen Staatspolizei verprügeln, die sich als Vermessungstrupp getarnt haben. Mit einem Theodolit überwachte die Gestapo das Haus eines Juden.

Weitere Beispiele sind:

*Kobra, übernehmen Sie (Action/Thriller, 1966–1973, USA, Staffel 4, Folge 1 <Der Code>), Alias – Die Agentin (Action/Thriller, 2001–2006, USA, Staffel 2, Folge 10 <Außendienst>) und Bones – Die Knochenjägerin (Krimi, 2005–2016, USA, Staffel 8, Folge 24 <Pelants perfider Plan gegen das Happy-End>).*

Anfang des 17. Jahrhunderts geben sich zwei Mönche als Landvermesser aus, die im Auftrag der katholischen Kirche eine

Karte von Oberungarn anfertigen sollen. Tatsächlich handeln sie als Spione, die die seltsamen Vorgänge um die Gräfin Bathory dokumentieren sollen (*Bathory – Die Blutgräfin, Biographie/Drama, 2008, Slowakei/Ungarn/Tschechische Republik*).

Ein Regierungsermittler soll im Krieg gestohlene Wertpapiere wiederbeschaffen. Damit er auf der Shiloh Ranch ungestört suchen kann, gibt er vor, die Grenzen der Ranch vermessen zu müssen (*Die Leute von der Shiloh Ranch, Western, 1962-1971, USA, Staffel 2, Folge 30 <Ich heiße Kane>*).

Vorstellbar ist auch, dass Verbrecher für ihren Vorteil die Vermessertarnung heranziehen. In *Heist – Der letzte Coup (Thriller, 2001, Kanada/USA)* wollen der alternde Joe und sein Team Goldbarren aus einem Flugzeug stehlen. Sie tarnen sich als Vermessungstrupp, um eine explosive Ladung in der Nähe einer Flugzeugpiste zu platzieren. Als ein Polizist den Trupp prüfen will, droht die Lage zu eskalieren. Jedoch die Tarnung fliegt nicht auf. Als der Coup gelingt, beginnt ein Verwirrspiel um die Beute.

Aber die Schriftsteller bzw. Drehbuchautoren haben noch mehr Möglichkeiten erdacht: Für Zeitreisende, die ins Jahr 1984 reisen, lautet die oberste Direktive: Nur nicht auffallen! Die Tarnung als Geometer soll helfen (*Die Besucher, Science-Fiction, 1983, Tschechoslowakei*).

Teuflich wird es wenn der Dämon dazu kommt: Ein Bauer klagt über seine Wiesen und Äcker, deren Erträge besser sein könnten, wenn sie nicht so feucht wären. Der als Landmesser verkleidete Teufel schlägt vor, ihm einen Entwässerungsgraben zu bauen, wenn er mit ihm einen Pakt eingeht (*Alfons Hayduk: Der*

*seltsame Landmesser, Sage, 1963, aus: Schlesischer Märchen-, Legenden- und Sagenschatz*).

Drei teuflische Dämonen, die als Landvermesser agieren gibt es in *Dark House – Dunkles Vermächtnis (Horror, 2014, USA)*.

Wie deutsche Kriegsgefangene 1945 zu Vermessungsutensilien kommen, ist nicht ganz klar. Aber deren forsches Auftreten beim Vortäuschen einer Vermessung reicht, um aus einem Gefangenlager zu spazieren (*Joachim Fernau alias John Forster: Die Herren Landmesser gehen, 1954, Kurzgeschichte aus: Heldentum nach Ladenschluss, Komödie, 1955, BR Deutschland*).

Zwei Soldaten der Miliz tarnen sich als Landvermesser, um den Mord an einem anderen Landvermesser aufzuklären. Die beiden werden in einem Grundstücksschwindel ungeheuren Ausmaßes hineingezogen (*In letzter Sekunde, Western, 1949, USA*).

Tja, die Schriftsteller und Drehbuchautoren können sich viel ausdenken, aber in Wirklichkeit gibt es keine getarnten Vermesser oder doch? Dann lesen Sie mal den nächsten Absatz.

Zwischen den 1970er und 1990er Jahren ermordete die Rote Armee Fraktion (RAF), eine linksextremistische terroristische Vereinigung, eine Reihe von Führungskräften aus der deutschen Industrie, Verwaltung und Politik sowie Polizisten und amerikanische Soldaten. Im Sommer 1988 kam es zu einem missglückten Anschlag auf Hans Tietmeyer,

Staatssekretär im Bundesfinanzministerium, und dessen Fahrer. Vor dem Attentat spähen vier Mitglieder der RAF das Heim von Tietmeyer in Bonn-Bad Godesberg aus. „Die RAF hat sich als Vermessungstrupp verkleidet: Alle tragen orange-weiß gestreifte Schutzwesten. Einer hantiert mit einem Gerät, das wie ein Theodolit aussieht – ein Dreibeinstativ mit aufgesetzter Kamera. Die anderen halten rot-weiße Messlatten in den Händen. Vorbei kommt eine Kindergärtnerin mit einer Gruppe Vier- bis Sechsjähriger. Interessiert bleiben die Kleinen stehen und schauen dem Mann mit dem Stativ zu. Die Kindergärtnerin erklärt ihnen, wie Landvermesser arbeiten. Einer anderen Frau fällt der >>Vermessungstrupp<< auf, weil sie aus ihrem Schlafzimmerfenster über zehn Minuten sieht, wie >>die herumstehen und die Messlatten wie Besenstiele festhalten ohne sich zu bewegen<<. Sie hätten >>nicht wie ein professioneller Vermessungstrupp gewirkt<<.“ Das ist nachzulesen in *Butz Peters: Der letzte Mythos der RAF: Das Desaster von Bad Kleinen – Wer erschoss Wolfgang Grams (Reportage, 2006)*. Ob die aufmerksame Beobachterin von sich aus sofort gemeldet hat oder ob erst auf Nachfrage der Ermittler nach dem Attentat die Aussage getätigt wurde, lässt die Reportage offen. Interessant wäre zu erfahren, was für die Menschen professionelles Verhalten eines Vermessungstrupp ist.

Die Vielfalt des Ungewöhnlichen in der Vermesserunterhaltung überrascht. Die vorgenannten Punkte stellen nur eine Auswahl dar. Fachliche Erklärungen gibt es eher selten, gute Unterhaltung aber allemal. Weitere Informationen über die Darstellung des Geodäten in Belletristik, Film und Hörspiel gibt es im Internet unter [www.vermesser-literatur-und-filme.de](http://www.vermesser-literatur-und-filme.de).

Mario Heuts

## Belletristik:

Erscheinungsjahr	Verfasser	Titel	Genre
1809	Goethe, Johann Wolfgang von	Die Wahlverwandtschaften	Roman
1816/18	Grimm, Jacob und Grimm, Wilhelm	Die verwünschten Landmesser aus: Deutsche Sagen (Sage Nr. 284)	Sage
1845/46	Cooper, James Fenimore	Satanstoe / Tausendmorgen / Die Roten: Bilder aus der Amerikanischen Vergangenheit I bis III	Romane
1855	Schambach, Georg und Müller, Wilhelm	Der Landmesser aus: Niedersächsische Sagen und Märchen	Sage
1871/72	Eliot, George	Middlemarch	Roman
1872	Verne, Jules	Abenteuer von drei Russen und drei Engländern in Südafrika	Abenteuer-Roman
1879	Kaudzite, Reinis und Kaudzite, Matiss	Landvermesserzeiten	Heimatroman
1888	Storm, Theodor	Der Schimmelreiter	Novelle
1893	May, Karl	Winnetou I	Abenteuer-Roman
1901	Kipling, Rudyard	Kim	Spionage-Roman
1904	Emelius, Albert	Landmesser-Liederbuch	Gesangbuch
1911	Federer, Heinrich	Berge und Menschen	Heimatroman
1913	Stifter, Adalbert	Kalkstein	Erzählung
1918	Samjatin, Jewgeni	Der Landmesser aus: Erzählungen 1917 – 1928	Erzählung
1919		Theodotus der Geometer : Geschichtlicher Roman aus der Zeit von Julius Caesar Anhang: Das Werk des Theodotus von Carl Hauptmann	Historischer Roman
1919	Kafka, Franz	Ein Besuch im Bergwerk aus: Der Landarzt	Erzählung
1924	Arsenjew, Wladimir	Dersu Usala	Erlebnisbericht
1925	Voigt, Bernhard	Du meine Heimat Deutschsüdwest	Kolonialroman
1926	Kafka, Franz	Das Schloß	Roman-Fragment
1927	Lovecraft, H.P.	Die Farbe aus dem All aus: The Best of H. P. Lovecraft [1996]	Kurzgeschichte Horror
1928	Dominik, Hans	Klaus im Glück	Jugendbuch
1931	Heuser, Kurt	Die Reise ins Innere	Roman
1935	Rühle, Ludwig	Katasterkontrolleur Schlumbs: Versgrotesken um ein Kauzen-Schicksal	Gedichte
1938	Rombach, Otto	Der standhafte Geometer. Ein Roman von der jungen Donau	Roman
1941	Ravensberg, Bernd	Unter Pygmäen am Kongo : Erlebnisse eines deutschen Geometers im Sumpfgebiet des Kongo	Abenteuer-Geschichte
1943	Henz, Rudolf	Ein Bauer greift an die Sterne	Roman
1945	Schnack, Friedrich	Clarissa mit dem Weidenkörbchen	Naturbuch

Erscheinungsjahr	Verfasser	Titel	Genre
1948	Guareschi, Giovannino	Wie der Fluss ein Wunder vollbrachte aus: Don Camillo und Peppone	Erzählung
1949	Carpentier, Alejo	Das Reich von dieser Welt	Roman
1949	Schmidt, Arno	Enthymesis oder W.I.E.H. aus: Leviathan	Erzählung
1950	Duras, Marguerite	Heiße Küste	Roman
1952	Frank, Bruno	Der Goldene	Novelle
1952	Harrer, Heinrich	Sieben Jahre in Tibet : Mein Leben am Hofe des Dalai Lama	Erlebnisbericht
1953	Seghers, Anna	Der Landvermesser – Teil der „Friedensgeschichten“ aus: Der Bienenstock (auch aus: Erzählungen 1945-1951 [1977])	Erzählung
1954	Heizmann, Kurt Heinrich	Wildwasser: Eine Erzählung aus den Bergen	Jugendbuch
1954	Fernau, Joachim (Pseudonym Forster, John)	Die Herren Landmesser gehen aus: Heldentum nach Ladenschluss	Kurzgeschichte
1955	Schmidt, Arno	Kosmas oder Vom Berge des Nordens	Kurzroman
1955	Schmidt, Arno	Seelandschaft mit Pocahontas	Erzählung
1955/59	Schmidt, Arno	Stürenburg-Geschichten u. a. aus: Trommler beim Zaren (1966)	Anekdoten
1956	Schmidt, Arno	Verschobene Kontinente aus: Stürenburg- und andere Geschichten (1990)	Anekdote
1956	Schmidt, Arno	Das steinerne Herz	Roman
1956	Pludra, Benno	Haik und Paul	Jugendbuch
1958	Wiemer, Rudolf Otto	Der Ort zu unseren Füßen: Erzählungen d. Landmessers	Erzählungen
1958	Tillmann, Hans	„Die liegen alle im Spritzenhaus“ aus: Da lacht der Baumensch	Anekdote
1958	Meyer-Wehlack, Benno	Die Grenze aus: Die Versuchung – Zwei Hörspiele	Gedrucktes Hörspiel
1959	Haserodt, Paul	Mein Chef aus: Aktenstaub und Sonnenschein: Mit dem Amtsschimmel durch 50 Dienstjahre	Anekdote
1959 / 1963 / 1968	Fedosjew, Grigori	Im Banne des Dshugdyr / Der Tod soll warten / Der böse Geist vom Jambui	Abenteuerromane / Expeditionsberichte
1960	Bracher, Hans	Wie Hansjakob Geometer wurde: Jugenderinnerungen eines Grundbuchgeometers	Erzählungen
1960	Pantenburg, Vitalis	Unternehmen Kitimat : Ingenieure zähmen wilde Wasser	Jugendbuch
1961	Hey, Richard	Der Fisch mit dem goldenen Dolch aus: Junges Deutsches Theater von heute	Theaterstück
1962	Wiemer, Rudolf Otto	Fremde Zimmer oder Die Aussicht zu leben	Roman

Erscheinungsjahr	Verfasser	Titel	Genre
1963	Hayduk, Alfons	Der seltsame Landmesser aus: Schlesischer Märchen-, Legenden- und Sagenschatz	Sage
1964	Montella, Carlo	Feuer im Katasteramt	Roman
1964	Mairock, Andre	Nur eine Magd	Heimatroman
1964	Selber, Martin	Wo der Sand die Spuren deckt	Abenteuerroman
1965	Hansen, Thorkild	Reise nach Arabien: Die Geschichte der königlichen dänischen Jemen-Expedition 1761-1767	Reisebeschreibung
1968	Markov, Georgi	Die Frauen von Warschau	Roman
1969/70	Meinhold, Gottfried	Die Grenze	Erzählung
1972	Murschetz, Luis	Der Maulwurf Grabowski	Kinderbilderbuch
1977	Schöpf, Alois (Hrsg.)	Ein Landvermesser aus: Deutscher Sagenschatz	Sage
1979	Ammermann, A.; Röhrig, T.; Schmidt, G.	Der Sklave Calvisius, Alltag in einer römischen Provinz 150 n. Chr.	Fernsehbuch
1980	Koch, Jurij	Landvermesser aus: Der einsame Nepomuk	Kurzgeschichte
1980	Böhm, Martin	Der lachende Grenzstein: Heiteres und Kurioses über Vermessung und Landkarten und Randgebiete	Bilderbuch
1982	Steiniger, Kurt	Siebenschläfer	Kriminalroman
1982	Hultberg, Ulf und Nordqvist, Margaretha	Kadidja – das Mädchen aus dem Regenwald	Kinderbuch
1983	Nevin, David	Dream West: Ein Mann erobert den Goldenen Westen Amerikas	Roman
1983	Kis, Danilo	Enzyklopädie der Toten	Erzählung
1984	Johann, A.E.	Evas Wildnis: eine kanadische Liebeslegende	Roman
1984	Klein, Eduard	Heimkehr der Indios	Jugendbuch
1985	Böhm, Martin	Der neue lachende Grenzstein: Heiteres und Kurioses über Vermessung und Landkarten und Randgebiete	Bilderbuch
1987	Müller-Mees, Elke	Wir vier – Eine Straße durch das Paradies	Jugendbuch
1987	Tisma, Aleksandar	Kapo	Roman
1988	Soldati, Mario	Am Tage des Jüngsten Gerichts	Roman
1988	Gautschi, Karl	Das Leben der Geometer aus: Der Saal-Leerer	Kurzgeschichte Satire
1990	Frischmuth, Barbara	Biberzahn und der Khan der Winde	Kinderbuch
1991	Paasilinna, Arto	Der Sommer der lachenden Kühe	Roman
1991	Eisfeld, Dieter	Das Loch	Roman
1992	Egge, Heiner	Niebuhrslust	Roman
1993	Hohlbein, Wolfgang	Das Druidentor	Fantasie-Roman
1995	Moncada, Jesus	Die versinkende Stadt	Roman

Erscheinungs-jahr	Verfasser	Titel	Genre
1995	Monger, Christopher	Der Engländer, der auf einem Hügel stieg und von einem Berg herunterkam	Roman
1995	Stirn, Rudolf	Anton Bruckner wird Landvermesser: ein Schloss-Roman	Roman
1995	Renner, Carl Oskar	Der Spion vom Peißenberg	Historischer Roman
1996	Boesch, Hans	Der Bann	Roman
1997	Pynchon, Thomas	Mason und Dixon	Roman
1998	Tannert, Elmar	Der Stadtvermesser	Roman
1998	Durst-Benning, Petra	Die Liebe des Kartographen	Historischer Roman
1998	Ingólfsson, Viktor Arnar	Haus ohne Spuren	Kriminalroman
2000	Streletz, Werner	Vermessen	Novelle
2000	Schuster, Birgit und Hahn, Ulrike	Crex crex oder komm, wir zieh'n nach Rügen	Kinder- und Jugendbuch
2000	Wünsch, Ernst	Der Inselvermesser aus: Wo lassen schreiben	Erzählung
2000	Rufledt, Hubertus	Congo : Die Abrafaxe in Afrika	Kindercomic
2000	Mathieu, Marc-Antoine	Tote Erinnerung	Erwachsenencomic, Utopie
2001	Leon, Donna	Feine Freunde: Commissario Brunettis neunter Fall	Krimi
2003	Murgatroyd, Sarah	Im Land der grünen Ameisen: Die erste Durchquerung Australiens	Expeditionsbericht
2003	Meier, Manfred	Das Wunder von Lengede	Roman
2003	Schrott, Raoul	Tristan da Cunha oder die Hälfte der Erde	Roman
2004	Gruber, Marianne	Ins Schloss	Roman
2004	McKinley, Tamara	Das Lied des Regenpfeifers	Roman
2005	Mankell, Henning	Tiefe	Roman
2005	Kehlmann, Daniel	Die Vermessung der Welt	Roman
2005	Clark, Clare	Der Vermesser	Thriller-Roman
2005	Whitaker, Robert	Die Frau des Kartographen... und das Rätsel um die Form der Erde	
2005	Schroth, Olaf	Ein vermessen es Unterfangen aus: Unter Aves' Schwingen von Momo Evers (Hrsg.)	Fantasie-Kurzgeschichte
2005	Vermeulen, John	Zwischen Gott und der See: Roman über das Leben und Werk des Gerhard Mercator	Historischer Roman
2005	Hochfeld, Jürgen	Eine vermessene Angelegenheit aus: Die Sanduhr und andere Erzählungen	Erzählung
2005	Ali, Tariq	Der Sultan von Palermo	Historischer Roman
2005	Harris, Charlaine	Club Dead	Vampirroman
2006	Stäheli, Erwin	Kalk aus: Exposé	Kurzgeschichte
2006	Pestum, Jo	Die Schatzhöhle am See	Kinderbuch

Erscheinungsjahr	Verfasser	Titel	Genre
2006	Kaißling, Paul	Unter der Willkür der Macht – Erlebnisse eines Zeitzeugen von 1930 bis 1953	Erlebnisbericht
2007	Seyfried, Gerhard	Herero	Kolonial-Roman
2007	Engel, Willy	Die Landvermessung aus: Landvermessung und andere Erzählungen	Erzählung
2007	Grewe, Klaus	Der Ratz im Rohr: Eine archäologische Zeitreise	Historischer Roman und Sachbuch
2007	Baeumer, Albert und Bekker, Alfred	Mercator, Mord und Möhren	Kriminalroman
2008	Robinson, Ann	Im Tal der wilden Rosen. Bis ans Ende der Welt	Roman
2008	Glasneck, Horst	Gefangen in der Freiheit	Roman
2008	Schacht, Andrea	Die Ungehorsame	Historischer Roman
2008	Liberge, Eric	Monsieur Mardi-Gras – Unter Knochen	Jenseitscomic
2008	Camilleri, Andrea	Die schwarze Seele des Sommers: Commissario Montalbanos zehnter Fall	Kriminalroman
2008	Puchner, Stephan	Nebelheim	Roman
2009	Steiner, Peter	Azimut	Roman
2009	Maurer, Leopold	Miller & Pynchon	Erwachsenencomic
2009	Anlauf, Gerd	Zwin	Roman
2009	Grommes, Wieland	Vermessungen, Vermessenheiten: Kartographische Fragmente	Essay
2009	Omari, Laila el	Der Orchideenpalast	Roman
2010	May, Karl und Thannisch, Peter	Winnetou unter Werwölfen	Parodie Fantasie-Roman
2010	Ludwig, Herbert	Mein Vergehen wider die BH-Industrie	Kurzgeschichten
2010	Debus, Klaus	Die Straßenvermessung aus: Irgendwie ... aber trotzdem: Irritationen	Kurzgeschichte
2010	Tondern, Harald	Das Camp	Jugendbuch
2010	Gander, Forrest	Als es dich gab	Roman
2010	Hoffmann, Günter	Ein Leben in zwei Welten	Autobiographie
2010	Pattison, Eliot	Das Auge des Raben	Historischer Kriminalroman
2011	Lange, Roland	Todesstreifen	Kriminalroman
2012	Suter, Martin	Die Zeit, die Zeit	Roman
2012	Wiegleb, Susanne	Gewildert	Kriminalroman
2012		Grenzenlos – 14 Kurzgeschichten	Kurzgeschichten
2012	Dobner, Horst	Dem Weg unterworfen	Erzählung
2012	Moriarty, Liane	Alles aus Liebe	Roman
2013	Marcher, André	Kaum vermessen – schon vergessen: Miniaturen aus Sachsen	Erzählungen
2013	Liko	Bergers Kugel	Erzählungen
2013	Taniguchi, Jiro	Der Kartograph	Graphic Novel
2013	Hackett, Pete	U.S. Marshal Bill Logan, Band 48: Am Coldwater Creek lauert der Tod	Western

Erscheinungsjahr	Verfasser	Titel	Genre
2013	Hammerschmitt, Marcus	Pension Barbara	Novelle
2013	Grisham, John	Theo Boone – Der Überfall	Jugendbuch
2013	Graetz, Helmut F.	La casa sulla strada	Roman
2014	Mette, Til und Schlenz, Kester	Guter Sex wär auch nicht schlecht: das erotische Leben des Olaf Fiedsen	Erotischer Cartoon
2014	VanderMeer, Jeff	Auslöschung, Band 1 der Southern-Reach-Triologie	Science Fiction- / Mystery-Roman
2015	Greyfox, Allan	Das Tal der Siedler	Western

### Unterhaltungsfilme:

Produktionsjahr	Titel	Genre	Staffel	Folge	Name der Folge
1924	Das eiserne Pferd	Western			
1932	Dschungel im Sturm	Drama / Romanze			
1933	Ekstase (Alternativtitel: Symphonie der Liebe)	Drama / Romanze			
1935/54	Das Stahltier	Drama / Geschichte			
1940	Die Bande der Fünf	Western			
1941	Annelie	Drama			
1941	Überfall der Ogalalla	Western / Geschichte			
1942	Die goldene Stadt	Drama			
1943/49	Im Banne des Monte Miracolo (Alternativtitel: Der verrufene Berg)	Drama			
1949	Canadian Pacific	Western			
1949	In letzter Sekunde	Western / Romanze			
1949	Zorro im wilden Westen	Western			
1952	Terror am Rio Grande	Western			
1952	Sabotage	Western			
1954 – 1959	Rin Tin Tin im wilden Westen	Western / Familie			
1955	Heidi und Peter	Drama / Familie			
1955	Heldentum nach Ladenschluss	Komödie			
1955	Die weiße Feder	Western			
1955	Am fernen Horizont	Geschichte / Western			
1956	Die zehn Gebote	Abenteuer / Drama			

Produktions-jahr	Titel	Genre	Staffel	Folge	Name der Folge
1956	Drei Birken auf der Heide (Junges Blut)	Drama / Romanze			
1957	Herrscher über weites Land	Western			
1957 – 1966	Perry Mason	Krimi	5	15	Der Fall mit dem veränderten Flusslauf
1958 – 1963	Westlich von Santa Fé	Western / Familie		54	Die Landmesser
1959	Die Reise zum Mittelpunkt der Erde	Abenteuer / Phantastischer Film			
1959	Rivalen unter heisser Sonne	Abenteuer			
1959 – 1973	Bonanza	Western	1 1 3 3	5 29 9 26	Mark Twain und die Cartwrights Wasser für Ponderosa Besuch der Gräfin Chadwick Kleine Leute – Große Leute
1959 – 1965	Tausend Meilen Staub (Alternativtitel der Serie: Cowboys)	Western	2	7	Im Land der heißen Quellen
1961	Der Ruf der Wildgänse	Drama			
1962 – 1971	Die Leute von der Shiloh Ranch	Western	2	30	Ich heiße Kane
1963	Winnetou – 1. Teil	Western / Abenteuer			
1963	Gesprengte Ketten	Action / Drama / Krieg			
1964 – 1972	Verliebt in eine Hexe	Komödie / Fantasy	5	9	Sams Demonstration
1965	Der gewisse Kniff	Komödie			
1965 – 1966	Geächtet	Western		3 10	7 Millionen für Alaska Eine Eisenbahn für Panamint
1965 – 1970	Mini-Max oder die unglaublichen Abenteuer des Maxwell Smart	Komödie / Agenten	2	17	Irgendjemand hat was gegen mich
1965 – 1971	Ein Käfig voller Helden (Alternativtitel der Serie: Stacheldraht und Fersengeld)	Komödie / Krieg	1	24	Radar und Raketen
1966 – 1969	Daktari	Abenteuer / Familie	4	11	Der rettende Instinkt
1966 – 1973	Kobra, übernehmen Sie	Action / Thriller	4	1	Der Code
1967	Hector Servadacs Reise durch die Sonnenwelt (Alternativtitel: Reise durch die Sonnenwelt – Der geheimnisvolle Planet)	Zeichentrick / Science-Fiction			
1968	Das Schloss	Drama			
1969	Die Dubrow Krise	Drama			
1970	Auf dem Kometen	Abenteuer / Science-Fiction			
1971	Kennen Sie Urban?	Drama			
1971	Blutige Straße	Krimi / Drama			

Produktions-jahr	Titel	Genre	Staffel	Folge	Name der Folge
1971 – 1981	Die Waltons	Drama / Familie	1	20	John-Boy und die große Stadt
1972	Die Landvermesser (Les Arpenteurs)	Drama			
1973	Elefantenjunge	Abenteuer / Familie		15	Das Elefantenrennen
1973 1974	Wolfsblut Wolfsblut kehrt zurück (Alternativtitel: Die Teufelsschlucht der wilden Wölfe)	Western / Abenteuer			
1973 – 1978	Kojak – Einsatz in Manhattan	Krimi	1	18	Im Kreis des Verbrechens
1974	Ein Mann sieht rot	Action / Krimi			
1974	Ulzana	Western			
1974	Die Frauen der Wardins	Drama		1 2	Der Kanal Das Rosenbaumfest
1974 – 1983	Unsere kleine Farm	Drama / Western	9	9	Die Eisenbahn
1975	Uzala, der Kirgise (Alternativtitel: Dersu Usala)	Abenteuer / Drama			
1975	Die Wahlverwandtschaften	Drama			
1977	Der böse Geist von Jambuj	Abenteuer / Drama / Thriller			
1977	Sahara Cross	Action / Thriller			
1978	Der Galgenstrick	Western / Komödie			
1979 – 1984	Hart aber herzlich	Action / Krimi	3	3	Feuriges Wochenende
1981	Masada	Action / Drama / Geschichte			
1981	Die Grenze	Drama			
1981	Jäger des verlorenen Schatzes	Action / Abenteuer			
1981 – 1990	Die Schlümpfe	Zeichentrick / Fantasy	3 3	16 17	Wie man einen Regenbogen schlumpft Ein Tag lang Schlumpfine
1982	Rublak – Die Legende vom vermessenen Land	Literaturverfilmung			
1982	Fitzcarraldo	Abenteuer / Drama			
1982	Banana Joe	Komödie			
1982	Lucy in Australien	Zeichentrick / Geschichte / Familie		21	Der Landvermesser
1983	Die Besucher	Sci-Fi-Komödie / Familie			
1984	Heimat – Eine deutsche Chronik	Drama / Familiensaga		4	Reichshöhenstraße (1938)
1985	Daheim sterben die Leut	Komödie			
1985 – 1992	MacGyver	Action	2	5	Der Bewährungshelfer
1986	Das abenteuerliche Leben des John Charles Frémont	Biografie / Drama / Western			
1987 – 1997	Eine schrecklich nette Familie	Komödie	8	16	Die Grenze

Produktions-jahr	Titel	Genre	Staffel	Folge	Name der Folge
1988	Fight Back – Ein Mann rechnet ab (Alternativtitel: Stranger On My Land)	Drama / Action			
1988	Ein kurzer Film über das Töten (Alternativtitel: Dekalog)	Drama			
1989 – 1990	Spreepiraten	Familie		3	Haste mal Papier
1991	Toto der Held	Drama			
1991	Weißblaue Geschichten: Der Landvermesser	Komödie			
1991	Das Geheimnis der weißen Hirsche	Abenteuer / Familie			
1991	Der Staatsanwalt hat das Wort: Verliebt – verloren	Drama			
1991 – 1997	Rupert, der Bär	Zeichentrick / Familie	4	8	Ruperts römische Abenteuer
1992	Ein Ort auf dieser Welt	Drama			
1992	Der Landvermesser	Kurzfilm			
1992	Undine	Drama / Fantasy / Romanze			
1993	Der kleine Flügel des Schmetterlings	Beziehungsdrama			
1993	Flucht aus dem Eis	Drama / Romanze / Krieg			
1993	Wir können auch anders	Komödie			
1993 – 1998	Dr. Quinn – Ärztin aus Leidenschaft	Drama / Familie / Western / Arzt	1 3 4 5 6 6	12 1 16 15 10 13	Büffeljagd Wege des Fortschritts Der Traum vom großen Geld Onkel Teddy Quinn Recht und Gerechtigkeit Das Attentat
1993 – 2001	Diagnose: Mord	Krimi / Drama	2	18	Spuren im Sand
1993 – 2002	Akte X	Mystery	5	4	Vom Erdboden verschluckt
1994	Middlemarch	Drama / Romanze			
1994 – 1995	Wildes Land – Die Serie	Western	1	18	Diamantenraub
1994 – 2004	Kommisar Rex	Krimi	2	9	Im Zeichen des Satans
1994 – 1997	Ocean Girl	Science-Fiction / Familie	2	div.	
1995	Der Engländer, der auf einen Hügel stieg und von einem Berg herunterkam	Komödie / Romanze			
1996	Wahlverwandtschaften	Drama / Romanze			
1996	Winnetou	Zeichentrick / Western			
1996	Polizeiruf 110: Kurzer Traum	Krimi			

Produktions-jahr	Titel	Genre	Staffel	Folge	Name der Folge
1996 – 2016	Silent Witness	Krimi / Drama	13	5 u. 6	Flucht in den Tod – Teil 1 und 2
1997	Sin Querer – Zeit der Flamingos	Drama			
1997	Sieben Jahre in Tibet	Abenteuer / Biographie / Drama			
1997	Das Schloss	Drama			
1997 – 2007	Stargate (Alternativtitel der Serie: Stargate Kommando SG-1)	Science-Fiction	7	7	Die Naquadah-Mine
1997 – 2001	Die Abenteuer von Paddington Bär	Zeichentrick / Familie		96	Paddington bricht einen Streit vom Zaun
1997 – 2016	Inspector Barnaby	Krimi	14	5	Die Druiden kommen
1997 – 2004	Tierarzt Dr. Engel	Drama / Familie	6	10	Wo ist Miriam?
1998	Tatort: Am Ende der Welt	Krimi			
1998 – 1999	Crocadoo – Die coolen Krokos kommen	Zeichentrick / Komödie		6	Der Kroko-Koch
1999 – 2002	The League of Gentlemen	Komödie / Humor	1	2	The Road to Royston Vasey
1999	Propaganda	Komödie / Drama / Geschichte			
2000	Das Reich und die Herrlichkeit	Drama / Romanze / Western			
2000	Der tote Taucher im Wald	Komödie / Krimi			
2001	Heist – Der letzte Coup	Thriller			
2001 – 2006	Alias – Die Agentin	Action / Mystery / Thriller	2	10	Außendienst
2001 – 2016	SOKO Leipzig	Krimi	15	15	Der Deich
2002 – 2004	WinneToons. Ein Greenhorn im Wilden Westen	Zeichentrick / Western		1 2 3 26	Aufbruch Der Zweikampf Blutsbrüder Tödlicher Canyon
2002 – 2016	Um Himmels Willen	Komödie	8	11 12	Zwergschule Wohltäter der Menschheit
2003	Mein Leben ohne mich	Drama / Romanze			
2003	Das Wunder von Lengede	Drama			
2003	Donna Leon: Feine Freunde	Krimi			
2004	Liebe trägt durch	Drama / Western			
2005	Königreich der Himmel	Action / Abenteuer / Geschichte			
2005 – 2009	Ralphi, der Schlaubär (Augsburger Puppenkiste)	Kinder	4		Landvermessung
2005	Das größte Spiel seines Lebens	Drama / Sport			
2005 – 2010	Numb3rs – Die Logik des Verbrechens	Krimi	6	1	Der Heckenschütze

Produktions-jahr	Titel	Genre	Staffel	Folge	Name der Folge
2005 – 2012	The Closer	Krimi	2	14 u. 15	Der Maulwurf – Teil 1 und 2
2005 – 2016	Bones – Die Knochenjägerin	Krimi	8	24	Pelants perfider Plan gegen das Happy-End
2006	Im Tal der wilden Rosen: Triumph der Liebe	Drama / Romanze			
2006	Gipfelsturm	Drama			
2007	There will be blood	Drama / Thriller			
2007	The Bone Eater	Horror			
2007	King of California	Komödie			
2008	Sauna – Wash your sins	Horror			
2008	Un barrage contre le Pacifique	Drama			
2008	Bathory – Die Blutgräfin	Biographie / Geschichte / Drama			
2008 – 2013	Fringe – Grenzfälle des FBI	Mystery / Science-Fiction	1	10	Durch die Wand
2009	Das Glück ist eine ernste Sache	Tragikomödie			
2009	Fünf Tage Vollmond	Liebe			
2009 – 2016	Die Bergretter	Drama	1	3	Steinschlag
2011	Blaubeerblau	Drama			
2011	Colombiana	Action / Thriller			
2011 – 2016	Hell on Wheels	Western	1 u. 2		
2012	Die Vermessung der Welt	Drama			
2012	Der junge Montalbano	Krimi		3	San Calorio
2012 – 2016	Call the Midwife - Ruf des Lebens	Drama	2	8	Guter Hoffnung
2013	Die andere Heimat – Chronik einer Sehnsucht	Drama			
2014	Dark House – Dunkles Vermächtnis	Horror			
2014	Fürst der Dämonen	Horror / Fantasy			

## Nachrichten

der Niedersächsischen  
Vermessungs- und Katasterverwaltung

Nr. 2 · 66. Jahrgang  
Hannover, Dezember 2016

Schriftleitung:

Sandra Rausch;  
Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover  
Tel.: (05 11) 1 20 – 65 07  
E-Mail: sandra.rausch@mi.niedersachsen.de oder  
Ref.43@mi.niedersachsen.de

Siegmar Liebig;  
Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover

Reinhard Dieck;  
Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover

Herausgeber:  
Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover

Verlag, Druck und Vertrieb:  
Landesamt für Geoinformation und  
Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Es erscheinen 2 Hefte jährlich; der Bezug ist kostenfrei.

Alle Beiträge in diesem Nachrichtenheft sind urheberrechtlich geschützt; sie geben nicht in jedem Fall die Auffassung der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung wieder.

## Anschriften der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Keno Bakker; Flächen- und Immobilienmanagement, Geodätisches Institut,  
Nienburger Str. 1, 30167 Hannover

Dr. Birgit Elias;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Mario Heuts; RD Osnabrück-Meppen  
Mercatorstraße 4 u. 6, 49080 Osnabrück

Christian Hönniger;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Andreas Körner;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Sascha Kuhnt;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Annika Mederus; RD Lüneburg  
Adolph-Kolping-Straße 12, 21337 Lüneburg

Andreas Reiche;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Tobias Simikin; LGLN-Zentrale Aufgaben  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Andreas Teuber; RD Oldenburg-Cloppenburg  
Stau 3, 26122 Oldenburg

Prof. Dr. Winrich Voß; Flächen- und Immobilienmanagement, Geodätisches Institut,  
Nienburger Str. 1, 30167 Hannover

Dr. Stefan Willgalis;  
Ministerium für Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover

Petra Worlitz;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Dr. Sebastian Zaddach;  
Ministerium für Inneres und Sport  
Lavesallee 6, 30169 Hannover

Dr. Marcel Ziems;  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

## Nachrichten

der Niedersächsischen  
Vermessungs- und Katasterverwaltung

### Ansprechpersonen für die NaVKV „vor Ort“

#### Hinweise für Autorinnen und Autoren:

**Beiträge für die NaVKV** senden Sie bitte per E-Mail an die Schriftleitung ([Ref43@mi.niedersachsen.de](mailto:Ref43@mi.niedersachsen.de)). Pro Beitrag erhält die Autorin/der Autor, soweit nichts anderes vereinbart wurde, zwei Belegexemplare. Auf Wunsch kann der Beitrag nach Veröffentlichung auch als PDF-Datei zur Verfügung gestellt werden.

**Formatvorlagen** zur Manuskriptgestaltung stehen zum Download unter [www.lgln.niedersachsen.de](http://www.lgln.niedersachsen.de) → Wir über uns → Nachrichten der VKV

**Der Autor versichert**, über die Nutzungsrechte an seinem Beitrag einschließlich der Abbildungen allein verfügen zu können und keine Rechte Dritter zu verletzen. Die Schriftleitung orientiert sich bei der Nutzung von Abbildungen vornehmlich an den §§ 22 und 23 des Kunsturheberrechtsgesetzes sowie den Hinweisen des Landesbeauftragten für den Datenschutz. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann, trotz sorgfältigster Prüfung durch die Schriftleitung, nicht übernommen werden.

Dr. Birgit Elias; LGLN –  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover  
Tel.: (05 11) 646 09 – 142  
E-Mail: [birgit.elias@lgln.niedersachsen.de](mailto:birgit.elias@lgln.niedersachsen.de)

Thorsten Hoberg;  
LGLN – Regionaldirektion Hameln-Hannover  
Falkestraße 11, 31785 Hameln  
Tel.: (05121) 1 64 – 3 26  
E-Mail: [thorsten.hoberg@lgln.niedersachsen.de](mailto:thorsten.hoberg@lgln.niedersachsen.de)

Doris Kleinwächter;  
LGLN – Zentrale Aufgaben  
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover  
Tel.: (0511) 6 46 09 – 3 84  
E-Mail: [doris.kleinwachter@lgln.niedersachsen.de](mailto:doris.kleinwachter@lgln.niedersachsen.de)

Viola Rickel;  
LGLN – Regionaldirektion Lüneburg  
Adolph-Kolping-Straße 12, 21337 Lüneburg  
Tel.: (04131) 85 45 -193  
E-Mail: [viola.rickel@lgln.niedersachsen.de](mailto:viola.rickel@lgln.niedersachsen.de)

## NOTIZEN