

Vorteile einer generischen Datenhaltungskomponente im Kontext von ALKIS® am Beispiel des Lagebezugswechsels nach ETRS89 in großflächigen Bodenbewegungsgebieten

Matthias Ellsiepen, Ulrich Gruber, Barbara Nagel und Ludwig Nau

Zusammenfassung

Bei der Konzeption und Modellierung eines komplexen und umfassenden EDV-Systems, wie ALKIS®-ATKIS®-AFIS® (AAA), ist es unvermeidbar, dass einige Anwendungsfälle nicht optimal durch Modellierung und Konzept abgedeckt werden. Der Lagebezugswechsel nach ETRS89 unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen in Bodensenkungsgebieten ist ein Beispiel dafür. Der Einsatz einer generischen Datenhaltungskomponente (DHK) führt in solchen Anwendungsfällen zu einer deutlichen Vereinfachung des Verfahrens und somit zu Einsparungen von Ressourcen. Dies wird anhand der Situation im Kreis Recklinghausen beschrieben.

Summary

When designing a complex and all-integrating electronic information processing system like ALKIS®-ATKIS®-AFIS® (AAA), nearly inevitably some fields of application are not best possibly supported by concept and design. The change of the terrestrial reference system to ETRS89 with special consideration of the situation in regions of subsidence is just one example. When dealing with such cases the use of a generic database

component simplifies the procedure significantly and thus helps to save resources. This is demonstrated by the situation of the cadastral authority of Kreis Recklinghausen.

1 Einführung

Im Kreis Recklinghausen, mit einer Fläche von 760 km² und 206 km Kreisbietsgrenze, leben ca. 648.000 Einwohner. Die Nachweise des Liegenschaftskatasters sind geprägt durch den Einfluss von starken Bodenbewegungen. Obwohl wegen des Rückgangs des Bergbaus weniger »aktive« Gebiete mit Bodenbewegungen vorliegen, ist das Katasterzahlenwerk aufgrund der historischen Entwicklungen überwiegend mit großen Spannungen behaftet (vgl. Abb. 1). Auch in Gebieten, in denen die Bodenbewegungen bereits seit längerer Zeit zur Ruhe gekommen sind, ist die Eingliederung neuer Fortführungsvermessungen nur durch eine streng nachbarschaftliche Verteilung der auftretenden Spannungen möglich. Die absolute

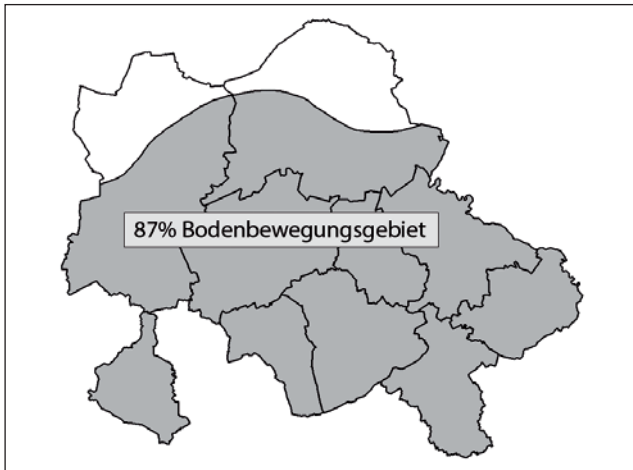


Abb. 1: Kreisgebiet Recklinghausen – 87 % Bodenbewegungsgebiet (grau markiert), max. Restklaffen 3,2 m

Katasterqualität soll in diesen Gebieten durch den Lagebezugswechsel nachhaltig verbessert werden.

Im Abschlussbericht zur Nutzung des ALKIS®-Datenmodells wird aus Sicht der Versorgungswirtschaft (AG Netzbetreiber) eine durchgängig hohe Qualität der Geobasisdaten gefordert. Kurzfristig kann das aber für große Teile des Kreises nicht geleistet werden. Daher ist die Ausgangssituation sowohl bei der Migration nach ALKIS®, wie auch beim Lagebezugswechsel nach ETRS89, zugrunde zu legen.

Aus diesem Grund hat sich das Katasteramt des Kreises Recklinghausen in der Vergangenheit u. a. im Rahmen einer Diplomarbeit und weiterer Untersuchungen mit möglichen Überführungsstrategien beschäftigt. Ziel ist es, einen schnellen Umstieg auf ALKIS® und auf ETRS89 durchzuführen, ohne die vorhandenen geometrischen Bedingungen und Nachbarschaftsgenauigkeiten zu zerstören. Es hat sich gezeigt, dass die Implementierung der AAA-DHK als generische Datenhaltung hierbei entscheidende Vorteile bietet.

2 Merkmale einer generischen DHK

Die Grundzüge der generische Modellierung, Speicherung und Bearbeitung raumbezogener Daten werden durch Averdung (1994) ausführlich beschrieben. Eine generische DHK zeichnet sich dadurch aus, dass die Inhalte der AAA-Schemadateien nicht fest in die Datenbank geschrieben werden, sondern eine abstrakte Zwischenschicht es ermöglicht, jederzeit beliebige Anpassungen und Ergänzungen am Datenschema vorzunehmen. Dadurch ist es möglich, unabhängig vom AAA-Schema beliebige Dateninhalte abzubilden. Im konkreten Fall einer AAA-DHK wird sichergestellt, dass das originäre AAA-Schema nicht verändert wird und die Flexibilität der generischen DHK lediglich dazu genutzt wird, für die Arbeitsorganisation hilfreiche Strukturen zu ergänzen. Es wird an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen, dass durch den Einsatz dieser DHK das AAA-Schema unberührt bleibt.

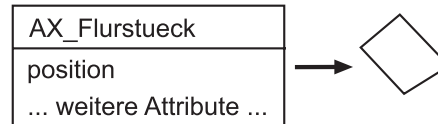


Abb. 2: Modellierung AX_Flurstück nach AAA-Standard

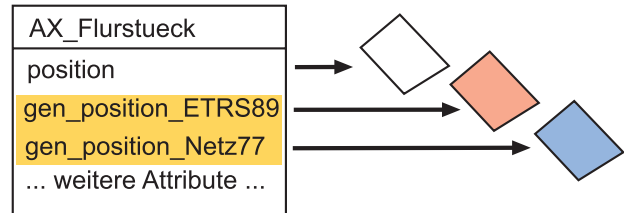


Abb. 3: Erweitertes AAA-Modell in der generischen DHK

Eine generische DHK ermöglicht nicht nur die flexible Anpassung der Klassen und Attribute, sondern auch der Geometrie. Das AAA-Schema nutzt zur Beschreibung der Geometrie GML und verwaltet diese Strukturen unterhalb spezieller Attribute, die im Falle der Grundrissgeometrie häufig *position* heißen (siehe Abb. 2). Eine generische DHK ermöglicht nun, wie in Abb. 3 dargestellt, die Verwaltung mehrerer Geometrieattribute für unterschiedliche Lagebezugssysteme, obwohl bei der Initialisierung der Datenbank das Koordinatensystem für die Grundrissgeometrie einmalig und unveränderbar festgelegt wird. Die flexiblen Eigenschaften einer generischen DHK sollen im Folgenden am Beispiel des Lagebezugswechsels in das System ETRS89 veranschaulicht werden.

3 Überführungsstrategien

Mit der Migration der Nachweise des Liegenschaftskatasters nach ALKIS® und der Umstellung des Lagebezugssystems nach ETRS89 kommen für deren organisatorische Abwicklung drei Varianten in Frage:

- Variante 1: zuerst Umstellung nach ETRS89, danach Einführung von ALKIS®
- Variante 2: gleichzeitig Einführung von ALKIS® und Umstellung nach ETRS89
- Variante 3: zuerst Einführung von ALKIS®, danach Umstellung nach ETRS89

Grundsätzlich kommen alle drei Varianten in Betracht. Die Variante 3 bietet den Vorteil, dass in ALKIS® erstmalig alle Daten vollständig integriert vorliegen. So können die umfangreichen konsistenzhaltenden Funktionen der Datenhaltung nutzbringend eingesetzt werden, um einen sauberen Übergang ohne Informations- und Genauigkeitsverluste zu gewährleisten. Im Gegensatz zu einer Standard-AAA-DHK ist der Übergang innerhalb einer generischen DHK möglich, sodass der Nachteil einer Neu-einrichtung der DHK entfällt.

Unter Berücksichtigung der in der Einführung genannten Rahmenbedingungen und der Möglichkeiten der ge-

nerischen DHK ist das Katasteramt des Kreises Recklinghausen bezüglich der Anwendung der drei vorgenannten Varianten zu folgendem Ergebnis gelangt:

- Variante 1 kommt wegen der fehlenden Möglichkeiten der Grundrissdatenbank von GEOLIS die ETRS89-Koordinaten nachzuweisen und den noch nicht abgeschlossenen Arbeiten zur Durchführung des Lagebezugswechsels nicht in Frage.
- Variante 2 kann wegen der erhöhten Aufwände bei der Migration der ALK-Daten aus GEOLIS und für den Erhalt der Nachbarschaftsgenauigkeiten (Homogenisierung) nicht geleistet werden.
- Variante 3 ist die einzige Möglichkeit angesichts begrenzter Ressourcen und zu erwartender Schwierigkeiten beim Lagebezugswechsel, den ETRS89-Umstieg erfolgreich durchzuführen.

Hinzu kommen weitere Vorteile, die sich teilweise erst beim Einsatz einer generischen DHK zeigen:

- Die Technologie der generischen DHK erlaubt die Führung multipler Geometrien in unterschiedlichen Lagebezugssystemen.
- Für den Nachweis der Vermessungskordinaten bestehen Möglichkeiten der Speicherung von Koordinaten mit unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen.
- Durch diese Möglichkeit ist ein schrittweiser Umstieg auf ETRS89 ohne Neueinrichtung der ALKIS®-Datenhaltung möglich.
- Erforderliche Anpassungen und Erweiterungen der ALKIS®-Software erfolgen im Rahmen der Pilotierung des Kreises Recklinghausen mit CPA Geo-Information und orientieren sich an den fachlichen Erfordernissen.

4 Aufbau Stütz- und Anschlusspunktfeld

Die wirtschaftlichste Variante zur Überführung der Nachweise in das Lagebezugssystem ETRS89 ist die massenhafte Transformation der Daten. Der Stützpunktplan liegt flächendeckend für den Kreis Recklinghausen vor und wird kontinuierlich fortgeführt. Die ca. 6.000 Stützpunkte erhalten einheitlich die Lagegenauigkeit 1 in bodenbewegungsfreien Gebieten und die Lagegenauigkeit 2 in Gebieten mit Bodenbewegung. Die Stützpunktdichte beträgt 6 bis 8 AP(1) je Kilometerquadrat. Folgende Kriterien wurden für die Eignung als Stützpunkt gewählt:

- Die Stützpunkte müssen eine Verbindung zu Grenzpunkten des Katasters haben.
- Die Überprüfung der Lageidentität muss ohne große Aufwände möglich sein.
- Die Stützpunkte müssen für SAPOS®-Beobachtungen geeignet sein.

Da bei AP(1) eine einfache Überprüfung der Lageidentität durch AP-Karten möglich ist und mehrfache Verbindungen zu Katasterpunkten bestehen, werden diese als Stützpunkte verwendet.

Zur Bestimmung von ETRS89-Koordinaten kann SAPOS® genutzt werden oder der Anschluss erfolgt an ein ETRS89-Anschlusspunktfeld. Dieses Anschlusspunktfeld sollte nicht in aktiven Bodenbewegungsgebieten aufgebaut werden. Die zeitlich variable Verschiebung der Anschlusspunkte würde sich auf angeschlossene Fortführungsvermessungen übertragen und zu Fehlinterpretationen der Lagegenauigkeiten führen. Ein wesentlicher Vorteil von SAPOS® ist, dass unabhängig von lokalen Bodenbewegungen Koordinaten bestimmt werden können. Diese unbeeinflussten Ergebnisse sollten daher in Zukunft nicht mehr nachbarschaftlich eingepasst, sondern mit ihrer absolut richtigen Lage übernommen werden.

5 Lagebezugswechsel in Bodenbewegungsgebieten

Beim Lagebezugswechsel muss zwischen der Überführung von Vermessungskordinaten und der von Präsentationskordinaten unterschieden werden.

Beim Kreis Recklinghausen werden der Punkt- und der Grundrissnachweis nicht integriert geführt. Durch organisatorische Maßnahmen wird jedoch sichergestellt, dass beide Datenbanken übereinstimmen. Ein Mehrfachnachweis von digitalisierten und berechneten Punktlagen liegt nicht vor. Dadurch kann eine hohe Nachbarschaftsgenauigkeit und die langfristige Einhaltung von geometrischen Bedingungen sichergestellt werden.

Der Datenbestand des Kreises Recklinghausen besteht aus:

- ca. 1% Koordinatenkataster (hohe Lagegenauigkeit; LGA 1)
- ca. 80% Vermessungs- bzw. Gebrauchskordinaten repräsentieren geometrische Bedingungen und Nachbarschaften (mittlere oder unzureichende Lagegenauigkeit; LGA 2/3)
- ca. 19% Präsentationskordinaten (graphische Lagegenauigkeit; LGA 7/8/9)

Mit der Überführung des Punktnachweises kann bereits vor Einführung von ALKIS® begonnen werden, da die Punktdatei lediglich zusätzliche Lageaggregate erhält. Die Migration als weitere Instanz der Objektart AX_PunktortAU ist gewährleistet. Diese Instanzen sind vor Umstellung der übrigen Objektarten nicht liegenschaftskartenrelevant.

In bodenbewegungsfreien Gebieten kann eine Zuordnung homogener Gebiete durch die Sichtung der Vermessungsunterlagen erfolgen. Da in Bodenbewegungsgebieten diese Unterlagen nur die Situation innerhalb eines Zeitintervalls abbilden, wurde hiervon abgesehen.

Zudem führt eine manuelle Einteilung der Transformationsmodelle in »Waben« mit homogenen Spannungen zu einem nicht akzeptablen Aufwand. Automatisierte Lösungen sollten bevorzugt werden.

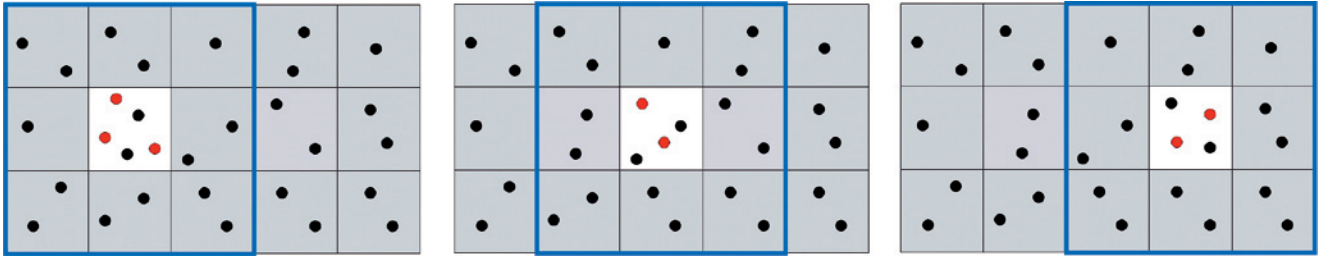


Abb. 4: Automatisierte Lösung zur Begrenzung der Transformationsgebiete (Kacheln), Schwarz: Stützpunkte AP (1), Rot: zu transformierender Punktnachweis

Ein Teilabschnitt des Überführungskonzeptes der Stadt Hamm sieht vor, die Transformationsgebiete zu kacheln und so automatisiert zu begrenzen. Diese Strategie wird beim Kreis Recklinghausen übernommen, indem vorge-

sehen ist, das zu transformierende Gebiet in Kilometerquadrate aufzuteilen. Passpunkte für die Transformation sind die Stützpunkte aus dem Quadrat und den benachbarten acht Nummerierungsbezirken (vgl. Abb. 4).

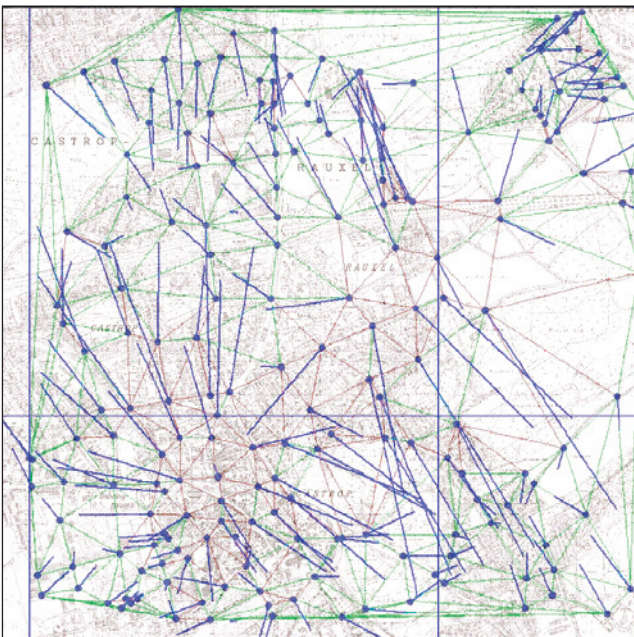


Abb. 5: Inhomogene Verteilung von Restklaffen im Kreis Recklinghausen; Transformationsgebiet ca. 3 x 3 km; Klaffen max. 1,1 m; Ø 0,8 m

Diese Vorgehensweise bietet weitere Vorteile, so werden die Transformationsgebiete immer von Stützpunkten umgeben und Extrapolationen werden ausgeschlossen. Nachdem ein Nummerierungsbezirk erfolgreich transformiert ist, wird anschließend das benachbarte Quadrat analog überführt. Bei der Auswahl der Stützpunkte überlappen sich jeweils sechs Kilometerquadrate, so dass Brüche vermieden werden und ein fließender Übergang entsteht.

Die Transformation des Punktnachweises erfolgt durch das Programm KAFKA. Durch eine dynamische Ausgleichung mit beweglichen Anschlusspunkten können in KAFKA bestimmte Stützpunkte unterschiedlich gewichtet werden. Zudem hat man bei extremen Inhomogenitäten die Option, im Einzelfall Geometrien und Nachbarschaften zu erfassen und gemeinsam mit den Stützpunkten in der Ausgleichung zu berücksichtigen.

Nach der Vormigration sind die Punkt- und Grundrissdaten in der ALK-konformen Datenbank von SupportGIS abgelegt. Geometrien, die nicht in der Punktdatei geführt werden, können anschließend über Transformation und geeignete Restklaffenverteilung umgerechnet werden.

Im bestehenden Punktnachweis sind die geometrischen Bedingungen berücksichtigt. Die überführten Vermessungskordinaten im ETRS89 müssen diese Bedingungen und Nachbarschaftsverhältnisse in einem vertretbaren Rahmen wiedergeben. Untersuchungen haben ergeben, dass bei einer gegebenen inhomogenen Verteilung von Restklaffen der gebietsweise Übergang der Vermessungskordinaten nach ETRS89 zu deutlichen Nachbarschaftsstörungen führt. Beispielsweise werden Geradheitsbedingungen, Grenzlängen und Abstände im dm-Bereich gestört (siehe Abb. 5 und Abb. 6).

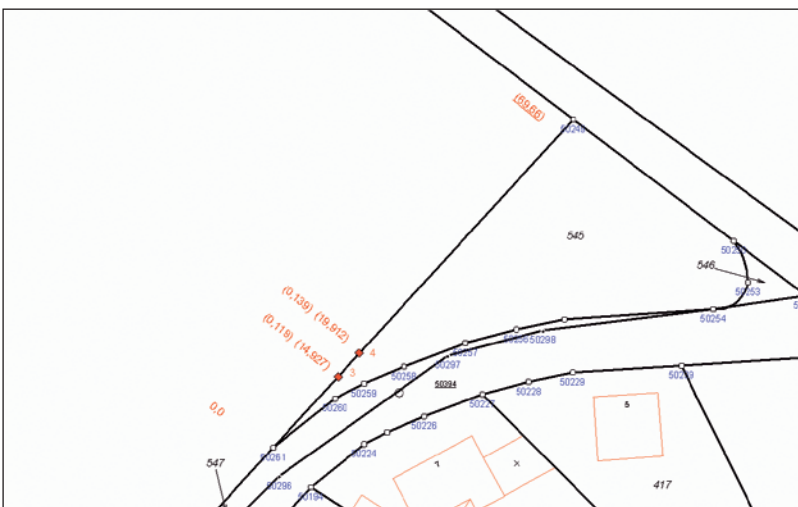


Abb. 6: Zerstörung geometrischer Geradheitsbedingungen durch Restklaffen. Die Punkte in roter Farbe weichen bis zu 14 cm von der ursprünglichen Geraden ab.

Eine Transformation mit inhomogenen und vom Betrag hohen Restklaffen führt zwangsläufig zu einer Qualitätsminderung der Geometrie der Geobasisdaten. Eine solche Vorgehensweise bewirkt, dass die überführten Vermessungskordinaten

für Fortführungsvermessungen im Kataster unbrauchbar werden.

Daher wird das Ergebnis der flächendeckenden Transformation zunächst als vorläufig betrachtet und erhält im Lagestatus 489 nur eine unzureichende Lagegenauigkeit (LGA 3). Ein weiteres Ergebnis – neben den vorläufigen Koordinaten im ETRS89 – sind die Restklaffen mit ihren Beträgen und Richtungen.

Diese Restklaffen werden in einem zweiten Schritt analysiert. Die Beurteilung der unterschiedlichen Qualitäten im Bodenbewegungsgebiet kann auf Grundlage dieser Analyse erfolgen. Entsprechend dem vorgegebenen Attribut Genauigkeitsstufe im ALKIS® werden alle Punkte zugeordnet. Die beschriebene Vorgehensweise erlaubt keine detaillierte Einteilung, so dass eine Differenzierung nur für die blau hinterlegten Felder erfolgen kann (vgl. Tab. 1).

Nachdem diese Zuordnung in verschiedene Genauigkeitsstufen für das gesamte Kreisgebiet durchgeführt ist, kann eine Unterteilung in homogene und inhomogene Teilgebiete erfolgen.

In den homogenen Teilgebieten sollen die überführten Vermessungskordinaten im ETRS89 Bedingungen und Nachbarschaftsverhältnisse in einem vertretbaren Rahmen wiedergeben. Die größte zulässige Abweichung ist den Vorgaben des Vermessungspunkterlasses zu entnehmen. Geometrische Bedingungen sind in einem Rahmen von 0,04m einzuhalten (vgl. VP-Erlass NRW, Anhang 3, 3.4). In Anlehnung an diese Vorgabe wird an die Transformationsmethode und Restklaffenverteilung die zwingende Forderung gestellt, die Vermessungskordinaten in ihrer relativen Lage zueinander maximal um diesen Betrag zu verändern.

Als Grenzwert für ein Gebiet, das durch Transformation endgültig überführt werden kann, wird eine maximale Restklaffe von 0,20m festgelegt. Die flächendeckende Transformation des gesamten Kreisgebietes erfolgt durch eine dynamische Ausgleichung/Transformation mit beweglichen Anschlusspunkten, die als Ergebnis geringe Inkonsistenzen zwischen dem Stützpunktfeld und den transformierten Punkten erzeugt. Der Vorteil der dynamischen Auffelderung besteht darin, dass die Restklaffen nicht in vollem Umfang auf die Neupunkte verteilt werden. Durch diesen Berechnungsansatz wird eine Störung der Geometrien weitestgehend vermieden und die Bedingungen werden in dem vorgenannten Rahmen eingehalten. Die Grenze zwischen den homogenen und inhomogenen Teilgebieten wird durch öffentliche Flächen gebildet, z.B. Straßen, Gewässer (siehe Abb. 7).

In den inhomogenen Gebieten können die Vermessungskordinaten nicht ohne Qualitätsminderung transformiert werden. Ziel ist es, Vermessungskordinaten der mittleren Lagegenauigkeit zu erhalten. In diesem Zusammenhang muss eine Unterscheidung zwischen relativer und absoluter Qualität erfolgen. Eine Reduzierung der Stützpunkte könnte die relativen Nachbarschafts-

Tab. 1: Genauigkeitsstufen aus GeoInfoDok 5.1 (benutzte Differenzierung blau markiert)

Datentyp: AX_Genauigkeitsstufe_Punktort		
Bezeichner		Wert
Standardabweichung S kleiner gleich	2 mm	1000
Standardabweichung S kleiner gleich	5 mm	1100
Standardabweichung S kleiner gleich	1 cm	1200
Standardabweichung S kleiner gleich	2 cm	2000
Standardabweichung S kleiner gleich	3 cm	2100
Standardabweichung S kleiner gleich	6 cm	2200
Standardabweichung S kleiner gleich	10 cm	2300
Standardabweichung S kleiner gleich	30 cm	3000
Standardabweichung S kleiner gleich	60 cm	3100
Standardabweichung S kleiner gleich	100 cm	3200
Standardabweichung S kleiner gleich	500 cm	3300
Standardabweichung S groesser	500 cm	5000

beziehungen erhalten, hätte jedoch zur Folge, dass die absolute Lagerung der Daten nicht gegeben ist. Die absolute Position von Fortführungsvermessungen im ETRS89 kann sich dann beispielsweise um einen Meter vom Katasternachweis unterscheiden. Ohne eine anschließende Homogenisierung der Umgebung sind diese zukünftigen Vermessungen nicht integrationsfähig.

Aus Gründen der Nachhaltigkeit ist es erforderlich, in extremen Bodenbewegungsgebieten die Stützpunktdichte zu erhöhen, um die absolute Lagerung soweit zu verbessern, dass anschließend bei der alltäglichen Fortführung kein unverhältnismäßig hoher Aufwand entsteht. Die im Liegenschaftskataster nachgewiesenen relativen Nachbarschaftsbeziehungen werden in diesem Zusammenhang durch Homogenisierung berücksichtigt.

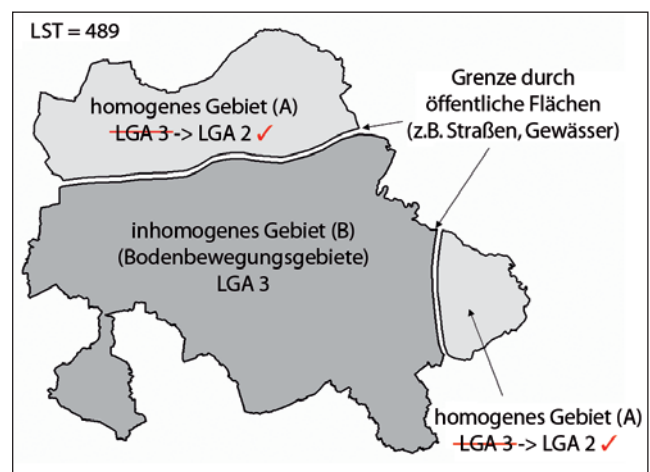


Abb. 7: Aufteilung in homogene und inhomogene Teilgebiete

6 Strategie für den Lagebezugswechsel in ALKIS®

Durch den Einsatz einer generischen DHK wird ein wirtschaftlicher Übergang in das ETRS89 möglich, der sowohl die berechtigten Genauigkeitsanforderungen der Nutzer, als auch die Erfordernisse einer möglichst zügigen Umstellung berücksichtigt. Vorgesehen ist ein Lagebezugswechsel in mehreren Schritten. Dabei erfolgt wie in Abschnitt 5 beschrieben die Unterscheidung in homogene und inhomogene Gebiete. In den homogenen Gebieten wird eine mittlere Lagegenauigkeit 2 festgesetzt, wäh-

rend in den inhomogenen Gebieten qualitätserhaltende und -verbessernde Maßnahmen durchgeführt werden.

Dieses Vorgehen erfordert eine Parallelführung der Geometrien bis zum endgültigen, flächendeckenden Lagebezugswechsel. Die ALKIS®-Geschäftsprozesse auf Basis einer generischen DHK werden daher über geeignete Mittel verfügen, den Aufwand für die Parallelführung innerhalb der Erhebung zu minimieren. Der Lagebezugswechsel erfolgt in folgenden drei Schritten, die in Tab. 2 detailliert beschrieben sind:

1. Flächendeckende Transformation (vorläufiges Ergebnis mit LST 489 und LGA 3)

Tab. 2: Zusammenfassende Darstellung der Strategie für den Lagebezugswechsel

Schritt	Ergebnis	Zeit- raum	Erläuterung / Begründung
1 Flächendeckende Transformation des gesamten Kreisgebietes ins ETRS89/UTM	LST 489 / LGA 3 (bzw. LGA 7,8,9) ETRS89 Koordinaten mit unzureichender Lagegenauigkeit Restklaffen mit Betrag und Richtung	bis 2010	Abgrenzung der Transformationsgebiete durch Kacheln in Kilometerquadrate. Transformation mit beweglichen Anschlusspunkten und geeigneter Restklaffenverteilung. Geometrische Bedingungen und Nachbarschaften werden zerstört. Ergebnis ist für Katastervermessungen unbrauchbar. Flächendeckend können Koordinaten im ETRS89/UTM zur Verfügung gestellt werden.
2 Restklaffenanalyse und Aufteilung in homogene und inhomogene Gebiete	homogene Gebiete (A): Gebiete, die bereits flächendeckend durch Messung im ETRS89 vorliegen LST 489 / LGA 1,2 (bzw. LGA 7,8,9) Gebiete mit Restklaffen $\leq 0,2 \text{ m je km}^2$ LST 489 / LGA 2 (bzw. LGA 7,8,9) inhomogene Gebiete (B): Gebiete mit Restklaffen $> 0,2 \text{ m je km}^2$ LST 489 / LGA 3 (bzw. LGA 7,8,9)	bis 2010	Gebiete, die bereits im ETRS89 bestimmt sind, haben LGA 1 (ohne Bodenbewegung) oder LGA 2 (mit Bodenbewegung) und müssen nicht transformiert werden. Festsetzen der mittleren Lagegenauigkeit 2 in homogenen Gebieten mit geringen Restklaffen. Ergebnisse der flächendeckenden Transformation (aus Schritt 1) werden in den homogenen Gebieten übernommen.
3 Qualitätserhaltende bzw. -verbessernde Maßnahmen in den inhomogenen Gebieten	inhomogene Gebiete (B): Gebiete mit Restklaffen $> 0,2 \text{ m je km}^2$ LST 489 / LGA 2 (bzw. LGA 7,8,9)	bis 2015	Maßnahmen: absolut: Erhöhung der SP-Dichte relativ: Homogenisierung eigene Messtätigkeit oder Vergabe (durch Kreis bzw. Land)

2. Analyse der Restklaffen und Aufteilung in homogene und inhomogene Gebiete
In den homogenen Gebieten werden die Ergebnisse der Transformation übernommen.
(homogene Gebiete: LST 489 und LGA 2).
3. In den inhomogenen Gebieten wird die Qualität der absoluten Position durch eine erhöhte Stützpunktdichte verbessert und die Nachbarschaftsbeziehungen bleiben durch Homogenisierung erhalten.

Dadurch entsteht der Vorteil, sehr schnell flächendeckende ETRS89-Koordinaten, wenn auch zunächst in geringer Qualität, zu erhalten. Anschließend kann über einen längeren Zeitraum die Qualität der ETRS89-Koordinaten angehoben werden. Liegen später die ETRS89-Koordinaten in ausreichender Qualität und unter Berücksichtigung der Nachbarschaftsbeziehungen vor, erfolgt der endgültige Wechsel des Lagebezugssystems.

7 Technischer Ablauf des Lagebezugswechsels innerhalb der DHK

Der Lagebezugswechsel läuft innerhalb der generischen AAA-DHK in folgenden Schritten ab:

- Jede ALKIS®-Klasse mit Grundriss-Geometrie erhält zusätzlich zum Attribut *position*, die Attribute *position_etr89* und *position_netz77* (siehe Abb. 3).
- Für alle Punkte werden PunktorteAU mit den neuen ETRS89-Koordinaten ergänzt.
- Im Attribut *position_etr89* wird der komplette Grundriss im System ETRS89 aufgebaut.
- Der neue ETRS89-Grundriss kann nun intensiv geprüft und mit dem alten Grundriss abgeglichen werden. Außerdem können die Themen aufgebaut und überprüft werden.

Bis zu diesem Zeitpunkt haben lediglich Ergänzungen des Datenbestandes stattgefunden, die den Betrieb der AAA-DHK in keiner Weise beeinträchtigt oder verändert haben. Erst wenn die Korrektheit der im Hintergrund aufgebauten ETRS89-Geometrie geprüft ist, erfolgt der eigentliche Lagebezugswechsel in folgender Reihenfolge:

- Sichern des bisherigen Grundrisses in das Attribut *position_netz77* (optional).
- Kurzzeitige Deaktivierung der Themen, die sicherstellen, dass z.B. jedem Flurstückseckpunkt von AX_Flurstueck ein AX_Grenzpunkt hinterlegt ist.
- Umstellung von PunktOrt_TA und PunktOrt_AG aller Punkte.
- Kopieren des Grundrisses von *position_etr89* nach *position*.
- Reaktivierung der Themen. Da der neue Geometriebestand zuvor im Hintergrund geprüft wurde, ist garantiert, dass die neue Situation alle Themen berücksichtigt

8 Fazit

Der Einsatz einer generischen DHK bietet im Kontext von ALKIS® viele nachhaltige fachliche und wirtschaftliche Vorteile, die ein komfortables und effizientes Arbeiten ermöglichen. Dies zeigt sich besonders beim Lagebezugswechsel in Bodenbewegungsgebieten. Durch den Einsatz einer generischen DHK wird ein Vorgehen ermöglicht, das die Überführung der Daten des Liegenschaftskatasters nach ETRS89 optimal unterstützt. Durch die Möglichkeit einer mehrfachen Geometrie-Repräsentation wird ein schrittweiser Umstieg auf ETRS89 ohne Neueinrichtung der ALKIS®-Datenhaltung möglich. Während der Überführungsphase können flächendeckend, bis zur Bestimmung der endgültigen Koordinaten, vorläufige ETRS89-Koordinaten zur Verfügung gestellt werden. Durch die vorübergehende parallele Führung im bestehenden Bezugssystem können die Daten ohne Rücktransformation an die Nutzer abgegeben werden. An diesem Beispiel wird das Potential der generischen DHK erkennbar, das auch für viele andere Anwendungsfälle Vorteile erwarten lässt. Die beschriebene Überführungsstrategie könnte auch für andere von Bodenbewegungen betroffene Regionen von Interesse sein. Aufbauend auf diesem Konzept werden Lösungen für bestehende Geofachdaten mit den jeweiligen Dateneigentümern im Kreis Recklinghausen entwickelt.

Literatur

- Averdung, C.: Lösungsmodell zur Unterstützung raumbezogener Planungen durch wissenschaftsbasierte Informationsverarbeitung. Schriftenreihe des Instituts für Kartographie und Geoinformation, Heft 21, Bonn 1994.
- Benning, W. und Scholz, Th.: Aspekte zur Nutzung des ALKIS®-Datenmodells aus Sicht der Versorgungswirtschaft – Abschlussbericht der AG Netzbetreiber.
www.lverma.nrw.de/produkte/liegenschaftsinformation/katasterinfo/alkis/images/nutzerforum_2003/Abschlussbericht_AG_Netzbetreiber.pdf
- Kossmann, D.: Digitalisierung einer Inselkarte mit anschließender Homogenisierung und Datumsübergang nach ETRS89 in starkem Bodenbewegungsgebiet. Technische FH Georg Agricola, Bochum Februar 2005.
- Mundt, R.W.: Entwicklung eines Modells zur Überführung der Koordinaten der Stadt Hamm in das System ETRS89/UTM. Hamm, Mai 2004.
- VP-Erlass: Die Bestimmung von Vermessungspunkten der Landesvermessung in Nordrhein-Westfalen – Vermessungspunkterlass – RdErl. des Innenministeriums v. 12.01.1996.

Anschriften der Autoren

Dr.-Ing. Matthias Ellsiepen
CPA Geo-Information
Wilhelmstraße 56, 53721 Siegburg
ellsiepen@supportgis.de

Ulrich Gruber | Barbara Nagel | Ludwig Nau
Katasteramt Kreis Recklinghausen
Kurt-Schumacher-Allee 1, 45657 Recklinghausen