Ministerium für Inneres und Kommunales
des Landes Nordrhein-Westfalen

NÖV

Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen Nordrhein-Westfalen

Ausgabe 1/2016

www.mik.nrw.de

NÖV

Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen Nordrhein-Westfalen

Ausgabe 1 / 2016

www.mik.nrw.de

Inhalt

Vorwort

Aufsätze / Abhandlungen

Precise-Point-Positioning (PPP) im SAPOS - Ein Blick in die Zukunft **7**
Michaela Büdenbender, Enrico Kurtenbach

Die größten zulässigen Abweichungen bei Streckenvergleichen gegenüber früheren Vermessungen im Land Lippe **12**
Markus Rembold

Über die Entstehung des Höhenfestpunktfeldes in der Landeshauptstadt Düsseldorf **18**
Eberhard Ziem

Informationsveranstaltungen „Geodateninfrastruktur“ in den nordrhein-westfälischen Ministerien **25**
Reimar Hänel

Aufbau eines einheitlichen Gewässernetzes für Nordrhein-Westfalen unter Berücksichtigung der INSPIRE-Anforderungen **28**
Ulrich Düren, Stefan Sandmann

ABK/Vertikale Integration in NRW: Ein perspektivischer Ausblick **33**
Stefan Ostrau, Markus Schräder

Neue INSPIRE-Handlungsempfehlung für die Kommunen in NRW **42**
Stefan Sander, Holger Wanzke

Nachwuchsgewinnung

Umfragen der Zuständigen Stellen zur Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie **45**
Uwe Deppe

Nachruf **52**

Nachrichten / Aktuelles **54**

Termine **58**

Aufgespießt **60**

Buchbesprechungen **62**

Vorwort

Von Klaus Mattiseck

Als Schriftleiter der NÖV habe ich wegen der im letzten Jahr sehr kontrovers geführten Diskussionen ein besonderes Interesse, mit einigen kurzen Ausführungen zur Klarstellung auf die Gründe für die Einrichtung und Auflösung der Projektgruppe (PG) „NAS-Erhebungsstufe 2 (NAS-ERH 2)“ einzugehen.

Die Einberufung der PG erfolgte Ende 2014 auf Anregung des ALKIS-Lenkungsgremiums durch das MIK NRW, weil geprüft werden sollte, inwieweit die Nutzung der NAS-ERH(2) zu effizienteren Abläufen bei der Durchführung von Liegenschaftsvermessungen und deren Übernahme in das Liegenschaftskataster führt. Die PG sollte im Einzelnen beschreiben, wie sich die Arbeitsabläufe unter Nutzung der NAS-ERH Stufe 1 heute darstellen und wie sie unter Nutzung der NAS-ERH Stufe 2 künftig gestaltet werden können. In einem nächsten Schritt sollten die so identifizierten Arbeitsabläufe mit Kosten und Aufwand bewertet werden.

In der PG waren neben den Berufsverbänden der ÖbVI (BDVI und VDV) die kommunalen Spitzenverbände (StT und LKT), die Bezirksregierung Münster als Aufsichtsbehörde und die Bezirksregierung Köln in ihrer Rolle als ALKIS-Pflegestelle vertreten. Die PG tagte insgesamt 4-mal.

In den Diskussionen der PG wurden die verschiedenen Prozessschritte einer Liegenschaftsvermessung intensiv erörtert. An keiner Stelle der Erörterungen zeigten sich unter den heutigen Rahmenbedingungen aus Sicht des PG-Leiters und auch meiner Sicht lohnenswerte Effizienzgewinne, die sich später einmal in Zahlen hätten ausdrücken lassen. Auch die vom PG-Leiter in die AG getragenen Einschätzungen, dass die Ableitung der Vermessungsschriften (Fortführungsriss, Skizze zur Grenzniederschrift) einfacher und damit schneller sein müsste und weniger Aufwand bei der Qualitätssicherung auftreten sollte, fanden in der Diskussion keine entsprechende Bestätigung. Aus diesem Grunde betrachtete das MIK, auch ohne dass eine endgültige Kosten-Nutzen-Analyse vorlag, seine anfangs positive Einschätzung zunächst als widerlegt. Die Mitglieder der PG wurden deshalb angesichts des noch bevorstehenden hohen Aufwandes (Abschluss der Produktskizzen: 1 - 2 Sitzungen; Treffen mit Herstellern: 1 Sitzung; Prozessschritte mit Aufwänden versehen: 3 - 5 Sitzungen; Position zur Gesamtwirtschaftlichkeit erarbeiten: 1 Sitzung; Schlussbesprechung, Abschluss eines Berichts: 1 Sitzung) um Stellungnahme zur Einstellung der Arbeiten, die der PG übertragen wurden, gebeten.

Die Entscheidung des MIK, die PG aufzulösen, wurde von den PG-Mitgliedern im Wesentlichen unterstützt. Aus den Stellungnahmen wurde jedoch auch deutlich, dass der Ansatz, einen möglichst medienbruchfreien Datenfluss zwischen Vermessungsstelle und Katasterbehörde einzurichten, durchaus als richtig eingeschätzt wird. Zum heutigen Zeitpunkt müsse jedoch anerkannt werden, dass noch zu viele technische Hürden bestehen, die erst mit Fortschreiten der Entwicklung der Software abgebaut werden müssten.

Mit Erlass vom 19.06.2015 wurde die PG NAS-ERH(2) aufgelöst; dem Erlass wurde ein Vermerk zum Sachstand in der PG beigefügt, der von Seiten des PG-Leiters angefertigt wurde und aus dem die Gründe für die Auflösung der PG detailliert hervorgehen. Am Ende des Vermerks wird klargestellt, dass von der Auflösung der PG lediglich die Schnittstelle bei Liegenschaftsvermessungen betroffen ist und dass davon unabhängig der Einsatz der NAS-ERH(2) beim Austausch von Daten der ABK und bei der Übernahme von Flurbereinigungsverfahren zu sehen ist.

Von der in der Nachricht des PG-Leiters an alle Mitglieder der PG vom 26.06.2015 eröffneten Möglichkeit, ihre abschließenden Stellungnahmen für einen Abschlussbericht abzugeben, wurde praktisch kein Gebrauch gemacht. Insofern verzichtete das MIK auf einen speziellen Abschlussbericht, es hatte seine Auffassung ja bereits in dem o. g. Vermerk festgehalten.

Das MIK wird das Ziel, einen medienbruchfreien Datenfluss in der Kommunikation zwischen Vermessungsstelle und Katasterbehörde einzurichten, weiter verfolgen. Dies geschieht nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund, dass im öffentlichen Dienst weiter Personal abgebaut werden wird. Das MIK ist daher überzeugt, dass mittelfristig Arbeitsabläufe aufgebaut werden müssen, die in der Katasterbehörde mit weniger Personal auskommen. Medienbruchfreiheit erscheint dazu als eine lohnenswerte Möglichkeit. Konkrete Überlegungen zu diesem Thema werden jedoch erst perspektivisch wieder aufgenommen werden, wenn weiterentwickelte Software eine leichtere und preiswertere Umsetzbarkeit erhoffen lässt. Pragmatisch sollte eine Evaluierung des PG-Ergebnisses nach Einführung der nächsten Generation der GeoInfoDok erfolgen.

Aufsätze / Abhandlungen

Precise Point Positioning (PPP) im SAPOS – Ein Blick in die Zukunft

Michaela Büdenbender, Enrico Kurtenbach

1 Einleitung

Derzeit basieren alle Dienste des amtlichen Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS auf dem Verfahren der differentiellen GNSS-Positionierung. Dabei werden die verschiedenen GNSS-Fehler durch Differenzbildung zwischen den Beobachtungen des Rovers und der Referenzstation(en) eliminiert. Man spricht deshalb auch von der Modellierung im Beobachtungsraum (OSR – Observation Space Representation), da die Fehlerkorrekturen implizit in den Beobachtungen der Referenzstation(en) enthalten sind.

In den letzten Jahren hat eine neue GNSS-Positionierungstechnik Einzug in die geodätische Echtzeitpositionierung gehalten. Das Verfahren „Precise Point Positioning“ (PPP) basiert im Gegensatz zur differentiellen Positionierung auf einer autonomen Einzelpunktbestimmung des Rovers. Die verschiedenen GNSS-Fehler (im Wesentlichen Satellitenbahnfehler, Satellitenuhrfehler, Code- und Phasen-Biases, sowie ionosphärische und troposphärische Refraktionseinflüsse) müssen in diesem Fall explizit modelliert werden. Man spricht deshalb von der Modellierung im Zustandsraum (SSR – State Space Representation), da im Prinzip der Signalweg vom Satelliten zum Rover modelliert wird und damit die oben beschriebenen Fehlereinflüsse direkt berücksichtigt werden. In PPP-Postprocessing-Anwendungen können einige Fehlereinflüsse bei hinreichend langer Beobachtungsdauer bei der Positionsbestimmung mitgeschätzt werden. In einer PPP-Echtzeitanwendung hingegen müssen die Modellparameter der Fehlereinflüsse vorab dem Rover übermittelt werden.

2 Gründe für die Einführung von PPP

Sowohl die Repräsentation im OSR als auch im SSR lassen sich für die Übertragung von Korrekturdaten, die eine zentimetergenaue Positionierung ermöglichen, verwenden. Die Vor- und Nachteile beider Repräsentationen sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

2.1 Korrekturdatenbereitstellung im Beobachtungsraum (OSR)

OSR-Korrekturen sind nur für einen bestimmten Zeitraum gültig. Zudem nimmt die Genauigkeit der OSR-Korrekturen ab, je weiter man sich von den Referenzstationen entfernt. Ein großer Nachteil ist die steigende Bandbreite, die benötigt wird, wenn in Zukunft immer mehr Satellitensysteme, wie beispielsweise Galileo, starten. Schließlich müssen die Korrekturwerte für jede Beobachtung eines jeden Satelliten berechnet und übertragen werden. Das Konzept der Modellierung des Beobachtungsraums basiert auf einer bidirektionalen Kommunikation. Der Nutzer muss der Rechenzentrale zunächst seine Position aus der Codelösung zusenden, bevor die Zentrale auf dieser Basis Korrekturdaten berechnen und bereitstellen kann. Da man bei diesem Konzept lediglich eine Interpolation der gesamten Fehlereinflüsse vornimmt, lassen sich die einzelnen Effekte nicht auswerten. Für die Berechnung der OSR-Korrekturen werden immer die Referenzstationen in der Nähe des Nutzers verwendet. Ist nun eine dieser Referenzstationen beispielsweise von Mehrwegeffekten betroffen, so wirkt sich das auch auf die daraus berechneten Korrekturen aus. Das Konzept der Modellierung des Beobachtungsraums (OSR) arbeitet im Bezugssystem der Referenzstationen, bei SAPOS also im ETRS89 [1].

2.2 Korrekturdatenbereitstellung im Zustandsraum (SSR)

Eine Alternative ist das Konzept der Modellierung des Zustandsraums. Dieses Konzept basiert auf einer absoluten Positionsbestimmung. Dabei soll die Gesamt-

heit aller einwirkenden Abweichungen präzise modelliert werden. Hierfür werden Modelle verwendet oder es werden zusätzliche Informationen aus Referenznetzen abgeleitet, wofür grundsätzlich ein Referenzstationsnetz, also SAPOS, genutzt werden muss. Aus diesen Informationen können Zustandsparameter geschätzt werden. Die Schwierigkeit liegt darin, die Zustandsparameter mit einer sehr hohen Genauigkeit zu bestimmen, da die Fehler der Bestimmung sich unmittelbar die Genauigkeit der Positionsbestimmung mit PPP auswirkt. Die Qualität der SSR-Korrekturen bestimmt das Maß der Genauigkeit der Positionsbestimmung und ist unmittelbar abhängig von den Zustandsparametern. Im Gegensatz zur OSR-Methode sind die Zustandsparameter der Satelliten vom konzeptionellen Ansatz global gültig. Dabei sind die Zustandsparameter der Ionosphäre und der Troposphäre in einen globalen und einen lokalen Bereich aufgeteilt, wobei die Atmosphäre funktional oder in Gitterform mit Hilfe der Parameter beschrieben wird. Die Bandbreite ist abhängig von den zu übertragenden Zustandsparametern. Durch die Reduktion der Datenmenge und somit auch der Bandbreite, könnten die SSR-Informationen auch über Satelliten oder Mobilfunk übertragen werden. Somit entstehen besonders für Fachbereiche Vorteile, deren Arbeitsgebiet außerhalb des Referenznetzes liegt. Darunter fallen Bereiche wie die Schifffahrt oder der Luftverkehr. Die Modellierung der Atmosphäre durch Zustandsparameter könnte auch für die Meteorologie von Interesse sein. Das Konzept der Modellierung des Zustandsraums basiert auf dem Konzept einer unidirektionalen Kommunikation. Die geringere Abhängigkeit von den einzelnen Referenzstationen ist vor allem dann ein großer Vorteil, wenn eine Referenzstation beispielsweise von Mehrwegeffekten betroffen ist. Aber auch die Robustheit des Referenznetzes würde sich durch die Einführung einer PPP-Lösung verbessern, falls eine oder mehrere Referenzstationen ausfallen. In diesem Fall könnte die PPP-Lösung als Ersatz dienen. Zusätzlich könnte man das zukünftige SAPOS-PPP dazu verwenden, die Referenzstationen mit einer unabhängigen Methode zu überwachen und ggf. auch „auszudünnen“ [1].

3 Einführungsvoraussetzungen

Der SAPOS-Dienst bedient sich seit seiner Einführung offener (RTCM-)Standards, die die Unabhängigkeit von einzelnen Software- oder Geräteherstellern sicherstellen. Vor diesem Hintergrund kann SAPOS als Geodateninfrastrukturbeitrag des Geodätischen Raumbezugs angesehen werden.

Die Realisierung eines SAPOS PPP-Dienstes wird auch künftig dem Prinzip der Nutzung offener Standards folgen. Diese befinden sich gegenwärtig noch im Abstimmungsprozess bei RTCM und erfordern auch noch fachlichen Entwicklungsaufwand. Kernpunkte sind die Standardisierung der Fehlermodelle und der Übertragungsformate der Korrekturdaten.

Seit 2011 gibt es eine erste Stufe, die Bahn- und Uhrenkorrekturen bereitstellt, die eine dezimetergenaue Positionierung nach einer Einlaufzeit von mehreren Minuten ermöglichen sollen. Weitere Ausbaustufen, die noch nicht in RTCM verabschiedet sind, werden zukünftig eine zentimetergenaue Positionierung in unter einer Minute erlauben und damit einen gleichwertigen Ersatz für die derzeit verwendeten OSR-Korrekturen im SAPOS HEPS (Hochpräziser Echtzeitpositionierungsdienst) darstellen.

Zu guter Letzt muss der im Feld verwendete Rover die ausgesendeten SSR-Korrekturen auch verarbeiten können. Hierzu gibt es derzeit auf dem Markt praktisch kein Modell, was sicherlich auch an der noch nicht abgeschlossenen Standardisierung liegt. Die Rover-Hersteller werden sich angesichts der Vorteile, die sich durch die Nutzung von SSR-Korrekturen ergeben, dieser Entwicklung aber nicht verschließen können.

Mit einer Einführung von PPP in SAPOS ist daher nicht vor dem Jahr 2020 zu rechnen.

4 PPP-Tests im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Universität Bonn

Um dennoch das Potential der PPP-Technik für den Echtzeitbetrieb aufzuzeigen, wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Universität Bonn der Trimble RTX-Dienst getestet. Dieser bietet als weltweit erster Dienst einen durchgängigen SSR-Dienst von der Vernetzungssoftware über die Bereitstellung der Korrekturdaten zum Rover (dies allerdings in einem proprietären Datenformat außerhalb des RTCM) bis hin zur Positionierung des Rovers mittels PPP-Technologie.

Hierzu wurde von Trimble eine Lizenz für das Modul CenterPoint RTX bereitgestellt und auf dem Empfänger Net R9 der Bezirksregierung Köln/Geobasis NRW freigeschaltet. In den praktischen Untersuchungen sollten die Lösungen von dem herkömmlichen SAPOS-Dienst HEPS und CenterPoint RTX miteinander verglichen werden. Für diese Untersuchungen wurden Messungen im statischen und im kinematischen Zustand durchgeführt.

4.1 Trimble RTX

Trimble hat als erstes Unternehmen eine vollständige Lösung in Bezug auf PPP-Echtzeit-Anwendungen entwickelt. Diese Lösung ist unter dem Namen Trimble CenterPoint RTX bekannt [1]. Die Abkürzung RTX steht für Real Time eXtended [4].

Das aktuelle Netzwerk von CenterPoint RTX umfasst 100 Stationen in 53 Ländern. Dabei werden die Empfänger Net R5 und Net R9 eingesetzt. Die Kontrollzentren befinden sich in München (Deutschland) und in Ashburn (USA) [5].

Die Nutzer können diese PPP-Korrekturdaten per Internet oder Satellit abrufen. Das Trimble CenterPoint RTX System überträgt die Zustandsparameter an den Rover, der mit Hilfe dieser Zustandsparameter seine Position schätzen kann. Somit wird für die praktischen Untersuchungen auch eine Internetverbindung benötigt. Erst danach ist eine Positionierung mit Trimble CenterPoint RTX möglich [2].

4.2 Statische Untersuchung

Für die statischen Vergleichsmessungen wurden die für GNSS-Pfeiler auf dem Dach des Instituts für Geodäsie und Geoinformation (IGG) in Bonn genutzt (siehe Abbildung 1).

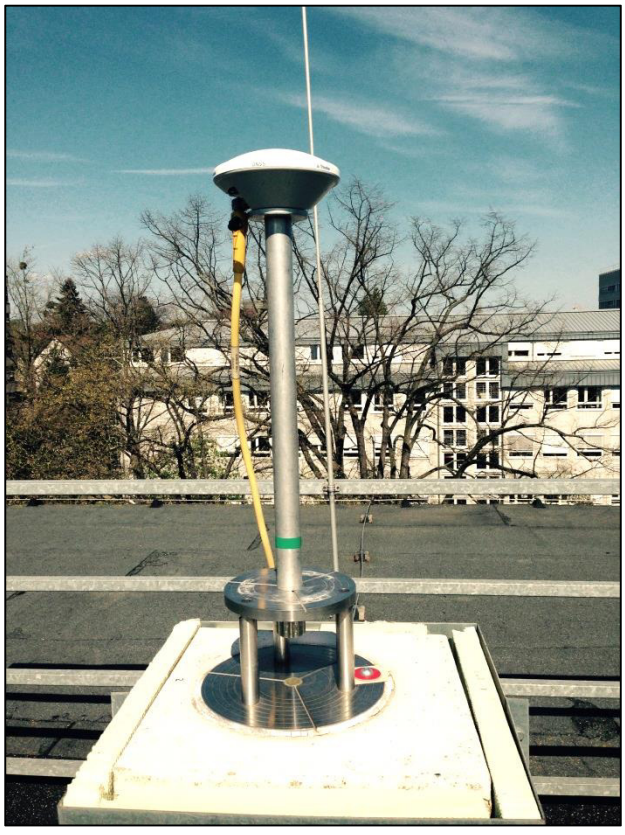


Abb. 1: Statische Messung - Antenne

Zunächst wurde mit SAPOS eine statische Referenzmessung über etwa 1,5 Stunden durchgeführt und den anschließenden PPP-Messungen mit Trimble CenterPoint RTX verglichen. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt.

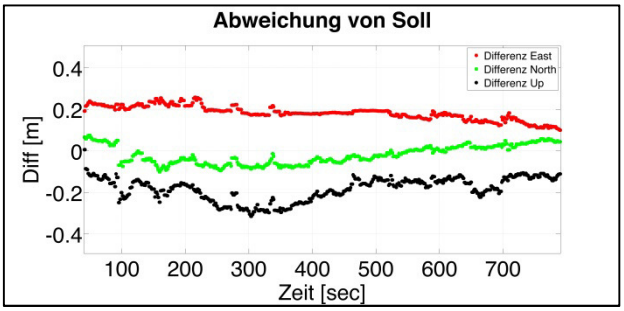


Abb. 2: Statische Messung - Einlaufzeit: Die Differenzen der East-Richtung sind in rot dargestellt. Die Differenzen der North-Richtung sind in grün dargestellt und die Differenzen der Up-Richtung sind in schwarz dargestellt. Die Einlaufzeit wurde mit 555 Sekunden berechnet.

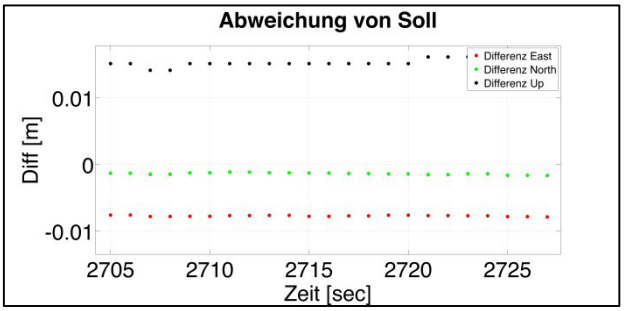


Abb. 3: Statische Messung - Verlauf: Die Differenzen der East-Richtung sind in rot dargestellt. Die Differenzen der North-Richtung sind in grün dargestellt und die Differenzen der Up-Richtung sind in schwarz dargestellt. Die Standardabweichung in East-Richtung liegt bei 3.5 cm. Die Standardabweichung in North-Richtung liegt bei 1cm und die Standardabweichung in Up-Richtung liegt auch bei 3.5 cm

Bei einer Beobachtungsdauer von 1.5 Stunden können mit Trimble CenterPoint RTX Standardabweichungen im cm-Bereich erzielt werden.

4.3 Kinematische Untersuchung

Die kinematische Testfahrt wurde zwischen der Lehr- und Forschungsstation in Klein Altendorf bei Bonn und dem Institut für Geodäsie und Geoinformation der Universität Bonn durchgeführt. Zu Beginn der Testfahrt wurde eine kurzzeitige statische Messung durchgeführt. Danach wurde die Testfahrt auf dem freien Feld und anschließend im Straßenverkehr fortgesetzt. Die Internetverbindung wurde mit einem mobilen UMTS-Router mit Internet-Stick hergestellt. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen den Messaufbau mit am Fahrzeug montierter Roverantenne und der zugehörigen Ausrüstung im Fahrzeug.

	von Zeit [sec]	bis Zeit [sec]
Statisch	1	610
Kinematisch (Feld)	611	1280
Kinematisch (Straße)	1281	3035

Abb. 4: Kinematische Messung - Antenne: Die Rover-Antenne wurde auf dem Dach des Kraftfahrzeugs befestigt.

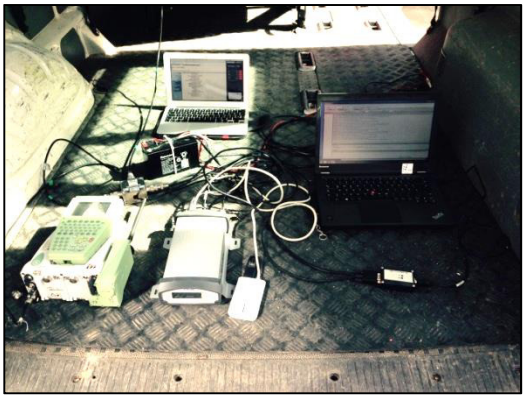


Abb. 5: Kinematische Messung - Messaufbau: Auf diesem Bild ist der Messaufbau während der kinematischen Testfahrt zu sehen. Die Geräte waren im Laderaum des Kraftfahrzeugs platziert und miteinander verbunden. Unten Links: Leica-Empfänger für die Referenz-Positionsbe-stimmung mit SAPOS. Unten Mitte: Trimble Net R9 Empfänger mit dem CenterPoint RTX Modul für die Positionsbestimmung mittels PPP. Unten Rechts: Router mit Internet-Stick. Der Router ist mit einem Netzwerkkabel an den Empfänger Net R9 angeschlossen.

Während der gesamten kinematischen Testfahrt wurde die Referenzmessung mit dem SAPOS-Dienst HEPS durchgeführt. Das Antennenkabel wurde dabei mit einem Antennensplitter jeweils zum Trimble-Empfänger mit CenterPoint RTX (PPP-Messung) und zum Leica-Empfänger mit SAPOS-Verbindung (Referenzmessung) geführt.

Sowohl für die SAPOS-Referenzmessung als auch für PPP-CenterPoint RTX-Messung werden Koordinaten bestimmt. Dabei wird zwischen der Fixed-Lösung und der Float-Lösung unterschieden. Bei der Float-Lösung werden keine Koordinaten ausgegeben und es entstehen Datenlücken. Letztere entstehen beispielsweise bei der Durchfahrt durch einen Baumtunnel und auch teilweise im Straßenverkehr (Abbildungen 6 und 7).

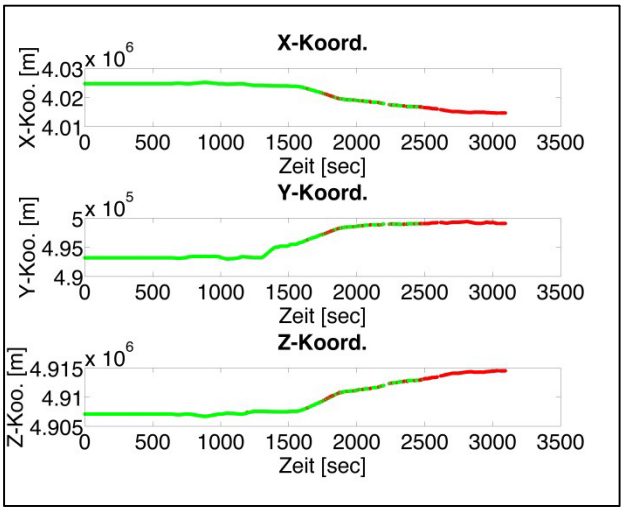


Abb. 6: Kinematische Messung - Qualität der SAPOS-Koordinaten: In Grün ist die Fixed-Lösung dargestellt. In Rot ist die Float-Lösung dargestellt.

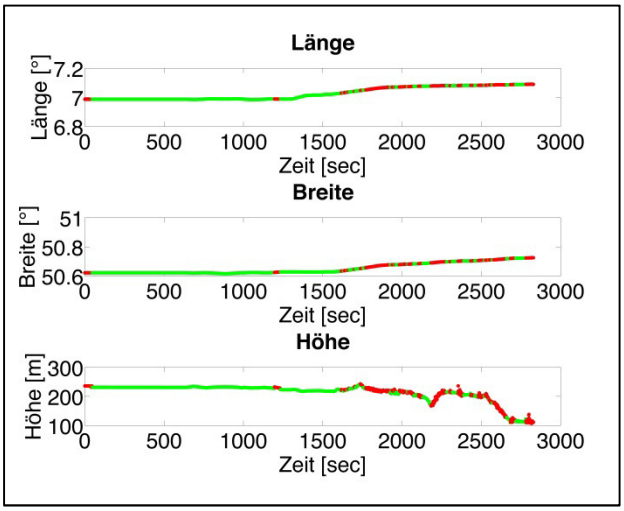


Abb. 7: Kinematische Messung - Qualität der RTX-Koordinaten: In Grün ist die Fixed-Lösung dargestellt. In Rot ist die Float-Lösung dargestellt.

Die Beurteilung der Qualität der PPP-Messung erfolgt durch Differenzbildung zur SAPOS-Referenzlösung. Für die Differenzbildung müssen zunächst die mit dem Empfänger von Trimble gemessenen Koordinaten in global kartesische geozentrische Koordinaten transformiert werden. Anschließend werden aus beiden Zeitreihen jeweils die Koordinaten selektiert, die aus einer Fixed-Lösung hervorgegangen sind. Bevor eine Differenzbildung vorgenommen wird, müssen die beiden Zeitreihen zunächst mit Hilfe einer Kreuzkorrelation übereinander gelegt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass korrekte Differenzen aus der SAPOS-Lösung und der RTX-Lösung berechnet werden.

Bei der kinematischen Messung auf dem Feld (violett) wurde ein Mittel der Differenzen in East-Richtung von -42 cm, in North-Richtung von -46 cm und in Up-Richtung von -18 cm erreicht, was lediglich für topographische Aufgabenstellungen der Landesvermessung ausreichend ist.

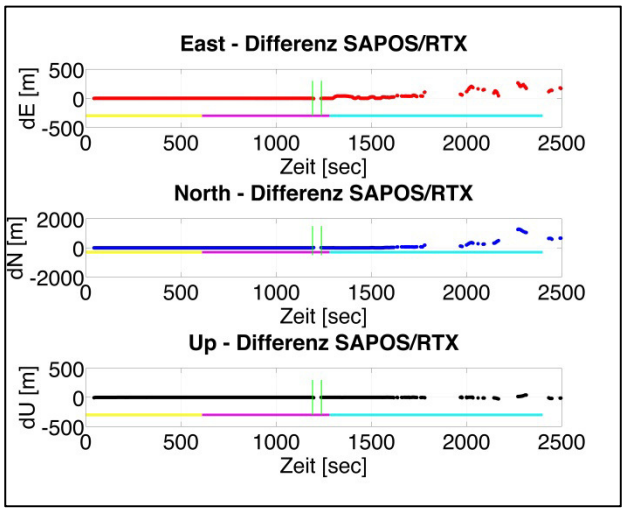


Abb. 8: Kinematische Messung - Verlauf: Die Differenzen der East-Richtung sind in rot dargestellt. Die Differenzen der North-Richtung sind in blau dargestellt und die Differenzen der Up-Richtung sind in schwarz dargestellt. Der violett markierte Teil stellt die kinematische Messung auf dem Feld dar, während der hellblau markierte Teil die kinematische Messung auf der Straße darstellt. Die durch die grünen Balken markierte Zeitspanne stellt die Durchfahrt durch einen Baumtunnel dar (keine Daten).

Im Gegensatz dazu lag bei der kinematischen Messung im Straßenverkehr (hellblau) das Mittel der Differenzen in East-Richtung bei 40 m, in North-Richtung bei 117 m und in Up-Richtung bei 0.30 m. Der große Genauigkeitsverlust bei der kinematischen Untersuchung im Straßenverkehr lässt sich mit Signalabrissen und der damit einhergehenden Neuinitialisierung sowie der Abschirmung durch Bäume und Häuserfronten erklären. In Abbildung 8 ist diese Tatsache anhand der großen Lücken in diesem Bereich gut erkennbar. Hier besteht noch weiterer Untersuchungsbedarf.

5 Ausblick

Die Echtzeitpositionierung mit dem PPP-Verfahren ist eine wirkungsvolle Methode, um der mit zunehmender Anzahl der Satellitensysteme steigenden Datenmenge der RTK-Korrekturen Herr zu werden. Dies ist neben dem Vorteil der unidirektionalen Bereitstellung der Hauptgrund, warum die SAPOS-Betreiber die weitere Entwicklung intensiv begleiten. Hierzu hat der Arbeitskreis Raumbezug (AK RB) der AdV bereits 2014 eine Projektgruppe ins Leben gerufen. Diese Projektgruppe arbeitet derzeit an der Implementierung einer deutschlandweiten Testvernetzung, die an einem zentralen Einwahlpunkt Korrekturdaten im SSR-Format in verschiedenen Ausbaustufen zur Verfügung stellen soll. Hiermit sind sowohl Hardware-Hersteller und Software-Entwickler als auch Nutzer in der Lage an einem praxisnahen Beispiel die vorhandenen Technologien zu testen und weiterzuentwickeln.

Literaturangaben

[1]: Albert: Fachtechnische Entwicklungen im SAPOS, Abschlussbericht Vertiefungsprojekt im Fachbereich 43, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen, Seite 3-18 und 35-46, 2012

[2] Chen/Allison: Trimble RTX, an innovative New Approach for Network RTK, Trimble TerraSat GmbH, Germany, Proc. ION GNSS 2011, Seiten 2214-2219

[3]: Ferguson: http://www.ngs.noaa.gov/corbin/class_description/Ferguson_RTCM_SC104_Status.ppt , 05.01.2015 - 18:45 Uhr

[4]: Leonardo/Landau: RTX Positioning: The next Generation of cm-accurate Real-Time GNSS Positioning, Trimble TerraSat GmbH, 2011

[5]: Pagels: RTX in Pivot - Infrastructure User Conference, Trimble, 2013

B. Sc. Michaela Büdenbender
Dezernat 31.2 - Katasterwesen
Dr. Ing. Enrico Kurtenbach
Dezernat 71 - Datenstandards, Raumbezug
Bezirksregierung Köln
Zeughausstr. 2-10
50606 Köln
michaela.buedenbender@bezreg-koeln.nrw.de
enrico.kurtenbach@bezreg-koeln.nrw.de

Die größten zulässigen Abweichungen bei Streckenvergleichen gegenüber früheren Vermessungen im Land Lippe

Markus Rembold

1 Einleitung

Bei einer Teilungs-, Grenz- oder Neuvermessung sind die Grenzen dahingehend zu untersuchen, ob der örtliche Grenzverlauf mit dem Katasternachweis übereinstimmt und wie Abweichungen zwischen örtlichem Grenzverlauf und Katasternachweis zu behandeln sind. Liegt den zu untersuchenden Grenzen ein orthogonaler Katasternachweis zugrunde, ist die größte zulässige Abweichung d einer gemessenen oder rechnerisch ermittelten Strecke gegenüber ihrem Grundmaß, das nach früheren Vorschriften ermittelt wurde, anhand der bei der früheren Vermessung vorgegebenen Genauigkeit zu beurteilen (Nr. 3.32 Abs. 2 Anlage 3 VPErl. 1996).

Die den vorgenannten größten zulässigen Abweichungen d zugrunde liegenden Fehlerformeln wurden bei Rembold (2015) auf der Grundlage der preußischen und nordrhein-westfälischen Vorschriften eingehend behandelt. Die im früheren Land Lippe (Fürstentum Lippe, 1789 – 1919; Freistaat Lippe, 1919 – 1947) bestehenden Regelungen wurden hierbei nicht berücksichtigt; dies soll im vorliegenden Aufsatz nachgeholt werden.

Das lippische Urkataster ist in den Jahren 1874 bis 1883 entstanden (Heitland 1951, S. 19; Heitland 1965). Im Jahr 1874 wurde zwischen dem Königreich Preußen und dem Fürstentum Lippe ein Staatsvertrag abgeschlossen, der die von preußischen Behörden und Beamten unter Oberleitung des preußischen Finanzministers auszuführende Grundsteuerveranlagung beinhaltete. Darin hatte sich die lippische Regierung den Erlass von Gesetzen und Verordnungen vorbehalten. Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass das lippische Urkataster gegenüber dem rheinisch-westfälischen Grundsteuerkataster einen wesentlich höheren Rechtsstandard aufwies. Im Gegensatz zu Preußen war zum Beispiel die Vermarkung der Grundstücksgrenzen gesetzlich geregelt (Vermarkungsgesetze von 1879 und 1890). Das lippische Urkataster wurde daher noch im Jahr 1932 – anlässlich einer vom Reichssparkommissar initiierten und vom Beirat für das Vermessungswesen reichsweit durchgeführten Datenerhebung – als einziges Kataster im deutschen Reich als „nicht erneuerungsbedürftig“ angesehen (Suckow/Ellerhorst 1932, S. 162 f.).

2 Größte zulässige Abweichungen bei Streckenvergleichen im Einzelnen

Nachfolgend werden die im lippischen Liegenschaftskataster bestehenden Regelungen zu den größten zulässigen Abweichungen d bei Streckenvergleichen gegenüber früheren Vermessungen chronologisch auf der Grundlage der früher geltenden Vorschriften dargestellt.

2.1 Preußischer Anweisungsentwurf von 1877

Maßgebende vermessungstechnische Vorschrift bei der Einrichtung des lippischen Urkatasters war der preußische „Entwurf einer Anweisung für das Verfahren bei der Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters“. In einem Schreiben vom 06.11.1877, mit dem der preußische Finanzminister von Camphausen den Steuerrat Kosack zu „seinem Kommissar“ für die lippischen Katastrierungs- und Grundsteuerveranlagungsarbeiten ernannte, hieß es: „Insbesondere ist der Ausführung der Vermessungsarbeiten der in 5 Exemplaren beigefügte Entwurf der Anweisung für das Verfahren bei der Erneuerung der Karten und Bücher des preußischen Grundsteuerkatasters dergestalt unmittelbar zugrunde zu legen, dass es nur erforderlich wird, den ausführenden geodätischen Technikern neben jenem Entwurf, welchem die definitive Anweisung in einiger Zeit folgen wird, als Zusatzbestimmungen zu demselben noch eine besondere Zusammenstellung zu übergeben, welche die aus dem Gesetz vom 12. September d. J. folgenden wenigen Abweichungen übersichtlich nachweist.“ (Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, L 75 IV Abt. 20 Nr. 3 Bd. II)

Der vorgenannte Anweisungsentwurf von 1877 wies kein Datum aus. Nach Koll (1899, S. 78) wurde er jedoch mit einer Verfügung des preußischen Finanzministeriums vom 04.05.1877 herausgegeben. Der Entwurf basierte im Wesentlichen auf der für die Provinzen Hannover, Schleswig-Holstein und Hessen-Nassau geltenden Anweisung vom 07.05.1868 (zu den Unterschieden der beiden Anweisungen siehe Jordan/Steppes 1882, S. 218 f.). Die in dem Ernennungsschreiben Kosacks benannten „Zusatzbestimmungen“ wurden vom preußischen Finanzminister mit Datum

vom 12.03.1878 als „Anweisung betreffend das Verfahren bei Herstellung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters für das Fürstenthum Lippe“ herausgegeben; diese Anweisung enthält allerdings keine hier interessierenden Regelungen.

Die nach dem Anweisungsentwurf von 1877 durchgeführten Vermessungen sind in Preußen und in Nordrhein-Westfalen als „einwandfreie Vermessungen“ angesehen worden (Nr. 92 Anweisung II 1920, Nr. 55 Fortführungsanweisung II 1955/1964). Darunter waren unter Zustimmung der Beteiligten zustande gekommene und durch Sicherungsmaße geprüfte Vermessungen zu verstehen. Da der Anweisungsentwurf von 1877 nur Regelungen zur Versicherung von Messungslinien (§ 94), aber keine Regelungen zur Versicherung von Grenzpunkten (zum Beispiel durch das Messen der Steinbreiten) enthielt, können die nach dem Anweisungsentwurf von 1877 durchgeführten Vermessungen nach Auffassung des Autors nicht von vornherein als einwandfreie Vermessungen klassifiziert werden. Die Zustimmung der Beteiligten (Anerkennung) war hingegen insbesondere durch die Regelungen des lippischen Vermarkungsgesetzes vom 20.02.1879 rechtlich umfangreich ausgestaltet (Rembold 2012, S. 131 ff.).

Die im Anweisungsentwurf von 1877 (§§ 115, 209) angegebenen Fehlergrenzen bezogen sich auf die Unterschiede der Vermessungsergebnisse zu den aus der Karte abgegriffenen Maßen oder zu den aus Koordinaten berechneten Maßen beziehungsweise zu den bei der Prüfung der Vermessung (Revision) erhaltenen Maßen. Zugrunde gelegt wurde ein lineares Fehlergesetz (Rembold 2015, S. 7 und 9) der Form

f = bs, b = const., s = gemessene Strecke

mit den Koeffizienten b = 2/1000 (gewöhnliche Verhältnisse) und b = 3/1000 (ungewöhnliche Verhältnisse). Dies entsprach den Regelungen für Revisionsvermessungen in den lippischen Feldmesser-Reglements von 1875 (§§ 17, 20) und 1883 (§§ 24, 27).

Für die größten zulässigen Abweichungen $d_{Lippe\text{-}Ur}$ gegenüber den Messungen des lippischen Urkatasters lässt sich eine – nachfolgend näher beschriebene – Fehlerformel angeben, die sich nicht auf den Anweisungsentwurf von 1877 stützt, sondern auf praktischen Erfahrungen beruht. Nach einer Büroverfügung des Katasteramtes des Kreises Lippe (Kreis Lippe 1979) lagen die größten zulässigen Abweichungen $d_{Lippe\text{-}Ur}$ gegenüber den Messungen des lippischen Urkatasters normalerweise innerhalb der d-Werte der Fortführungsanweisung II von 1955/1964 (Nr. 70 Abs. 3, Tafel 1). Aufgrund der Tatsache, dass die Strecken im Regelfall auf Dezimeter gemessen wurden (§ 27 des Anweisungsentwurfs von 1877) waren die vorgenannten d-Werte bei Ordinaten und kurzen Abszissendifferenzen nicht ausreichend. Aufgrund dieser praktischen Erfahrungen wurde für die größten zulässigen Abweichungen $d_{Lippe\text{-}Ur}$ gegenüber den Messungen des lippischen Urkatasters eine Fehlerformel angegeben, die gegenüber der Fortführungsanweisung II von 1955/1964 um eine Konstante von 0,10 m ergänzt war (Kreis Lippe 1979; zu der Fehlerformel der Fortführungsanweisung II von 1955/1964 im Einzelnen: Rembold 2015, S. 8 und 12 f.):

$$d_{Lippe-Ur} = d_{1955/1964} + 0{,}10 = 1{,}5 \cdot \left(a\sqrt{s} + bs + c\right) + 0{,}10$$

a, b, c = const., s = gemessene Strecke

In Abhängigkeit von den Geländeverhältnissen ergeben sich mit den Koeffizienten a, b und c aus der Tafel 1 der Fortführungsanweisung II von 1955/1964 somit die folgenden Fehlerformeln:

: Klasse I (günstige Verhältnisse):

$$d_{Lippe-Ur} = 1{,}5 \cdot \left(0{,}05 + 0{,}008\sqrt{s} + 0{,}0003s\right) + 0{,}10$$

: Klasse II (mittlere Verhältnisse):

$$d_{Lippe-Ur} = 1{,}5 \cdot \left(0{,}05 + 0{,}010\sqrt{s} + 0{,}0004s\right) + 0{,}10$$

: Klasse III (ungünstige Verhältnisse):

$$d_{Lippe-Ur} = 1{,}5 \cdot \left(0{,}05 + 0{,}012\sqrt{s} + 0{,}0005s\right) + 0{,}10$$

Die vorgenannten Fehlerformeln entsprechen im Übrigen numerisch recht gut denjenigen größten zulässigen Abweichungen, die von der Weiden für die hannoverschen Grundsteuermessungen (1868 – 1875) abgeleitet hat (von der Weiden 1957, S. 8 ff.). Aufgrund der hohen vermessungstechnischen Qualität der lippischen Urvermessung ist in der – bei von der Weiden (1957, S. 19) – angegebenen Fehlerformel d = 2/1000s + 0,40 der konstante Anteil auf 0,30 m zu verringern (vgl. für Niedersachsen: LiegVermErlass, Anlage 3 Nr. 3.1). Dann ergibt sich eine Übereinstimmung von

$d_{Lippe\text{-}Ur}$ – (2/1000s + 0,30) < 0,10 m

für mittlere Verhältnisse und Strecken s < 80 m.

Es sei noch angemerkt, dass für die These, die preußischen Anweisungen VIII und IX von 1881 seien auch bei

der Einrichtung des lippischen Urkatasters zur Anwendung gekommen (Harbeck, S. 17; Kirchhoff, S. 7), in den gesichteten Rechtsquellen und Archivalien keine Stütze zu finden ist. Auch die umfangreiche, leider unvollendete Darstellung des lippischen Katasters von Heitland (1965) liefert hierfür keinerlei Anhaltspunkte.

2.2 Lippische Anweisungen von 1882

Mit Datum vom 21.11.1882 erließ die fürstliche Regierung in Detmold als Verfahrensvorschriften die „(I.) Anweisung für das Verfahren bei der Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten im Fürstenthum Lippe“ sowie die „(II.) Anweisung für das Verfahren bei den Vermessungen behufs der Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten im Fürstenthum Lippe“. Beide Anweisungen orientierten sich inhaltlich an den 1877 für die beiden westlichen preußischen Provinzen ergangenen Anweisungen I und II, gingen aber bezüglich der Messungsverhandlungen (§ 24 der lippischen Anweisung II von 1882) weit darüber hinaus (Rembold 2012, S. 133 f.).

Die Grenzen, die nach der vorgenannten lippischen Anweisung II von 1882 vermessen worden sind, gelten als festgestellt (§ 16 Abs. 5 DVOzVermKatG NRW, Nr. 5.34 Abs. 2 FortfVErl.). Die Berechtigung zu dieser Klassifizierung muss angezweifelt werden, da die Aufmessung nach dem Wortlaut der vorgenannten Anweisung nicht zuverlässig erfolgte. Die lippische Anweisung II von 1882 enthielt in § 14 nur Regelungen zur Versicherung von Messungslinien; Pythagoras-Proben für aufgewinkelte Grenzpunkte waren erst ab Ordinatenlängen von 20 m vorgeschrieben, Steinbreiten wurden nicht gemessen (§ 14 Nr. 3, § 16 Nr. 3a). „Wirksame Sicherungsmaße“ sind in Lippe erst mit einer Verfügung der lippischen Katasterinspektion vom 25.08.1926 eingeführt worden, allerdings ohne größte zulässige Abweichungen für Streckenvergleiche innerhalb derselben Vermessung zu benennen (Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, L 101 A III Nr. 4). Ab diesem Zeitpunkt entsprachen die lippischen Regelungen bezüglich der Zuverlässigkeit der Aufmessung im Wesentlichen den Regelungen der preußischen Anweisung II von 1896.

Bei den Regelungen bezüglich der Abweichungen zwischen örtlichem Grenzverlauf und den im Kataster dargestellten Grenzen (§ 12 der lippischen Anweisung II von 1882) wurden keine größten zulässigen Abweichungen d angegeben. Fehlergrenzen finden sich lediglich bei Koordinatenberechnungen (infolge einer nur ausnahmsweise zugelassenen Winkelmessung) und bei Flächenberechnungen (§ 14 Nr. 4, § 36 Nrn. 7 und 9 der lippischen Anweisung II von 1882). Auch die „Anweisung zur Ausführung des Gesetzes vom 27.02.1890, die Sicherung und Erhaltung der vorhandenen Grenzvermarkung und die Versteinung neuer Grenzen betreffend, vom 17.07.1890“ enthielt keine Regelungen zu größten zulässigen Abweichungen; in § 10 wurde lediglich ausgeführt, dass „die zu erneuernden einzelnen Grenzpunkte, soweit thunlich, nach den Original-Maßen der früheren Vermessung wieder aufzusuchen“ waren.

Die auf der Grundlage der lippischen Anweisung II von 1882 erfolgten Fortführungsvermessungen werden im Vergleich zu den dem lippischen Urkataster zugrunde liegenden Vermessungen (Abschnitt 2.1) als qualitativ schlechter angesehen, da häufig der Umfang der Grenzuntersuchung nicht ausreichend war und die Vermessungen nicht an die Messungslinien des Urkatasters angeschlossen worden sind (Kreis Lippe 2015). Für die größten zulässigen Abweichungen d gegenüber den Messungen der lippischen Anweisung II von 1882 können die in Abschnitt 2.1 angegebenen Fehlerformeln $d_{\text{Lippe-Ur}}$ als erster Anhaltspunkt dienen. Weiteres muss einer Einzelfallentscheidung vorbehalten bleiben.

2.3 Preußische Anweisungen

Mit Ausnahme des in Abschnitt 2.1 behandelten preußischen Anweisungsentwurfs von 1877 haben preußische Katasteranweisungen in Lippe zunächst nicht gegolten. Dies geht aus einem Schreiben der lippischen Katasterinspektion vom 11.08.1939 an die Vermessungsämter Detmold, Lemgo, Bad Salzuflen und Blomberg hervor: „Anliegend übersenden wir einen Abdruck der Preuß. Anweisung II in der Fassung vom 01.03.1939. Wenn die Anweisung auch infolge der anderen lippischen Verhältnisse nicht ohne weiteres übernommen werden kann, so ist sie jedoch soweit wie möglich bei der örtlichen u. häuslichen Bearbeitung der Forschreibungsmessungen zur Richtschnur zu nehmen.“ (Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, L 101 A III Nr. 4)

Die Vorgehensweise, Katasteranweisungen zur Richtschnur zu nehmen (ohne sie rechtsverbindlich einzuführen), war nicht ungewöhnlich (so zum Beispiel für die Insel Helgoland, Nr. 257 der Anweisung II von 1920/1939). Selbst in den Hohenzollernschen Landen, in denen die Anwendung der preußischen Anweisung II ausdrücklich ausgeschlossen war (§ 56 der Anweisung II von 1896, Nr. 257 der Anweisung II von 1920/1939), wurde danach verfahren (Strobel 1992, S. 49; Bogenschütz/Schindele 2013, S. 69).

Mit dem Gesetz über die Bildung von Hauptvermessungsabteilungen vom 18.03.1938 wurden im Reichs-

gebiet überwiegend bei den Regierungspräsidenten vierzehn Hauptvermessungsabteilungen gebildet, womit zunächst eine Organisationsvereinheitlichung für die Landesvermessung, ab 1944 auch für das Liegenschaftskataster erzielt wurde. Die beim Regierungspräsidenten Münster gebildete Hauptvermessungsabteilung IX war zuständig für das Land Lippe, die Provinz Westfalen und den Regierungsbezirk Osnabrück. Mit Datum vom 03.12.1946 erging von der Hauptvermessungsabteilung IX in Münster an ihre Nebenstelle in Detmold eine Verfügung, nach der mit Wirkung vom 01.01.1947 Fortführungs- und Neuvermessungen im Land Lippe nunmehr nach preußischen Katasteranweisungen ausgeführt werden mussten (Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, L 101 A III Nr. 4). Die lippischen Vorschriften – insbesondere das Vermarkungsgesetz vom 27.02.1890 und die dazu ergangene Ausführungsanweisung vom 17.07.1890 – galten jedoch (mit Vorrang) weiter. Im Einzelnen wurden in der vorgenannten Verfügung folgende preußische Vorschriften benannt, die nunmehr im Land Lippe gültig waren:

- Anweisungen VIII und IX von 1881
- Geschäftsanweisung X von 1913
- Anweisung II von 1920
- Ergänzungsbestimmungen von 1931
- Anweisung XI von 1932

Für Vermessungen, die ab 1939 (preußische Katasteranweisungen als Richtschnur) beziehungsweise ab 1947 (verbindliche Einführung preußischer Katasteranweisungen) im Land Lippe ausgeführt wurden, gelten somit folgende, mit der Fortführungsanweisung II von 1955 eingeführte Fehlerformeln für die größten zulässigen Abweichungen bei Streckenvergleichen (Nr. 70 und Tafel 1 Fortführungsanweisung II 1955; im Einzelnen: Rembold 2015, S. 12 f.):

- Klasse I (günstige Verhältnisse):

$$d = 1{,}5 \cdot \left(0{,}05 + 0{,}008\sqrt{s} + 0{,}0003\,s\right)$$

- Klasse II (mittlere Verhältnisse):

$$d = 1{,}5 \cdot \left(0{,}05 + 0{,}010\sqrt{s} + 0{,}0004 s\right)$$

- Klasse III (ungünstige Verhältnisse):

$$d = 1{,}5 \cdot \left(0{,}05 + 0{,}012\sqrt{s} + 0{,}0005 s\right)$$

Wie in Abschnitt 2.2 ausgeführt wurde, sind wirksame Sicherungsmaße erst im Jahr 1926 im Land Lippe eingeführt worden. Aufgrund identischer zuverlässiger Messmethoden für diesen Zeitraum in Preußen und Lippe (Linien-/Einbindeverfahren; Orthogonalverfahren) bestehen keine Bedenken, die oben angegebenen Fehlerformeln auch für zuverlässige Vermessungen anzuwenden, die im Land Lippe ab 1926 ausgeführt wurden.

3 Ergebnis

Im vorliegenden Aufsatz wurde der Versuch unternommen, Fehlerformeln für die größten zulässigen Abweichungen d für Streckenvergleiche gegenüber Vermessungen im früheren Land Lippe aus den dort gültigen Vorschriften abzuleiten.

Für den Zeitraum von 1926 (Einführung zuverlässiger Aufmessungen; Abschnitt 2.2) bis 1947 (Eingliederung des Landes Lippe in das Land Nordrhein-Westfalen; Abschnitt 2.3) kann auf die in Abschnitt 2.3 angegebenen Fehlerformeln zurückgegriffen werden.

Für Vermessungen des lippischen Urkatasters (auf der Grundlage des preußischen Anweisungsentwurfs von 1877) und die im Anschluss daran ausgeführten Fortführungsvermessungen (auf der Grundlage der lippischen Anweisung II von 1882) lassen sich Fehlerformeln $d_{Lippe\text{-}Ur}$ angeben, die auf praktischen Erfahrungen beruhen und sich an die Regelungen der Fortführungsanweisung II von 1955/1964 anlehnen (Abschnitte 2.1 und 2.2). Da es sich hierbei um ein rein vermessungstechnisches Kriterium handelt, sollten nach Auffassung des Autors die Fehlerformeln $d_{Lippe\text{-}Ur}$ unabhängig von der katasterrechtlichen Qualifizierung der Grenze (nicht festgestellt, als festgestellt geltend) angewendet werden. Die auf dem preußischen Anweisungsentwurf von 1877 und der lippischen Anweisung II von 1882 basierenden Vermessungen sind nach dem Wortlaut der Vorschriften für sich genommen als nicht festgestellte Grenzen anzusehen (Abschnitte 2.1 und 2.2). Die Ergebnisse der Grenzermittlungen sind zwar anerkannt worden, die Aufmessung erfolgte jedoch nicht zuverlässig (vgl. § 19 Abs. 1 VermKatG NRW, § 16 Abs. 5 DVOzVermKatG NRW). Eine als festgestellt geltende Grenze kann sich höchstens daraus ergeben, dass bei unverändertem örtlichem Grenzverlauf die Grenze zweimal zu verschiedenen Zeiten (beim ersten Mal jedoch unzuverlässig) aufgemessen wurde und die vorgefundene Abmarkung bei der zweiten Vermessung als Bestätigung der ersten Vermessung angesehen wird.

Literaturangaben

Bogenschütz, Otto / Schindele, Friedemann: Zur Entstehung des Katasters im Gebiet des ehemaligen preußischen Regierungsbezirks Sigmaringen, Mitteilungen des DVW, Landesverein Baden-Württemberg, 1/2013, S. 64

Harbeck, Rolf: Das lippische Kataster, seine Entstehung und seine Besonderheiten, o. O. u. J. (Kopie in: Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, D 72 Heitland Nr. 89)

Heitland, Fritz: Grenzausgleiche und andere geringfügige Veränderungen an Eigentumsgrenzen unter Verwendung der Nummerierung von sogenannten Absplißflurstücken im ehemaligen lippischen Kataster, VDV Zeitschrift der Vermessungstechnik 1951, S. 19

Heitland, Fritz: Die Entstehung des Lippischen Grundsteuerkatasters von 1883, Detmold 1965 (handgeschriebenes Manuskript in: Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, D 72 Heitland Nr. 63)

Jordan, Wilhelm / Steppes, Karl: Das deutsche Vermessungswesen – Historisch-kritische Darstellung, Band 2 (Steppes, Karl: Das Vermessungswesen im Dienste der Staatsverwaltung), Stuttgart 1882

Kirchhoff, Jürgen: Die Geschichte des lippischen Katasters bis zur Auflösung des Landes Lippe, o. O. u. J.

Koll, Otto: Zum fünfzigjährigen Dienstjubiläum von Friedrich Gustav Gauss, ZfV 1899, S. 65

Kreis Lippe: Büroverfügung vom 05.03.1979 (62/L) betreffend „Meßungenauigkeiten Nr. 70 (4) Anw. II"

Kreis Lippe: Persönliche Mitteilung, 2015

Rembold, Markus: Die Anerkennung und Feststellung von Grundstücksgrenzen – Ein Beitrag zur Entwicklung des Liegenschaftskatasters im Lande Nordrhein-Westfalen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft (Diss.), Bonn 2012

Rembold, Markus: Die größten zulässigen Abweichungen bei Streckenvergleichen gegenüber früheren Vermessungen, NÖV 1/2015, S. 5

Strobel, Erich: Vermessungsrecht für Baden-Württemberg, Stuttgart 1992

Suckow, Friedrich / Ellerhorst, Johannes: Überblick über das deutsche Vermessungswesen, Liebenwerda 1932

von der Weiden, Adam: Wirtschaftliche Neugestaltung des Katasters (Diss.), Hannover 1957

Rechtsquellen

(Anmerkungen: Die Rechtsquellen sind in chronologischer Reihenfolge angegeben. Die „Gesetzsammlung für das Fürstenthum Lippe" ist nachfolgend mit „L.V." abgekürzt. Bei den preußischen Katasteranweisungen ist stets die Erstausgabe benannt.)

Anweisung für das Verfahren bei den Vermessungsarbeiten zur Vorbereitung der Ausführung des Gesetzes vom 21.05.1861, betreffend die anderweitige Regelung der Grundsteuer in den Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover und Hessen, vom 07.05.1868 (Berlin 1868)

Bekanntmachung, den Vertrag zwischen Preußen und Lippe, wegen Bewirkung der Ausführung einer neuen Grundsteuer-Veranlagung im Fürstenthum Lippe durch Königlich Preußische Behörden und Beamte betreffend, vom 03.06.1874 (L.V. S. 271)

Verordnung über die Prüfung der Feldmesser und über die Ausübung der Feldmeßkunst vom 06.07.1875 (L.V. S. 399)

Entwurf einer Anweisung für das Verfahren bei der Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters (Berlin 1877)

(I.) Anweisung vom 31.03.1877 für das Verfahren bei der Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten in der Provinz Westfalen und der Rheinprovinz (Berlin 1877)

(II.) Anweisung vom 31.03.1877 für das Verfahren bei den Vermessungen behufs der Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten in der Provinz Westfalen und der Rheinprovinz (Berlin 1877)

Anweisung vom 12.03.1878 betreffend das Verfahren bei Herstellung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters für das Fürstenthum Lippe (Landesarchiv NRW, Abteilung Ostwestfalen-Lippe, L 75 IV Abt. 20 Nr. 3 Bd. II)

Gesetz, die Vermarkung der Bezirksgrenzen und der Grenze der Eigenthumsstücke bei der Landesvermessung betreffend vom 20.02.1879 (L.V. S. 545)

(VIII.) Anweisung vom 25.10.1881 für das Verfahren bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters (Berlin 1881)

(IX.) Anweisung vom 25.10.1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters (Berlin 1881)

(X.) Anweisung vom 25.10.1881, betreffend die Einrichtung des Vermessungswesens bei Ausführung der Arbeiten behufs Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters (Berlin 1881)

(I.) Anweisung vom 21.11.1882 für das Verfahren bei der Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten im Fürstenthum Lippe (Detmold 1882)

(II.) Anweisung vom 21.11.1882 für das Verfahren bei den Vermessungen behufs der Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten im Fürstenthum Lippe (Detmold 1882)

Reglement über die Prüfung der Feldmesser und die Ausübung der Feldmesskunst vom 18.10.1883 (L.V. S. 109)

Gesetz, die Sicherung und Erhaltung der vorhandenen Grenzvermarkung und die Versteinung neuer Grenzen betreffend, vom 27.02.1890 (L.V. S. 279, Berichtigung S. 299)

Anweisung zur Ausführung des Gesetzes vom 27.02.1890, die Sicherung und Erhaltung der vorhandenen Grenzvermarkung und die Versteinung neuer Grenzen betreffend, vom 17.07.1890 (L.V. S. 299)

(II.) Anweisung vom 21.02.1896 für das Verfahren bei den Vermessungen zur Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten (Berlin 1896)

(X). Geschäftsanweisung für die mit der Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters beauftragten Dienststellen vom 23.06.1913 (Berlin 1913)

(II.) Anweisung vom 17.06.1920 für das Verfahren bei den Fortschreibungsvermessungen (Berlin 1920)

Ergänzungsbestimmungen I. Teil vom 01.06.1931 zu den Anweisungen VIII, IX und X für das Verfahren bei den Katasterneumessungen (Berlin 1931)

(XI.) Anweisung vom 11.03.1932 für die Umformung geographischer, sphäroidischer und konformer Koordinaten (Berlin 1932)

Gesetz über die Bildung von Hauptvermessungsabteilungen vom 18.03.1938 (RGBl. I S. 277)

(II.) Anweisung vom 17.06.1920 für das Verfahren bei den Fortschreibungsvermessungen in der Fassung vom 01.03.1939 (Berlin 1939)

Anweisung für das Verfahren bei den Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen vom 01.07.1955 (Fortführungsanweisung II), RdErl. d. IM. v. 15.12.1955 (I D 2/23 - 81.10, MBl. NW. S. 2193)

Anweisung für das Verfahren bei den Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen vom 01.07.1955 in der Fassung vom 01.07.1964 (Fortführungsanweisung II), RdErl. d. MLWöA. v. 01.07.1964 (Z C 2 - 8110, MBl. NW. S. 1125)

Die Bestimmung von Vermessungspunkten der Landesvermessung in Nordrhein-Westfalen (Vermessungspunkterlass – VPErl.), RdErl. d. IM. v. 12.01.1996 (Kopferlass in SMBl. NRW. 71341)

Das Verfahren bei den Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen (Fortführungsvermessungserlass – FortfVErl.), RdErl. d. IM. v. 23.03.2000 (Kopferlass in SMBl. NRW. 71342)

Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (Vermessungs- und Katastergesetz – VermKatG NRW) vom 01.03.2005 (GV. NRW. S. 174), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 01.04.2014 (GV. NRW. S. 256)

Verwaltungsvorschrift zu Liegenschaftsvermessungen (LiegVermErlass), RdErl. d. nds. MI v. 03.08.2005 (34-23410/100, VORIS 21160) [Der Erlass ist mit Ablauf des 31.12.2012 außer Kraft getreten, wird aber weiterhin angewendet; siehe Gomille, Niedersächsisches Vermessungsgesetz, Wiesbaden 2014, S. 178.]

Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (DVOzVermKatG NRW) vom 25.10.2006 (GV. NRW. S. 462), zuletzt geändert durch Verordnung vom 23.07.2015 (GV. NRW. S. 551)

Dr.-Ing. Markus Rembold
Ennepe-Ruhr-Kreis,
Vermessungs- und Katasteramt
Hauptstraße 92
58332 Schwelm
m.rembold@en-kreis.de

Über die Entstehung des Höhenfestpunktfeldes in der Landeshauptstadt Düsseldorf

Eberhard Ziem

Der Anlass zur Anlage des (kommunalen) Höhenfestpunktfeldes in Düsseldorf war der Bau des ersten Kanals 1873-75. Er führte ausgehend von der Jacobistraße über die Oststraße - Bahnstraße - Königsallee - Elberfelder Straße – Alleestr. (heute: Heinrich-Heine-Allee) - Schützeninsel (heute: südlich der Rheinterrasse am Joseph-Beuys-Ufer) in den Rhein (Abbildungen 1 und 2, blaue Markierung). Die den Bau ausführende englische Firma Lindlay erhielt den Auftrag, hierfür ein Nivellement durchzuführen. Die Firma Lindlay hatte sich bereits bei ähnlichen Aufträgen in Hamburg (1845) und Frankfurt/M. (1866) einen Namen gemacht.

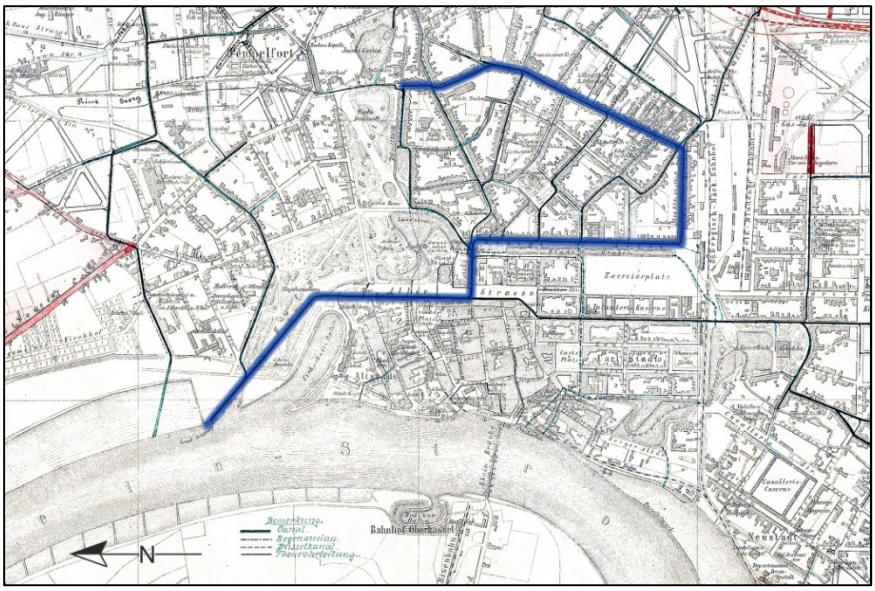


Abb. 1: Kanalisationsplan von 1889 auf Grundlage des Plans der Stadt Düsseldorf von 1880 - Ausschnitt - Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

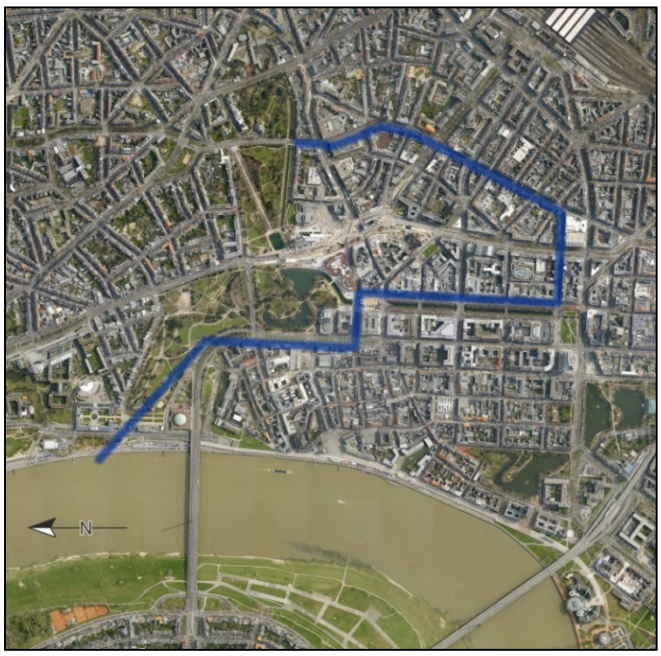


Abb. 2: Luftbild der Landeshauptstadt Düsseldorf 2015 - Ausschnitt
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Die vereideten Landmesser Kremer und Halstenberg führten die geodätischen Nivellementsarbeiten für die Firma Lindlay aus. Vermutlich setzten sie ein Nivellier der Firma F. W. Breithaupt & Sohn GmbH & Co. KG, Kassel, ein. Näheres ist über das Nivellier und dessen Genauigkeit nicht überliefert. Bezugshöhe war der damalige Ortshorizont, der Düsseldorfer Pegel (D.P.). Als Höhenmarken wurden von der Firma Lindlay runde Schilder aus Gusseisen an Häusern und an Eichenpfählen angebracht. Ein horizontaler Steg in der Mitte des Schildes repräsentierte die Höhe, im oberen Halbkreis war das Stadtwappen mit dem Schriftzug HÖHE angegeben, im unteren Teil die Höhe in Metern über dem Düsseldorfer Ortshorizont (Abbildung 3).

Abb. 3: Historisches Höhenschild am Gebäude Ulmenstr. 86, 40476 Düsseldorf
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Sieben dieser historischen Höhenschilder sind heute noch im Stadtgebiet vorhanden, sie stehen seit 1995 unter Denkmalschutz.

Eine derartige Höhentafel wurde auch an dem damaligen Gebäude des alten Zolltors montiert und mit dem Rheinpegel in Verbindung gebracht (Abbildung 4).

Seit etwa 1766, gesichert seit 1817, befand sich in unmittelbarem Umfeld dieses Bauwerks am damaligen Rheinufer im Bereich der Schiffbrücke (Abbildung 5) eine einfache Einrichtung zur Erfassung des Rheinwasserstandes. In der Regel bestanden damals die Pegelmesseinrichtungen aus einer eisernen Stange, die in die Quadermauern der Uferbefestigung eingelassen wurde und deren Fußpunkt den jeweils niedrigsten bekannten Wasserstand des Rheins an dieser Stelle repräsentierte. Auch eingemeißelte Markierungen und eine Kennzeichnung mit Ölfarbe an Mauern der angrenzenden Gebäude waren gebräuchlich. Schon ab 1871 wurden die Höhenangaben nicht mehr in Fuß und Zoll sondern in Meter angegeben.

Abb. 4: Gebäude des Alten Zolltors um 1890
Quelle: Stadtarchiv der Landeshauptstadt Düsseldorf, Signatur: 235-350-003

Aus den städtischen Akten ist erkennbar, dass die Höhenangaben sich über die Jahrzehnte immer wieder aufgrund von Beschädigungen der Pegelmarkierungen, u. a. durch Hochwässer des Rheins, im Dezimeterbereich änderten.

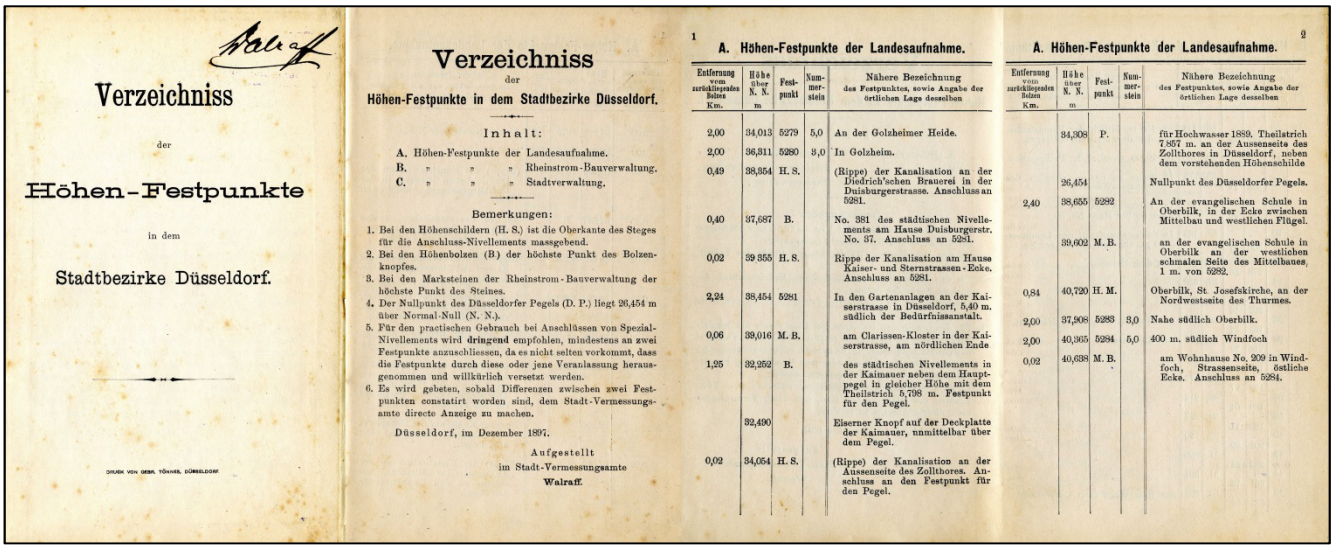
Abb. 5: Rheinufer mit Altem Zolltor und Schiffsbrücke um 1880
Quelle: Stadtarchiv der Landeshauptstadt Düsseldorf, Signatur: 033-100-047

Nach Fertigstellung des oben bereits erwähnten Kanals wurde das Höhenfestpunktfeld ab 1877/78 in die Außenbezirke erweitert. Bei Gründung des städtischen Vermessungsamtes 1885 führten im Stadtgebiet die Preußische Landesaufnahme (Urnivellement der Landesvermessung 1868 - 1894), die Rheinstrombauverwaltung und die Eisenbahn Düsseldorf-Neuss sowie die Bergisch-Märkische-Eisenbahn Nivellements durch. Vom Urnivellement sind zwei Höhenmarken erhalten und ebenfalls unter Denkmalschutz gestellt (Abbildung 6).

Abb. 6: Höhenmarke der Preußischen Landesaufnahme am Gebäude Hotel Mutterhaus, Geschwister-Aufricht-Str. 1, 40489 Düsseldorf
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Die Höhe des Düsseldorfer Pegels wurde im Zuge des Urnivellements zu 26,454 m über Normalnull (Höhe über NN im alten System) bestimmt.

Bald reichten die Höhenfestpunkte für die rege Bautätigkeit nicht mehr aus, auch geriet das kaum angelegte Höhenfestpunktfeld schnell in Verfall. Das wog umso schwerer, da die Fluchtlinienprüfung der Neubauten auch auf die Höhenlage ausgedehnt werden musste. Es waren nämlich Höhenfehler bei der Errichtung von Bauwerken aufgetreten, die zur Folge hatten, dass die Sinkkästen z. T. höher als die Hausflure lagen. Die dringend notwendigen Arbeiten am Höhenfestpunktfeld konnten jedoch wegen Personalmangels des neu gegründeten Vermessungsamtes nur an den Stellen im Stadtgebiet fortgesetzt werden, wo gerade größere Bauvorhaben geplant wurden. Nachdem 1889 das Vermessungsamt einen zusätzlichen Mitarbeiter eingestellt hatte, konnten 1892 Lierenfeld, Golzheim und Mörsenbroich, 1893 Flehe und Hamm, 1895 die Grafenberger Allee in das Höhenfestpunktfeld einbezogen werden. 1897 gab das Vermessungsamt unter der Leitung des Städtischen Obergeometers Gustav Walraff das erste Verzeichnis der Höhen - Festpunkte in dem Stadtbezirke Düsseldorf heraus (Abbildung 7).



Verzeichniss
der
Höhen-Festpunkte
in dem
Stadtbezirke Düsseldorf.

Druck von Gebr. Tönnes, Düsseldorf

Verzeichniss
der
Höhen-Festpunkte in dem Stadtbezirke Düsseldorf.

Inhalt:

A. Höhen-Festpunkte der Landesaufnahme.
B. " " " Rheinstrom-Bauverwaltung.
C. " " " Stadtverwaltung.

Bemerkungen:

1. Bei den Höhenschildern (H. S.) ist die Oberkante des Steges für die Anschluss-Nivellements massgebend.
2. Bei den Höhenbolzen (B.) der höchste Punkt des Bolzenknopfes.
3. Bei den Marksteinen der Rheinstrom-Bauverwaltung der höchste Punkt des Steines.
4. Der Nullpunkt des Düsseldorfer Pegels (D. P.) liegt 26,454 m über Normal-Null (N. N.).
5. Für den practischen Gebrauch bei Anschlüssen von Spezial-Nivellements wird **dringend** empfohlen, mindestens an zwei Festpunkte anzuschliessen, da es nicht selten vorkommt, dass die Festpunkte durch diese oder jene Veranlassung herausgenommen und willkürlich versetzt werden.
6. Es wird gebeten, sobald Differenzen zwischen zwei Festpunkten constatirt worden sind, dem Stadt-Vermessungsamte directe Anzeige zu machen.

Düsseldorf, im Dezember 1897.

Aufgestellt
im Stadt-Vermessungsamte
Walraff.

1

A. Höhen-Festpunkte der Landesaufnahme.

Entfernung vom zurückliegenden Bolzen Km.	Höhe über N. N. m	Festpunkt	Nummerstein	Nähere Bezeichnung des Festpunktes, sowie Angabe der örtlichen Lage desselben
2,00	34,013	5279	5,0	An der Golzheimer Heide.
2,00	36,311	5280	3,0	In Golzheim.
0,49	38,354	H. S.		(Rippe) der Kanalisation an der Diedrich'schen Brauerei in der Duisburgerstrasse. Anschluss an 5281.
0,40	37,687	B.		No. 381 des städtischen Nivellements am Hause Duisburgerstr. No. 37. Anschluss an 5281.
0,02	39 355	H. S.		Rippe der Kanalisation am Hause Kaiser- und Sternstrassen-Ecke. Anschluss an 5281.
2,24	38,454	5281		In den Gartenanlagen an der Kaiserstrasse in Düsseldorf, 5,40 m. südlich der Bedürfnissanstalt.
0,06	39,016	M. B.		am Clarissen-Kloster in der Kaiserstrasse, am nördlichen Ende
1,25	32,252	B.		des städtischen Nivellements in der Kaimauer neben dem Hauptpegel in gleicher Höhe mit dem Theilstrich 5,798 m. Festpunkt für den Pegel.
	32,490			Eiserner Knopf auf der Deckplatte der Kaimauer, unmittelbar über dem Pegel.
0,02	34,054	H. S.		(Rippe) der Kanalisation an der Aussenseite des Zollthores. Anschluss an den Festpunkt für den Pegel.

2

A. Höhen-Festpunkte der Landesaufnahme.

Entfernung vom zurückliegenden Bolzen Km.	Höhe über N. N. m	Festpunkt	Nummerstein	Nähere Bezeichnung des Festpunktes, sowie Angabe der örtlichen Lage desselben
	34,308	P.		für Hochwasser 1889. Theilstrich 7,357 m. an der Aussenseite des Zollthores in Düsseldorf, neben dem vorstehenden Höhenschilde
	26,454			Nullpunkt des Düsseldorfer Pegels.
2,40	38,655	5282		An der evangelischen Schule in Oberbilk, in der Ecke zwischen Mittelbau und westlichen Flügel.
	39,602	M. B.		an der evangelischen Schule in Oberbilk an der westlichen schmalen Seite des Mittelbaues, 1 m. von 5282.
0,84	40,720	H. M.		Oberbilk, St. Josefskirche, an der Nordwestseite des Thurmes.
2,00	37,908	5283	3,0	Nahe südlich Oberbilk.
2,00	40,365	5284	5,0	400 m. südlich Windfoch
0,02	40,638	M. B.		am Wohnhause No. 209 in Windfoch, Strassenseite, östliche Ecke. Anschluss an 5284.

Abb. 7: Verzeichnis der Höhen - Festpunkte in dem Stadtbezirke Düsseldorf, 1. Ausgabe 1897
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Es enthielt 18 Festpunkte der preußischen Landesaufnahme, 54 der Rheinstrom-Bauverwaltung und 390 der Stadtverwaltung. Die Genauigkeit der städtischen Nivellements wurde für 4,5 km Doppelnivellement mit 12 mm angegeben. Neben den städtischen Höhenschildern verwendete man jetzt auch Höhenbolzen. Für jeden Höhenfestpunkt wurde die Höhe über Düsseldorfer Pegel (D.P.) und über NN nachgewiesen. Interessanterweise wurden in den folgenden Ausgaben der städtischen Höhenverzeichnisse (1902, 1906 und 1911) die Höhen der städtischen Nivellementspunkte nur noch mit der Höhe über D.P. vermerkt.

Seit 1901 verfügten einzelne Randgemeinden wie Gerresheim, Ludenberg-Vennhausen und Benrath über eigene Höhenfestpunkte, die von freiberuflich tätigen Landmessern erstellt wurden.

Mit dem weiteren Wachsen der Stadt musste auch das Höhenfestpunktfeld ausgedehnt und verdichtet werden. Im Jahre 1934 war die Anzahl der Punkte im Stadtgebiet insgesamt auf 1.783 angestiegen (Reichsamt für Landesaufnahme (RfL) 33, Rheinstrombauverwaltung 648 und Stadtvermessung 1.102 Höhenmarken). Die Höhen des RfL wurden nun erstmals als Höhe über NN im neuen System gelistet.

Als städtisches Bezugssystem wurde weiterhin die Höhe über NN, basierend auf dem Urnivellement der Preußischen Landesaufnahme verwendet. Der alte Düsseldorfer Pegel (D.P.), der sich am alten Zolltor, am rheinseitigen Ende der heutigen Zollstraße befand, fiel den Bauarbeiten zur Vorschiebung und Erhöhung des Rheinufers von 1899 bis 1902 zum Opfer.

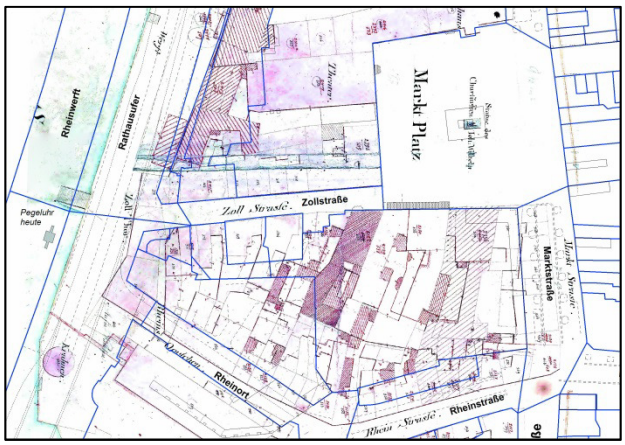


Abb. 8: Ausschnitt aus der Urkarte 1829 überlagert mit der Liegenschaftskarte 2016, Darstellung in blauer Farbe
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Abbildung 8 zeigt die damalige und heutige Grundstückssituation anhand einer Überlagerung der Urkarte von 1829 mit der aktuellen Liegenschaftskarte (blaue Linien). Erkennbar ist, dass sich in Verlängerung der Zollstraße der Anleger der Schiffbrücke befand. Abbildung 9 zeigt den heutigen Zustand des Rheinufers als Schrägluftbild von 2008.

Abb. 9: Rheinufer, Schrägluftbild 2008
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

In den folgenden Jahren lag der Schwerpunkt der Vermessungsarbeiten im Schaffen von zusätzlichen Festpunkten und in der Überwachung der Vorhandenen. Besondere Schwierigkeiten ergaben sich an den Höhenfestpunkten in der Nähe des Rheins. Hier zeigte sich bei Wiederholungsmessungen, dass eine Abhängigkeit der Höhenlage von den Wasserständen des Rheins bestand.

Nach dem zweiten Weltkrieg fehlten in Bezug auf das Höhenfestpunktfeld Informationen, ob die noch vorhandenen Punkte nicht durch Kriegseinwirkungen in ihrer Höhenlage gelitten hatten. Die Punktanzahl war auf 790 abgesunken.

Das Vermessungsamt begann im Herbst 1946 mit den Wiederherstellungs- und Erneuerungsarbeiten. Eine besondere Schwierigkeit bedeutete die Bolzenbeschaffung. Dem gleichzeitigen Neubau der Oberkasseler Brücke war es schließlich zu verdanken, dass ein entsprechendes Eisenkontingent für die Bolzen abgezweigt werden konnte. Aber auch dann war es noch ein weiter Weg, bis sich eine Firma fand, die bereit war, den Guss der Bolzen zu übernehmen. Etwa 500 Bolzen wurden neu gesetzt und nivelliert. Die Vermessungsarbeiten beschränkten sich zunächst auf die Innenstadt, waren aber von vornherein mit der Absicht der Ausdehnung auf die gesamte Stadt angelegt. Bis 1951 das neue Verzeichnis der Höhenfestpunkte im Stadtgebiet Düsseldorf herausgegeben wurde, hatte man 1.303

Punkte über eine Strecke von etwa 760 km nivelliert. Die örtlichen Arbeiten wurden anfangs mit einem ZEISS Feinnivellier A, später dann mit dem WILD Nivellier N III mit Planplatte und Invarlatten ausgeführt. Dieses umfangreiche Nivellementsnetz, räumlich eingeteilt in 6 Gebiete, wurde mittels Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen berechnet. Es wurde eine Genauigkeit von durchschnittlich 1,1 mm pro km Doppelnivellement erreicht. Angeschlossen wurden die Nivellements an das Deutsche Haupthöhennetz DHHN12 mit Höhen über NN im neuen System (normalorthometrische Höhen).

Bis 1960 erweiterte das Vermessungsamt dieses Höhenfestpunktfeld auf ca. 1.600 Punkte. Die Höhenfestpunkte dokumentierte man jetzt auf Karteikarten und in einem Höhenatlas in Loseblattform (Abbildung 10). Dieser Höhenatlas besteht bis heute aus den Kartenblättern der Deutschen Grundkarte (DGK 5), verkleinert in den Maßstab 1:10.000 mit eingetragenen Höhenfestpunkten. Jedes Kartenblatt wird von einer Liste der Höhenfestpunkte mit Angabe zu Nummer, Höhe und Lagebezeichnung ergänzt. Heute liegt der Inhalt dieses Atlasses digital vor.

Aufgrund der regen Wiederaufbautätigkeit gingen immer wieder Höhenfestpunkte verloren und neue Punkte mussten nivelliert werden. Auch änderten sich die Höhen der Festpunkte durch Baumaßnahmen und tektonische Vorgänge. Dies führte zwangsläufig zu Ungenauigkeiten in den Höhenangaben.

Das Vermessungs- und Katasteramt überarbeitete deswegen zwischen 1961 und 1963 das Höhenfestpunktfeld grundlegend und schloss es an die inzwischen neu bestimmten Höhenfestpunkte der Landesvermessung an. Erstmals wertete man nun die Messergebnisse automatisiert als Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen aus. Den Auftrag zur Berechnung erhielt 1963 die Firma FACIT GmbH EDB-Zentrale, Düsseldorf. Die Firma FACIT GmbH beauftragte ihrerseits die schwedische Firma AB Geocode in Stockholm, die Ausgleichung durchzuführen. Es handelte sich um 8 Teilgebiete, jeweils mit mindestens 26 und maximal 168 Knotenpunkten.

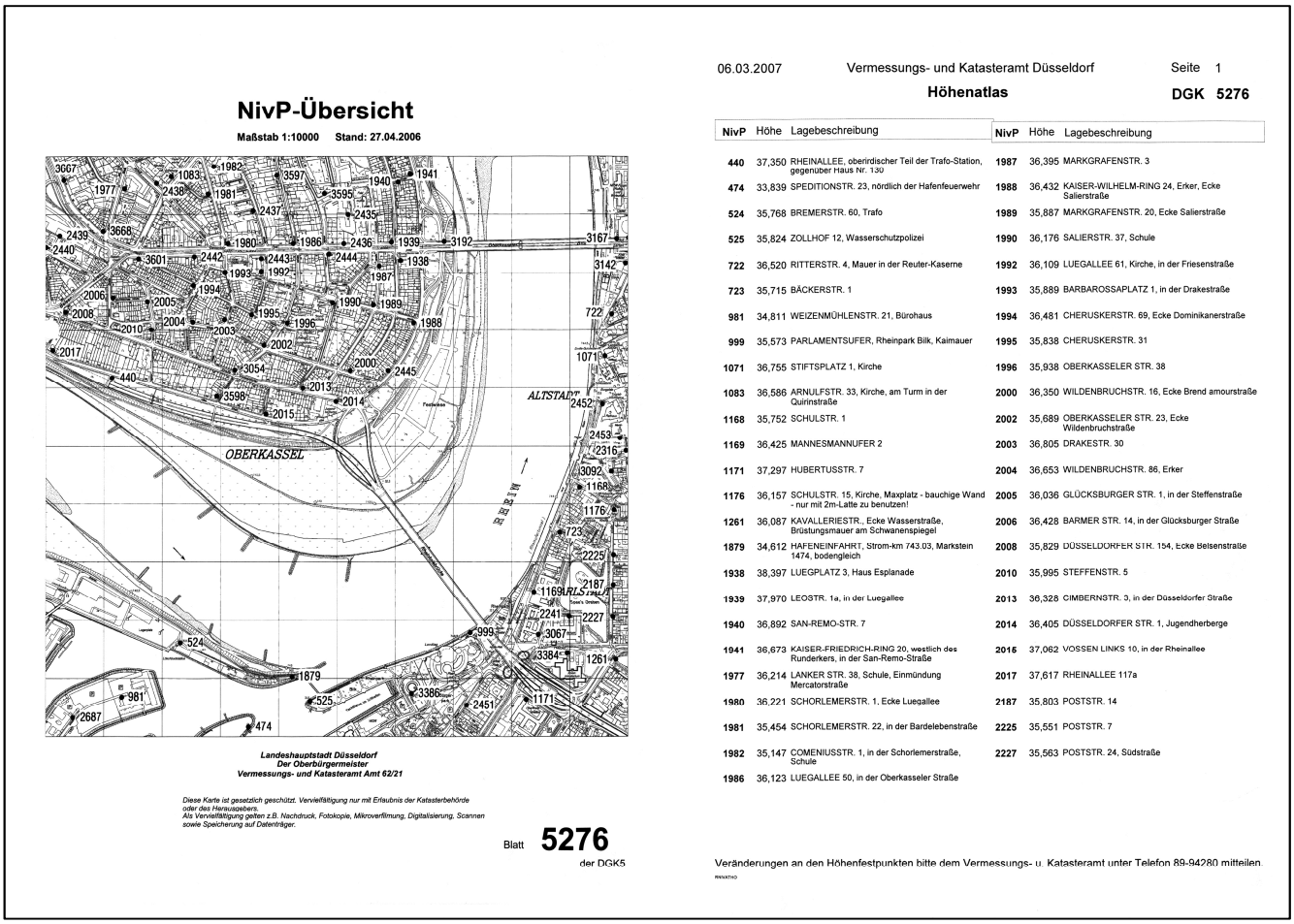


Abb. 10: Dokumentation der Höhenfestpunkte im Höhenatlas
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Die Firma erfasste die Messdaten zunächst auf Lochstreifen und wertete sie anschließend mit zwei Auswerteprogrammen aus, Programm F1 für Netze mit maximal 59 Knotenpunkten und Programm F2 für Netze mit mehr als 60 Knotenpunkten. Zwei Gebiete waren auch für das Programm F2 zu groß, sie mussten daher in Teilgebiete aufgespalten werden. Die Auswertung ergab im Durchschnitt einen mittleren km-Fehler für die einfach gemessenen Füllnetze von 1,2 mm.

Auf dieser Grundlage wurde das Höhenfestpunktfeld bis Anfang der 1990er Jahre genutzt. Die Pflege- und Erhaltungsarbeiten wurden während dieser Zeit auf ein Minimum beschränkt. Durch die kommunale Neugliederung von 1975 kamen neue Ortsteile zu Düsseldorf, die an das Höhenfestpunktfeld anzuschließen waren.

Ab 1990 begann man die Nivellementslinien 1. bis 3. Ordnung der Landesvermessung zu überprüfen, neu zu nivellieren und die Höhen neu zu berechnen. Es zeigte sich, dass zwischen den Höhen im Landesnetz und den Düsseldorfer Höhenangaben von 1963 ein Niveauunterschied von 1 bis 2 cm entstanden war. Dies führte in der täglichen Praxis immer wieder zu ungenauen und fehlerhaften Höhenangaben. Nach umfangreichen Vorbereitungen (Kontrolle der vorhandenen Höhenbolzen und Vermarkung neuer Höhenfestpunkte) konnte systematisch mit den Feinnivellements begonnen werden. Es kamen die Nivellierinstrumente ZEISS Ni 1, Ni 2 mit Planplatte und Koni 007 von Jenoptik in Verbindung mit Invarnivellierlatten zum Einsatz.

Ab 1996 konnte die Mess- und Auswertetätigkeit im Vermessungs- und Katasteramt verstärkt in Angriff genommen werden. Der Einsatz neuer Digitalnivelliere vom Typ LEICA NA 2000 und später NA 3000 mit Barcode-Invarlatte revolutionierte die Feldarbeiten, die Anwendung der Auswertesoftware NIGRA und NivNet rationalisierte die Höhenberechnung und Ausgleichung in einem bisher nicht denkbaren Maße.

Die Berechnung der endgültigen Höhen erfolgt seit dem durch Netzausgleichung mit dem Softwareprodukt NivNet. Die Höhenpunkte der Landesvermessung werden dabei als Festpunkte angehalten.

Der Niveauunterschied zwischen städtischen Höhenpunkten und den Landeshöhenpunkten war damit endgültig beseitigt. Die ausgeglichenen Höhen sind mit einer durchschnittlichen Genauigkeit von 1,6 mm/km Doppelnivellement bestimmt.

Sämtliche Datensätze sind bis heute so gespeichert, dass bei einer Änderung der Ausgangspunkte eine Neuberechnung durchgeführt werden kann.

Das Höhenfestpunktfeld in Düsseldorf zählt heute ca. 2.150 Punkte, die in der Regel durch einen konischen Eisenbolzen mit eingravierter Nr. örtlich festgelegt sind (Abbildung 11).

Abb. 11: Höhenfestpunkt mit eindeutiger Nummer
Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Jeder Höhenfestpunkt ist so aufgemessen, dass neben der Höhe des Festpunktes auch seine Höhe über Grund bekannt ist und die Lagekoordinaten berechnet werden können. Damit dienen die Punkte gleichzeitig als präzise Referenzpunkte für das digitale Höhenmodell der Landeshauptstadt Düsseldorf.

Die städtischen Gebrauchshöhen waren bis 1951, ausgehend vom Düsseldorfer Pegel über das Urnivellement der Preußischen Landesaufnahme, ausschließlich geometrisch definiert. Mit dem Anschluss an das Deutsche Haupthöhennetz 1912 (DHHN12) und der Einführung der Höhen über NN im neuen System im Jahr 1951 wurden die Höhen automatisch mit der Normalschwere korrigiert. In den städtischen Planunterlagen werden diese Höhen bis heute verwendet und mit der Bezeichnung DHHN12 NN-Höhen (HST 100) gekennzeichnet.

Dieses Höhensystem hat sich für alle kommunalen Planungs- und Bauvorhaben, die Stadtentwässerung sowie für Maßnahmen des Boden- und Grundwasserschutzes über Jahrzehnte als völlig ausreichend erwiesen und bestens bewährt. Insbesondere für die letztgenannten Fachbereiche sind auf dieser Grundlage in den vergangenen Jahrzehnten sehr umfangreiche Datensammlungen entstanden.

Mit Beginn des Jahres 2002 führte das Land Nordrhein-Westfalen die Normalhöhen ein (DHHN92, HST 160, NHN-Höhen). Auch die Landeshauptstadt Düsseldorf hat daraufhin schrittweise das kommunale Höhennetz unter Verwendung der aktuellen Ausgangspunkte neu berechnet. Der Unterschied zu den bisherigen städtischen Gebrauchshöhen beträgt zwischen 12

und 34 Millimetern. Aufgrund dieser relativ geringen Höhenänderungen erschien eine Migration aller kommunalen Anwendungen als nicht zweckmäßig. Basierend auf den Wiederholungsmessungen im Deutschen Haupthöhennetz von 2006 bis 2012 wird das neue Höhenbezugssystem DHHN2016 bundesweit als Teil des Integrierten Geodätischen Raumbezugs eingeführt werden. Hiermit einhergehend erfolgt in 2016 eine Neuberechnung des Geoids („cm-Geoid", Liebig, 2014).

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse des DHHN92 zum DHHN2016 zeigen deutschlandweite signifikante vertikale Höhenwertänderungen in einer Größenordnung von bis zu +/- 75 mm (Jahn, 2015, Klein et al., 2016)

Zum 31.12.2016 soll nun das Höhensystem DHHN2016 (NHN-Höhen) landesweit eingeführt werden. Die Landeshauptstadt Düsseldorf wird dieses Datum zum Anlass nehmen, die städtischen Gebrauchshöhen neu zu berechnen und dann als allein gültige Anschlusspunkte für die kommunalen Belange einführen. Nach ersten Ermittlungen ist mit einer Höhenwertänderung gegenüber dem DHHN12 von bis zu 50 mm zu rechnen. In Abbildung 12 ist dargestellt, wie sich die Höhenänderungen im Stadtgebiet auswirken werden.

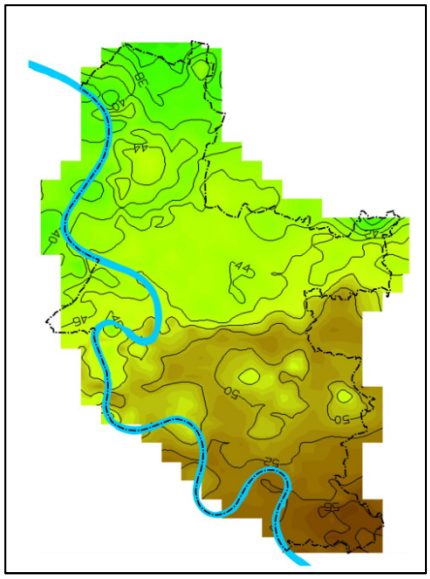


Abb. 12: Darstellung der Höhenwertänderung in Millimetern zwischen DHHN1912 und DHHN2016 Quelle: Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

Literaturangaben

Walraff, Gustav: „Verzeichnis der Höhen - Festpunkte in dem Stadtbezirke Düsseldorf", Stadt-Vermessungsamt Düsseldorf 1897, 1902, 1906

Pohlig, Oskar: „Verzeichnis der Höhen - Festpunkte in dem Stadtbezirke Düsseldorf", Stadt-Vermessungsamt Düsseldorf, 1911

Schellens, Franz: „Landeshorizont, Amsterdamer Pegel, Ortshorizont und Düsseldorfer Pegel", in Verwaltungsakte XIV 56, ca. 1920, Vermessungs- und Katasteramt Düsseldorf

Reichsamt für Landesaufnahme: „Trigonometrische Abteilung: Ergebnisse der Feineinwägungen", Heft XIIb, Regierungsbezirk Düsseldorf, Berlin 1936

Hensel, Dr. Werner: „Höhenfestpunkte im Stadtgebiet Düsseldorf", Stadtvermessungsamt, 1951

Hensel, Dr. Werner: „Das Höhennetz der Stadt Düsseldorf", in „75 Jahre Vermessungsamt der Stadt Düsseldorf", 1960, Festschrift, Vermessungs- und Katasteramt Düsseldorf

Steindel, B.: „Bericht zur Erneuerung des Nivellementsnetzes der Stadt Düsseldorf 1961 – 1963" Verwaltungsakten, Vermessungs- und Katasteramt Düsseldorf

Klugmann, H.-J.: „Der Nachweis historischer Festpunkte der Grundlagenvermessung beim Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen" in NÖV NRW 2/1990 S. 66 ff.

Karnau, Oliver: „Düsseldorf am Rhein – Die architektonische und städtebauliche Neugestaltung des Rheinufers um 1900", Veröffentlichung aus dem Stadtarchiv Düsseldorf, Band 9, Grupello Verlag 2002

Liebig, A.: „Schwere NRW – Auf dem Weg zum ‚cm-Geoid'", NÖV 3/2014, S. 17-22

Jahn, C.-H.: „Aktuelle Entwicklungen im geodätischen Raumbezug Deutschlands", fub 5/2015, S. 201-208

Klein, W. et al.: „Eine interdisziplinäre Betrachtung der vertikalen Bodenbewegungen in der Eifel" zfv 1/2016, S. 27 ff.

Eberhard Ziem
c/o Landeshauptstadt Düsseldorf
Vermessungs- und Katasteramt
40200 Düsseldorf
eberhard.ziem@duesseldorf.de

Informationsveranstaltungen „Geodateninfrastruktur“ in den nordrhein-westfälischen Ministerien

Reimar Hänel

In allen nordrhein-westfälischen Ministerien haben in 2014/2015 Informationsveranstaltungen zum Thema „Geodateninfrastruktur“ (GDI) stattgefunden.

1 Der Anlass

Im Interministeriellen Ausschuss zum Aufbau der Geodateninfrastruktur NRW (IMA GDI.NRW) wurde der Bedarf gesehen, in den jeweiligen Ministerien umfassend über das Thema Geodateninfrastruktur zu informieren.

Häufig ist schon vielen Verwaltungsangehörigen die Bedeutung des Begriffs „Geodaten“ nicht bewusst, obwohl Geodaten längst im Alltagsgebrauch sind. In vielen Arbeitsprozessen tauchen Adresslisten, Standortlisten, Gebietsbeschreibungen etc. auf. Dass dies bereits alles unter dem Begriff Geodaten zu fassen ist und damit in die Welt der GDI eingebracht werden kann, sollte unter anderem in den Veranstaltungen deutlich gemacht werden. In diesem Zusammenhang konnte dann auch über konkret vorhandene, verfügbare Geodaten informiert oder etwa über rechtliche Verpflichtungen aufgeklärt werden.

2 Die Veranstaltungen

Es wurde daher ein 2-stündiges Vortragsprogramm ausgearbeitet, was zum einen für alle Teilnehmer den Ersteinstieg in das Thema (Was sind Geodaten?) ermöglichen und zum anderen auch Spezialisten neue Erkenntnisse (Bsp.: Welche rechtlichen Verpflichtungen ergeben sich konkret aus der europäischen INSPIRE-Richtlinie?) bieten sollte. Diesen Spagat versuchten André Caffier (Leiter des IMA GDI.NRW), Reimar Hänel (Referat 37 MIK), Ulrich Düren (Leiter der Geschäftsstelle des IMA GDI.NRW) und bei einigen Terminen Christoph Rath (IT.NRW) oder die jeweiligen Vertreter der Ministerien im IMA GDI.NRW selbst zu bewerkstelligen.

Das Vortragsprogramm	
André Caffier	Was sind Geodaten? Was ist eine GDI? Wie fügen sich Geodaten in die Welt des E-Government und Open-Government ein? Wo liegen die größten Herausforderungen beim weiteren Ausbau einer GDI? Was ist die europäische INSPIRE-Richtlinie?
Ulrich Düren	Wie sind wir organisiert? Wie kann die Geschäftsstelle des IMA GDI.NRW unterstützen? Was sind Metadaten? Was bietet mir ein Geoportal? (Live-Präsentation)
Reimar Hänel (teilweise Christoph Rath und/oder der jeweilige Vertreter des IMA GDI.NRW)	Welche (weiteren) Geodaten aus dem Ressort könnten bereitgestellt und als Dienst im Geoportal.NRW eingebunden werden? Wo könnten Kartendarstellungen im Ressort auf Grundlage von Geobasisdaten dargestellt werden? Wo gibt es im Ressort Projekte, bei denen GDI noch unterstützen kann? Wie können die Teilnehmer uns eine konsolidierte Rückmeldung geben (kurze Vorstellung eines Fragebogens)?
Alle Teilnehmer	Diskussion; Fragerunde

Es war teilweise kein Selbstläufer, Beschäftigte der Ministerien zur Teilnahme an den Informationsveranstaltungen zu gewinnen. „Mit Geodaten haben wir nichts zu tun“ war in einigen Fällen die spontane Antwort bei Rückfragen. Dabei genügte eine kurze Erläuterung, um in fast jedem Tätigkeitsbereich vom Gegenteil zu überzeugen. Im Vorfeld war daher die aktive Unterstützung der Vertreter des IMA GDI.NRW aus den Ressorts wichtig.

Mit insgesamt 260 Teilnehmern waren die Termine am Ende dann gut besucht. Es war bei den meisten Veranstaltungen eine bunte Mischung aus den Abteilungen der Ministerien vertreten, so dass vielfältigste Fachbereiche etwa von der Frauenpolitik über den Justizvollzug bis hin zum Arbeitsschutz angesprochen werden konnten.

Bei Live-Präsentationen unseres Geoportals wurden die Verschneidungsmöglichkeiten etwa von Liegenschaftskataster mit Lärmkartierung, potentiellen Überschwemmungsflächen oder anderen Daten von und für die jeweiligen Ressorts dargestellt. Spätestens dann waren Rückmeldungen wie „Mit Geodaten haben wir nichts zu tun“ nicht mehr zu hören.

Dieser „Aha-Effekt“ wurde dann genutzt, um daran zu erinnern, dass es für die Landesverwaltung die rechtliche Verpflichtung aus dem § 1 Abs. 4 VermKatG NRW und dem § 5 Abs. 2 GeoZG NRW gibt, die „Geobasisdaten als Grundlage für alle … Maßnahmen der Landesverwaltung und der Kommunen zu verwenden“.

3 Die Erfahrungen bei den Terminen

3.1 Geobasisdaten in Portalen

Dass die rechtliche Verpflichtung einerseits, andererseits aber auch das Angebot der GDI noch nicht in der Breite bekannt sind, wurde daran deutlich, dass im Zuge der Vorbereitung auf die Termine noch in fast jedem Ressort Internet-Kartendarstellungen auf Google-Maps-Basis gefunden werden konnten. Diese wurden in den Terminen beispielhaft genannt und hier die eigenen Angebote aus der Landesverwaltung dargestellt. Mehr und mehr werden diese Dinge mittlerweile in den Ressorts aufgegriffen und derartige Internet-Kartendarstellungen etwa mit dem Tool „Geocoding Map“ von IT.NRW, welches die Geobasisdaten als Hintergrundkarten verwendet, aufgesetzt (etwa auf www.stellenmarkt.nrw.de, www.zvg-portal.de (Zwangsversteigerungsportal) oder www.kinderportal.nrw.de).

3.2 Inhalte des Geoportal.NRW

Um die Ressorts mit ihren verschiedenen Aufgabenbereichen gezielt ansprechen zu können, wurden jeweils Ideen vorgestellt, welche neuen weiteren Daten ganz konkret aus dem Ressort im Geoportal.NRW dargestellt werden könnten. Aus einer Sicht von außen auf die Ressorts waren das zunächst etwa die verschiedensten fachlichen Zuständigkeitsbezirke wie Polizei-, Finanzamts-, Forstamts- oder Gerichtsbezirke. Die Idee zu den Gerichtsbezirken wurde z. B. vom Justizressort aufgegriffen und mittlerweile in einem im Geoportal.NRW verfügbaren Dienst realisiert.

3.3 INSPIRE

Nicht zuletzt sollte aber auch über europäische Bereitstellungsverpflichtungen aus der INSPIRE-Richtlinie informiert werden. Die Identifizierung der von INSPIRE betroffenen Datenbestände ist auch in der Landesverwaltung noch nicht vollständig abgeschlossen. In den Veranstaltungen konnte in potentiell betroffenen Bereichen ein Bewusstsein dafür geweckt werden, dass man sich mit dem Thema auseinandersetzen muss. Unmittelbar in den Veranstaltungen wurde deutlich, dass beispielsweise Daten zu Krankenhäusern, zum Krebsregister oder zu Kindergarten-Standorten INSPIRE relevant sind. Diese Geodaten werden mittlerweile in den INSPIRE-Umsetzungsprozess einbezogen.

3.4 Bezug zu E- und Open Government

Es wurden vielfach potentiell bereitzustellende Geofachdaten (z. B. Standortlisten) genannt, die bisher nicht als Geodaten vorliegen und bisher auch nicht als solche betrachtet werden. Diese sieht man bisher eher als potentielle Inhalte für Open.NRW an. Dabei werden häufig gerade diese Daten später als Kartendarstellungen nachgefragt. Hier hat sich also in allen Terminen bestätigt, dass die Welten von „offenen Verwaltungsdaten“ im Allgemeinen und möglichen Geofachdaten immer mehr verschwimmen, eine eindeutige Abgrenzung oft gar nicht mehr möglich ist. Die Bedeutung einer intensiven Zusammenarbeit zwischen GDI und den Open- und auch E-Government Entwicklungen wurde so noch einmal herausgestellt. Die kürzlich umgesetzte automatisierte Weiterleitung von allen im Geokatalog.NRW als „opendata“ deklarierten Daten nach Open.NRW ist hier ein bereits praktisch umgesetzter Teil dieser Zusammenarbeit.

4 Die Ergebnisse

Schon diese Beispiele zeigen, dass die Veranstaltungen ein Erfolg und dass sie in dieser Form auch notwendig waren. Aber es hat sich auch gezeigt, dass es nach wie vor noch viele Bereiche gibt, in denen GDI noch nicht angemessen einbezogen wird.

Die Veranstaltungen sollten nicht nur dazu genutzt werden, in den Ministerien zu informieren. Gewünscht war auch, eine Rückmeldung zum Bestand, zur Nutzung und zur allgemeinen Behandlung von Geodaten aus den einzelnen Bereichen zu erhalten. Dazu wurde trotz der umfänglichen Präsentationen immer noch ausreichend Zeit für Fragen und Diskussionen gelassen. Zusätzlich wurden im Nachgang Fragebögen an die Teilnehmer verteilt. Mit den Eindrücken aus den Diskussionsrunden und den Fragebogen-Rückmeldungen liegt dem IMA GDI.NRW nun ein besserer Überblick über die Situation in den Ressorts und in der Landesverwaltung im Allgemeinen vor.

Wichtigste Erkenntnisse sind:

- Die potentielle Relevanz des Themas „Geodaten“ bzw. die Möglichkeiten, die GDI bietet, sind nicht einschlägig bekannt, Interesse und Anwendungsmöglichkeiten sind aber stets vorhanden.
- Die rechtlichen Verpflichtungen zu Geofach- und Geobasisdaten sind nicht in der Fläche bekannt und können entsprechend nicht umgesetzt werden.
- Der alltägliche Bezug zu „Geodaten“ ist häufiger in nachgelagerten Bereichen als im Ministerium selbst gegeben.
- Es werden häufig ähnliche technische und inhaltliche Wünsche nachgefragt.
- Datenschutzrechtliche Bedenken, Gebühren- und Lizenzfragen stehen oft einer aktiveren Beteiligung und damit dem weiteren Ausbau der GDI entgegen.
- Die Abgrenzung zwischen Open.NRW und Geoportal.NRW sind für potentiell neue datenbereitstellende Stellen teilweise unklar und wurden daher nachgefragt.

Diese allgemeinen Punkte werden nun im IMA GDI.NRW an verschiedensten Stellen aufgegriffen. Dazu wurden zur letzten Sitzung konkrete weitere Schritte vorgeschlagen, sowohl ressortübergreifend als auch speziell auf einzelne Ressorts bezogen. Für jedes Ressort wurde eine spezifische Themenliste erstellt, die nun in 2016 individuell mit den jeweiligen IMA-Vertretern bearbeitet werden. In der Regel geht es hier darum:

- einen detaillierteren Informationsaustausch zu organisieren
- die INSPIRE-Umsetzung zu begleiten
- weitere Inhalte für das Geoportal.NRW zu erschließen
- die Nutzung von Geobasisdaten auf Webseiten zu verbessern.

5 Der Ausblick

Die Herausforderung in der Zukunft besteht darin, den immer größer werdenden Bedarf an Geodaten und deren Bereitstellung in der Landesverwaltung in der GDI.NRW zu organisieren. Die Bedeutung der GDI ist schon lange nicht mehr auf einige „Experten-Fachbereiche“ beschränkt.

Dazu ist die breite Information aller Verwaltungsbereiche, wie hier durchgeführt, von enormer Bedeutung. Es hat sich eindrucksvoll gezeigt, dass überall ein Bezug zum Thema Geodaten gegeben ist, viele Nutzer, aber auch potentielle Anbieter, sich von Fachbegriffen wie „Geodaten“, „Geodateninfrastruktur“ oder „Vermessung“ zunächst abschrecken lassen. Daher sind gezielte Öffentlichkeitsarbeit und auch konkrete Anwendungsangebote erforderlich, die Verwaltungsangehörige außerhalb der Vermessungs- und Geoinformationswelt ansprechen und für sie verständlich sind. Nur dann kann es gelingen, die hochqualitativen Geodaten des Vermessungs- und Katasterwesens und anderer Fachdaten in Wert zu setzen und damit diese Verwaltungsbereiche zu stärken.

Reimar Hänel
Ministerium für Inneres und Kommunales NRW
Friedrichstr. 62-80
40217 Düsseldorf
0211/8712628
reimar.haenel@mik.nrw.de

Aufbau eines einheitlichen Gewässernetzes für Nordrhein-Westfalen unter Berücksichtigung der INSPIRE-Anforderungen

Ulrich Düren, Stefan Sandmann

Zusammenfassung

Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW und das Ministerium für Inneres und Kommunales NRW haben im Jahr 2012 vereinbart [1], dass zukünftig ein einheitliches Gewässernetz für NRW aufgebaut und gepflegt wird, das

: den fachlichen Ansprüchen der Vermessungsverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung genügt,

: gemeinsam von beiden genutzt werden kann, und gleichzeitig

: die Basis für die Ableitung eines INSPIRE-konformen Datenbestands hinsichtlich des Annex I Themas Hydrographie ist.

Die Arbeiten für den Aufbau des einheitlichen Datenbestandes auf der Basis des ATKIS-Basis-DLM wurden im Jahr 2015 abgeschlossen; der korrespondierende INSPIRE-Dienst steht seit Anfang 2016 zur Verfügung.

Ausgangssituation

Aufgrund unterschiedlicher Anforderungen wurden in den zurückliegenden Jahren (bis 2012) zwei Datenbestände aufgebaut, die Gewässer bzw. Gewässernetzinformationen beinhalten:

: Gewässer des ATKIS-Basis-DLM (bei Geobasis NRW),

: Gewässerstationierungskarte des Landes NRW, Kurzbezeichnung GSK (bei LANUV NRW).

Gründe für diese parallele Führung waren die unterschiedlichen Anforderungen an die Daten. Während ATKIS im Wesentlichen auf kartographische Anwendungen zielt, benötigt die Wasserwirtschaftsverwaltung einen Datenbestand mit folgenden Eigenschaften:

: Verschlüsselung (Gewässerkennzahlen, Seekennzahlen) aller Gewässer gemäß einer bundesweit abgestimmten Richtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA),

: Lückenloses, geschlossenes, linienhaftes Gewässernetz zur Erstellung von Routen (Stationierung) einschließlich der unterirdisch verlaufenden Gewässerstücke.

Diese Anforderungen konnte das Gewässernetz des ATKIS-Basis-DLM zu diesem Zeitpunkt nicht erfüllen.

Realisierung des einheitlichen Gewässernetzes für NRW

In einem gemeinsam erarbeiteten Konzept [2] haben Geobasis NRW und LANUV NRW die notwendigen Arbeitsschritte und die zeitliche Vorgehensweise konkret festgelegt. Das Konzept basiert auf der Grundidee, dass zukünftig in NRW nur noch ein Primärdatenbestand mit den physischen Gewässern und dem Gewässernetzwerk geführt wird, um die doppelte Fortführung und den kontinuierlichen Abgleich zu vermeiden.

Es wurde vereinbart, dass das einheitliche Gewässernetz für Nordrhein-Westfalen auf der Basis des ATKIS-Basis-DLM aufgebaut wird. Die maßgeblichen Arbeiten lagen hierbei in der Vervollständigung der Gewässerverschlüsselung, der Schließung von Gewässerlücken und der Erfassung von Gewässerstationierungsachsen in flächenhaften Gewässern. Die hierfür notwendigen Unterlagen und Objektinformationen wurden durch IT.NRW sowie LANUV NRW zur Verfügung gestellt. Nach Abschluss der Arbeiten soll das wasserwirtschaftliche Gewässernetz des Landes in Form der Gewässerstationierungskarte in regelmäßigen Abständen aus dem ATKIS-Basis-DLM abgeleitet werden.

Da sich nicht alle Anforderungen der Gewässerverwaltung mit den standardmäßig im AAA-Datenmodell definierten Attributen erfüllen lassen, musste für folgende Informationen auf die sogenannte Fachdatenverbindung (Attribut „zeigtAufExternes“) zurückgegriffen werden:

: Kennzeichnung von WRRL-Gewässern,

: Gewässerkennziffern durchfließender Gewässer (bei Seen und Hafenbecken),

: Kennzeichnung der fiktiven Geometrie unterirdischer Strecken.

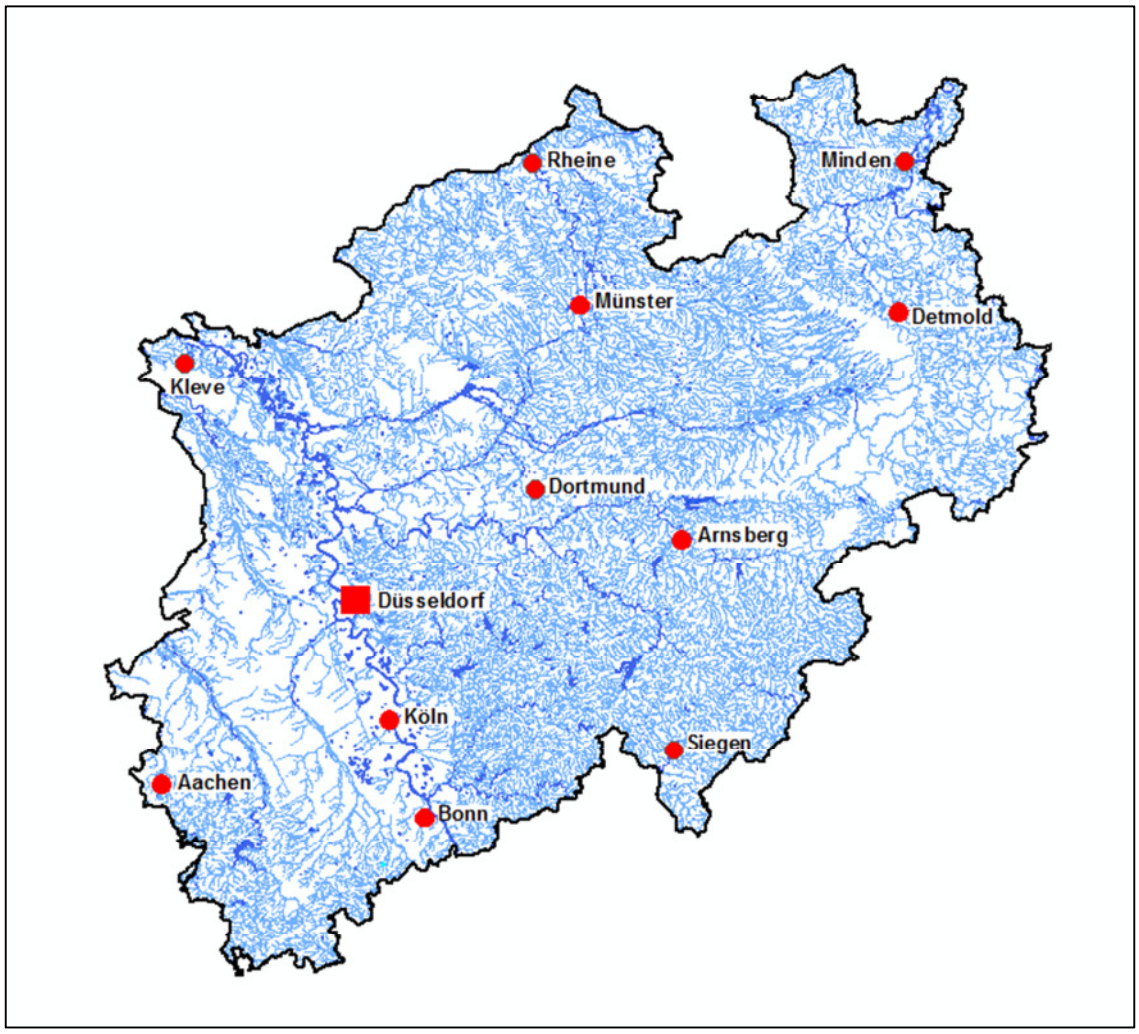


Abb. 1: Einheitliches Gewässernetz für NRW

Im Jahr 2013 [3] hat Geobasis NRW mit den Erfassungsarbeiten im Rahmen einer Sonderaktion zur Übernahme der fehlenden Geometrien und Attribute begonnen; um folgende Fachinformationen wurde das ATKIS-Basis-DLM ergänzt:

- Nacherfassung längerer verrohrter Gewässerstrecken, die bisher nicht erfasst wurden, weil die genaue topographische Lage nicht bekannt war (z. T. fiktive Verbindungen). Diese Nacherfassung aus den Unterlagen von LANUV NRW war notwendig, um ein zusammenhängendes Gewässernetzwerk ohne Lücken aufzubauen. Dies wird ebenfalls von INSPIRE gefordert,

- Erfassen der Gewässerstationierungsachsen in flächenhaften Gewässern (Seen, breite Fließgewässer),

- Zuweisung der entsprechend einer bundesweit abgestimmten Richtlinie vergebenen Gewässerkennziffern zu allen Gewässern, wo dies bisher nicht erfolgt war.

Außerdem wurden die Gewässernamen im Rahmen der Überarbeitung zwischen allen Beteiligten abgestimmt.

Unter Berücksichtigung der laufenden Aktualisierung des Basis-DLM wurde diese Sonderaktion (Projektname: Gewässermigration) im Jahr 2015 abgeschlossen.

Aktualisierung des einheitlichen Gewässernetzes

Der nun aufgebaute einheitliche Datenbestand wird zukünftig von Geobasis NRW und LANUV NRW genutzt; eine Aktualisierung hinsichtlich der Gewässernamen oder des Gewässerverlaufs (z. B. Änderung Wasserverlauf, Änderung der Vorflut) findet zukünftig nur noch im Rahmen einer Fortschreibung des ATKIS-Basis-DLM statt.

Veränderungen am Gewässernetz werden zukünftig wie jede andere Veränderungsinformation behandelt. Veränderungsinformationen zum Gewässer basieren maßgeblich auf Meldungen des Topographischen Informationsdienstes von Geobasis NRW, auf Fortführungsinformationen der Wasserwirtschaftsverwaltung über die WEB-Anwendung TIM-Online [4] sowie aus

weiteren Informationen externer Nutzer oder auch Veränderungsverursacher. Alle Veränderungsinformationen werden bei Geobasis NRW gesammelt, validiert und für die Aktualisierung des ATKIS-Basis-DLM genutzt. Die Einarbeitung der Änderungen am Gewässer in das ATKIS-Basis-DLM erfolgt gemeinsam mit weiteren Veränderungen (z. B. Änderung des Wegenetzes oder Nutzungsarten). Lediglich Änderungen an Gewässern, die im Rahmen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) berichtspflichtig sind, müssen dokumentiert und mit der Umweltverwaltung abgestimmt werden.

Der INSPIRE-Dienst für Hydrographie

Einer der wesentlichen Gründe für die Erstellung eines einheitlichen, gemeinsam genutzten Gewässerdatenbestandes für die Vermessungs- und Gewässerverwaltung war der Wunsch, hieraus auch die Bereitstellungsverpflichtungen gemäß der europäischen INSPIRE-Richtlinie [5] erfüllen zu können. Für die Gewässer schreibt INSPIRE eine Bereitstellung der Daten im INSPIRE-Datenmodell bis Ende 2017 vor. Das Datenmodell und die bereitzustellenden Objekte und Attribute sind in der INSPIRE-Verordnung zur Interoperabilität [6] und der zugehörigen Datenspezifikation [7] beschrieben.

Diese Datenspezifikation verlangt neben einer rein physikalischen Beschreibung der Gewässerobjekte (überwiegend für die kartographische Darstellung) auch die Bereitstellung eines Gewässernetzwerks in Form eines Knoten-/Kanten-Graphen (z. B. für Abflussberechnungen oder zur Nachverfolgung von Schadstoffeinleitungen). Die letztgenannte Anforderung stimmt mit der Anforderung der Gewässerverwaltung NRW (s. o.) überein und kann jetzt mit dem erstellten, einheitlichen Gewässernetz erfüllt werden.

INSPIRE verlangt die Bereitstellung der harmonisierten Daten über einen Dienst zum Anschauen der Daten (Karten- oder Viewingdienst, WMS) und über einen Dienst zum Herunterladen der Daten selbst (Downloaddienst, i.d.R. ein WFS).

Um die Daten mittels WFS im INSPIRE-Datenmodell bereitstellen zu können, bedarf es einer sogenannten Schematransformation, d. h. in diesem Fall einer Umwandlung der Gewässerdaten aus dem AAA-Datenmodell in die relevanten Objekte und Attribute des Zielmodells. Hierzu bedient sich Geobasis NRW der Software FME (Feature Manipulation Engine).

Einen Sonderfall bei der Transformation stellen die Gewässereinzugsgebiete dar. Sie sind kein Bestandteil von ATKIS und müssen deshalb separat in den Transformationsprozess eingebracht werden. Hierzu liefert die Umweltverwaltung den jeweils aktuellen Stand der Einzugsgebiete an Geobasis NRW, wo sie mit den ATKIS-Daten verschnitten werden.

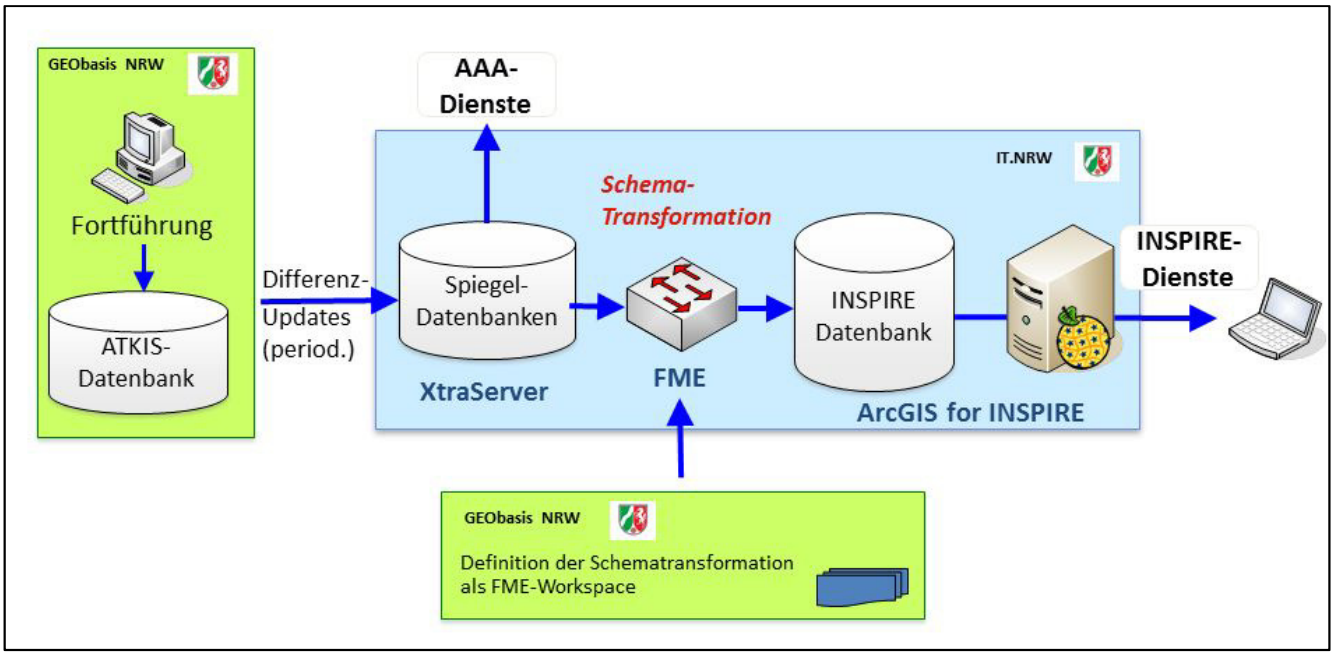


Abb. 2: Workflow zur Bereitstellung der AAA- und INSPIRE-Dienste

Die über diese Transformation erzeugten Daten werden bei IT.NRW mit Hilfe der Serverlösung ArcGIS for INSPIRE als INSPIRE-konformer Viewing- und Downloaddienst bereitgestellt.

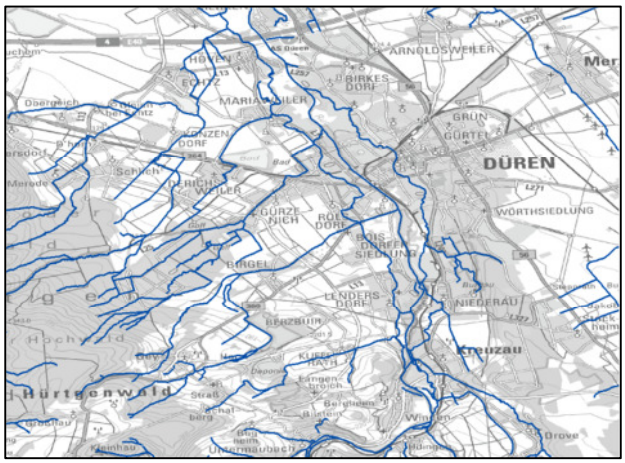


Abb. 3: Viewing-Dienst INSPIRE-Hydrographie mit lückenlosem Gewässernetz

Bereitstellung des ATKIS-Basis-DLM und der INSPIRE-Dienste

Wie alle anderen Geobasisdaten auch, wird das ATKIS-Basis-DLM von Geobasis NRW (Bezirksregierung Köln, Abt. 7) für die Nutzung, z. B. in Fachanwendungen, bereitgestellt. Standardmäßig stehen die Daten in den Formaten NAS (Normbasierte Austauschschnittstelle der AdV auf Basis von XML) und Shape sowie im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/UTM zur Verfügung. Für die technische Bereitstellung bedient sich Geobasis NRW des landesinternen DV-Dienstleisters IT.NRW. Dieser ist auch der Ansprechpartner für weitergehende Auswertungen und Transformationen für Anwendungen innerhalb der Landesverwaltung. Ein Bezug der Daten kann am einfachsten über den Online-Shop von Geobasis NRW [8] erfolgen. In Kürze wird es darüber hinaus auch einen Downloaddienst (WFS) für die Daten des ATKIS-Basis-DLM geben, über den die Daten unmittelbar online bezogen werden können.

Für den länderübergreifenden Bezug sowie für die Nutzung im Bundesbereich ist das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG, [9]) zu kontaktieren. Das BKG erhält zu diesem Zweck aus NRW quartalsweise aktuelle Daten des ATKIS-Basis-DLM. Die Gebühren richten sich nach der AdV-Gebührenrichtlinie.

Neben dem direkten Datenbezug wird das ATKIS-Basis-DLM auch in Form einer kartographischen Darstellung (Digitale Topographische Karte 1:10.000, DTK10) als WMS-Dienst angeboten. Dieser ist Bestandteil des NRW-Atlas [10] und kann so für alle Anwendungen kostenfrei verwendet werden.

Die INSPIRE-Dienste für das Thema Gewässer wurden auf Basis der Software ArcGIS for INSPIRE erstellt und stehen ebenfalls im Internet zur Verfügung [11]. Die gesetzliche Verpflichtung zur technischen Bereitstellung der INSPIRE-Themen über Dienste entbindet aber nicht von der Verpflichtung zur Anwendung der Gebührenregelungen bzgl. der Bereitstellung der Geobasisdaten [12]. Die Daten sind zwar gemäß [5] grundsätzlich bereitzustellen, aber nicht unbedingt kostenfrei. Die dazu notwendigen Abrechnungskomponenten liegen heute, auch wegen der komplexen Nutzungs- und Gebührenregelungen, allerdings (noch) nicht als marktgängige Software-Lösungen vor. Der Downloaddienst kann daher z. Zt. für Dritte noch nicht freigegeben werden.

Literaturangaben

[1] Vereinbarung über die Zusammenarbeit der Landesvermessung und der Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Umsetzung des §4 Abs. 1 Nr. 4h GeoZG NRW vom 7. August 2012

[2] Konzept zur künftigen Führung der Gewässerobjekte und des wasserwirtschaftlichen Gewässernetzes in NRW, Stand 8. August 2011

[3] Erlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW vom 15. 01. 2013

[4] http://www.tim-online.nrw.de/tim-online/index.html

[5] Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) (2007), http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0002&from=EN

[6] Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und –diensten (2010, 2011, 2012, 2013)
http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010R1089-20131230&from=DE

[7] INSPIRE Data Specification on Hydrography – Technical Guidelines 3.1 (2014),
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_HY_v3.1.pdf

[8] https://www.geodatenzentrum.nrw.de/

[9] http://www.geodatenzentrum.de

[10] www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/dienste/nrwatlas/index.html

[11] www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/dienste/inspire/index.html

[12] Gebührenordnung für das amtliche Vermessungswesen und die amtliche Grundstückswertermittlung in Nordrhein-Westfalen (VermWertGebO NRW)

Ulrich Düren
Dezernat 74
Stefan Sandmann
Dezernat 73
Bezirksregierung Köln
Muffendorfer Straße 19-21
53177 Bonn
ulrich.dueren@bezreg-koeln.nrw.de
stefan.sandmann@bezreg-koeln.nrw.de

ABK/Vertikale Integration in NRW: Ein perspektivischer Ausblick

Stefan Ostrau, Markus Schräder

Zusammenfassung

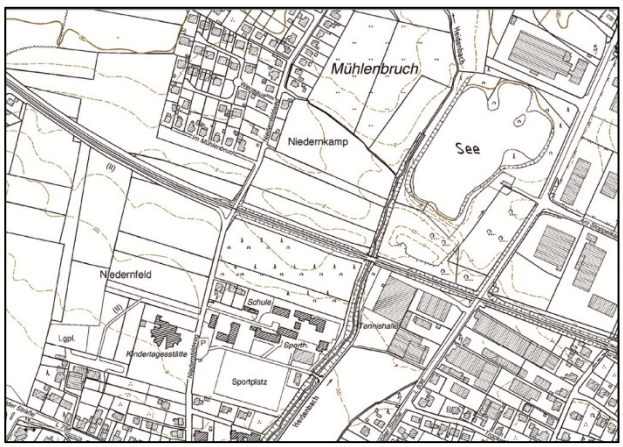
Die vertikale Integration von Daten des Liegenschaftskatasters und der Landesvermessung soll auf Grundlage der in NRW bis 2019 aufzubauenden Amtlichen Basiskarte – ABK vorgenommen werden. Angesichts dessen stellen sich Fragen dahingehend, wie die Katasterbehörden dieses ambitionierte Ziel umsetzen und welche Möglichkeiten der vertikalen Integration sich aus der Praxis heraus abzeichnen.

Der Artikel beschreibt die Ausgangssituation sowie das Vorgehen am Beispiel des Flächenkreises Lippe und zeigt verschiedene Lösungsansätze zur Weiterentwicklung der vertikalen Integration auf.

1 Ausgangssituation

Im Zeitraum 2008 bis 2015 haben die 53 Katasterbehörden in NRW die Verfahrenslösungen des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS®) eingeführt. Momentan sind sie dabei, bis 2019 die Amtliche Basiskarte – ABK aufzubauen, die in wesentlichen Teilen den ALKIS®-Grunddatenbestand beinhaltet (Abbildung 1).

Bereits jetzt zeichnen sich Weiterentwicklungen in Form der GeoInfoDok 7.0 ab, deren Einführung nach aktuellen Planungen der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und des Landes NRW für 2020 vorgesehen ist.



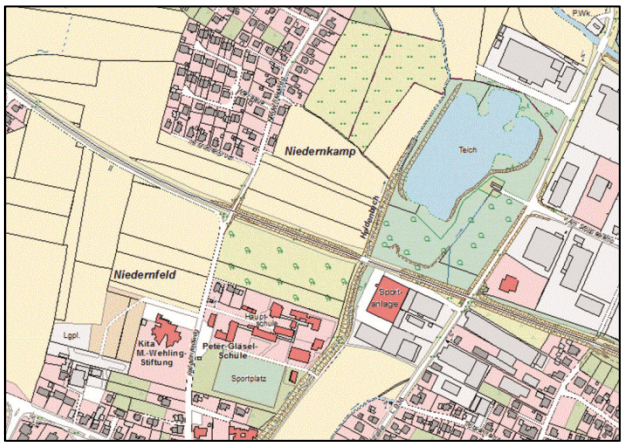


Abb. 1: DGK, historisch, und ABK in Farbe, aktueller Stand
Quelle: Kreis Lippe

In der Diskussion sind besondere (gröbere) Erfassungskriterien für Objekte der tatsächlichen Nutzung (TN) sowie die Modellierung von Landbedeckungs-, Landnutzungs- und Fernerkundungsdaten. In NRW erfordert dieses die Festlegung des landesspezifischen Grunddatenbestandes und des Maximalprofils (ALKIS®-OK NRW). Darauf aufbauend sind Migrationskonzepte zu erarbeiten und die ALKIS®-Softwareanwendungen durch Firmen weiterzuentwickeln (ALKIS-LG 2015).

2 Strategie zum Aufbau der Amtlichen Basiskarte (ABK) in NRW

Die vertikale Integration von Daten des Liegenschaftskatasters und der Landesvermessung soll auf Grundlage der in NRW bis 2019 aufzubauenden Amtlichen Basiskarte – ABK vorgenommen werden (Düren & Kunze 2010, Heitmann 2014). Demzufolge ist geplant, die Datenerfassung nur noch einmal auf Grundlage des Liegenschaftskatasters (größte Maßstabsebene) vorzunehmen und möglichst automatisiert in die kleineren Maßstabsbereiche der digitalen Landschaftsmodelle zu übertragen (Riecken 2012). Zur Umsetzung haben die 53 Katasterbehörden jeweils ein Konzept und eine Arbeitsplanung erstellt sowie die Arbeitsabläufe umgestellt. Ein NRW-weites Monitoring veranschaulicht den jährlichen Arbeitsfortschritt sowie die Einhaltung des ambitionierten Zieles (Abbildung 2).

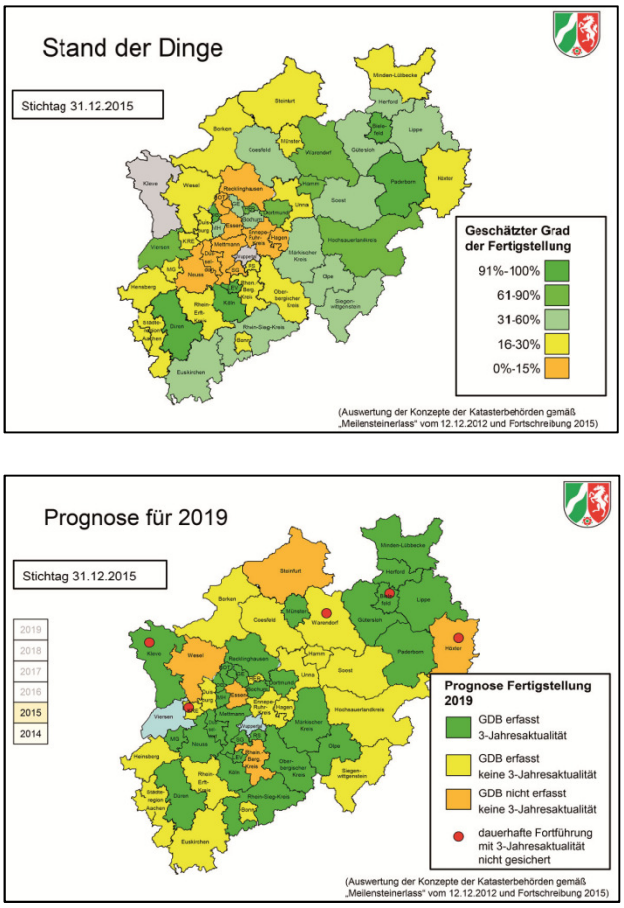


Abb. 2: ABK - geschätzter Grad der Fertigstellung (oben) und Prognose Fertigstellung bis 2019 (unten), (ALKIS-LG 2015) Quelle: Geobasis NRW

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird die Fertigstellung der ABK bis 2019 durch die Katasterbehörden weitgehend optimistisch eingeschätzt; lediglich fünf Ämter geben an, die dauerhafte Fortführung mit Dreijahresaktualität nicht sicherstellen zu können.

Die aktuelle Situation der Katasterbehörden verdeutlicht einerseits die Bemühungen zur Fertigstellung der ABK bis 2019, zeigt andererseits aber auch die begrenzten Ressourcen auf. Angesichts dessen gilt es, den organisatorischen und technischen Handlungsspielraum auf kommunaler Seite strukturell noch stärker auf die dauerhafte Fortführung mit mindestens Dreijahresaktualität bzw. mit Spitzenaktualität für ausgewählte Objektarten auszurichten und in der jetzigen Phase bereits die Erfassungsarbeiten des Landes NRW stärker als bisher mit denen der Katasterbehörden zu verzahnen.

3 Die derzeitige Erhebungspraxis in NRW

3.1 Sachstand der Nachweisführung von ALKIS® und ATKIS®

Aus der aktuellen Praxis heraus lässt sich feststellen, dass die Erhebungsarbeiten für die Daten des Liegenschaftskatasters und der Landesvermessung bis vor einigen Jahren wesentlich stärker verzahnt waren. Die Ursache dieser divergierenden Entwicklung liegt einerseits in dem Wegfall des flächenhaften DGK/ABK-Abgleichs und der eingeschränkten Verwendung von ALKIS®-Daten bei der ATKIS®-Fortführung, andererseits in den immer noch getrennten Arbeitsabläufen zur Laufenthaltung der Datenbestände von Liegenschaftskataster (LK) und Geotopographie. Die Nachweise von ALKIS® und ATKIS® stimmen daher auch in Gebieten mit jeweils spitzenaktueller Nutzungsartenerfassung nicht überein, was eine vertikale Integration grundsätzlich erschwert (Abbildung 3).

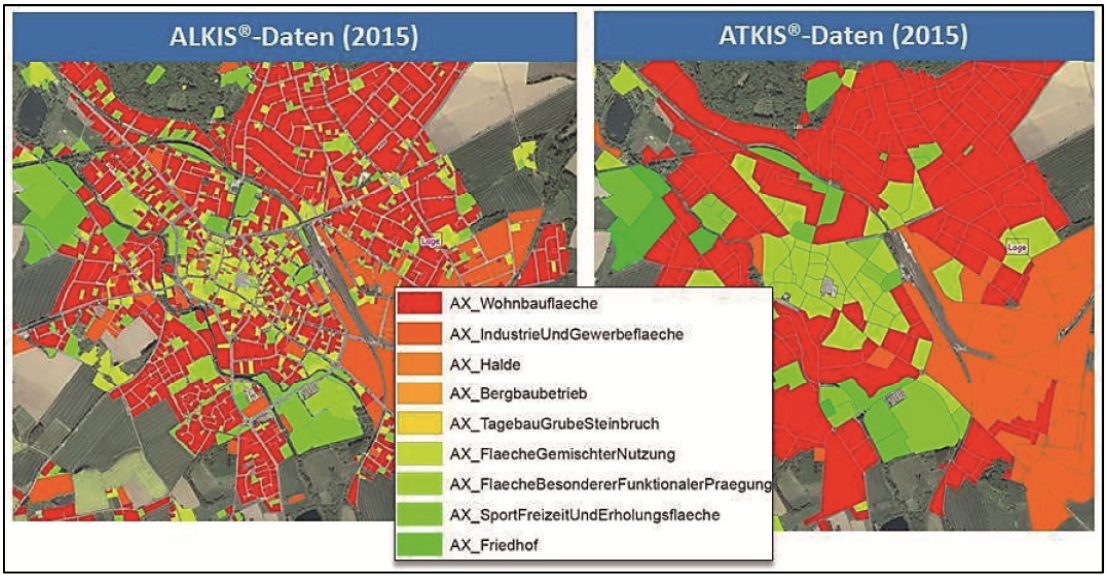


Abb. 3: Siedlungs- und Verkehrsflächen (ALKIS®, links, und ATKIS®, rechts) in Gebieten mit jeweils aktualisierter TN Quelle: Kreis Lippe

Der Datenvergleich zeigt eine hohe Kleinteiligkeit und Differenzierung in der ALKIS®-Datenerfassung, demgegenüber die grobstrukturierte in Teilen auf Maschen bezogene Erfassung der TN im ATKIS®. Nachfolgend werden die Arbeitsweisen/-abläufe der Erhebung für ALKIS® und ATKIS® kurz beschrieben und im Hinblick auf eine weitere Synchronisierung diskutiert.

3.2 Bisherige Erfassungsgrundsätze für ALKIS® und ATKIS®

In NRW erfolgt die Erfassung der TN im LK auf Grundlage einschlägiger geometrischer Vorgaben (100 m² als Mindestgröße für höherwertige Siedlungsflächen und 300 m² für geringwertige Nutzungen). Die Aktualisierung wird sowohl anlassbezogen als auch turnusmäßig unter Benutzung verschiedener Informationsquellen (u. a. aktuelle Luftbilder) vorgenommen. Im Vergleich dazu orientiert sich das ATKIS®-Basis-DLM am Inhalt der Topographischen Karten im Maßstabsbereich von 1:10.000 bis 1:25.000. Zwischen ALKIS® und ATKIS® sind bisher nur die Objekt- und Wertearten harmonisiert worden, aber nicht die Erfassungskriterien. Während in der GeoInfoDok 6.0 die Erfassungskriterien für das Basis-DLM benannt worden sind, fehlen diese für ALKIS® weitestgehend (GeoInfoDok 2008). Für die Erfassungskriterien im ALKIS® ist der Nutzungsartenkatalog NRW (Anlage 1 zum Liegenschaftskatastererlass NRW) anzuhalten, wohingegen das Nutzungsartenverzeichnis 1991 der AdV (NAV 95 NRW) die Basis für die amtliche Flächenstatistik bildet. Die Nutzungsarten werden für das Basis-DLM grobstrukturierter erhoben als für das LK. Dafür umfasst bundesweit der Grunddatenbestand im ATKIS® wesentlich mehr als die 28 Klassifizierungen im LK. In NRW entspricht der Grunddatenbestand ALKIS® TN nahezu dem im ATKIS®, sodass die niedrigeren Erfassungsuntergrenzen im ALKIS® zu höherer Feingliedrigkeit führen (Ostrau 2014).

3.3 Derzeitige Erhebungspraxis von ALKIS®-Daten

Neben den aus klassischen Fortführungen (Zerlegung, Gebäudeeinmessung etc.) in das LK übernommenen Informationen zur TN werden Veränderungen an Gewässern im Rahmen von Vergabeverfahren mit dem Ziel erfasst, in Bereichen mit größeren Abweichungen von TN und Flurstücksgeometrien eine realitätsnahe Darstellung im LK und damit auch in der ABK zu erreichen.

Mit Ausnahme geschlossener Waldgebiete (Zuständigkeit der Forstverwaltung des Landes NRW) wird zum Zwecke der Erfassung der TN und der Topografie eine vollständige Überarbeitung in Form einer flächendeckenden Überprüfung durchgeführt. Mit dem Ziel, die örtlichen Erfassungsarbeiten weitgehend zu reduzieren (analog Pflaum 2014), werden im Vorfeld Orthophotos, Schummerung, Luftbilder an StereoAnalyst-Arbeitsplätzen, DGM-Schummerungen, InVeKoS-Daten und weitere Quellen zur Fortführung des LK ausgewertet und dieses daraufhin fortgeführt. Dank der eingesetzten Hilfsmittel werden nur die nicht zweifelsfrei erkennbaren Objekte örtlich überprüft und in den Datenbestand übernommen. Auf diese Weise kann der Außendienstaufwand erheblich reduziert werden (Kreis Lippe 2014). Darüber hinaus werden regelmäßig Möglichkeiten eruiert, für das LK relevante Veränderungen der Erdoberfläche aus bestehenden und speziell aufbereiteten Daten oder neu erhobenen zu detektieren. Automatisiert aus einem Neigungsmodell durch Geobasis NRW erzeugte Böschungsgeometrien erwiesen sich in einigen pilotierten Bereichen als nicht sicher genug detektiert („normale“ Geländeneigung vs. Böschung), geometrisch zu ungenau und letztlich zur Fortführung des LK als ungeeignet. Nach aktuellen Überlegungen sollen für spezielle Bereiche großflächige Veränderungen mit Drohnenüberflügen erfasst und die daraus entwickelten hochauflösenden Orthophotos als Basis zur Fortführung des LK dienen (Abbildung 4).

Abb. 4: Ergebnisse eines Drohnenüberflugs in ein Orthophoto integriert
Quelle: Geobasis NRW, Kreis Lippe

Erste Ergebnisse von Pilotverfahren liegen bereits vor und belegen den Mehrwert des Drohneneinsatzes, der eine Aktualisierung mittelgroßer Areale mit hinreichender geometrischer Genauigkeit ermöglicht.

Im Hinblick auf den Einsatz von Fernerkundungsdaten zeigen aktuelle Projekte, dass durch automatisierte Änderungsdetektion von Erdbeobachtungsdaten Aktualisierungen des ATKIS®-Basis-DLM erfolgreich vorgenommen werden können (EFTAS 2012; LVermGeo SH 2015).

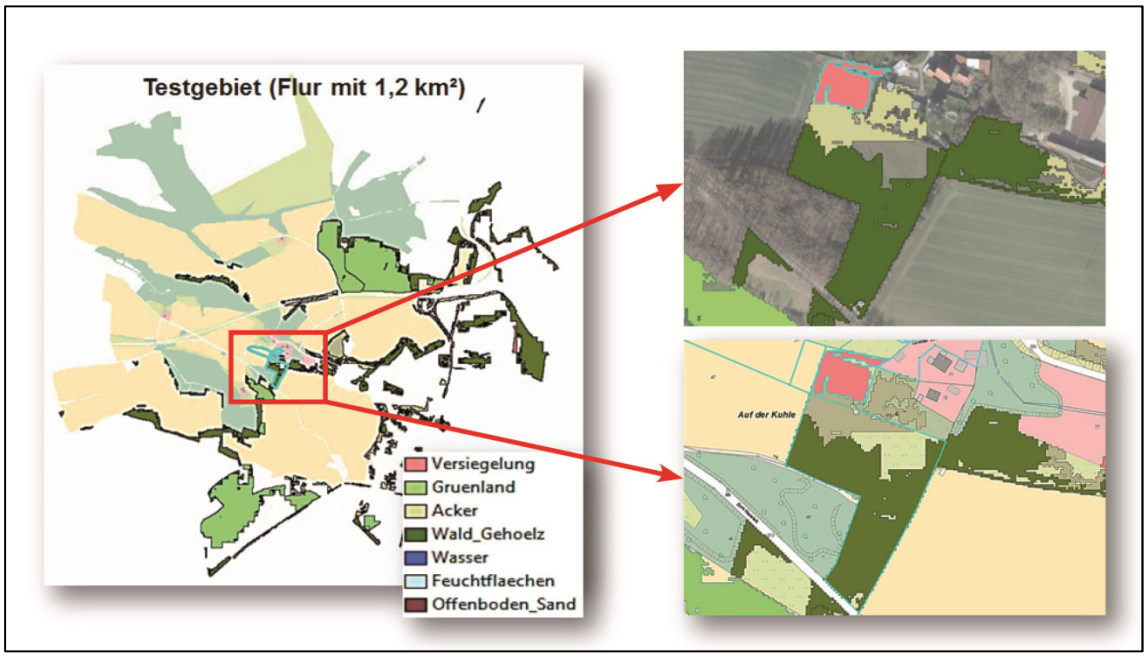


Abb. 5: Fernerkundungs- und ALKIS®-Daten
Quelle: Kreis Lippe

Erste beim Kreis Lippe durchgeführte Tests der Übertragbarkeit des Prototypen auf ALKIS®-Daten zeigen „durchwachsene" Ergebnisse: In einem ca. 1,2 km² großen Testgebiet wurden mittels Landsat-Daten (Bodenauflösung von 30 m) 90 Veränderungen in der TN lokalisiert, wovon 15 relevant waren. Demzufolge sind u. a. Untersuchungen auf Grundlage der gegenüber den Landsat-Daten wesentlich genaueren Sentinel 2-Daten sowie Weiterentwicklungen des Prototypen erforderlich (Ostrau 2015), (Abbildung 5).

Die ersten Ergebnisse lassen allerdings heute bereits eine Abkehr von der bisherigen Arbeitsweise erkennen; statt flächendeckender zeitintensiver Überprüfungen könnten zukünftig insbesondere Gebiete mit lokalen Veränderungen der Landbedeckung und Landnutzung ermittelt werden. Daraus würde eine erhebliche Arbeitsersparnis resultieren. Auf Anregung der kommunalen Spitzenverbände hat das Land NRW mittlerweile eine Arbeitsgruppe zum Einsatz von Fernerkundungsdaten im LK unter Federführung von Geobasis NRW eingerichtet, um die Entwicklungen weiter zu begleiten.

Die Forstverwaltung des Landes NRW wird die TN in Form von Laubwald, Nadelwald und Mischwald sowie Gehölz für die Vermessungsverwaltung aus Fernerkundungsdaten ableiten. Erste Daten stehen voraussichtlich ab 2017 zur Verfügung (ALKIS-LG 2015). Geplant ist zudem, im Topographischen Informationsmanagement (TIM) die Daten den Katasterbehörden im Shape-Format bereitzustellen. Entsprechende Tests müssen dann folgen.

Der Workflow bis hin zur Übernahme (einschl. Geometrieanpassungen) in der zuständigen Katasterbehörde ist noch zu beschreiben und soll in einer der nächsten Sitzungen des ALKIS-LG vorgestellt werden. In der Übergangszeit bis 2019 leitet die Bezirksregierung Köln aus dem Sekundärdatenbestand des LK das Übergangsprodukt ABK* ab und stellt dieses bereit (ALKIS-LG 2015).

Die Unterstützung des ABK-Aufbaus durch die Landesfachverwaltung NRW erfolgt in Form der Bereitstellung der Digitalen Orthophotos (DOP) im Turnus von drei Jahren mit jeweils wechselndem Vegetationszustand (nicht bzw. wenig belaubt oder vollbelaubt) bzw. Sonderbefliegungen, der Schummerungsbilder aus dem Airborne Laserscanning sowie der Zusammenarbeit mit TIM, über das die Landesvermessung sämtliche Erhebungsarbeiten zur Fortführung des ATKIS®-Basis-DLM koordiniert. Darüber hinaus ist für eine erste grobe Aktualisierung des LK vorgeschlagen worden, einen Rückfluss der weniger kleinteiligen TN aus ATKIS® nach ALKIS® vorzunehmen (umgekehrte vertikale Integration), um den Aufbau der ABK zu beschleunigen. Zudem werden durch das Land NRW erhebliche Fördermittel für Vergaben von örtlichen und innendienstlichen Erfassungsarbeiten an ÖbVI zur Verfügung gestellt (Heitmann 2014).

Die Herausforderung für die Katasterbehörden besteht insgesamt darin, die unterschiedlichen Informationen, Quellen und die darauf aufsetzenden Tätigkeiten sinnvoll zu orchestrieren und zu dokumentieren (Abbildung 6).

Abb. 6: Orchestrierung und Dokumentation der unterschiedlichen Quellen und Erfassungstätigkeiten (Auswahlen) am Beispiel eines Flächenkreises
Quelle: Kreis Lippe

3.4 Derzeitige Erhebung der ATKIS®-Daten in NRW

Die Führung und Aktualisierung von ATKIS® gehört zu den Kernaufgaben der Bezirksregierung Köln und wird von Geobasis NRW wahrgenommen.

Die Aktualisierungen erfolgen in Anlehnung an die von der AdV definierten Anforderungen: Ausgewählte Objekte wie z. B. der Verkehrsbereiche werden mit einer Aktualität von drei Monaten, weitere ausgewählte Objekte der sogenannten „Spitzenaktualität“ mit einer Aktualität von sechs bzw. zwölf Monaten und die übrigen Objekte mit einer Grundaktualität von bis zu fünf Jahren in ATKIS® geführt. Angestrebt wird eine Grundaktualität von mindestens drei Jahren.

In der Praxis werden als Bearbeitungseinheit jeweils 6 km × 6 km große Kacheln vorgegeben, die von insgesamt 15 Topographen (Stand: 2015) im Außendienst nach einem vorgegebenen Arbeitsplan und Einsatzgebiet (in der Regel ganze Kreisgebiete) bearbeitet werden. Die Erfassung erfolgt mithilfe mobiler Erfassungsgeräte in Form von Veränderungsdatensätzen, die in die TIM-Datenbank (digitales Erfassungs- und Verwaltungssystem) eingegeben, verwaltet und zu Fortführungsdatensätzen qualifiziert werden (Abbildung 7). Die Erhebung der Veränderungsinformationen erfolgt auf verschiedenen Wegen: Es werden frei verfügbare Informationsquellen genutzt, Fachdaten anderer Planungsstellen ausgewertet und eigenständig recherchierte Veränderungen aufgenommen (Krickel 2010).

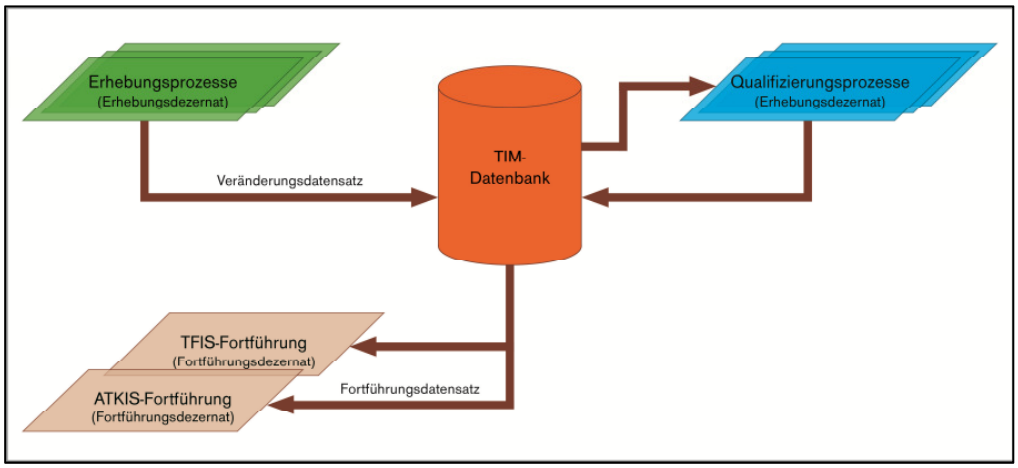


Abb. 7: Verknüpfung der Prozesse durch die TIM-Datenbank (Krickel 2010)

In der Vergangenheit wurden Veränderungen im LK aus der DGK detektiert und nach ATKIS® übernommen. Mit der Einführung von ALKIS® und der damit verbundenen mittelfristigen Ablösung der DGK entfiel dieser Schritt. Derzeit werden die Liegenschaftskarte oder die ABK als Rasterinformationen (WMS) im Einzelfall herangezogen. Die Verwendung von ausgewählten Vektordaten (z. B. Abgrenzung der Siedlungsflächen) wird aktuell mit einzelnen Katasterbehörden pilotiert.

3.5 Ergebnisse der AG vertikale Integration in NRW (2014)

Die PG ALKIS-ATKIS NRW ist seinerzeit zu dem Ergebnis gekommen, dass ALKIS® ebenso wie die DGK eine der wichtigen topographischen Informationsquellen für das Topographische Informationssystem TIM zur Aktualisierung des ATKIS®-Basis-DLM sei. Festgestellt worden sind diverse redundant in ALKIS® und ATKIS® vorkommende Objektarten, allerdings auch Unterschiede hinsichtlich Zugehörigkeit zum Grunddatenbestand, Aktualisierungszyklus, Mindestgröße, Semantik, Definition sowie Tiefe der Attributierung. Nach Auffassung der PG ALKIS-ATKIS NRW könne man angesichts unterschiedlicher Erhebungsmethoden und -inhalte nur bedingt von Doppelarbeiten sprechen. Eine automatische 1:1-Überführung beim Datenaustausch zwischen ALKIS® und ATKIS® sei damit praktisch ausgeschlossen.

Potentiale würden hingegen bei den „redundant“ geführten Objektarten in ALKIS® und ATKIS® (z. B. TN, Bauwerke) bestehen, die mit wirtschaftlichem Aufwand durch noch zu entwickelnde Prozesse ineinander überführt/migriert werden können (Mehrwerte für ALKIS® und ATKIS®). Grundsätzlich würden sich alle Nutzungsarten sowie Bauwerke für eine vertikale Integration und damit für den Datenaustausch zwischen ALKIS® und ATKIS® eignen. Nach dem Grundsatz „vom Großen ins Kleine“ sei die Migrationsrichtung grundsätzlich von ALKIS® nach ATKIS®. Demzufolge seien hochaufgelöste topographische Informationen des Liegenschaftskatasters durch Generalisierung und Modelltransformation nach ATKIS® zu migrieren. Die betreffenden ALKIS®-Daten könnten dabei nicht direkt in das ATKIS®-Basis-DLM importiert werden. So spielen z. B. im Objektbereich TN neben den unterschiedlichen Mindesterfassungsgrößen insbesondere Modellbarrieren, wie die andersartigen Geometrieformen (Linien- gegen Flächenobjekte) sowie die Abgrenzung der Flächen an Maschen im ATKIS®-Basis-DLM, eine entscheidende Rolle. Mechanismen oder Algorithmen für eine automatische Überführung, d. h. Anwendung der komplexen ATKIS®-Erhebungsregeln, existierten bislang nicht und wären in der Umsetzung von der Komplexität her vergleichbar mit der derzeitigen Umsetzung des vollautomatischen Modellwechsels mit der kartographischen Generalisierung des Basis-DLM zum DLM50 (PG ALKIS-ATKIS NRW 2013). Geplant war, den Bericht der PG ALKIS-ATKIS Ende 2014 fortzuschreiben, um auch die Ergebnisse der AG Harmonisierung ALKIS-ATKIS der AdV (AG HarmAA) zu berücksichtigen.

4 Lösungsansätze zur schrittweisen Umsetzung der vertikalen Integration

Die aufgezeigten Arbeitsabläufe zur Erhebung von ALKIS®- und ATKIS®-Daten unterscheiden sich momentan erheblich, was sich auch auf die Aktualität und bisher weitgehend fehlende Harmonisierung der Nachweise auswirkt. Die Erfassungsarbeiten der Katasterbehörden und von Geobasis NRW basieren jeweils auf neusten Technologien und erfordern die stärkere Abstimmung und Synchronisierung, um die vertikale Integration schrittweise umzusetzen und letztlich Ressourcen zu sparen. Nach Ansicht der Verfasser sollte damit nicht erst nach Abschluss der Arbeiten zum Aufbau der ABK (2019) begonnen werden.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird die Fertigstellung der ABK bis 2019 durch die Katasterbehörden weitgehend optimistisch eingeschätzt. Die kommunalen Aktivitäten sind strukturell allerdings noch stärker auf die dauerhafte Fortführung mit mindestens Dreijahresaktualität bzw. mit Spitzenaktualität für ausgewählte Objektarten auszurichten. Dieses bildet die Voraussetzung dafür, die Daten nur noch einmal auf Grundlage des LK zu erfassen und (teil-) automatisiert in die digitalen Landschaftsmodelle zu übertragen.

In diesem Zusammenhang wurde bereits angeregt, das NRW-weite Monitoring zur Evaluierung des jährlichen Arbeitsfortschritts der ABK weiterzuentwickeln. Die eher globalen Angaben der Fertigstellung spiegeln nicht den detaillierten Aktualitätsgrad und die Arbeitsleistungen der Katasterbehörden wider. Insbesondere in den bebauten urbanen Bereichen ist die TN bereits weitgehend spitzenaktuell erfasst, sodass diese aus ALKIS® bereits jetzt nach ATKIS® vertikal integriert werden könnte. Ein weiterer Vorschlag besteht darin, die Aktualitätsangaben auf das von der AdV vorgesehene Produktblatt für die ALKIS®-TN auszurichten. Auf diese Weise erhalten Nutzer einen detaillierten Überblick über den Aktualitätsstand der Daten.

Im Hinblick auf die Erhebungspraxis wird zudem angeregt, den Katasterbehörden einen umfassenden Zugang zu den Informationen einzurichten, auf denen die ATKIS®-Fortführungen basieren (DS2-Meldungen). Damit kann die nahezu zeitgleiche Fortführung in ATKIS® und ALKIS® zumindest für Objekte gewährleistet werden, die spitzenaktuell zu führen sind. Insbesondere für die turnusmäßige Fortführung von ATKIS® im sechs- bzw. dreijährigen Turnus können von den Katasterbehörden die Veränderungen in ALKIS® im relevanten Zeitraum bereitgestellt werden. Im Gegenzug sind umfangreiche Fortführungen in ATKIS® als Veränderungstatbestände in Verbindung mit einer zeitlichen Synchronisierung der Aktivitäten für die Aktualität des LK von Bedeutung. Dieser Ansatz kann bis zu einem automatisierten Austausch von Vektordaten über einen oder mehrere WFS weiterentwickelt werden (Abbildung 8, Kreis Lippe 2016).

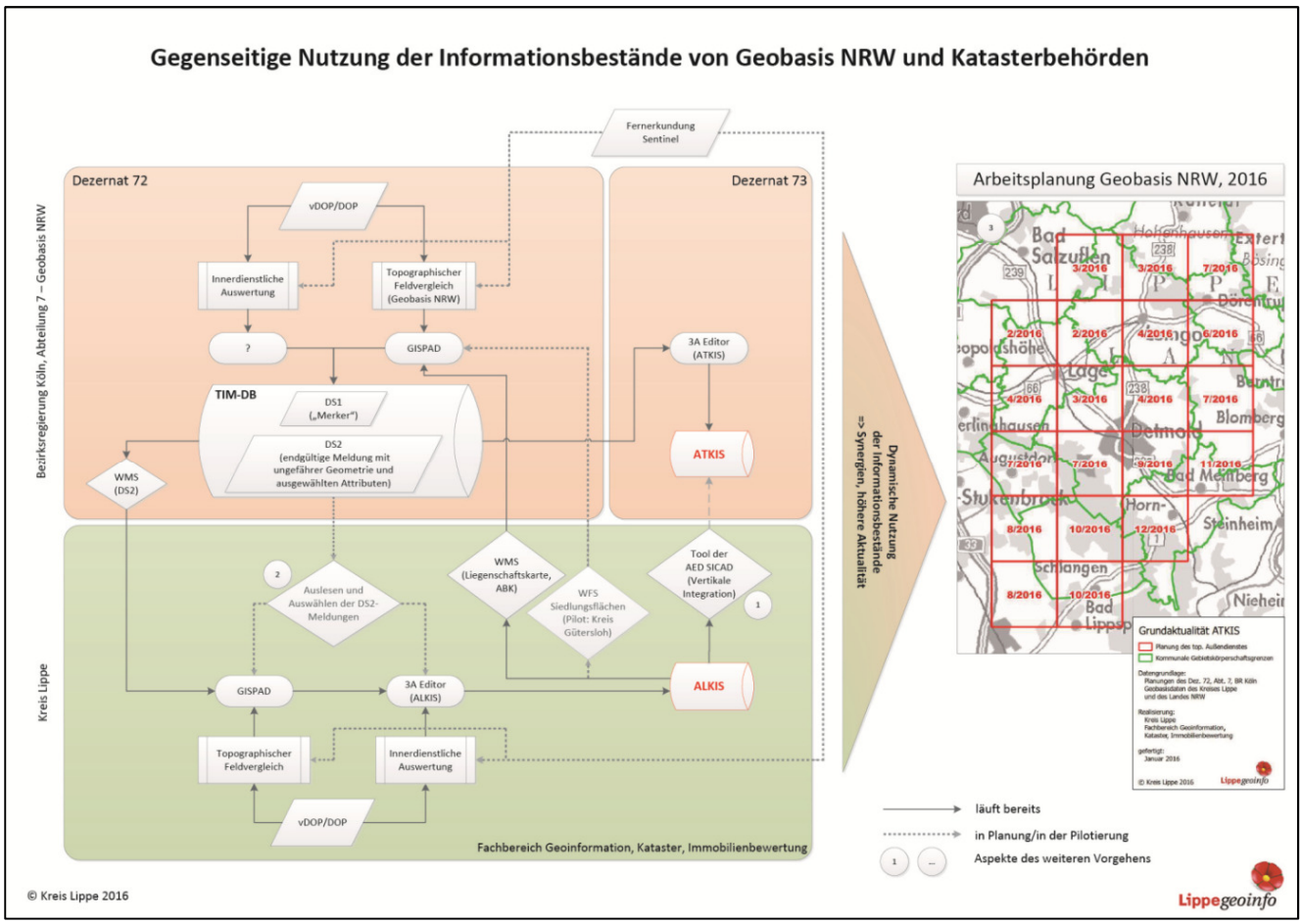


Abb. 8: Stärkere Verzahnung der Erfassungsarbeiten
Quelle: Kreis Lippe

Zudem ist bereits von den kommunalen Spitzenverbänden angeregt worden, die Befliegungszeiträume auf zwei Jahre zu verkürzen, um aktuelle Orthophotos zu erhalten. Hintergrund bildet der momentan lange Aktualisierungsturnus von drei Jahren, wobei die Aufnahmen wechselweise zu Zeiten mit und ohne Belaubung vorgenommen wurden. Detailauswertungen sind allerdings weitgehend nur auf Basis "unbelaubter" Bilder möglich.

Die katasterführenden Kommunen in NRW sind bisher von einer (semi-)automatischen Generalisierung zur Umsetzung der vertikalen Integration ausgegangen, die durch das Land NRW konzeptionell erarbeitet und umgesetzt wird. Angesichts der Nutzeransprüche an Aktualität und Genauigkeit wurde zwischen den kommunalen Spitzenverbänden und der Landesfachverwaltungen zwischenzeitlich die Anwendung der bisherigen feingliedrigen Erfassungsuntergrenzen vereinbart (Spitzengespräch 2015).

Im Hinblick auf die semantische Generalisierung von ALKIS® nach ATKIS® ist mittlerweile basierend auf den theoretischen Ansätzen und Konzeptionen der Modellgeneralisierung sowie der geometrischen Datenintegration ein Lösungsansatz entwickelt und im Umfeld des 3A Editor Professional ATKIS® implementiert worden. Entsprechende Pilotversuche der Objektüberführung/Ableitung von ATKIS®-Daten aus ALKIS®-Daten zeigen die grundsätzliche Lösbarkeit (Abbildung 9) auf. Ungelöst sind bisher allerdings u. a. noch die Ableitung von Basis-DLM TN-Achsen aus ALKIS® TN-Flächen sowie die Berücksichtigung komplexer topologischer oder formenbezogener Zusammenhänge (Meissner 2013). Erforderlich sind in dem Zusammenhang zunächst eine Grundsatzentscheidung durch die Landesfachverwaltung NRW zum Einsatz eines derartigen Lösungsansatzes sowie die Weiterentwicklung der Anwendung.

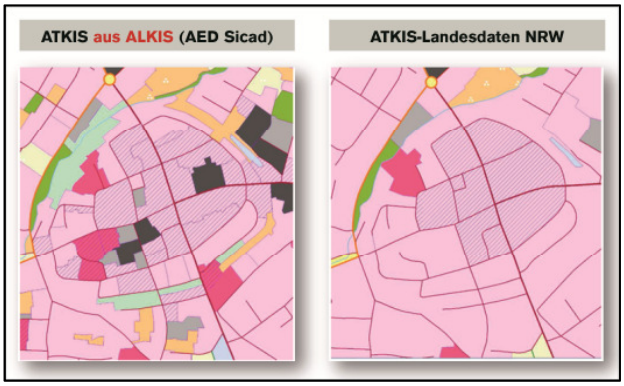


Abb. 9: Ergebnisse (semi-)automatischer Ableitung von ATKIS® -Daten aus ALKIS®
Quelle: Kreis Lippe

5 Fazit

Die aufgezeigten Entwicklungen und Lösungsmöglichkeiten in NRW müssen im Zusammenhang mit den Zielsetzungen der AdV zum Aufbau eines bundesweit einheitlichen Geobasisdatenbestandes (GeoBasisDE) gesehen werden. Wesentliche Meilensteine werden in Form der GeoInfoDok 7.0 festgelegt, deren Inhalt derzeit erarbeitet und nach den Planungen des Landes NRW bis 2020 im LK umgesetzt sein sollte.

Angesichts der in NRW zwischenzeitlich vereinbarten weiterhin filigranen Erfassung der TN im LK stellen sich bereits jetzt Fragen der semantischen Generalisierung zur Umsetzung der momentan geplanten besonderen AdV-Erfassungskriterien sowie dahingehend, welcher Datenbestand letztlich das führende System ist. Hinzu kommt die Modellierung von Landbedeckung, Landnutzung und Fernerkundungsdaten. Daran gekoppelt sind Fragen dahingehend, welche Stellen die Erfassung der Daten zukünftig vornehmen sollen. Um langfristige Planungssicherheit der Katasterbehörden zu erreichen, ist es erforderlich, zeitnah eine nachhaltige Strategie zur Umsetzung der vertikalen Integration zwischen Landesfachverwaltung und den kommunalen Spitzenverbänden festzulegen.

Literaturangaben

ALKIS-LG (2015): Ergebnisprotokoll und weitere Unterlagen der 11. Sitzung des ALKIS-Lenkungsgremiums (ALKIS-LG), 09.12.2015, unveröffentlicht.

Düren, U. & Kunze, W. (2010): Das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS®) im AAA-Modell. NÖV – Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen, Ausgabe 3/2010, S. 13-25.

EFTAS (2012): Vorhabensbeschreibung zum Pilotvorhaben „Integration von Erdbeobachtungstechnologien in EDV-Strukturen der Landesvermessungsbehörden am Beispiel Aktualisierung des ATKIS®-Basis-DLM des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein; unveröffentlicht.

GeoInfoDok (2008): Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens; Erläuterungen zum ATKIS®-Basis-DLM, Version 6.0, Stand 11.04.2008, S. 44 ff.

Heitmann, S. (2014): Wege zur Amtlichen Basiskarte. NÖV – Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen Nordrhein-Westfalen, Ausgabe 2/2014, S. 11-18.

Kreis Lippe (2014): ABK-Konzept; unveröffentlicht.

Kreis Lippe (2016): Ergebnisse eines Gesprächs mit Vertretern von Geobasis NRW am 29.01.2016, unveröffentlicht.

Krickel, B. (2010): Informationserhebung zur Aktualisierung von ATKIS® und Freizeitkataster in Nordrhein-Westfalen. zfv 135, S. 341–346, 2010.

LVermGeo SH (2015): Evaluationsbericht DLM-Update Version Prototyp v2.2, Stand v2.2 – April 2015 Evaluation durch Dezernat 24, LVermGeo SH, unveröffentlicht.

Meissner Waldemar (2013): Ableitung von ATKIS®-Basis-DLM Objekten aus ALKIS®-Fortführungsdaten am Beispiel der Tatsächlichen Nutzung (Masterarbeit). Universität Potsdam.

Ostrau, S. (2015): Copernicus – Weltraumdaten auf kommunaler Ebene? Eine Standortbestimmung. Vortrag im Rahmen des Nationalen Forums für Fernerkundung und Copernicus, 03.-05.11.2015 in Berlin.

Ostrau, S. (2014): Optimierung des Flächennutzungsmonitorings. In: Meinel, G., Schumacher, U., Behnisch, M., Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VII. Boden – Flächenmanagement – Analyse und Szenarien. Berlin, IÖR Schriften 67, S. 191-199.

Pflaum, J. (2014): Der Weg zu ABK bei der Stadt Dortmund. NÖV – Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen, Ausgabe 3/2014, S. 58-63.

PG ALKIS-ATKIS NRW (2013): Abschlussbericht 04.04.2013, unveröffentlicht.

Riecken, J. (2012): Anforderungen an das Liegenschaftskataster in Nordrhein-Westfalen, NÖV – Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen Nordrhein-Westfalen, Ausgabe 1/2012, S. 25-36.

Spitzengespräch (2015): Spitzengespräch zwischen dem Ministerium für Inneres und Kommunales NRW und den kommunalen Spitzenverbänden am 23.10.2015; unveröffentlicht.

Dr.-Ing. Stefan Ostrau
Dipl.-Ing. Markus Schräder
Kreis Lippe
Fachbereich Geoinformation, Kataster, Immobilienbewertung
Felix-Fechenbach-Straße 5
32756 Detmold
s.ostrau@kreis-lippe.de
m.schraeder@kreis-lippe.de

Neue INSPIRE-Handlungsempfehlung für die Kommunen in NRW

Stefan Sander, Holger Wanzke

Die europäische INSPIRE-Richtlinie vom 15.05.2007 regelt, dass die Mitgliedstaaten der EU bis zum Jahr 2020 bestimmte Geodaten über standardisierte Geodatendienste für die Nutzung in einer europäischen Geodateninfrastruktur verfügbar machen müssen. Welche Geodaten hier gefordert sind, ergibt sich aus den Anhängen I bis III der Richtlinie, in denen insgesamt 34 thematische Kategorien (INSPIRE-Themen) aufgelistet sind. Neben der Standardisierung der Geodatendienste, bei denen Katalog-, Darstellungs- und Downloaddienste unterschieden werden, werden in den so genannten INSPIRE-Datenspezifikationen auch Datenmodelle für jedes INSPIRE-Thema vorgegeben.

Die INSPIRE-Richtlinie wurde in Nordrhein-Westfalen (NRW) durch das Geodatenzugangsgesetz NRW - GeoZG NRW - vom 17.02.2009 umgesetzt. Trotz der formal seit mehr als 7 Jahren eindeutigen Rechtslage haben sich die Kommunen in NRW bislang noch nicht auf breiter Front in der geforderten Differenziertheit mit der Umsetzung der Anforderungen aus dem GeoZG NRW befasst. So hat beim INSPIRE-Monitoring 2014 im ersten Quartal 2015 nur etwa ein Viertel der Kreise und kreisfreien Städte eine substanzielle Meldung von Daten und Diensten abgegeben.

Wenn man sich an die anfängliche INSPIRE-Euphorie in der Geodatenszene erinnert, ist diese Zurückhaltung überraschend. Was verhindert denn nur die zügige, flächendeckende Umsetzung der neuen Anforderungen? Das Hauptproblem ist sicherlich der Versuch, ein hochgradig verteiltes IT-Projekt ausschließlich auf der normativ-regulatorischen Ebene zu steuern, also durch eine EU-Richtlinie, deren kontrollierte Umsetzung in nationales Recht sowie etliche tausend Seiten an technischen Spezifikationen. Die zukünftige Nutzung dieser Infrastruktur wird nicht klar beschrieben, ebenso bleibt der eigene Nutzen, den eine „geodatenführende Stelle“ aus der INSPIRE-Infrastruktur ziehen kann, im Ungefähren. Ohne diese direkte Ansprache der Projektbeteiligten bleibt das Vorhaben abstrakt und seltsam blutleer. Die anfängliche Motivation wird in den Mühlen des bürokratischen Umsetzungsprozesses zermahlen.

Aus Sicht einer Kommunalverwaltung ist das INSPIRE-Vorhaben zusätzlich mit weiteren Hemmnissen belastet:

: Gesetze, die sich an die Kommunen richten, haben i. d. R. eine klare Ressortzuständigkeit. Das themenübergreifende GeoZG NRW richtet sich dagegen an die Kommunen in toto – so ist zunächst unklar, wer sich um die Umsetzung kümmern muss.

: Gesetze, die sich an die Kommunen richten, enthalten i. d. R. konkrete Regelungen und Arbeitsaufträge. Das GeoZG NRW definiert dagegen nur Konstellationen, in denen die Kommunen etwas tun müssten. So ist zunächst auch unklar, für welche Geodaten konkrete Umsetzungsschritte erforderlich sind.

: Die INSPIRE-Datenmodelle müssen bei einigen Themen erhebliche nationale Unterschiede in ein einheitliches Schema pressen und sind entsprechend abstrakt. Aus deutscher Sicht triviale Themen wie z. B. „Adressen“ blähen sich daher zu erheblicher Komplexität auf.

Geobasis NRW hat in den letzten Jahren umfangreiche technische Hilfestellungen erarbeitet, um alle geodatenhaltenden Stellen in NRW bei der INSPIRE-Umsetzung zu unterstützen. Das oben zuletzt aufgelistete Problem der Komplexitätsbewältigung ist damit bereits deutlich reduziert worden.

Die gemeinsame Arbeitsgruppe „AG Geokom.NRW“ der kommunalen Spitzenverbände und des Landes NRW hat sich dagegen die Aufgabe gestellt, eine Hilfestellung zur Identifikation der von INSPIRE betroffenen kommunalen Geodaten in NRW zu erarbeiten. Eine solche Handlungsempfehlung muss für jedes Bundesland gesondert erarbeitet werden, da nur solche kommunalen Geodaten INSPIRE-relevant sind, die nach dem im jeweiligen Land geltenden Recht gesammelt oder verbreitet werden müssen.

Der zweite wichtige Aspekt, mit dem sich die AG Geokom.NRW befasst, ist die Verwaltungsebene, auf der die INSPIRE-Geodatendienste für die kommunalen Geodaten sinnvollerweise betrieben werden sollten. Der Gebrauchswert solcher Dienste ist dann optimal, wenn sie möglichst hoch aggregiert werden. Ideal wäre jeweils ein Dienst pro Datenquelle oder INSPIRE-Thema, der flächenmäßig ganz NRW abdeckt.

Das spricht dafür, dass das Land NRW den Betrieb der INSPIRE-Dienste übernimmt, wo immer dies technisch leistbar ist. Auf der anderen Seite wird das Land diese Rolle wohl kaum in Fällen übernehmen, wo die kommunalen Geodaten in sehr heterogener Form und nicht flächendeckend vorliegen. Das vereinbarte oder möglich erscheinende Zusammenspiel von Land und kommunaler Ebene ist also die wichtigste Rahmenbedingung, die für jeden als INSPIRE-relevant erkannten kommunalen Geodatenbestand zu untersuchen ist.

Im Dezember 2010 hatte die AG - damals noch unter der Bezeichnung „AG kommunale Betroffenheit“ - bereits eine erste Handlungsempfehlung (Handlungsempfehlung V1) veröffentlicht. Die konkreten Empfehlungen waren damals auf die INSPIRE-Themen aus Anhang I der Richtlinie beschränkt, da die EU-Kommission zu diesem Zeitpunkt noch keine Datenmodelle für die Themen aus den Anhängen II und III festgelegt hatte. Spätestens seit Ende 2013 sind die Datenmodelle für alle INSPIRE-Themen so stabil, dass die inhaltliche Zugehörigkeit eines kommunalen Geodatenbestandes zu einem INSPIRE-Thema sicher beurteilt werden kann. Für die AG Geokom.NRW waren damit die Voraussetzungen zur Erarbeitung einer zweiten, möglichst umfassenden Handlungsempfehlung geschaffen. Die neue Version (Handlungsempfehlung V2) wurde Anfang Februar 2016 im Bereich „Aktuelles“ des GEOportal.NRW in der Version 2.01 veröffentlicht. [1]

Die tabellarischen Anlagen decken derzeit noch nicht alle INSPIRE-Themen ab. Abschließende Handlungsempfehlungen für die NRW-Kommunen können aber derzeit wegen des unübersichtlichen zu prüfenden Fachrechts und wegen der für viele INSPIRE-Themen noch laufenden Abstimmungen zwischen dem Land NRW und der kommunalen Ebene ohnehin noch nicht gegeben werden. Daraus folgt, dass die Fortschreibbarkeit der Handlungsempfehlung von herausgehobener Bedeutung ist. Um das zu erreichen, hat die AG Geokom.NRW die neue Handlungsempfehlung wie folgt strukturiert:

: Die Befassung mit einzelnen Datenquellen wurde vollständig in die tabellarischen Anhänge ausgegliedert (das war schon in der ersten Version der Handlungsempfehlung der Fall).

: Die Beurteilungskriterien für die INSPIRE-Relevanz kommunaler Geodaten finden sich 1:1 in den Spalten der Tabellen in der Anlage wieder.

: Um zu konsistenten Empfehlungen zu gelangen, wurden vier Kategorien (A bis D) für das Zusammenspiel von Land und kommunaler Ebene definiert.

: Für jede dieser Kategorien wird im Textteil eine spezifische Handlungsempfehlung ausgesprochen. In der tabellarischen Anlage ist bei jeder Datenquelle lediglich die zugehörige Kategorie angegeben.

: Falls es zur Nachvollziehbarkeit der Kategorisierung erforderlich ist, wird diese in der tabellarischen Anlage kurz erläutert, bevorzugt durch den Verweis auf Bezugsdokumente (z. B. Erlasse).

Der Textteil der Handlungsempfehlung erläutert die Relevanzkriterien und die Kategorisierung der Aufgabenteilung zwischen Land und Kommunen bevor die Handlungsempfehlungen pro Kategorie vor die Klammer gezogen werden. Er kann insofern als Gebrauchsanweisung für die Benutzung der tabellarischen Anlage verstanden werden und ist daher deutlich stringenter gehalten als der Textteil der ersten Handlungsempfehlung.

Die AG Geokom.NRW strebt an, die Lücken in den Anlagen bis Ende 2016 vollständig zu füllen. Dazu werden unterjährig im Abstand weniger Monate fortgeschriebene Versionen der Handlungsempfehlung publiziert. Ende März 2016 wird die Version 2.1 veröffentlicht, in die insbesondere die (überarbeiteten!) Empfehlungen aus der Handlungsempfehlung V1 übernommen werden. Wer mit dem Dokument arbeiten möchte, sollte also stets die aktuelle Version vom GEOportal.NRW herunterladen.

Der ressortübergreifende Verhandlungs- und Abstimmungsprozess zwischen dem Land NRW und den kommunalen Spitzenverbänden, der sich im Wesentlichen zwischen dem Interministeriellen Ausschusses zum Aufbau der Geodateninfrastruktur in NRW (IMA GDI.NRW) und der AG Geokom.NRW abspielt, wird voraussichtlich noch deutlich mehr Zeit erfordern als die Schließung der inhaltlichen Lücken in der Handlungsempfehlung. Solange dieser Prozess andauert, muss auch noch eine Fortschreibung der Handlungsempfehlung erfolgen. Sie wird damit den fortschreitenden INSPIRE-Abstimmungsprozess zwischen den Verwaltungsebenen in NRW dokumentieren.

---

[1] https://www.geoportal.nrw.de/application-informationen/inspire/dokumente/images/Kommunale_Betroffenheit-2015_V_2-01.pdf

Die bisherigen Arbeiten der AG Geokom.NRW haben gezeigt, dass es in NRW einige Cluster von INSPIRE-relevanten kommunalen Geodatenbeständen gibt. Ob die kommunale Familie NRW einen sinnvollen Beitrag zur europäischen Geodateninfrastruktur leisten wird, hängt wesentlich davon ab, ob für diese Cluster Geodatendienste mit einem guten Gebrauchswert geschaffen werden. Das betrifft die technische Verfügbarkeit dieser Dienste ebenso wie deren Flächenabdeckung (möglichst ganz NRW!), ihre sachgerechte Konfiguration sowie die Homogenität und die fachliche Tiefe des bereitgestellten Datenangebotes.

Neben den Bereichen „Liegenschaftskataster“ und „Denkmalschutz“ sind die Geodaten zur geplanten Bodennutzung nach Baugesetzbuch und Landesbauordnung NRW ein kommunales INSPIRE-Cluster von herausragender Bedeutung. Innerhalb dieses Clusters haben wiederum die Bebauungspläne (B-Pläne) besondere Priorität. Die Handlungsempfehlung widmet sich dieser Datenquelle daher in einem eigenen Abschnitt, in dem auch auf weiterführende fachliche Empfehlungen für den INSPIRE-konformen Aufbau eines digitalen kommunalen B-Plan-Datenbestandes hingewiesen wird.

Stefan Sander
Holger Wanzke
Stadt Wuppertal
Vermessung, Katasteramt und Geodaten
Johannes-Rau-Platz 1
42275 Wuppertal
stefan.sander@stadt.wuppertal.de
holger.wanzke@stadt.wuppertal.de

Nachwuchsgewinnung

Umfragen der Zuständigen Stellen zur Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie

Uwe Deppe

1 Einleitung

Für Berufe der Handwerksordnung sind die Zuständigen Stellen nach Berufsbildungsgesetz (BBiG) die Handwerkskammern und für die überwiegende Anzahl der Berufe nach dem BBiG die Industrie- und Handelskammern. Da die Ausbildungsberufe Geomatiker/in und Vermessungstechniker/in jedoch überwiegend in Ausbildungsstätten der Öffentlichen Hand ausgebildet werden, liegt auch die Zuständigkeit nach dem BBiG in vielen Bundesländern und einigen Bundesministerien in der Hand öffentlicher Stellen.

In Nordrhein-Westfalen wird diese Aufgabe durch das Ministerium für Inneres und Kommunales und dezentral bei den 5 Bezirksregierungen wahrgenommen. In den anderen Bundesländern liegt die Zuständigkeit in der Regel in einer Hand bei den landesbezogenen Obervermessungsverwaltungen.

Alle Zuständigen Stellen für die Berufe der Geoinformationstechnologie stimmen sich regelmäßig über alle Fragen zur Ausbildung ab und streben damit möglichst bundesweit einheitliche Ausbildungen an.

2 Der Weg zu den Umfragen

Einige Zuständige Stellen des Öffentlichen Dienstes für die Ausbildung in den Berufen der Geoinformationstechnologie, insbesondere die von ihnen bestellten Ausbildungsberater in diesem Berufsfeld, sind von Ausbildungsstätten, Auszubildenden und Prüfer/innen auf Unzulänglichkeiten der erst 2010 reformierten Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie (Ausbildungsordnung) angesprochen worden. Um diese Anmerkungen quantifizieren und qualifizieren zu können, haben sich die Zuständigen Stellen des Öffentlichen Dienstes in Deutschland darauf geeinigt, die in ihren Bereichen ansässigen Ausbildungsstätten und bekannten Prüferinnen und Prüfer in den Ausbildungsberufen (nachfolgend nur mit Prüfer bezeichnet) bezüglich der Notwendigkeit einer Evaluierung der Ausbildungsordnung zu befragen.

Es wurden bundesweit abgestimmte Fragenkataloge zum einen für die Ausbildungsstätten, zum anderen für die Prüfer entwickelt. An den Umfragen haben sich abschließend 14 Zuständige Stellen des Öffentlichen Dienstes (Berlin, Brandenburg, Bayern, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz - nur Umfrage Prüfer, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen und das Bundesministerium Verkehr und Digitale Infrastruktur) beteiligt.

Die Umfrageergebnisse geben ein gutes, umfangreiches Stimmungsbild der Ausbildungsstätten und Prüfer wieder, die die Ausbildungsverordnung umsetzen.

Differenzierte, anonymisierte Anmerkungen aller Ausbildungsstätten beziehungsweise Prüfer zu den Umfragen, geordnet nach den jeweiligen Bundesländern, stehen allen Zuständigen Stellen des Öffentlichen Dienstes zur Verfügung und können bei Interesse dort angefragt werden. Aktuelle Kontaktdaten der verschiedenen Zuständigen Stellen sind auf der Internetseite des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen hinterlegt.

3 Umfrage bei den in der Ausbildung in den Berufen der Geoinformationstechnologie beteiligten Ausbildungsstätten

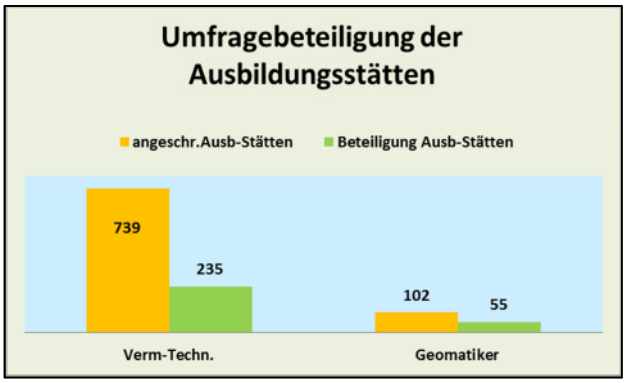


Abb. 1: Umfragebeteiligung Ausbildungsstätten

Die Umfrage wurde von 13 Zuständigen Stellen in Deutschland durchgeführt. Es wurden 739 Ausbildungsstätten für VermessungstechnikerInnen und 102 Ausbildungsstätten für GeomatikerInnen angeschrieben. Davon haben sich 235 Ausbildungsstätten VermessungstechnikerInnen (ca. 32%) und 55 Ausbildungsstätten GeomatikerInnen (ca. 55%) an den Umfragen beteiligt (Abbildung 1). Die Ausbildungsstätten der GeomatikerInnen gehören überwiegend dem Öffentlichen Dienst, die der VermessungstechnikerInnen überwiegend den Freien Berufen an (Abbildungen 2 a + 2 b).

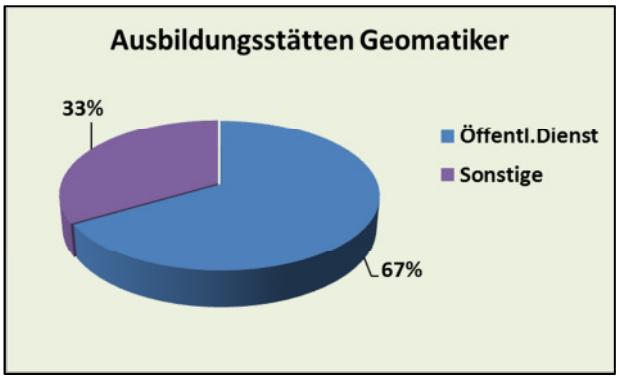


Abb. 2 a: Teilnehmende Ausbildungsstätten GT

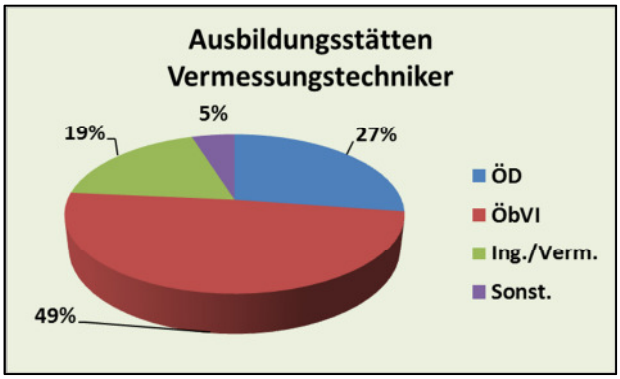


Abb. 2 b: Teilnehmende Ausbildungsstätten VT

Die überwiegende Zahl der Ausbildungsstätten kann die Ausbildung wegen deren Spezialisierung oder den großen Umfängen der Ausbildungsinhalte nicht mehr eigenständig leisten (Abbildung 3). Die eingegangenen Verbundausbildungen und der gegenseitige Austausch von Auszubildenden erfordern einen zunehmend höheren Organisationsaufwand.

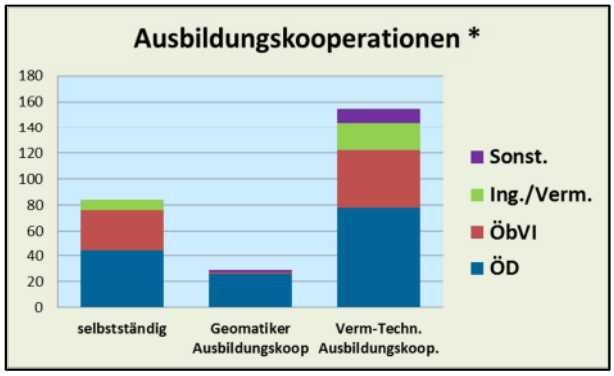


*Abb. 3: Ausbildungskooperation der Ausbildungsstätten *Unter Kooperation sind Verbundausbildungen, gegenseitiger Austausch von Auszubildenden und Abordnungen zu verstehen.*

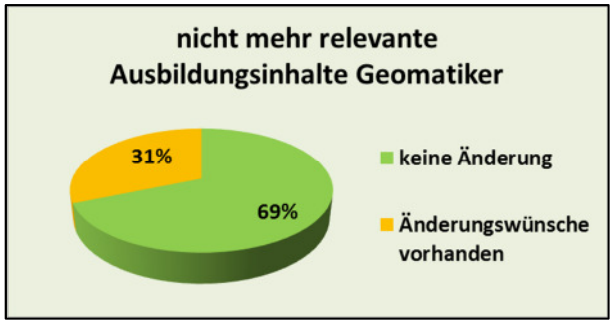


Abb. 4 a: Überholte Ausbildungsinhalte GT

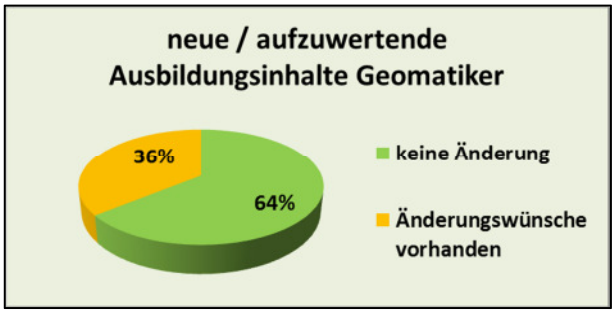


Abb. 5 a: Neue Ausbildungsinhalte GT

Auf die Fragen, ob nach Ausbildungsrahmenplan geforderte Ausbildungsinhalte noch ausbildungsrelevant seien (Abbildungen 4 a + b) oder Ausbildungsinhalte neu eingeführt oder aufzuwerten (Abbildungen 5 a + b) seien, gab die überwiegende Anzahl der Ausbildungsstätten beider Berufe keinen Änderungsbedarf an.

Jedoch wurden von 36 % der GeomatikerInnen-ausbildungsstätten und 45 % der Vermessungstechni-kerInnenausbildungsstätten Änderungswünsche zu den jeweiligen Ausbildungsrahmenplänen angeregt.

Abb. 4 b: Überholte Ausbildungsinhalte VT

Abb. 5 b: Neue Ausbildungsinhalte VT

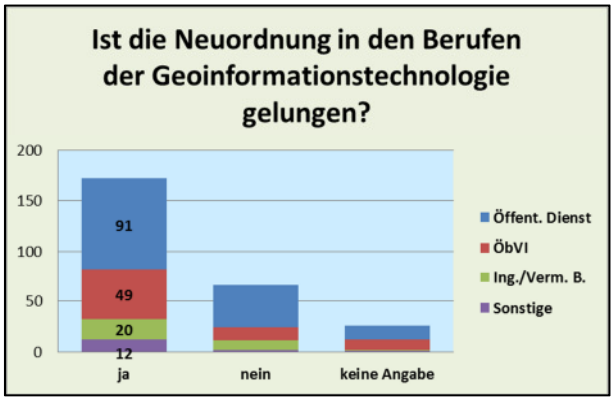


Abb. 6: Neuordnung gelungen (Geoinformationsberufe)

Übergreifend positiv wurde die Frage, ob die Neuord-nung der Ausbildung in den Berufen der Geoinformati-onstechnologie gelungen sei, beantwortet (Abbildung 6). Auch bei einer Differenzierung der Ausbildungsstät-ten nach den Berufen (Abbildungen 7 a und 7 b) erga-ben sich deckungsähnliche Bilder.

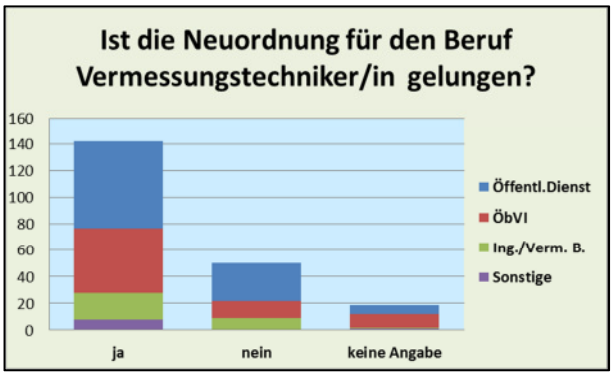


Abb. 7 a: Neuordnung gelungen VT

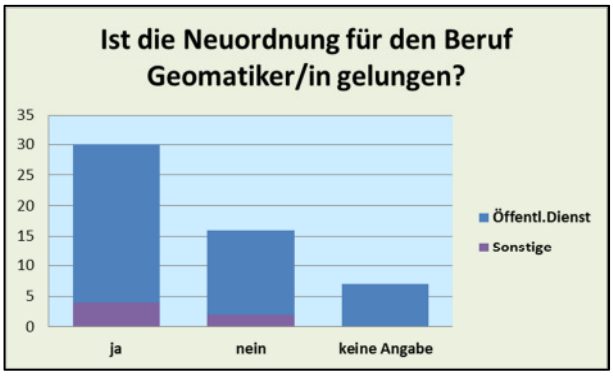


Abb. 7 b: Neuordnung gelungen GT

Bei den Novellierungswünschen (Abbildungen 8 a und b) wurde von den Ausbildungsstätten beider Beru-fe jedoch ein Überdenken der Gewichtung der Prü-fungsbereiche gefordert. Die Gewichtung der Prü-fungs-bereiche Geodatenprozesse und vermessungs-technische Prozesse mit 40% sei deutlich zu hoch. Außerdem wurden von den Ausbildungsstätten der GeomatikerInnen die Anzahl der Prüfungsbereiche und deren inhaltliche Überschneidungen kritisiert.

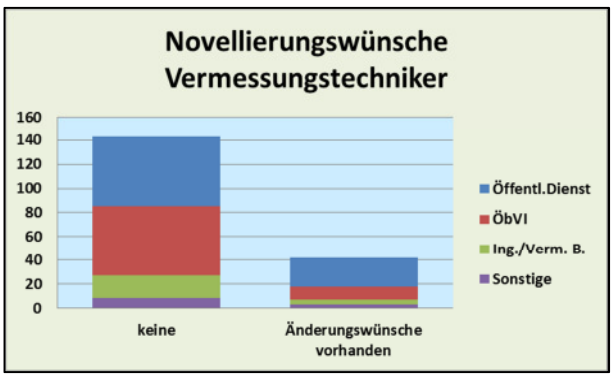


Abb. 8 a: Novellierung VT

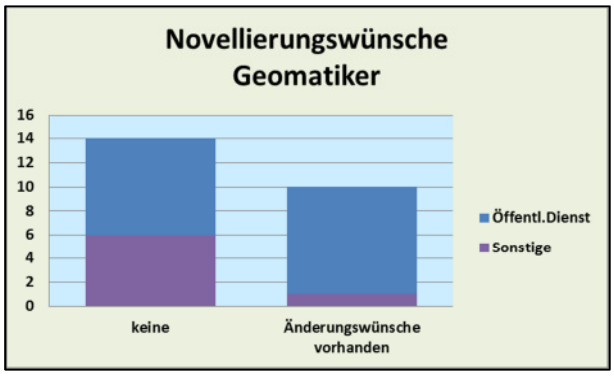


Abb. 8 b: Novellierungswünsche GT

60 % aller Ausbildungsstätten halten die derzeitige Form der Zwischenprüfung für angemessen, 40 % wünschen sich jedoch eine deutliche Aufwertung der Zwischenprüfung (Abbildung 9). Dies könne durch die Einführung eines praktischen Prüfungsteils oder durch die Änderung von einer Teilnahmeregelung in eine Bestehensregelung als Zulassungsvoraussetzung zur Abschlussprüfung geschehen. Der Wunsch nach einer gestreckten Abschlussprüfung war nicht signifikant.

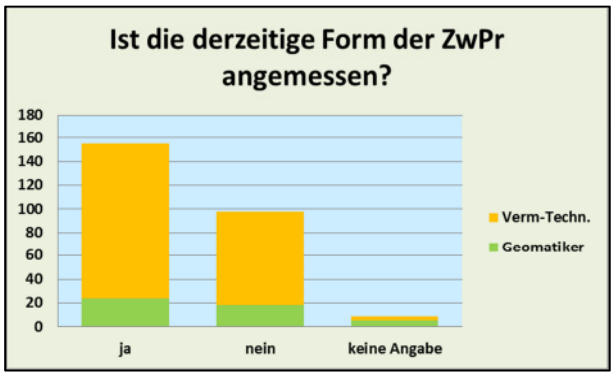


Abb. 9: Zwischenprüfung angemessen (Geoinformationsberufe)

Außerdem wurde nach den Prüfungselementen im Rahmen der Abschlussprüfung gefragt. Zwei Drittel der Ausbildungsstätten halten die Prüfungselemente für angemessen (Abbildung 10). Gerade die Einführung des Prüfungselementes „Betrieblicher Auftrag“ wurde von allen Seiten begrüßt. Hinterfragt wurden bei den GeomatikerInnen die Notwendigkeit von 2 Fachgesprächen in den Prüfungsbereichen Geodatenprozesse und Geodatenpräsentation. Wenn der Prüfungsbereich Geodatenpräsentation der GeomatikerInnen erhalten bleibt, sollte ausschließlich das Prüfstück bewertet werden.

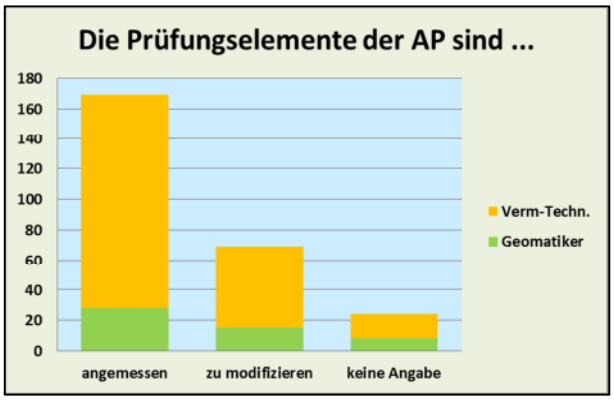


Abb. 10: Prüfungselemente der AP angemessen? (Geoinformationsberufe)

Auf die abschließende Frage an die Ausbildungsstätten, ob die beiden Berufe in der Geoinformationstechnologie, GeomatikerIn und VermessungstechnikerIn, zu einem Beruf, ggf. mit 2 Fachrichtungen, zusammengeführt werden sollten, sprachen sich zwei Drittel für die Beibehaltung der Trennung aus, während ein Drittel für eine Zusammenführung plädierte. Die größere Gruppe argumentierte mit den zu verschiedenen Berufsinhalten. Die andere mit der Problematik der Beschulung von „Kleinstberufen“ und dass die Berufsausprägung erst in der Praxis erfolge. Dafür sei eine umfassende allgemeine Ausbildungsgrundlage erforderlich (Abbildungen 11, 12 a und 12 b).

Abb. 11: Zusammenlegung der Ausbildungsberufe (Geoinformationsberufe)

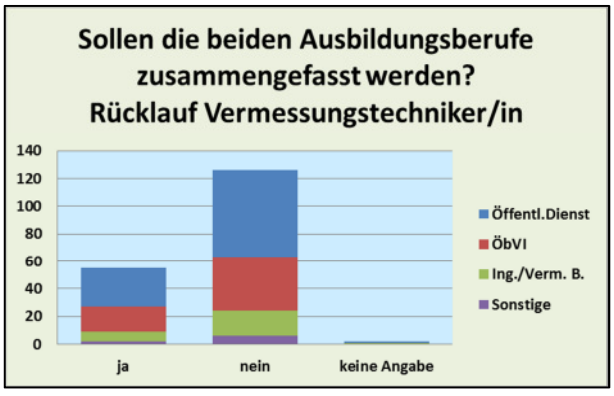


Abb. 12 a: Zusammenlegung der Ausbildungsberufe VT

Abb. 12 b: Zusammenlegung der Ausbildungsberufe GT

4 Umfrage bei den in der Ausbildung in den Berufen der Geoinformationstechnologie beteiligten Prüfern

Die Umfrage wurde von 14 Zuständigen Stellen in Deutschland durchgeführt. Es wurden 220 Prüfer für VermessungstechnikerInnen und 81 Prüfer für GeomatikerInnen angeschrieben. Davon haben sich 102 Prüfer VermessungstechnikerInnen (ca. 46%) und 25 Prüfer GeomatikerInnen (ca. 31%) an den Umfragen beteiligt (Abbildung 13). Die Zuordnung der Prüfer zu den Berufen war nicht immer eindeutig, da viele Prüfer in beiden Berufen aktiv sind.

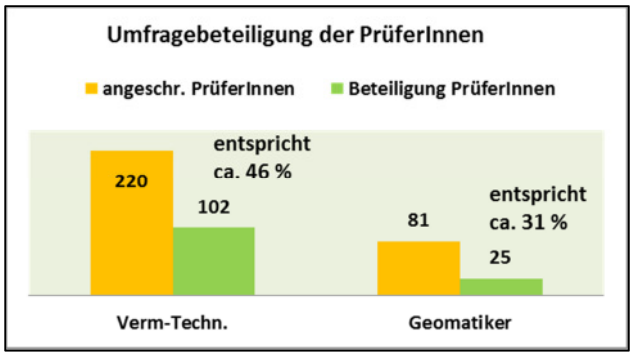


Abb. 13: Umfragebeteiligung Prüferinnen und Prüfer

Nur 53 % der Prüfer beider Berufe befürworten die derzeitige Form der Zwischenprüfung (Abbildung 14). Die meisten Änderungswünsche gehen in Richtung einer Verlängerung der Zwischenprüfungszeit ohne direkten Einfluss auf die Abschlussnote.

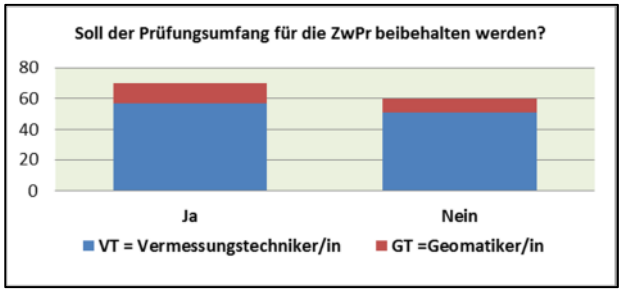


Abb. 14: Prüfungsumfang Zwischenprüfung

Auf die Frage an die Prüfer, ob im Rahmen des Prüfungsgeschehens in den Geoinformationsberufen eine gestreckte Abschlussprüfung eingeführt werden soll, antworten über 2/3 mit nein (Abbildung 15). Sie sprechen sich für die derzeitige Form der Zwischenprüfung aus.

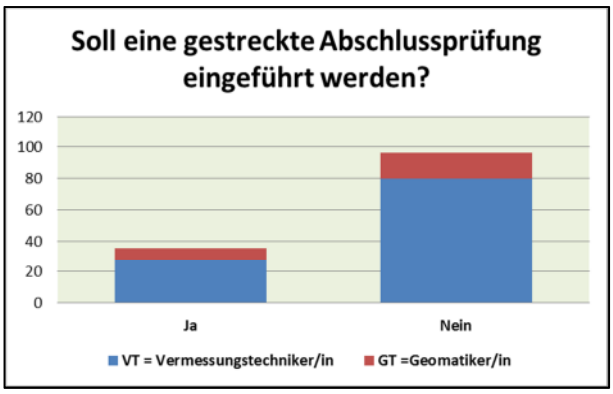


Abb. 15: Einführung gestreckte Abschlussprüfung

Eine schwache Mehrheit der Prüfer beider Berufe empfindet die Gewichtung der Prüfungsbereiche als korrekt (Abbildung 16). Die knappe Minderheit hält überwiegend das Gewicht des Prüfungsbereichs Vermessungstechnische Prozesse bzw. der Prüfungsbereiche Geodatenprozesse und Geodatenpräsentation für zu hoch. Dies kommt insbesondere bei den Prüfern der GeomatikerInnen zum Ausdruck.

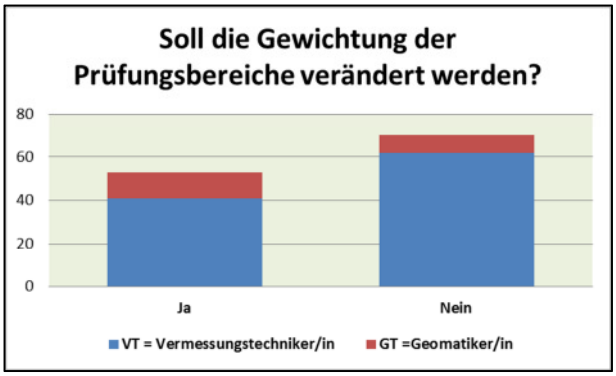


Abb. 16: Gewichtung der Prüfungsbereiche

Ca. 80 % der Prüfer geben an, dass die Sperrfachklausel - ein Prüfungsbereich muss bestanden werden und kann durch andere Prüfungsbereiche nicht ausgeglichen werden - auf die richtigen Prüfungsbereiche angewandt wird (Abbildung 17). Dies gilt vor allem für die Prüfer der GeomatikerInnen. Einige Prüfer der VermessungstechnikerInnen tendieren zum Prüfungsbereich „Vermessungstechnische Prozesse“ als Sperrfach, wegen der sehr hohen Gewichtung.

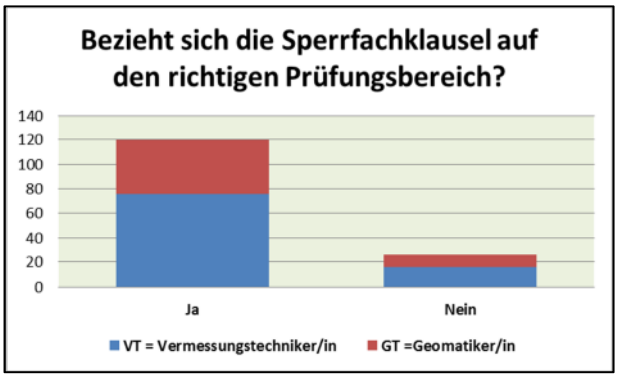


Abb. 17: Gewichtung der Prüfungsbereiche

Auf die Frage nach den Besonderheiten der Fachgespräche wird von vielen Prüfern grundsätzlich festgestellt, dass der Betriebliche Auftrag ein praxisnahes, umfassendes Prüfungselement ist, das allerdings nur durch das prüfungsaufwendige Fachgespräch umfassend geprüft werden kann. Wegen der überwiegend guten Benotung in den Prüfungsbereichen der Bearbeitungsprozesse und deren hohen Gewichtung würden die Gesamtergebnisse etwas verfälscht. Außerdem wünschen sich die Prüfer eindeutigere Vorgaben zur einheitlichen Bewertung der einzelnen Prüfungselemente in den Prüfungsbereichen Geodatenprozesse, Vermessungstechnische Prozesse und Geodatenpräsentation (Dokumentation, Endergebnis, Fachgespräch).

Die Prüfer der VermessungstechnikerInnen gaben außerdem an, das die Betrieblichen Aufträge vom Schwierigkeitsgrad sehr unterschiedlich, aber oft gleicher Art (Gebäudeeinmessungen) seien und das Vermessung vor Ort und vermessungstechnische Berechnungen Pflichtaufgaben innerhalb der Betrieblichen Aufträge sein sollten.

Die Prüfer der GeomatikerInnen berichteten von einer Vielzahl verschiedener Themen der Betrieblichen Aufträge und bemängelten die zu kurze Zeit für die Fachgespräche.

Zwei weitere Fragen, die sich speziell auf die Prüfungsabläufe bei den GeomatikerInnen bezogen, wurden von deren Prüfern beantwortet. Von ca. 2/3 der Prüfer GeomatikerIn werden die 2 festgeschriebenen Fachgespräche in den Prüfungsbereichen Geodatenprozesse und Geodatenpräsentation für nicht sinnvoll gehalten (Abbildung 18 a). Dabei wird das Fachgespräch im Rahmen des Betrieblichen Auftrags für wichtiger gehalten. Die Frage würde sich eventuell nicht stellen, wenn es im Rahmen einer Neustrukturierung der GeomatikerInnenprüfung nur noch 4 Prüfungsbereiche gäbe (Abbildung 18 b).

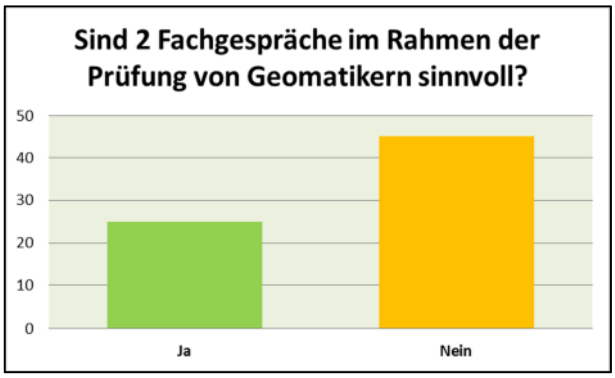


Abb. 18 a: Notwendigkeit von 2 Fachgesprächen bei GT-Prüfung

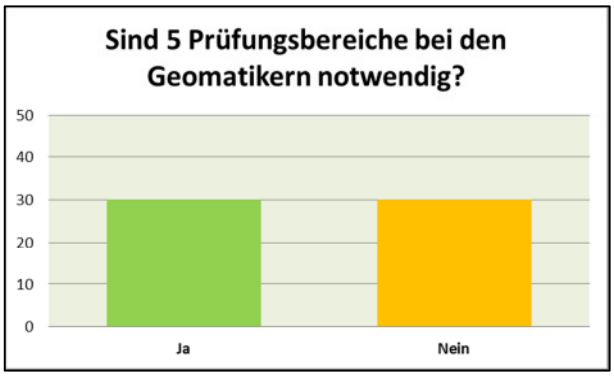


Abb. 18 b: Notwendigkeit von 5 Prüfungsbereichen bei GT-Prüfung

80 % der Prüfer beider Berufe halten die Prüfungszeiten in den einzelnen Prüfungsbereichen für angemessen (Abbildung 19). Ein kleiner Anteil wünscht sich zur Bearbeitung komplexerer Prüfungsaufgaben längere Prüfungszeiten in den schriftlich zu erbringenden „Fach"-Prüfungsbereichen.

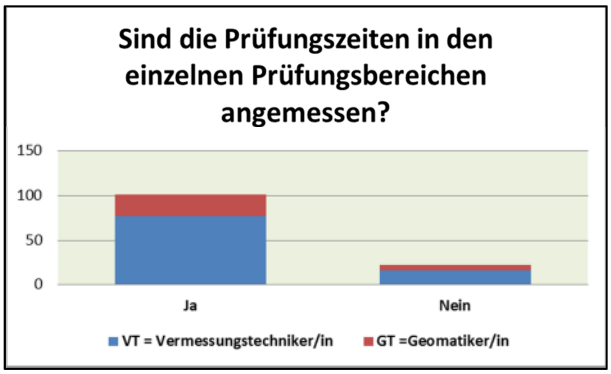


Abb. 19: Prüfungszeiten angemessen

5 Fazit und Ausblick

Die 2010 durchgeführte Neuordnung der Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie hat sich in der Praxis bewährt. Nach verschiedenen „Anlaufschwierigkeiten" bei allen an der Ausbildung beteiligten Stellen, ist sie in der Ausbildungspraxis angekommen.

Die Ergebnisse der durch die Zuständigen Stellen des Öffentlichen Dienstes durchgeführten Umfragen zeigen jedoch an der einen oder anderen Stelle Optimierungspotenziale auf, die durch die Sozialpartner der Ausbildung, den Arbeitgeberverbänden, Vereinen mit berufspolitischer Ausrichtung und Gewerkschaften im Rahmen einer Evaluierung der Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie berücksichtigt werden sollten.

6 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich im Namen der Zuständigen Stellen bei allen Ausbildungsstätten und Prüfern bedanken, die sich an den Umfragen beteiligt haben. Ich meine durch einen nur geringen Zeitaufwand des Einzelnen und die koordinierenden Tätigkeiten der beteiligten Zuständigen Stelle konnten belastbare Aussagen zur Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie getroffen werden.

Links

Zuständige Stellen des Öffentlichen Dienstes:
http://www.lgln.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=30695&article_id=105868&_psmand=1012

Verordnung über die Berufsausbildung in der Geoinformationstechnologie:
http://www.gesetze-im-internet.de/geoitausbv/index.html

Ausbildungs- und Prüfungsordnung Geoinformationstechnologie (NRW):
https://lv.recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&gld_nr=7&ugl_nr=7134&bes_id=17784&menu=1&sg=0&aufgehoben=N&keyword=APO%20GeoInfoTech#det0

Dipl.-Ing. Uwe Deppe
Zuständige Stelle und Ausbildungsberater
Ausbildungsberufe in der Geoinformationstechnologie
bei der Bezirksregierung Detmold
Dezernat 31 – Kommunalaufsicht, Katasterwesen
Leopoldstraße 15
32756 Detmold
uwe.deppe@brdt.nrw.de

Nachruf

Am 17. Februar 2016 verstarb nach kurzer schwerer Krankheit in Sankt Augustin der bekannte

Geodät und Vermessungshistoriker

Prof. Dr. Hans Fröhlich (1947-2016)

Er war ein engagierter Freund der Landesvermessung und der Vermessungsgeschichte, die er in der Rolle des preußischen Hauptmanns Bendemann überzeugend vermittelte. Hans Fröhlich studierte Geodäsie in Bonn und wurde 1974 zum Dr.-Ing. promoviert. Seine berufliche Laufbahn startete er 1977 im Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen in Bonn-Bad Godesberg als Dezernent für den trigonometrischen Außendienst; 1985 wechselte er als Professor der Praktischen Geodäsie zur Gesamthochschule / Universität Essen, von 2002 bis 2012 als Professor der Landesvermessung an die Hochschule Bochum.

Hans Fröhlich besaß ein gesundes Selbstbewusstsein, starken Ehrgeiz und große Arbeitsdisziplin. So wundert es nicht, dass er in seiner neuen Aufgabe bei der Landesvermessung energisch durchstartete. Er verlangte seinen Vorgesetzten, Dezernentenkollegen, Mitarbeitern, aber auch sich selbst einiges ab. Es ging damals um die gerade begonnene landesweite TP-Netzerneuerung im sogenannten System „Netz 1977“. Dabei handelte es sich um eine gewaltige Aufgabe, deren vollständiger Kosten-, Zeit- und Personalbedarf für das gesamte TP-Feld, aber insbesondere für das anschließende AP-Feld unterschätzt worden war. Fröhlich entwickelte für die TP-Netzerneuerung 2. Ordnung ein zweckmäßiges Trilaterationskonzept mit wirtschaftlichem und zuverlässigem Einsatz von Erkundungsleitern und EDM-Geräten. Der Kalibrierung dieser EDM-Geräte galt sein besonderes Augenmerk, indem er für die Anlage von Eichstrecken und für Programme zu Eichauswertungen (CELOEM und AED) selbst Sorge trug. 1984/85 war er der erste Dezernent in Deutschland für Schweremessung und Deformationsanalyse; dadurch sollten Erkenntnisse über Bodenbewegungen im tektonisch aktiven Bereich der Niederrheinischen Bucht und im bergbaulich beeinflussten Ruhrgebiet gewonnen werden.

Es gehört zur Ironie seines Lebens als „Trigonometer“ und Vermessungshistoriker, dass bei seinem Wechsel zur Gesamthochschule/Universität Essen 1985 die althergebrachte Praxis der trigonometrischen Landesvermessung durch die rasant aufsteigende Satellitengeodäsie (GPS) drastisch verändert wurde. Diese GPS-Punktbestimmungen begleitete er durch zahlreiche Schriften sowie Programm- und Fortbildungsseminare zu den Themen Ausgleichung, Geodätisches Datum, Koordinaten- und Höhensysteme und 2D-/3D-Transformationen. Hierbei erwies er sich als ein geschickter Redner und Lehrer. Nicht umsonst wussten seine Studenten und Studentinnen dies zu schätzen und zu würdigen, denn im Jahre 2000 erhielt er den Preis „Qualität der Lehre“ der Universität Essen in Anerkennung seiner Leistung als Hochschullehrer.

Hans Fröhlich war als gebürtiger Plettenberger ein bekennender Sauerländer und liebte die Berge seiner Heimat. Ganz besonders angetan hatten es ihm die Aussichtstürme mit ihren faszinierenden Fernsichten. Diese Türme beschrieb er 2012 in seinem Buch „*So weit das Auge reicht – Aussichtstürme im Sauerland und Siegerland*“. Bei seinen Vorträgen und Auftritten schlüpfte er gerne in die Rolle des preußischen Hauptmanns Hans Bendemann, der in den 1880er Jahren als Aufnahmeoffizier und „*Trigonometer*“ das gesamte Sauerland bereiste und über seine Arbeiten ein Tagebuch führte. Dies veröffentlichte Fröhlich als „*Reisetagebuch des Hauptmanns Bendemann – Aus der Preußischen Landesvermessung des Sauerlandes im 19. Jahrhundert*“, 2010 in dritter Auflage; die letzte Schrift „*Hans Bendemann – Die ungewollten Jahre 1882 bis 1893*“ wurde im letzten Winter noch fertig.

Für seine zahlreichen vermessungsgeschichtlichen Bücher, Aufsätze und Vorträge wurde Prof. Hans Fröhlich im Herbst letzten Jahres vom Verband Deutscher Vermessungsingenieure (VDV) in Köln mit dem „*Goldenen Lot*“ geehrt; er wurde damit als Wissenschaftler geehrt, der sein Leben auf die Geodäsie hin in all ihren Facetten, insbesondere auf die Landesvermessung, ausrichtete und dessen Namen weit über Fachkreise hinaus bekannt wurde. Heute muss dies als Ehrung eines abgeschlossenen Lebenswerks aufgefasst werden.

Nachrichten / Aktuelles

Die Eifel von Türmen aus vermessen

Am 19. November 2015 eröffnete das LVR-Freilichtmuseum Kommern in seinem Eingangsgebäude den Info-Punkt „Trigonometrischer Turm“.

Neben einem großen Modell eines Vermessungsturmes sind auch Vermessungsgeräte ausgestellt. Anhand der Aufzeichnungen des preußischen Hauptmanns und Vermessungsdirigenten Hans Bendemann, der zwischen 1886 und 1889 die Rheinlande vermessen hat, wird die Funktionsweise einer „Triangulation“ erläutert.

Vor dem Aufkommen satellitengestützter Punkbestimmungen war die Bestimmung der Hauptvermessungspunkte für die Erstellung von Landkarten ein aufwändiges Geschäft. Denn zwischen den Vermessungspunkten musste Sichtverbindung bestehen. Wurde die Sicht zwischen diesen oft mehr als 50 Kilometer voneinander entfernten Punkten zum Beispiel durch Berge oder Bewuchs verhindert, mussten für die Vermessung schwere hölzerne Vermessungsgerüste errichtet werden.

Ein solcher, so genannter „Trigonometrischer Turm“, steht seit über zehn Jahren am Besucherparkplatz des LVR-Freilichtmuseums Kommern. Als kurioses Wahrzeichen ist er von weitem zu sehen – besonders, wenn er in der Weihnachtszeit beleuchtet weithin wie ein überdimensionaler Weihnachtsbaum wirkt. Er wurde durch die Museumszimmerleute nach Fundresten eines „Signalhochbaus“ bei Bad Münstereifel und nach der alten Signalbauvorschrift rekonstruiert.

Seit November 2015 befindet sich im Eingangsgebäude des Freilichtmuseums ein Informationspunkt, der nach einer Idee von Professor Dr. Hans Fröhlich konzipiert wurde: Neben einem 5-minütigen Dokumentarfilm zur Lebensgeschichte Hauptmann Bendemann - gespielt von Fröhlich - sind historische Vermessungsgeräte wie ein Heliotrop und ein Theodolit am Info-Punkt ausgestellt.

19.11.2015: Einweihung des Infopunktes durch Dr. Josef Mangold (RVR) und Prof. Hans Fröhlich

Dr. Jens Riecken
Bezirksregierung Köln

Der Helmert-Turm in Potsdam braucht Ihre Hilfe!

Die geodätischen Observatorien auf dem Potsdamer Telegrafenberg blicken auf eine mehr als hundertjährige Geschichte zurück. Sie waren seiner Zeit mit modernsten Instrumenten ausgestattet, vor allem das Geodätische Institut. Schnell gelangte es zu weltweitem Ruhm. Man sprach sogar vom „Mekka der Geodäten“, denn es gab keine andere vergleichbare geodätische Forschungsinstitution, die mit derart zahlreichen, verschiedenartigen und speziellen Messanlagen ausgestattet war. Für den damals notwendigen Umzug des Geodätischen Instituts und des Zentralbüros der Internationalen Erdmessung von Berlin nach Potsdam wurde 1893 neben dem Hauptgebäude des Geodätischen Instituts Potsdam der Helmert-Turm eingeweiht.

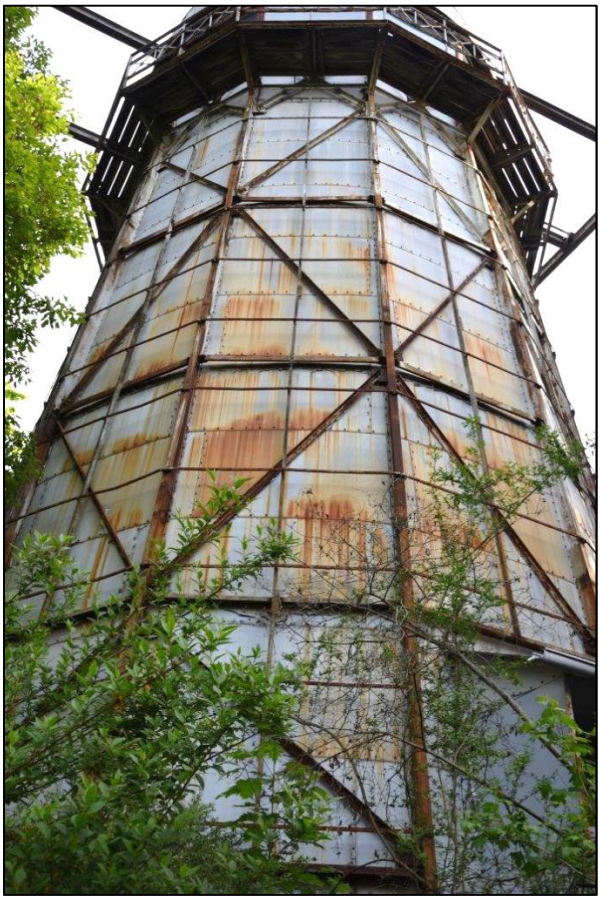


Abb. 1: Der Helmert-Turm auf dem Potsdamer Telegrafenberg Quelle: GFZ Deutsches GeoForschungsZentrum

Der Helmert-Turm war Teil des Ensembles von Observatorien für astronomisch-geodätische Winkelmessungen am Königlich Preußischen Geodätischen Institut Potsdam. Das Ensemble umfasste insgesamt fünf verschiedene Einzelbauten: ein massives Gebäude (Ziegelbau) für Instrumente und allgemeine Zwecke, zwei Meridianhäuser für Sterndurchgangsbeobachtungen, ein Breitenhaus für Sternbeobachtungen im 1. Vertikal und schließlich den Helmert-Turm für astronomisch-geodätische Universalbeobachtungen. Die Observatorien stellten seinerzeit einen internationalen Durchbruch hinsichtlich technischer Innovation und spezifischer Ausstattung dar.

Seinen Namen erhielt der Helmert-Turm im November 1924 auf Grundlage eines Beschlusses des Beirates für das Vermessungswesen nach dem im Jahr 1917 verstorbenen früheren Direktors des Geodätischen Instituts, Prof. Dr. Friedrich Robert Helmert. Helmert (* 31.7.1843 in Freiberg (Sachsen) – † 16.6.1917 in Potsdam) gehört zu den bedeutendsten deutschen Geodäten, da er mit grundlegenden mathematischen, physikalischen und technischen Gedanken die Entwicklung der Geodäsie maßgeblich gefördert und dabei ihre Beziehungen zu den Nachbarwissenschaften Astronomie und Geophysik vertieft hat.

Der Helmert-Turm, das hiervon östlich gelegene Meridianhaus, das Breitenhaus sowie kleinere Begleitbauten (Mirenhäuschen) existieren noch heute, allerdings sind sie dem Verfall preisgegeben und in einem bedauernswerten Zustand. Das Ensemble hat einen hohen bau-, technik- und wissenschaftsgeschichtlichen Wert. Es ist als technisches Denkmal in die Denkmalliste eingetragen. Um die wertvolle Originalsubstanz dieses technischen Denkmals erhalten zu können, sind umfangreiche Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen notwendig.

Vorgesehen ist eine schrittweise denkmalgerechte Sanierung der einzelnen Bauteile. Zunächst muss jedoch ein weiteres Eindringen von Wasser und die fortschreitende Korrosion der tragenden Teile verhindert werden. Das Konzept zur Restaurierung sieht vor, den massiven Festpfeiler zu sanieren und die historische Wellblech-Hülle zu erneuern. Des Weiteren ist eine Restaurierung der Stahlkonstruktion von Helmert-Turm, Umgang und Treppe vorgesehen. Die größte Veränderung soll die Kuppel erfahren. Hier wird eine neue Kuppel die nach dem 2. Weltkrieg umgebaute Kuppel ersetzen. Auch das zugehörige Meridian- und das Instrumentenhaus sollen in diesem Zusammenhang restauriert werden. Der Helmert-Turm soll nach seiner Sanierung als besonderes Wahrzeichen der Technik- und Geoforschungsgeschichte für die Öffentlichkeit zugänglich sein. Auf dem 15 Meter hohen Turm erwartet den Besucher dann ein herrlicher Blick über den Telegraphenberg und die Stadt Potsdam. Für das

Abb. 2: Korrosionsschäden beeinflussen die Standsicherheit des Meridianhauses
Quelle: GFZ Deutsches GeoForschungsZentrum

Meridian- und das Instrumentenhaus ist eine Nutzung für Ausstellungen und Veranstaltungen geplant.

Damit aus diesen Plänen Realität wird, werden erhebliche finanzielle Mittel benötigt. Die Deutsche Stiftung Denkmalschutz hat die Rettung des historischen Helmert-Turms in ihr Programm aufgenommen. Sie ist die größte private Initiative für Denkmalpflege in Deutschland. Sie setzt sich seit 1985 kreativ, fachlich fundiert und unabhängig für den Erhalt bedrohter Baudenkmale ein. Ihr ganzheitlicher Ansatz ist einzigartig und reicht von der Notfall-Rettung gefährdeter Denkmale, pädagogischen Schul- und Jugendprogrammen bis hin zur bundesweiten Aktion „Tag des offenen Denkmals“. Insgesamt konnte die Deutsche Stiftung Denkmalschutz Dank der aktiven Mithilfe und Spenden von über 200.000 Förderern bereits rund 5.000 Projekte mit mehr als einer halben Milliarde Euro in ganz Deutschland unterstützen. Die einmaligen oder regelmäßigen Zuwendungen, auch im Rahmen von Anlassspenden (z.B. bei Jubiläen), Geschenkspenden oder Kondolenzspenden an die Deutsche Stiftung Denkmalschutz können steuerlich geltend gemacht werden.

Bitte helfen Sie mit, dieses besondere Wahrzeichen der Geodäsie in Potsdam zu bewahren!

Spendenkonto: Deutsche Stiftung Denkmalschutz
IBAN: DE71 500 400 500 400 500 400
BIC: COBA DE FF XXX
unter der Kennziffer: 1010729XHelmert-Turm

Bernd Sorge
Vorsitzender des DVW
DVW Berlin-Brandenburg e.V.
– Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement –

Amtliche Gutachterausschüsse für Grundstückswerte in Deutschland veröffentlichen Immobilienmarktbericht Deutschland 2015

Investitionsvolumen auf dem Höchststand, Wohnungspreise in den Städten steigen stark

Im Jahr 2014 sind deutschlandweit rund 900.000 Immobilien im Wert von 191 Milliarden Euro verkauft worden. Das Investitionsvolumen hat damit den höchsten Stand seit 2007 erreicht. Das geht aus dem Immobilienmarktbericht 2015 hervor, den die amtlichen Gutachterausschüsse in Deutschland heute in Berlin vorgelegt haben. Die Studie ist in enger Kooperation mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) entstanden.

„Die Immobilien in Deutschland stellen insgesamt eine attraktive Investition dar. Dies trifft insbesondere auf Wohnimmobilien in Städten und städtischen Kreisen zu. Besonders die Eigentumswohnungen und Mehrfamilienhäuser haben an Anziehungskraft gewonnen. Die Preisentwicklung auf dem Wohnimmobilienmarkt dürfte sich weiter fortsetzen. Für Städte und Regionen mit steigenden Bevölkerungszahlen erwarten wir weiter steigende Preise“, sagte Siegmar Liebig, Sprecher des Arbeitskreises der Gutachterausschüsse.

Die Investitionsvolumina für den Kauf von Immobilien stiegen zwischen 2009 und 2014 um ca. 8 % jährlich. Im Jahr 2014 entfielen 65 % der Transaktionen auf Großstädte und städtische Kreise. Der Wohnungsmarkt dominierte mit 130 Milliarden Euro Kaufinvestitionen den Immobilienmarkt. Auf Eigenheime und Eigentumswohnungen entfielen 75 % der am Wohnungsmarkt getätigten Investitionen.

Große Spanne bei Kaufpreisen von Ein- und Zweifamilienhäusern

Der Geldumsatz für Eigenheime stieg zwischen 2009 und 2014 um 5,5 % jährlich. Die Kaufpreise von Eigenheimen legten im selben Zeitraum um 3,3 % im Jahr zu. In den Großstädten war die Preisentwicklung von Eigenheimen bis 2009 nahezu konstant; im Beobachtungszeitraum stiegen die Preise um durchschnittlich 10 % pro Jahr. Die höchsten durchschnittlichen Kaufpreise pro Quadratmeter Wohnfläche für Ein- und Zweifamilienhäuser wurden 2014 in München (7.200 Euro), dem Landkreis Dachau (4.200 Euro) und Düsseldorf (4.000 Euro) erzielt. Sehr niedrige Wohnflächenpreise von 500 Euro pro Quadratmeter wurden z. B. in den Landkreisen Mansfeld-Südharz (Sachsen-Anhalt), im Kyffhäuserkreis (Thüringen) oder Osterode am Harz (Niedersachsen) registriert. Die Preise für Eigenheimbauplätze steigen von 2009 bis 2014 um jährlich 2 %.

Hoher Geldumsatz bei Eigentumswohnungen

Auch der Geldumsatz für Eigentumswohnungen verzeichnete seit 2009 mit jährlich +10,3 % einen kräftigen Zuwachs. Eigentumswohnungen wurden zwischen 2009 und 2014 jährlich um durchschnittlich 2,7 % teurer. In den oberen Preiskategorien legten die Preise um 6 % pro Jahr zu, bei den günstigen Wohnungen blieben sie stabil bis leicht rückläufig. Die höchsten durchschnittlichen Kaufpreise pro Quadratmeter Wohnfläche für Eigentumswohnungen wurden im vergangenen Jahr in München (4.200 Euro), auf Sylt (3.950 Euro), in Starnberg (3.850 Euro) und auf den ostfriesischen Inseln (3.450 Euro) erzielt.

Ein deutliches Plus der Kaufinvestitionssummen gab es auch bei Mehrfamilienhäusern. „Die jüngsten Deals großer Wohnungsbestände zeigen, dass sich der deutsche Wohnungs- und Immobilienmarkt sehr dynamisch entwickelt“, sagte BBSR-Direktor Harald Herrmann. „Private Akteure sind die mit Abstand bedeutendste Gruppe am deutschen Transaktionsmarkt. Neben Zukäufen von Portfolios treiben die jüngsten Übernahmen von Wohnungsunternehmen die Zahlen von gehandelten großen Wohnungsportfolios in die Höhe. Viele Investoren sind bereit, weiteres Kapital in die Hand zu nehmen.“

Auch Preise für Agrarflächen haben zugelegt

Die Preise für Agrarflächen steigen zwischen 2009 und 2014 jährlich um etwa 12 %. Das Preisniveau ist sehr unterschiedlich. In den westlichen und nördlichen Bundesländern kostete im Jahr 2014 der Quadratmeter Ackerfläche rund 3,30 Euro, in den östlichen Ländern lag der Quadratmeterpreis bei etwa einem Euro. In den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt wurden die größten Grundstücksflächenumsätze registriert. Die Gutachterausschüsse erwarten, dass die Preise für Agrarland weniger stark steigen werden.

Immobilienmarktbericht Deutschland 2015

Die Studie enthält auf über 200 Seiten flächendeckende Informationen über den Immobilienmarkt in Deutschland. Analysiert wurde das Marktgeschehen der Wohn- und Wirtschaftsimmobilien und der Agrarflächen.

Herausgeber: Arbeitskreis der Gutachterausschüsse und Oberen Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland.

Bezug über:
www.immobilienmarktbericht-deutschland.info.

Siegmar Liebig
Sprecher des Arbeitskreises der Gutachterausschüsse
und Oberen Gutachterausschüsse
in der Bundesrepublik Deutschland (AK OGA)

Termine

04. Juni 2016, 11.00 Uhr

Tag der Geodäsie an der Universität Bonn

Die Einladung richtet sich an studieninteressierte Schüler, aktive Studierende, und in diesem Jahr ganz besonders an unsere Kollegen in der Praxis, die Fachleute und die Freunde der Geodäsie. Der "Tag der Geodäsie" soll wieder Schüler(innen) die Faszination unseres Faches und des Berufes vermitteln und zugleich dem ungezwungenen kollegialen Meinungsaustausch dienen.

Veranstaltungsort:
Institut für Geodäsie und Geoinformation der Universität Bonn, Nußallee 17, 53115 Bonn

Neben dem Vortragsprogramm können Sie sich über den Studiengang „Geodäsie und Geoinformation“ informieren und hautnah aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen und Demonstrationen erleben.

Vorträge:

"Arbeitsplatz Erde - Was ist eigentlich Geodäsie?"
Referent: Christian Eling

"Unser Start ins erste Semester"
Referenten: Charlotte Hacker und Eicke Koller

"Auf der Suche nach dem Sprung in der Schüssel - im 5. Semester am Radioteleskop in Göteborg "
Referenten: David Schmuck

"Damit das Schiff durch den Panamakanal passt - Bachelorarbeit auf der Meyer Werft“
Referent: Philip Wehmeyer

"Flurbereinigung - Wie man eine Straße auf den richtigen Weg bringt"
Referentin: Yvonne Rombey

"Autonomes Fahren aus dem Silicon Valley - mit geballter geodätischer Kompetenz"
Referent: Maximilian Muffert

"Dem Klimawandel auf der Spur - 6 Monate bei der NASA"
Referentin: Annette Eicker

Im Anschluss: come together/Grillen

Kontaktmöglichkeit:
www.gug.uni-bonn.de/tdg-2016
tdg-2016@igg.uni-bonn.de

07. Juni 2016

16. Sitzung der ALKIS-Anwendergemeinschaft „DAVID-Team NRW“

Veranstaltung der 33 Mitglieder der ALKIS-Anwendergemeinschaft „DAVID-Team NRW

Veranstaltungsort:
Sitzungssaal der Stadt Solingen

Kontaktmöglichkeit:
juergen.fuest@kreis-paderborn.de

29. Juni 2016, 09.30 bis 13.00 Uhr

**Worskshop ÖbVIG NRW -
neue Gestaltungspotenziale?**

Veranstaltungsort: Dortmund

Das ÖbVIG NRW ist zum 12.04.2014 in Kraft getreten. Das novellierte Gesetz birgt eine Reihe von neuen Handlungspflichten für den ÖbVI und damit für eine berufliche Praxis. Doch welche Pflichten und Chancen ergeben sich im Detail und wie können diese vom Öffentlich bestellten Vermessungsingenieur in seinem beruflichen Wirken umgesetzt bzw. genutzt werden? Diese und weitere Fragen werden in dem Halbtagesseminar praxisnah beantwortet werden.

Themen im Einzelnen:

: Was beinhaltet das ÖbVIG NRW und was hat sich geändert?

: Was bedeutet das ÖbVIG NRW für das berufliche Wirken des ÖbVI?

: Was muss der ÖbVI bei seiner Berufsausübung beachten?

: Welche Vorteile bietet das ÖbVIG NRW?

Referent: Dr. Rüdiger Holthausen, Rechtsanwalt

Seminargebühr: 230,00 Euro für Mitglieder der Verbände BDVI, DVW, VDV, 280,00 Euro für Nichtmitglieder

Kontaktmöglichkeit: nrw@bdvi.de

30. September 2016

Verleihung des Goldenen Lotes an Amelie Deuflhard

Festveranstaltung

Veranstaltungsort: Köln Messe, Kristallsaal

Der VDV hat sich eine Ehrenordnung gegeben. Nach dieser kann der Verband Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens mit der Verleihung des "Goldenen Lotes" ehren, die sich in besonderer Weise um die Ziele des Verbandes verdient gemacht haben.

Amelie Deuflhard, Theaterproduzentin, Intendantin und künstlerische Leiterin von Kampnagel Hamburg, wird am 30. September in Köln für ihr herausragendes zivilgesellschaftliches und künstlerisches Engagement vom Verband Deutscher Vermessungsingenieure (VDV) mit dem GOLDENEN LOT ausgezeichnet.

„Wir möchten damit insbesondere das Aufgreifen und konkrete Umsetzen aktueller gesellschaftlicher Fragestellungen in einen kulturellen Dialog würdigen“, so Wilfried Grunau, Präsident des Ingenieurverbandes. „Amelie Deuflhard hat mit den Mitteln der Kunst auf eines der drängendsten gesellschaftliche Probleme Europas aufmerksam gemacht und den Menschen am Beispiel des Aktionsraumes für Flüchtlinge (Ecofavela Lampedusa Nord) einen grenzenlosen Spiegel vorgehalten.“

Kontaktmöglichkeit: info@VDV-online.de

03. November 2016

Vermessungswesen aktuell 2016

Veranstaltungsort: Haus der Technik in Essen

Das genaue Programm und die Information zur Anmeldung werden voraussichtlich im September 2016 bekanntgegeben.

13. Februar 2017, 10.00 bis 17.00 Uhr

Friedrich R. Helmert zum 100. Todesjahr

13. Symposium zur Vermessungsgeschichte

Veranstaltungsort:
Museum für Kunst und Kulturgeschichte, Hansastr. 3, 44135 Dortmund

Vorträge zu folgenden Themenkomplexen:

Prof. Dr. Christoph Reigber (TU München): zum Lebensweg Helmerts

Prof. Dr. Wolf-Dieter Schuh (Uni Bonn): zur Fehlerlehre und Ausgleichungsrechnung Helmerts

Prof. Dr. Karl-Heinz Ilk (Uni Bonn): zur Figur der Erde

PD Dr. Joachim Höpfner: Instrumenten- und Gerätebau

Prof. Dr. Harald Schuh (GFZ, Potsdam): zukünftige Aufgaben und Entwicklungen.

Kontaktmöglichkeit:
www.vermessungsgeschichte.de
cbalke@stadtdo.de

Aufgespießt

Die Ausgleichung in NRW

Vortrag bei der Zeugnisübergabe an die Vermessungstechniker und Geomatiker im Regierungsbezirk Düsseldorf

Mit GPS im Feld gemessen,
Richtung und Strecken nicht vergessen,
Buddeln, graben, Sichten schlagen
Steine suchen, Schweiß im Kragen.
Im Außendienst viel Zeit verstrichen
Heißt´s nun, die Messung wird noch ausgeglichen.

Vom Großen ins Kleine ist nun vorbei,
ob vom TP oder AP, es ist einerlei
der Raumbezug kommt nun von oben,
mit SAPOS ist das alte Punktfeld aufgehoben.
Anschlusspunkte sind nur noch da,
wo SAPOS messen nicht möglich war.

Vom Außendienst bekomme ich,
den Datenwust dann auf den Tisch.
Im Innendienst, da sitz ich dann,
wie fang ich denn mit der Ausgleichung an?
Der Minister sagt mir, es ist nunmehr Pflicht,
hierarchisch rechnen gibt es nicht.
Als Erstes teste ich die Messdaten dann
und fange dabei mit der freien Ausgleichung an.
Für die einzelnen Beobachtungsgruppen sind Gewichte
zu wählen mal schlechter, mal besser,
ja nach Genauigkeit und nicht anhand des Bauchumfangs vom Vermesser.
Denn eines, ja das muss man wissen,
mit Gewichten wird am meisten beschissen.
Ganz ohne Zwang frei für sich isoliert,
wird nun getestet, ob auch alles ist kontrolliert.
Waren die Gewichtsansätze richtig,
oder ist die Messung Null und nichtig.

Eines lernt man auf der Uni und in der Schul´,
das Entscheidendste ist das ‚Sigma Null'.
Kommt das nahe an die Eins heran,
dann mache ich en Haken dran.
Denn dann passt der Gewichtsansatz und nicht,
dass ich noch was ändern muss am jeweiligen Gewicht.
Ist auch noch alles kontrolliert,
die Zuverlässigkeit garantiert,
dann hat der Außendienst nichts vergessen,
hat Alles klasse aufgemessen.
Ich freue mich dann auch ganz doll,
und ab damit ins Protokoll.

Als Nächstes muss ich testen lassen,
ob auch die Anschlusspunkte passen,
die ich benutzt hab´, statt Satelliten,
um hier den Raumbezug zu ermitteln.
Dazu mach ich ihr Gewicht ganz schwach,
so haben sie keinen Einfluss auf die Nachbarschaft.
Mit 20 Zentimeter sind sie gut dabei,
bei der dynamisch untergewichteten Ausgleicherei.
Ist der Anschluss mir gelungen,
der Grenzwert von zwei Zentimetern wurde nicht übersprungen,
dann finde ich das wundervoll,
und ab damit ins Protokoll.

Jetzt wird es spannend, ich kann´s kaum erwarten,
nun rechnen wir die endgültigen Koordinaten,
Die Anschlusspunkte müssen nun,
hierbei ihre Aufgabe wieder tun,
den Raumbezug zu schaffen,
und diesen Schritt, den muss ich raffen,
ich ändere ihren Einfluss als Raumbezugsvertreter
auf ein bis zweie Zentimeter.
Nur eines darf ich nicht mehr machen,
und das ist wirklich nicht zum Lachen,
Finger weg von allen anderen Gewichten,
Änderungen werden hier dann Böses anrichten.
Und fusch ich hier auch mit Geschick,
das gibt ´nen Schlag in das Genick.
Das Ergebnis ist dann ein Schmu ohne Gleichen,
das verboten ist, dem Katasteramt einzureichen.

Die Koordinaten rechnen sich dann ganz schlicht,
dynamisch ausgeglichen mit angepassten Gewicht.
Hat auch hier alles geklappt, freue ich mich wie doll,
und ab damit ins Protokoll.

Als vorletzten Schritt vorm Fertigkriegen,
muss ich gucken, ob Punkte auch noch in einer Geraden liegen.
Die muss ich abschließend noch rein rechnen lassen,

um mein Ergebnis ans Kataster anzupassen.
Auch diese Rechnung geht dann noch voll
In unser schönes Protokoll.

Die Grenzuntersuchung zum orthogonalen Kataster,
das ist für manche ein großes Laster.
Dabei ist es sehr einfach dies nach der Ausgleichung zu berechnen.
Lassen sich aus den Koordinaten der freien Ausgleichung doch die orthogonalen Systeme rechnen,
und aus dem Vergleich derer zum Katasternachweis,
erkenne ich ob die Untersuchung ist in Ordnung oder ein Sch... (nicht gelungen).
Auch diese Berechnungen kommen, wie es sein soll,
hinzu zu unserem Protokoll.

Der Abschlussschwung auf der Ausgleichungspiste,
ist die Erstellung der VP-Liste.
Inhalt und Aussehen werden vom Erlass vorgegeben,
Die Erstellung ist nicht individuell, so nach Belieben.
Die Koordinaten kommen mit Soll- und Istwerten rein,
sortiert nach Anschluss-, Kontroll- und Objektpunkten,
das muss sein,
so das man gleich einen Überblick hat,
auf einem einzigen Nachweisblatt.
Ist die Messung größer, werden es auch mal zwei oder drei,
aber das ist hier nunmehr einerlei.
Auch dieses kommt, wie es sein soll,
zu unseren schönen Protokoll.

Die Ausgleichung ist damit abgeschlossen,
und so mancher fragt sich, wer hat mit der Vorschrift den Vogel wohl abgeschossen.
Hier wird mit Kanonen auf Spatzen gezielt,
Und um den letzten Millimeter gedealt.
Denn die ausgeglichenen Koordinaten unterscheiden sich nur wenig,
von der bisherigen Berechnung und draußen beim Messen merkt man das eh nicht.

Warum also nun, die Ausgleicherei,
ist es für das Ergebnis doch ziemlich einerlei.
Das mag schon sein, doch das Ziel ist von oben generiert,
dass die Auswertung im Kataster wird standardisiert.
Zudem spielen alle Messwerte bei der Berechnung eine Rolle,
und dienen wie bislang nicht nur zur Kontrolle.
Zudem haben sie nach ihrer Messgenauigkeit ein Gewicht,
die guten Polaren ein hohes, die Messbandstrecken haben das nicht.
Die Kontrolliertheit und Zuverlässigkeit der Messung wird nachvollziehbar nachgewiesen,
drum wird die Ausgleichung hier so angepriesen.
Zudem ist die Berechnung eindrucksvoll nachgewiesen im standardisierten NRW-Protokoll.

Egal, wo sie in der Vermessung weiter arbeiten,
die Ausgleichung wird sie von nun ab immer begleiten.
Und drehen Sie dabei vor Frust kräftig am Rad
Dann erinnern sie sich an heute, an Ihren Tag.
Und denken sie dran ganz ohne Bange:
Et hätt noch immer jut jejange!

Stefan Drüppel
Bezirksregierung Düsseldorf
Dezernat 31

Buchbesprechungen

Mummenthey, R.-D. (Hrsg.)

ArcGIS Spatial Analyst - Geoverarbeitung mit Rasterdaten

Herausgeber:
Mummenthey, R.-D.
2., neu bearbeitete Auflage 2015
218 Seiten, kartoniert
ISBN: 978-3-87907-542-3 (Buch)
ISBN: 978-3-87907-606-2 (E-Book)
Herbert Wichmann Verlag, Berlin
52,00€

Das Buch „ArcGIS Spatial Analyst – Geoverarbeitung mit Rasterdaten“ ist eine Ergänzung der bisherigen Werke zu ArcGIS 10.x des Wichmann Verlags. Es handelt sich um die 2., neu bearbeitete Auflage der erstmalig 2012 erschienenen Veröffentlichung, die in gedruckter Fassung oder als E-Book in deutscher Sprache verfügbar ist. Das Fachbuch richtet sich an erfahrene ArcGIS for Desktop-Anwender, die mit den gängigen Funktionen zur Verwaltung, Erfassung und Präsentation von Geodaten im Esri-Kontext vertraut und daran interessiert sind, vertieft in die Rasterdatenanalyse einzusteigen.

Das Werk umfasst zehn Kapitel. Die ersten drei Kapitel enthalten allgemeine Informationen zu Rasterdaten, deren Datenstruktur und gängige Formate. Zudem werden Unterschiede sowie Vor- und Nachteile zu den im GIS-Bereich häufig genutzten Vektordaten aufgezeigt. In den folgenden Kapiteln 4 bis 7 wird detaillierter auf das Esri-native Rasterformat „Grid“ mit Anwendungsbeispielen, den wichtigsten Grundlagen ihrer Datenverwaltung und Symbolisierung eingegangen. Der Hauptteil des Buches behandelt die ArcGIS-Erweiterung „Spatial Analyst“. Der Autor erläutert dabei zunächst die Anwendung der dazugehörigen Werkzeugleiste und im Anschluss die umfassenden Funktionen der „Spatial Analyst Toolbox“. Im abschließenden Kapitel 10 wird das Ergebnisfenster zur Nachverfolgung und Prüfung der Geodatenverarbeitung vorgestellt. Der Autor weist dabei auf die Möglichkeiten zur nachträglichen Anpassung von eingegebenen Parametern und der Wiederausführung der Werkzeuge hin.

In dem Buch wird anschaulich erläutert, dass das Rasterformat Grid als Integer oder Floating-Grid angelegt werden kann und sich in besonderem Maße zur Darstellung und Analyse sowohl diskontinuierlicher als auch kontinuierlicher Daten eignet. Der Autor beschreibt, dass den Zellen eines Grids dabei bestimmte Werte zugeordnet werden können. Dies ermöglicht zellenbasiert umfassende mathematisch-statistische Methoden zur Oberflächenanalyse für unterschiedlichste Anwendungsbereiche. Belegt wird die Grid-spezifische Leistungsfähigkeit und Komplexität durch praxisnahe Anwendungsbeispiele. Darüber hinaus werden die umfassenden Möglichkeiten zur Symbolisierung der Grids genauer vorgestellt. Aufgezeigt werden diese Möglichkeiten nicht nur anhand textlicher Beschreibungen sondern auch mit Hilfe von gut formulierten Übungen, die in wenigen Arbeitsschritten die Kernaussagen zusätzlich verdeutlichen. Dem Leser wird somit das notwendige Hintergrundwissen vermittelt, auf dem die Kapitel „Spatial Analyst“ und das insgesamt 126-seitige Hauptkapitel „Spatial Analyst Toolbox“ aufbauen. In diesem umfassenden Hauptteil werden die aus Autorensicht wichtigsten Möglichkeiten der Analyse von rasterbasierten Geodaten mit Hilfe der lizenzierungs- und kostenpflichtigen ArcGIS-Erweiterung Spatial Analyst insbesondere mit Grids vorgestellt. Dies erfolgt anhand textlicher Erläuterungen in Verbindung mit aussagekräftigen Abbildungen und gut nachzuvollziehenden Übungen, unter anderem zu den Themen Bedingungen, Interpolation, Mathematik, Oberfläche und Reklassifizierung. Die speziell für

die Anwendungsbeispiele erstellten Übungsdaten werden zum Download über die Homepage des Wichmann Verlags bereitgestellt.

In der vorliegenden Veröffentlichung werden nicht alle Werkzeuge und Funktionen des Spatial Analyst behandelt, was der enormen Funktionsvielfalt dieser Softwareerweiterung geschuldet ist. Vielmehr konzentriert sich der Autor auf zentrale Funktionalitäten und weist bei ähnlich zu bedienenden oder sehr speziellen Werkzeugen auf die Möglichkeiten des Selbststudiums oder auf die ArcGIS-Hilfefunktion bzw. Esri Onlinehilfe hin.

Insgesamt zeichnet sich das Buch durch einen strukturierten Aufbau sowie hilfreiche und praxisnahe Übungen aus. Durch die Vermittlung von Grundlagenwissen bietet es dem Leser zudem einen geeigneten Einstieg in die Welt der raumbezogenen Rasterdaten. Die Verarbeitung und Analysemöglichkeit des Esri-spezifischen Rasterdatenformats Grid mit Hilfe der ArcGIS-Erweiterung Spatial Analyst wird vom Autor anschaulich präsentiert und in der nötigen Tiefe besprochen.

Marcel Waetke
Information und Technik Nordrhein-Westfalen

con terra Gmbh (Hrsg.)

FME Desktop - Das deutschsprachige Handbuch für Einsteiger und Anwender

Herausgeber:
con terra GmbH
Autoren: M. Bellinghoff, C. Dahmen, C. Heisig
Auflage 2015
338 Seiten, Broschiert
ISBN: 978-3-87907-591-1 (Buch)
ISBN: 978-3-87907-600-0 (E-Book)
Herbert Wichmann Verlag, Berlin (VDE Verlag GmbH)
58,00€

Bei dem Buch FME Desktop handelt es sich um das erste deutschsprachige Handbuch zu der Spatial ETL-Software FME Desktop (Feature Manipulaton Engine) aus dem Hause Safe Software. Ein vergleichbares englisches Pendant ist momentan noch nicht auf dem Markt verfügbar.

Der Herausgeber ist die aus Münster kommende Firma con terra GmbH, welche sich als Europäisches Service Center für die FME Technologie fest etabliert hat. Seit 1999 ist die con terra einer der erfolgreichsten Partner (Platinum Status) von Safe Software in den Bereichen Vertrieb, Lösungsentwicklung und Support. Die Autoren, die im europäischen FME-Umfeld den Anwendern bekannt sein dürften, bringen durch ihre langjährige Tätigkeit im Bereich FME viel Knowhow und umfangreiches Experten-Wissen in diesem Bereich mit.

In erster Linie ist das Buch an Einsteiger gerichtet, die sich neu mit der Software beschäftigen wollen, aber auch für erfahrene Anwender sind viele nützliche Tipps enthalten. Angefangen bei der Installation über die Performance bis hin zu den umfangreichen Werkzeugen/Transformern.

Bereits ein erster Blick in das Inhaltsverzeichnis zeigt dem Leser ein sowohl fachlich als auch thematisch sehr umfangreiches Buch.

Das 338 Seiten umfassende Buch ist in klar strukturierte Bereiche unterteilt. Angefangen bei einer allgemeinen Einleitung folgt die Softwareinstallation und –konfiguration. Anschließend folgen Kapitel über die wichtigen FME Desktop Komponenten, dem FME Data Inspector und der FME Workbench. Anschließend kommen weitere Kapitel zu der Datentransformation und der Automatisierung gefolgt von knapp 100 Seiten

mit guten Anwendungsbeispielen, die die praxisnahe Verwendung der FME-Software zeigen. Als Anhang ist zusätzlich noch eine Transformer-Referenz enthalten, über die man schnell einen Überblick über die verschiedenen Transformer erhält. Den erfahrenen Nutzern wird die Referenz sicherlich schon durch die englische Version von Safe Software bekannt sein.

Viele Abbildungen, ein Anhang für die Tastaturkürzel und ein Stichwortverzeichnis mit FME-Fachbegriffen runden den Inhalt ab.

Fazit:
Das vorliegende Buch enthält kurze und knappe Beschreibungen, die wesentliche Inhalte genau auf den Punkt bringen. Auf diese Weise gelingt es den Autoren die Zusammenhänge zwischen den Geodaten und der Feature Manipulation Engine gut und verständlich zu vermitteln.

Daher kann das Buch exzellent als Nachschlagewerk für gezielte Bereiche verwendet werden. Gleichwohl aber natürlich auch für den grundlegenden Einstieg in die Thematik FME um Geodaten zu transformieren, manipulieren oder zu prüfen.

Für erfahrende Nutzer ist es mit Sicherheit interessant zu lesen, da überall kleinere Tipps enthalten sind, die man in der Art bisher nicht unbedingt beachtet hatte.

Dipl.-Ing. Mike Wickert
Information und Technik Nordrhein-Westfalen
Geoinformationszentrum

Berthold Witte / Peter Sparla

Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen

Herausgeber:
Berthold Witte/Peter Sparla
8. neu bearbeitete und erweiterte Auflage
728 Seiten, Broschiert
ISBN 978-3-87907-552-2 (Buch)
ISBN 978-3-87-907-595-9 (E-Book)
Herbert Wichmann Verlag, Berlin
32,00 €

Seit mehr als 25 Jahren gibt Prof. em. Dr.-Ing. Berthold Witte, zunächst mit Dr.-Ing. Hubert Schmidt, nachfolgend mit Prof. Dr.-Ing. Peter Sparla, das vorliegende Lehrbuch heraus. Ausgehend von Vorlesungsmanuskripten zu Lehrveranstaltungen für Studierende des Bauingenieur- und Vermessungswesens werden nahezu alle Teildisziplinen der Geodäsie in diesem Standardwerk seit 1989 beleuchtet. In der im Sommer 2015 erschienen Auflage sind einige Inhalte aktualisiert oder aufgrund ihrer steigenden Bedeutung für das Vermessungswesen herausgestellt worden.

Die mittlerweile 8. Auflage des Buches besitzt 13 Kapitel. Das erste Kapitel führt allgemein in die Geodäsie ein und erläutert die Grundlagen der Erd- und Landesvermessung. Die Kapitel 2 bis 9 beschreiben auf über 360 Seiten verschiedene Messverfahren. Diese Kapitel beginnen mit der Vorstellung einfacher Vermessungsgeräte und deren Einsatz bei den Standardverfahren der Orthogonal-, Winkel- und Höhenmessung. Anschließend werden die Instrumente der elektrooptischen Distanzmessung, der Tachymetrie und des Laserscannings von den Autoren beschrieben. Die Anwendung dieser Geräte bei der Lagepunktbestimmung, der Geländeaufnahme und der Massenberechnung wird in den Kapiteln 6 und 7 dargestellt. Die Ausführungen des ersten Buchteils schließen mit den neueren vermessungstechnischen Methoden der Satellitengeodäsie und Photogrammetrie. Zu letzterer ist in der neuen Auflage aufgrund des Bedeutungszuwachses ein eigenes Unterkapitel für die Photogrammetrie mit unbemannten Flugobjekten, der sogenannten UAV-Photogrammetrie, aufgenommen worden. Es folgt ein Zwischenkapitel, in dem zur Einordnung der dortigen vermessungstechnischen Arbeiten ein – bezogen auf

die Gesamtseitenzahl - relativ kurzer Einblick in das Liegenschaftswesen gegeben wird. Für Studierende des Bauwesens ist dieser Exkurs jedoch ausreichend.

Im zweiten Teil des Buches widmen sich die Autoren auf über 150 Seiten der Anwendung der verschiedenen Messverfahren in der Ingenieurvermessung. Sie gehen dabei auf verschiedene bautechnische Herausforderungen ein und geben zu diesen einen Überblick der möglichen oder notwendigen Messverfahren. Abschließend werden die Grundlagen der statistischen Auswerteverfahren und Berechnung der Messgenauigkeit und Toleranzen beschrieben.

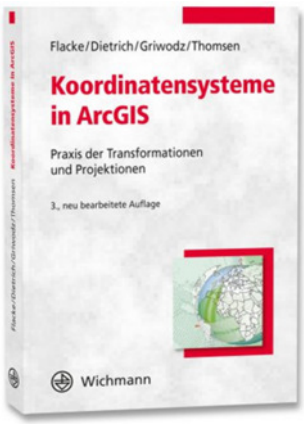
Das Fachbuch richtet sich nach eigener Aussage an Studierende und Praktiker der Fachrichtungen Vermessungs- und Bauingenieurwesen, Architektur, Geographie und weiteren Geowissenschaften. Dabei beleuchtet es im Wesentlichen die für Bauvorhaben notwendigen vermessungstechnischen Instrumente und Methoden. Didaktisch gut wird dabei genau diese Reihenfolge von den Autoren eingehalten. Zunächst werden die verschiedenen Instrumente vorgestellt und erläutert. Dabei wird nicht nur auf den instrumentellen Aufbau anhand vieler schematische Darstellungen eingegangen, sondern auch deren Nutzung im Felde anschaulich mit vielen Zeichnungen beschrieben. Mathematische Zusammenhänge werden dabei ausreichend anhand von Formeln beschrieben und erläutert. Insgesamt merkt man dabei dem Buch seinen ursprünglichen Charakter eines Vorlesungsmanuskriptes an. Es konzentriert sich auf das Wesentliche und setzt entweder eine Befassung mit der Materie im Rahmen einer Vorlesung oder ein gewisses Vorwissen voraus. So eignet es sich für Studierende als begleitendes Lehrbuch und für Praktiker als gutes Nachschlagewerk für vermessungstechnische Lösungen im Baubereich.

Andreas Wizesarsky
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW

Flacke, Werner (†) / Dietrich, Mareike / Griwodz, Uta / Thomsen, Birgit

Koordinatensysteme in ArcGIS

Herausgeber:
Flacke, Werner (†) / Dietrich, Mareike / Griwodz, Uta / Thomsen, Birgit
3.. neu bearbeitete Auflage 2015
382 Seiten, 170 x 240 mm, Broschur
ISBN 978-3-87907-551-5 (Buch)
ISBN 978-3-87907-603-1 (E-Book)
Herbert Wichmann Verlag, Berlin
68,00 €



Der Buchtitel „Koordinatensysteme in ArcGIS“ lässt zunächst einmal vermuten, dass es sich um eine Ausarbeitung handelt, die ausschließlich im Zusammenhang mit ArcGIS genutzt werden soll. Bei einem Umfang von 381 Seiten stellt sich die Frage, was die Autoren zu diesem Thema zusammengetragen haben?

Die Erklärung ist, dass das vorgelegte Fachbuch sich nicht nur mit Koordinatensystemen in ArcGIS beschäftigt, sondern einen grundlegenden Einstieg für GIS-Anwender gibt, die sich für den Umgang mit Koordinaten, deren Bezugsfläche, Datum/ Lagerung und Abbildung interessieren. Es ist keineswegs nur ein Buch für ArcGIS-Anwender und Vermesser.

Das Buch liegt in der 3. Auflage vor und wurde in der ersten Auflage von dem verstorbenen Herrn Dr. Flacke und Frau Thomsen (geb. Kraus) herausgebracht und wird seit der 2. Auflage zusätzlich durch die Autorinnen Frau Dietrich und Frau Griwodz fortgeführt. Die Autorinnen arbeiten in Wirtschaft und Verwaltung und haben durch Ihre Arbeit im Umgang mit ArcGIS ein umfangreiches Wissen aufgebaut. Für die im Buch verwendeten Beispiele wurde die ArcGIS Version 10.2.1 verwendet.

Die neu gegliederte Auflage hat 16 Kapitel, wobei der Fokus auf den Kapiteln 2 bis 9 liegt. Mit dem Kapitel 2 „Einführung in die Koordinatensysteme“, Kapitel 3 „Praxis mit ArcGIS – Einstieg“ und Kapitel 4 „geodätische Grundlagen“ gelingt der Einstieg in die Materie der Koordinatensysteme. Das Kapitel 5 „Praxis mit ArcGIS – Hauptteil“, Kapitel 6 „Amtliche und gebräuchliche Koordinatensysteme“, Kapitel 7 „Praxis mit ArcGIS – Spezialfälle“, Kapitel 8 „Bezugssystemwechsel nach ETRS89/UTM“ und Kapitel 9 „Praxis mit ArcGIS - Bezugssystemwechsel nach ETRS89/UTM“ ist der Kern des Buches. Der Weg hin zu einem einheitlichen Bezugssystem in Europa (ETRS89/ UTM), dass auch für INSPIRE benötigt wird, ist für viele Anwender eine große Herausforderung, die in weiten Teilen bereits realisiert wurde. Dennoch werden in diesen Kapiteln anschauliche Beispiele gegeben, um Daten, die z.B. noch in DHDN/ GK vorliegen, mit ArcGIS nach ETRS89/ UTM zu transformieren. Das Kapitel 10 „Häufig gestellte Fragen (FAQs)“ stellt mit seinen 42 Fragen aus der Supportpraxis ein komprimiertes Nachschlagewerk bei akuten Fragen dar. Für VB.NET Programmierer werden in Kapitel 11 „ArcObjects & Koordinatensysteme“ Beispiele zum Erweitern von ArcGIS gegeben. In Kapitel 12 „Beispielrechnungen“ werden Ergebnisse von Transformationen aus einer Vielzahl von Beispieldaten zusammengestellt.

Insgesamt eignet sich dieses Buch für GIS-Anwender die ArcGIS einsetzen, liefert aber auch viele Erklärungen und Hinweise die nicht im direkten Zusammenhang mit ArcGIS stehen.

Thomas Haas
Geobasis NRW

Hinweis / Impressum

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen bzw. Wahlbewerbern oder Wahlhelferinnen bzw. Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin bzw. dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Inneres und Kommunales
des Landes Nordrhein-Westfalen
Referat Öffentlichkeitsarbeit und
Online-Kommunikation
Friedrichstr. 62-80
40217 Düsseldorf
Telefon: 0211/871 - 01
Telefax: 0211/871 - 3355
poststelle@mik.nrw.de
www.mik.nrw.de

PDF-Download und Archiv

www.mik.nrw.de/themen-aufgaben/moderne-verwaltung/vermessung-und-kataster/aktuelles/nachrichten-aus-dem-oeffentlichen-vermessungswesen-noev.html

Bestellservice

broschueren@mik.nrw.de
www.mik.nrw.de/publikationen/produktauswahl.html

Schriftleitung

Ministerialrat Klaus Mattiseck

Die Veröffentlichung eines Artikels besagt nicht, dass die vom Verfasser vertretene Ansicht mit der Auffassung des Ministeriums für Inneres und Kommunales des Landes Nordrhein-Westfalen unbedingt übereinstimmt.

Einsendungen werden erbeten an:
Ministerium für Inneres und Kommunales
des Landes Nordrhein-Westfalen
Referat 36 - Schriftleitung NÖV
40190 Düsseldorf
noev@mik.nrw.de

ISSN 1863-4176

Ministerium für Inneres und Kommunales
des Landes Nordrhein-Westfafen

Friedrichstraße 62-80
40217 Düsseldorf

Telefon: 0211/871-01
Telefax: 0211/871-3355
poststelle@mik.nrw.de
www.mik.nrw.de

ISSN 1863-4176