

# Landschaftsmodelle und Kartographie unter AAA in Niedersachsen

Joachim Schulz, Heike Willgalis und Klaus-Peter Wodtke

## Zusammenfassung

Der Beitrag gibt einen Überblick über die Herstellung von Digitalen Landschaftsmodellen und Digitalen Topographischen Karten in Niedersachsen. Nach der Umstellung auf das AFIS®-ALKIS®-ATKIS®-Datenmodell (AAA) ergeben sich veränderte, zentral gesteuerte Produktionsprozesse. Durch die integrierte Bearbeitung mehrerer Produkte in einem Arbeitsgang ergibt sich ein Aktualitätsgewinn gegenüber bisherigen Bearbeitungskonzepten.

Nach einem kurzen Überblick der bisherigen Bearbeitung im ursprünglichen ATKIS®-Modell und der Vorstellung der einzelnen ATKIS®-Produkte werden die wesentlichen Rahmenbedingungen der Migration beschrieben. Daran schließt sich die umfassende Beschreibung der Produktionsprozesse unter AAA an. In einem Ausblick werden Aspekte der künftigen Weiterentwicklung aufgezeigt.

## Summary

*This article deals with the production of digital landscape models and digital topographic maps of Lower Saxony. With the migration of geotopographic data into the AAA data model, the production processes were changed and centralized, thus providing a more effective data integration process with improved time efficiency.*

*After a short description of the production process utilizing the SICAD software, the major elements of the data migration are introduced, followed by a global overview of the new production processes under the AAA environment. The publication concludes with several aspects of future developments.*

**Schlüsselwörter:** AAA, ATKIS®, DLM, DTK, Migration

## 1 Einleitung

Vor mehr als zwei Jahrzehnten begann die Digitalisierung der geotopographischen Basisdaten in der Bundesrepublik Deutschland. Schon bald zeichnete sich ab, dass dieses Vorhaben nicht isoliert als topographisch-kartographisches Informationssystem betrachtet werden kann. Die Herstellung eines Gesamtzusammenhangs mit den Basisinformationen des Liegenschaftskatasters wurde von Nutzerseite vermehrt gefordert. Darauf hat die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) in den Jahren 1995 und 1997 mit den Beschlüssen zur Einführung eines gemeinsamen Datenmodells, einer gemeinsamen Datenschnittstelle und eines gemeinsamen Objektartenkataloges reagiert. Die Realisierung dieses Vorhabens bedeutete die Bewältigung immenser

Entwicklungs-, Abstimmungs- und Implementierungsaufgaben für alle Beteiligten in Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft. Neben den Zielen der Harmonisierung der Datenbestände von Kataster und Geotopographie und durch die Einführung bundesweiter Standards soll eine bessere Verfügbarkeit staatlich vorgehaltener Basisinformationen erreicht werden. Darüber hinaus sind weitere Vorteile in der länderübergreifenden Zusammenarbeit und eine insgesamt kürzere Bearbeitungsdauer zu erwarten. In Niedersachsen begann die erfolgreiche Umsetzung für ATKIS® Anfang 2011.

## 2 Bisherige Bearbeitung im alten Datenmodell

Der Startschuss für die Bearbeitung des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS®) fiel in Niedersachsen im Jahr 1990 mit dem Aufbau der ersten Erfassungsstufe des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM). Als Erfassungsgrundlage diente die Deutsche Grundkarte 1:5.000 (DGK5), danach kamen zur Aktualisierung des Basis-DLM Orthophotos zum Einsatz. Seit 2002 erfolgt neben der kompletten Durchsicht der Landschaft (Turnusaktualisierung) auch eine landesweite sogenannte Spitzenaktualisierung für ausgewählte Objektarten.

Im Jahr 2000 ging die erste Auflage der Digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25) in Produktion. Die Bearbeitung von DLM und DTK erfolgte dabei in zwei voneinander unabhängigen Produktionsprozessen. Nach der Ableitung einer DTK blieben Änderungen des Basis-DLM bis zur nächsten Bearbeitung des Kartenblattes unberücksichtigt. Die Vektordaten des Basis-DLM waren damit immer aktueller als die verfügbaren Rasterdaten der DTK. Daraus folgend wurde die grundsätzliche Entscheidung für eine integrierte Bearbeitung von DLM- und DTK-Daten schon für die nachfolgende Erstableitung des DLM50 und der DTK50 getroffen. Neben dem Aktualitätsgewinn als wichtigstes Kriterium gegenüber Kunden war ein weiterer Grund der ganzheitliche Produktionsprozess. Dieser bietet einerseits Synergieeffekte bei der Pflege der Software und bei der Implementierung von Eigenentwicklungen. Andererseits gestaltet sich die Produktion für die Beschäftigten abwechslungsreicher, und sie sind flexibler einsetzbar.

Parallel zur DTK25-Bearbeitung begann ab 2001 der Aufbau einer Digitalen Straßenkarte 1:10.000 (DSK10) als Rasterdatenprodukt. Die DSK10 liegt seit 2003 flächendeckend für Niedersachsen vor und wird seitdem

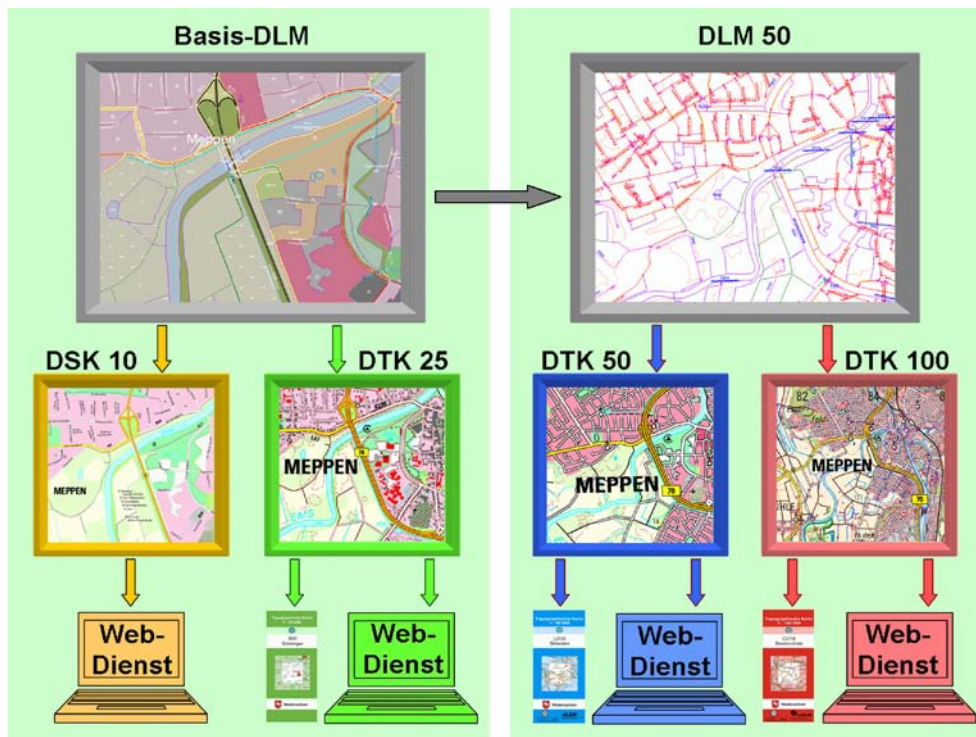


Abb. 1:  
Produktübersicht Land-  
schaftsmodelle und Karto-  
graphie in Niedersachsen

ständig aktualisiert. Die Erprobungsarbeiten zur Ableitung eines generalisierten Digitalen Landschaftsmodells 1:50.000 (DLM50) aus dem Basis-DLM begannen 2001. Modellgeneralisierung und kartographische Bearbeitung wurden dabei als ein durchgängiger Produktionsprozess konzipiert. Als letztes Verfahren begann die Ableitung der Digitalen Topographischen Karte 1:100.000 (DTK100) aus dem DLM50 im Jahr 2010 (s. Abb. 1). Diese wird bis Mitte 2012 fertig gestellt.

### 3 Migration

Für ATKIS® begann der Schritt ins AAA-Datenmodell mit der Migration des Basis-DLM von Oktober 2010 bis Februar 2011. Danach erfolgte die Ergänzung des Datenbestandes landesweit um die kartographischen Zusatzinformationen der DSK10, seit Mitte 2011 werden blattweise die nicht im DLM enthaltenen Karteninhalte der DTK25 in die blattschnittfreie Datenhaltung des Basis-DLM integriert. Außerdem wurden 2011 die DLM50-/DTK50-Daten in das AAA-Datenmodell migriert. Die Übernahme der Präsentationsobjekte der DTK100 in die Datenhaltung des DLM50 ist für das Jahr 2013 geplant.

Die Migration der vorhandenen Datenbestände erfolgte mit der Software 3A-Migration von AED-SICAD.

Um den Kunden einen zweimaligen Systemwechsel zu ersparen, erfolgte in Niedersachsen gleichzeitig mit der Überführung der Geobasisdaten in das AAA-Datenmodell eine Umstellung des Landesbezugssystems auf ETRS89/UTM.

#### 3.1 Migrationsvorarbeiten

Für die Migrationsvorarbeiten fanden bundesweit gültige Migrationstabellen Verwendung, ergänzt um landesspezifische Inhalte. Mehrere Testmigrationen zeigten noch zu beseitigende Fehler auf, die entweder im Datenbestand korrigiert oder für die die Migrationsregeln angepasst wurden. Das Einspielen der migrierten Daten in Test-Datenbanken gab weitere Aufschlüsse über den Stand der Vorarbeiten. Für jeden Datenbestand wurde ein detaillierter Plan aufgestellt. Darin wurden Regelungen zum Herstellen eines Abschlussdatenbestandes im alten Datenmodell, zur Vorbereitung der Daten für die eigentliche Migration, für den Migrationszeitpunkt, die Nachmigration einzelner Objekte und das Anlegen der Einrichtungsaufträge für das Einspielen der Datenbestände in die Datenhaltungskomponenten festgeschrieben.

#### 3.2 Migration

Aufgrund des niedersächsischen Zielkonzepts der integrierten Bearbeitung von Basis-DLM und kartographischen Informationen (Jäger et al. 1998) wurden bzw. werden die Daten zeitlich entkoppelt in eine gemeinsame DHK migriert.

Das Basis-DLM lag in einer landesweiten Datenbank vor und wurde in einem einzigen Migrationslauf ins AAA-Modell überführt. Der gesamte Prozess bis zum Einrichten der DHK dauerte ca. sieben Wochen.

Die Präsentationsobjekte der DSK10 lagen in 3000 Einzelblattdatenbanken vor, die Migration dieser Informationen dauerte wenige Wochen. Die DTK25 war bzw. ist im Altdatenbestand in Datenbanken je Kartenblatt

gespeichert und wird seit Februar 2011 blattweise überführt. Nach einer Überarbeitung des Datenbestandes im AAA-Modell ist eine komplette integrierte Bearbeitung und Spitzenaktualisierung aller drei Produkte möglich.

Für den Maßstab 1:50.000 war die integrierte Bearbeitung von DLM50 und DTK50 schon im alten Datenmodell umgesetzt worden. Damit konnten beide Datenbestände in einem einzigen landesweiten Lauf migriert werden. Die Migration selbst dauerte ca. zwei Wochen.

Die Projektbearbeitung im neuen Datenmodell begann im Januar 2012. Erforderliche Nachmigrationsarbeiten erfolgen dabei im landesweiten Projektdurchlauf. Zu diesen Arbeiten zählt eine Reihe kartographischer Überarbeitungen, die im neuen Datenmodell notwendig sind (Überarbeitung von Höhenlinien, Überarbeitung von Auf- und Abfahrten, Nacherzeugung fehlender Präsentationsobjekte für Brücken u. a.).

## 4 Bearbeitung im AAA-Datenmodell

Als Datenhaltungskomponente (DHK) wurde nach Auswertung der Ausschreibungsunterlagen für AFIS®, ALKIS® und ATKIS® die DAVID geoDB der Firma ibR und als Erhebungs- und Qualifizierungskomponente (EQK) der 3A-Editor der Firma AED-SICAD beschafft, mit der alle ATKIS®-Daten (DLM und DTK) bearbeitet werden. Die gesamte Prozesskette vom Basis-DLM bis zur DTK100 mit einer Software zu bearbeiten, bedeutet erhebliche Synergieeffekte bei Software-Updates, bei der Betreuung und Aktualisierung des gesamten Workflows und bei der Implementierung z. B. von hausintern erstellten Prüfalgorithmen, die damit ohne nennenswerte Anpassungsarbeiten maßstabsübergreifend einsatzfähig sind.

Die Steuerung der Bearbeitungsprozesse übernimmt eine zentrale Projektsteuerung, jeweils getrennt für das Basis-DLM und das DLM50. Beide Landschaftsmodelle werden in separaten Datenhaltungskomponenten geführt. Die Projektbearbeitung selbst erfolgt dezentral auf den Arbeitsplatzrechnern der Bearbeiter/-innen.

Für alle Fortführungsanlässe werden Projekte in unterschiedlichen Bearbeitungseinheiten und mit einer differenzierten Anzahl an Arbeitsschritten (Vorgängen) angelegt. Durch die Verwaltung der Projekte in der zentralen Projektsteuerung wird sichergestellt, dass sich die Bearbeitungsgebiete nicht gegenseitig sperren bzw. blockieren. Bearbeitungsrichtlinien, Modellierungs- und Visualisierungsbeispiele werden den Bearbeitern in einem hausinternen WIKI im Intranet bereitgestellt. Zudem sind im 3A-Editor WMS-Dienste (für Orthophotos, ALKIS®-Web-Dienste, Rasterdaten der Topographischen Landeskartenwerke u. a.) und Fachinformationen eingebunden. Alle zusätzlichen digitalen Unterlagen und Konfigurationsdaten wie Blattschnitte, Fachdaten-Layer, Themendeklarationen usw. werden in einem zentralen Projektarchiv über ein Versionsverwaltungssystem (SVN)

gepflegt. Durch tägliche SVN-Updates auf die lokalen Produktionsrechner greifen die Mitarbeiter damit immer auf die aktuellen Bearbeitungs- und Konfigurationsdateien zu.

Die theoretischen Grundsätze der topographisch-kartographischen Datenmodellierung (z. B. Objektbildungsgrundsätze, Kartengeometrieobjekte, Präsentationsobjekte, Modellart, Objektartenkataloge und Signaturenkataloge) sind ausführlich in der Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok 6.0.1) beschrieben und werden im Text nur insoweit näher erläutert, wie es zum Verständnis des Textes notwendig ist.

### 4.1 Fortführungszyklus – Turnus- und Spitzenaktualisierung

Parallel zum Start der Basis-DLM-Bearbeitung im neuen AAA-Datenmodell erfolgte im Jahr 2010 auch die Umstellung des niedersächsischen Bildflugprogramms auf einen dreijährigen Befliegungszyklus. Zudem stehen mittlerweile flächendeckend Orthophotos mit 20 cm Bodenauflösung als Bearbeitungsgrundlage zur Verfügung. Damit ist die Voraussetzung gegeben, den Fortführungszyklus für die Aktualisierung des Basis-DLM und seiner Folgeprodukte zu verkürzen. Ziel der Mitgliedsverwaltungen der AdV ist es, für alle Geobasisinformationen einen dreijährigen Fortführungszyklus zu erhalten.

Seit 2009 erfolgt in Niedersachsen die vierte Turnusaktualisierung des Basis-DLM. Die Turnusaktualisierung umfasst in der Regel die Einarbeitung aller topographisch relevanten Änderungen im Gebiets-, Gewässer-, Vegetations-, Verkehrs- und Siedlungsbereich entsprechend des ATKIS®-Objektartenkatalogs.

Neben dieser regelmäßigen und flächendeckenden Aktualisierung des gesamten Datenbestands unterliegen laut AdV-Festlegung bestimmte Objektarten und Attribute einer kontinuierlichen Spitzenaktualisierung. In Niedersachsen werden alle Inhalte, die der Spitzenaktualisierung unterliegen, über ein internes Geobasis-Informationsmanagement (GIM) erfasst.

### 4.2 Geobasis-Informationsmanagement (GIM)

Innerhalb des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN) bilden die Regionaldirektionen einen wesentlichen Bestandteil des Geobasis-Informationsmanagements. Dort werden durch sogenannte GIM-Beauftragte alle topographisch relevanten Fortführungsinformationen gesammelt und durch eine hauseigene GIM-Viewer-Applikation digital dem ATKIS®-Basis-DLM zur Verfügung gestellt. Objekte, die der Spitzenaktualisierung unterliegen, werden in einem sogenannten GIM-Layer besonders gekennzeichnet. Durch eine intelligente Benutzersteuerung erfolgt im



Basis-DLM eine Übernahme der Fortführungsinformation mit Zeitstempel.

Neben der internen Steuerung der Fortführungsinformationen hält das GIM zudem den Kontakt mit weiteren Fachverwaltungen, insbesondere zur Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV), zum Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und zum Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) sowie zur DB Netz AG. Darüber hinaus erfolgt durch das GIM ein regelmäßiger Austausch mit den Nachbarbundesländern bzgl. der Anpassung der Daten an den Landesgrenzen.

### 4.3 Basis-DLM und DSK10

Für die Turnusaktualisierung des Basis-DLM wird standardmäßig eine  $8 \times 8 \text{ km}^2$  große Bearbeitungseinheit (BE8) definiert. Als kleinste Fortführungseinheit für eine Spitzenaktualisierung ist eine  $2 \times 2 \text{ km}^2$ -Kachel (BE2) der Standard (s. Abb. 2). Je nach Umfang der Änderungen können mehrere BE2-Einheiten in einem Projekt bear-

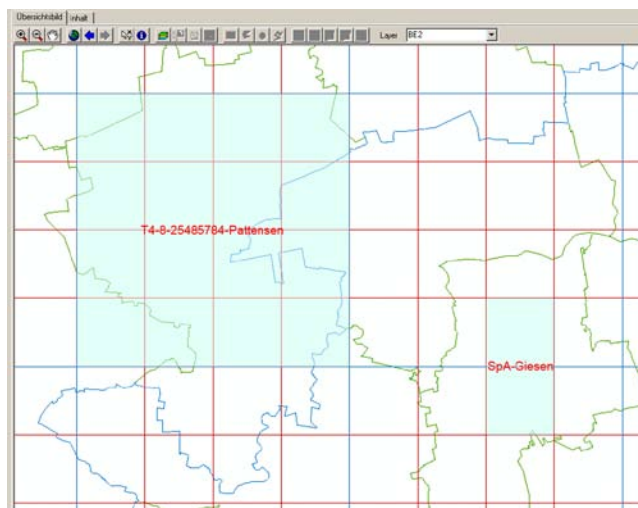


Abb. 2: Projektdefinition Turnus- und Spitzenaktualisierung Basis-DLM

beitet werden. In den Projektdefinitionen der Basis-DLM-Aktualisierung ist ferner der Arbeitsschritt der DSK10-Bearbeitung integriert. Bei dieser integrierten Bearbeitung werden im ersten Fortführungszyklus unter AAA die bereits migrierten Straßennamen den DLM-Fachobjekten AX\_Strasse über die Relation »dientZurDarstellungVon« überwiegend automatisiert zugeordnet. Bei verbleibenden Präsentationsobjekten erfolgt die Zuordnung interaktiv.

### 4.4 DTK25

Die DTK25-Erstbearbeitung im AAA-Datenmodell erfolgt weiterhin im Blattschnitt der TK25. Dabei sieht im Gegensatz zur landesweiten Migration der DSK10-Präsen-

tationsobjekte das DTK25-Bearbeitungskonzept vor, die Migrationsdaten nur sukzessive zum Bearbeitungsstart einer Kartenaktualisierung in die gemeinsame DHK zu integrieren. Somit wird nach diesem Fortführungszyklus der DTK25-Präsentationsdatenbestand vollständig in der gemeinsamen DHK integriert sein.

Auf Basis der Standardsignaturierung gemäß AdV-Signaturenkatalog mit definierten Ableitungsregeln und

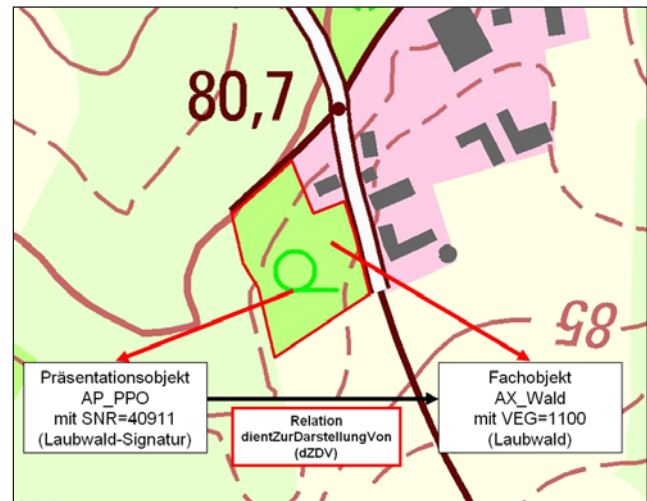


Abb. 3: Beispiel eines Basis-DLM-Fachobjekts mit zugehörigem DTK25-Präsentationsobjekt

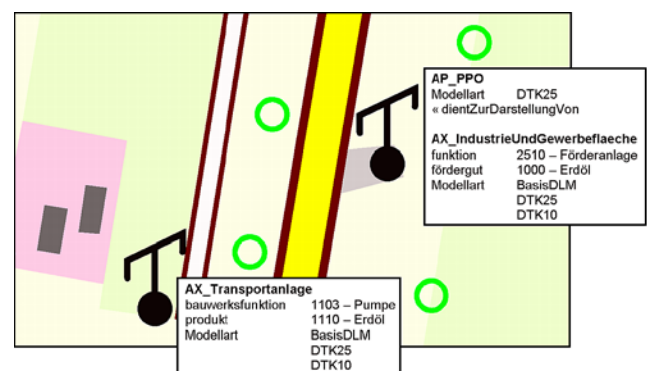


Abb. 4: Identifizierung einer Standardpräsentation (links unten) und eines Präsentationsobjektes am Beispiel des Symbols Erdgasförderpumpe im 3A-Editor

Symboldefinitionen bilden Präsentationsobjekte für die Kartenbeschriftung sowie für Flächenmuster und Einzelsymbole einen wesentlichen Bestandteil eines integrierten Datenbestands. Wenn möglich werden diese den Basis-DLM-Fachobjekten zugeordnet, um bei einer DLM-Fortführung (z.B. Änderung einer Straßenbezeichnung bzw. Umwidmung) unmittelbar und automatisiert auch aktuelle DTK-Daten zu erhalten (s. Abb. 3).

Überall dort, wo mit der Standardpräsentation kein kartographisch eindeutiges Visualisierungsergebnis erzielt wird, ist die Verwendung von Präsentationsobjekten erforderlich (s. Abb. 4).

Als weiterer wesentlicher Bestandteil einer gemeinsamen Datenhaltung werden während der kartographischen Erstbearbeitung Kartengeometrieobjekte erzeugt.

Kartengeometrien werden für eine Präsentation in einem bestimmten Kartenmaßstab immer dann benötigt, wenn aufgrund der Symbolisierung benachbarter DLM-Fachobjekte diese nicht den graphischen Mindestanforderungen entsprechen und kartographisch generalisiert werden müssen (s. Abb. 5).

Kartengeometrieobjekte zeichnen sich durch ihre kartenspezifischen Modellartenkennungen aus, sind also

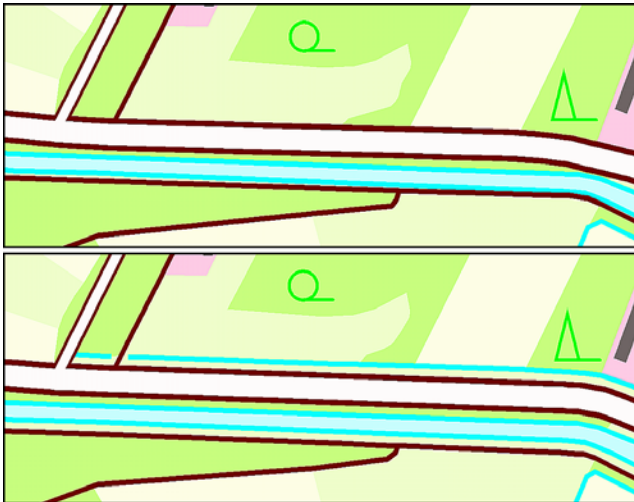


Abb. 5: DTK25 als ungeneralisierte Standardpräsentation (oben – Gewässer wird von Straßenachse verdeckt) und mit Kartengeometrieobjekten (unten – Verdrängung auf Mindestabstand)

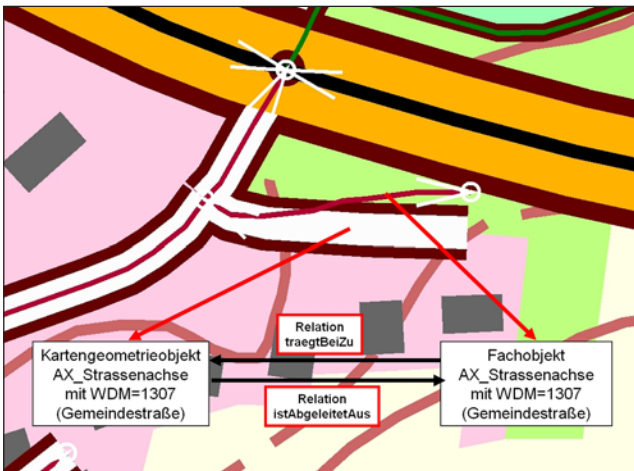


Abb. 6: Beispiel Kartengeometrieobjekt

maßstabsabhängig und über die Relation »istAbgeleitet Aus« mit dem zugehörigen Fachobjekt verbunden. Das Fachobjekt trägt dann die inverse Relation »traegtBeiZu« (s. Abb. 6). Ein Kartengeometrieobjekt besitzt alle Eigenschaften des DLM-Objekts. Über die Modellart wird gesteuert, was in der Karte präsentiert wird und was nicht, d. h. der komplette Karten-/Dateninhalt einer TK25 trägt mindestens die Modellart DTK25.

Während der kartographischen Bearbeitung können Spitzenaktualisierungen des Basis-DLM direkt in den Datenbestand eingearbeitet werden. Durch diesen Vorteil der integrierten Bearbeitung erhalten neben den DLM- auch

die DTK-Daten einen hohen Aktualitätsstatus. Außer den Präsentations- und Kartengeometrieobjekten werden zusätzlich kartographische Höhenlinien (AX\_Hoehenlinie) und generalisierte Gebäude (AX\_Gebaeude) aus der alten Datenhaltung kartenblattweise in die DHK überführt; somit sind künftig alle zur Ableitung einer TK25 relevanten Informationen in einer gemeinsamen DLM/DTK-DHK zusammengeführt. Zur Fortführung der Gebäudeinformation werden die ALKIS®-Gebäude in einer Überlagerungsdatenbank bereitgestellt und mit der Software CHANGE des Instituts für Kartographie und Geoinformatik der Leibniz Universität Hannover, die in den 3A-Editor integriert ist, generalisiert. Über einen visuellen Abgleich werden nicht mehr vorhandene Gebäude gelöscht und neue Gebäude in den Datenbestand übernommen.

Das DTK25-Konzept sieht weiterhin vor, dass nach jeder blattschnittbezogenen AAA-Erstbearbeitung das Kartenlayout für den späteren Auflagedruck aus dem 3A-Editor heraus erzeugt wird. Dabei erfolgt die Ergänzung eines Kartenrahmens mit integriertem UTM-Koordinatengitter und den Kartenrandangaben sowie das Zufügen von Kartentitel und Legende. Das Kartenlayout wird automatisiert aus den hausinternen Metadaten berechnet. Lediglich die variablen Anteile wie Kartenrandbeschriftung, Verwaltungsgliederung und Titeltkarte aus einer landesweiten Titeltkarten-Datenbank werden interaktiv erstellt. Für eine Neuauflage des Auflagedrucks kann jederzeit wieder auf das bereits vorhandene Kartenlayout aufgesetzt werden.

Den Abschluss jeder Bearbeitung bildet neben dem Rückspeichern der Vektordaten in die DHK das Erzeugen von Rasterdaten, die im Falle der DTK25 bis zum Auflagedruck weiterverarbeitet werden (s. Kap. 4.6).

Ein wesentlicher Vorteil des neuen AAA-Datenmodells kommt bei der Fortführung des Datenbestands zum Tragen. Durch das Führen und Verwalten von Modell- und Kartographiedaten in einer Datenbank, durch die Bildung von Relationen sowie die multiple Vergabe von Modellartenkennungen gilt für die Kartendaten derselbe Aktualitätsstatus wie für das Basis-DLM. Nach jeder Turnus- und Spitzenaktualisierung im Basis-DLM werden künftig – wenn die DTK25-Erstbearbeitung erfolgt ist – im Rahmen einer durchgängigen integrierten Bearbeitung die Kartendaten aktualisiert und in der Folge unmittelbar als aktuelle Rasterkacheln (2 × 2 km<sup>2</sup>) abgeleitet.

Dabei ist allerdings zu beachten, dass es gerade durch die integrierte Datenhaltung – insbesondere im Umgang mit den Kartengeometrieobjekten – neue Herausforderungen gibt, die im Rahmen der Weiterentwicklung des 3A-Editors noch behandelt werden müssen.

#### 4.5 DLM50, DTK50, DTK100

Für die Aktualisierung des DLM50 werden bei den Landesvermessungsverwaltungen der Länder grundsätzlich zwei unterschiedliche Verfahren eingesetzt. Beim Verfahren

des AdV-Gemeinschaftsprojekts Generalisierung wird das DLM50 durch ständige Neuableitung (Modellgeneralisierung und Automatische Kartographische Generalisierung) aus dem aktuellen Basis-DLM erstellt, nach der Ableitung ist dann eine kartographische Überarbeitung des Generalisierungsergebnisses notwendig.

In Niedersachsen wird dagegen das DLM50 inklusive der DTK50-Präsentationsergebnisse anhand von Fortführungsinformationen aus dem Basis-DLM partiell interaktiv aktualisiert.

Um die Fortführungsinformationen vom Basis-DLM zum DLM50 zu transportieren, wurde eine landesweite Geodatenbank (die sogenannte Marker-Datenbank) eingerichtet, in der alle Fortführungsfälle des Basis-DLM durch Marker angezeigt und kurz beschrieben werden. Die Marker sollen dem DLM50-Bearbeiter nur einen Fortführungshinweis liefern, die eigentlichen Objektinformationen (Geometrie und Attribute der zu ändernden Objekte) übernimmt der Bearbeiter aus dem Basis-DLM. Die Marker werden bei allen Basis-DLM-Aktualisierungen (Turnus- und Spitzenaktualisierungen) erzeugt (s. Abb. 7).

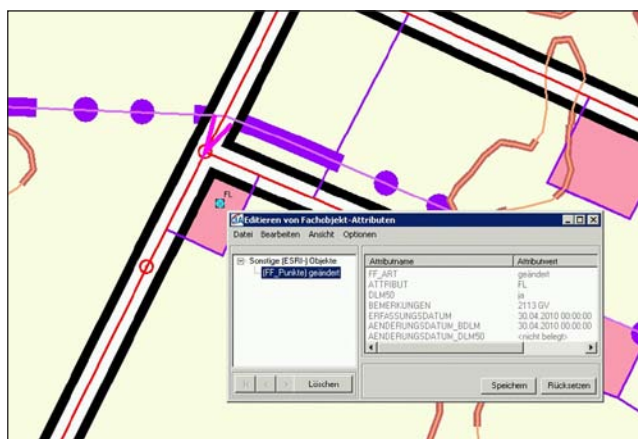


Abb. 7: Aktualisierungsmarker für das DLM50

Bei der Abarbeitung der DLM50-Projekte werden die Informationen auf Relevanz geprüft und dann eingearbeitet. Danach haben DLM50 und DTK50 den gleichen Aktualitätsstand wie das zugrundeliegende Basis-DLM.

Die Bearbeitung des DLM50 wird gegenwärtig mit zwei Projektarten durchgeführt. Die Projektart »Aktualisierung DLM50/DTK50« basiert dabei auf Bearbeitungseinheiten von  $4 \times 4 \text{ km}^2$  (BE4). Als praktikabel erweist es sich gegenwärtig, vier BE4-Einheiten ( $8 \times 8 \text{ km}^2$ ) in einem Aktualisierungsprojekt fortzuführen.

Nach der Bearbeitung erfolgt eine Abschlussprüfung und die Abgabe der Vektordaten an die DHK. Ebenfalls im Projektablauf enthalten ist die Erstellung von Rasterdaten und deren Abgabe an das Rasterdatenarchiv. Nach Abschluss des Projekts werden die Metadaten der BE4-Kacheln auf den Aktualitätsstand des zugrundeliegenden Basis-DLM angehoben.

Nach der Migration der DTK100-Präsentationsobjekte wird der Ablauf im Projekt »Aktualisierung DLM50/DTK50« ab 2013 um die Bearbeitung der DTK100 erwei-

tert werden. Dann werden neben den Rasterkacheln der DTK50 zusätzlich die Rasterkacheln der DTK100 mit ausgegeben.

Mit der zweiten Projektart »Aktualisierung Auflagen-druck« werden die Kartenblätter bis zum Druck geführt. Die geänderten Daten werden an die DHK zurückgegeben. Aus dem fertig gestellten Druckbogen werden die Rasterdaten und Druckdateien für den Auflagedruck hergestellt.

## 4.6 Ausgaben

Für die Abgabe von Vektordaten der Landschaftsmodelle von ATKIS® dient wie auch für die Daten von ALKIS® und AFIS® grundsätzlich das Format NAS (Normbasierte Austauschschnittstelle). Die NAS ist ein XML-Format, das auf internationalen Standards und Normen (UML, XML, OGC und ISO) basiert. Kunden können NAS-Daten der Landschaftsmodelle in zwei unterschiedlichen Ausprägungen beziehen. Der NAS-Bestandsdatenauszug ist für einen einmaligen Datenbezug gedacht. Der Kunde bestimmt dabei die zu liefernden Objektarten und das erforderliche Gebiet. Die über Bestandsdatenauszüge gelieferten Daten sind nicht aktualisierbar.

Über das Verfahren »Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung« (NBA) können Nutzer mit NAS-Daten versorgt werden, die sich einen Zweitdatenbestand aufbauen und in regelmäßigen Abständen aktualisieren wollen. Der Kunde kann dabei die abgegebenen Objektarten, Gebiete und erforderliche Aktualisierungszyklen festlegen. Nach einer Erstaussstattung folgen dann im festgelegten Zyklus nur noch Differenzdatenlieferungen (zu löschende, zu ändernde und neue Objekte).

Durch die einheitliche Modellierung landschaftsbeschreibender und kartographischer Informationen im AAA-Datenmodell können in der NAS zusätzlich Kartographiedaten wie Präsentationsobjekte und Kartengeometrieobjekte übermittelt werden.

Nutzer können die Daten auch in einer einfachen Struktur als ESRI-Shapefiles beziehen. Die Datenstruktur für das Shape ist dabei die des Produkts »ATKIS®-Ebenen« des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG). In dieser Struktur können bislang die landschaftsbeschreibenden Objekte des Basis-DLM und des DLM50 geliefert werden, eine Ausweitung auf kartographische Vektorinformationen der Digitalen Topographischen Karten ist geplant.

Vektordaten des Basis-DLM im DXF-Format werden voraussichtlich ab Ende 2012 verfügbar sein. Entsprechendes gilt für die Daten des DLM50.

Die Rasterdaten der DSK10 werden zum Abschluss jedes DLM-Bearbeitungsprojekts generiert. Dabei werden immer  $2 \times 2 \text{ km}^2$ -Rasterkacheln im TIFF-Format mit einer Auflösung von 508 dpi inkl. Metadaten und Georeferenz bereitgestellt. Der Datenbestand endet an der Landesgrenze.





Abb. 8: Rasterdaten DSK10 (links), DTK25-Standardausgabe (Mitte), DTK25-Ausgabe für niedersächsische Landesbehörden (rechts)

Zur Herstellung der DTK-Rasterdaten, für die es auf Grundlage des Technischen Regelwerks der AdV eine fest definierte Layerstruktur gibt, werden aus der Kartenlay-outansicht im 3A-Editor heraus sechs sogenannte logische Plotdateien generiert. Dieses Verfahren hatte sich bereits bei der Bearbeitung im alten Datenmodell bewährt. Dabei werden die Daten der DTK25 in  $2 \times 2 \text{ km}^2$ -Kacheln und die der DTK50 sowie der DTK100 (ab 2013) in  $4 \times 4 \text{ km}^2$ -Einheiten geführt. Die Speicherung in logischen Dateien ermöglicht sowohl die Herstellung der Auflagedrucke als auch die Aktualisierung des Rasterdatenarchivs im Zuge einer Spitzenaktualisierung. Zukünftig ist eine kartographische Bearbeitung aller Maßstäbe bis zur Landesgrenze geplant, sodass auch für Blattanteile, für die ein Nachbarbundesland Herausgeber ist, Rasterdaten für den niedersächsischen Gebietsanteil erstellt werden.

Eine Besonderheit sind spezielle Grauwertausgaben der DTK25 (s. Abb. 8) und der DTK50 für die niedersächsische Landesverwaltung. Diese Rasterdaten enthalten neben der Schwarz/Weiß-Darstellung eine geringe Anzahl von Grauwerten und einige veränderte Signaturierungen (z.B. Flächenbemusterung für Grünland, Vegetationsflächenbegrenzung durch punktierte Linien), sodass sie den Anforderungen einer Karte für niedersächsische Landesbehörden mit vorwiegend farbigen und flächenbedeckenden Fachinformationen gerecht werden.

Auflagedrucke der Topographischen Karten werden unter AAA mit reduzierter Auflagenhöhe hergestellt. Die integrierte Datenhaltung von DLM und DTK erlaubt es, kurzfristig auf Kundenwünsche zu reagieren und mit Hilfe von Plot on Demand einen aktuellen DTK-Datenbestand herauszugeben. Dabei kann der Karteninhalt jederzeit mit dem abgespeicherten Kartenlayout ergänzt werden. Denkbar ist außerdem die Plotausgabe für ein vom TK-Blattschnitt unabhängiges Gebiet. Eine derartige Ausgabe mit einem automatisiert ergänzten Kartenrahmen und einer beigefügten Standardlegende ist zzt. noch nicht in den DTK-Produktionsprozess integriert, aber für die Zukunft geplant.

## 5 Ausblick

### 5.1 AdV: GID 7.0

Die Produktionseinführung der drei Teilprojekte AFIS®, ALKIS® und ATKIS® erfolgte in Niedersachsen auf der Basis der GeoInfoDok Version 6.0.1. Bereits jetzt arbeiten die entsprechenden Expertengruppen und Arbeitskreise der AdV an einer Weiterentwicklung des AAA-Modells, die sich in einer neuen Referenzversion 7.0 der GeoInfoDok widerspiegeln wird. Voraussetzung für die Einführung dieser Referenzversion ist der bundesweite Umstieg aller Vermessungsverwaltungen auf die Produktion im AAA-Datenmodell. Nach der Verabschiedung der GID 7.0 durch die AdV (voraussichtlich Ende 2013) und der softwaretechnischen Umsetzung der Modelländerungen durch die beteiligten Firmen (2014) wird der Übergang zur neuen GID-Referenzversion im Jahr 2015 zu erwarten sein. Für ATKIS® bringt die neue Referenzversion neben der Korrektur noch vorhandener Modellierungsdefizite zusätzlich eine Reihe neuer Objektarten und -attribute. Der Umfang der zum bundesweit zu erfassenden Grunddatenbestand gehörenden Objektarten und Attribute wird ausgebaut, um u. a. die Anforderungen des DLM-DE (s. Kap. 5.3) erfüllen zu können. Nicht zuletzt werden mit der nächsten Version der GID eine Reihe neuer Konsistenzbedingungen in die Objektartenkataloge der Landschaftsmodelle übernommen, die eine bundesweit homogenere und plausiblere Landschaftsmodellierung in ATKIS® ermöglichen sollen.

### 5.2 Vom Basis-DLM zum DLM50: Weitere Automatisierungsschritte

Wie bereits beschrieben, werden in Niedersachsen das Basis-DLM und das DLM50 als eigenständige Datenbestände auf der Basis gemeinsamer Fortführungsunterlagen bearbeitet. Um die knapper werdenden Personalressourcen bei der Nachführung des DLM50 voll auf die kartographische Bearbeitung konzentrieren zu können, plant das LGLN, die Übernahme einiger für die DTK50 nicht darstellungsrelevanter Objektarten und Attribute aus dem Basis-DLM zu automatisieren, z.B. die Bearbeitung von

Straßennamen und -schlüsseln sowie Gewässerkennziffern. Auch eine direkte Ableitung der Objekte AX\_KommunalesGebiet aus dem Basis-DLM und eine Anpassung ihrer Geometrie an die für die DTK50 generalisierten Objekte AX\_Gebietsgrenze sind denkbar.

Darüber hinaus wird über einen automatisierten Abgleich darstellungsrelevanter Attribute bzw. im DLM50 vorhandener Präsentationsobjekte mit dem Basis-DLM nachgedacht, dies betrifft z.B. Gewässerbreiten, Straßenbezeichnungen u. ä.

### 5.3 DLM-DE

Seit dem Jahr 2009 wird beim BKG in Frankfurt ein bundesweites Digitales Landbedeckungsmodell DLM-DE aufgebaut. Ziel dieses Datenbestands ist es, hochaufgelöste Landnutzungsdaten zur Erfüllung von Aufgaben des Bundes in den Bereichen Umweltmonitoring, Verkehr, Gewässerschutz, Raumplanung etc. zu liefern.

Das DLM-DE wird hauptsächlich aus zwei Datenquellen gespeist – aus dem ATKIS®-Basis-DLM der Länder und aus interpretierten Satellitenbildern des »CORINE LandCover«-Projekts.

Im Ergebnis der Prozessierung beider Datenbestände zum DLM-DE ist geplant, Informationen an die Länder zurückzugeben, um Objekte des Basis-DLM zu aktualisieren und zu homogenisieren. Dazu zählen beispielsweise eine Aktualisierung des Vegetationsmerkmals von Wäldern (Unterscheidung in Laub-, Nadel- und Mischwälder). Weiterhin werden eine Reihe neuer Objektarten und Attribute in das Basis-DLM übernommen (z.B. Salzwiesen, Wald-Strauch-Übergangsgebiete, Mündungsgebiete). Für die Übernahme von Daten aus dem DLM-DE stehen keine zusätzlichen personellen Ressourcen zur Verfügung. Dies bedingt die Entwicklung von vollautomatisierten bzw. automationsgestützten Verfahren zum Datenaustausch zwischen beiden Landschaftsmodellen, die im Jahr 2012 beginnen wird.

### 5.4 Harmonisierung mit ALKIS®:

#### Tatsächliche Nutzung, Katalogdaten

Die Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Länder tragen die gesetzliche Verpflichtung, die Tatsächliche Nutzung (TN) im Liegenschaftskataster flächendeckend zu beschreiben. Aufgrund des gemeinsamen AAA-Datenmodells bietet sich nun die Möglichkeit, Synergien bei der Führung und Pflege zwischen ALKIS® und ATKIS® zu erzielen. Voraussetzung hierfür ist, dass bei der Datenerhebung in ALKIS® und in ATKIS® für die TN dieselbe Detaillierungstiefe gilt, d.h. die Grunddatenbestände beider Systeme sind zu harmonisieren.

Wichtige Fragen zur Schaffung und Einhaltung eines einheitlichen Qualitätsstandards stellen sich insbesondere

bzgl. der Auswahl der Datenquellen zur Erhebung und Fortführung, der geometrischen Genauigkeit, der Qualitätskontrolle und des Automatisierungs- und Aktualisierungsgrads. Um dieser Aufgabe in Niedersachsen gerecht werden zu können, wurde Ende 2011 eine Arbeitsgruppe mit dem Auftrag eingerichtet, ein Konzept für die Erhebung der TN in ALKIS® nach landesweit einheitlichen Kriterien zu erarbeiten.

Ziel der Harmonisierung ist es, eine gemeinsame Katalogdatenbank für ALKIS® und ATKIS® aufzubauen, die Katalogobjekte nur noch an einer Stelle zu pflegen und in beiden Teilprojekten zu nutzen. Im LGLN wird gegenwärtig an einer Harmonisierung der Katalogobjekte im Bereich der Straßenschlüssel gearbeitet. Hier stellte sich heraus, dass bei einem Umfang von ca. 150.000 Katalogobjekten für Straßennamen und -schlüsseln bei ca. 5.000 Objekten Unterschiede zwischen ALKIS® und ATKIS® vorhanden waren (unterschiedliche Schreibweisen, Schreibfehler und Differenzen durch unterschiedliche Aktualitätsstände der Katalogobjekte), die es zukünftig abzubauen gilt.

## 6 Fazit

Mit dem 2010 begonnenen Übergang zum AAA-Modell wurde in Niedersachsen die Grundlage für durchgängige Produktionsprozesse und eine Aktualitätssteigerung bei den Folgeprodukten des Basis-DLM gelegt.

Die zukünftige Entwicklung der Aktualisierung hängt von mehreren Faktoren ab. Einer weiteren Harmonisierung zwischen ALKIS® und ATKIS® kommt eine wichtige Rolle zu. Die Weiterentwicklung des 3A-Editors für eine komfortablere Kartengeometriebehandlung der DTK-Produkte ist ebenso unabdingbar. Sinnvoll für eine schnellere Aktualisierung der Datenbestände der Maßstäbe 1:50.000 und 1:100.000 sind die Überlegungen zur teilweisen Automatisierung bei der Übergabe von Fortführungsinformationen vom Basis-DLM zum DLM50.

Die Umsetzung des dreijährigen Aktualisierungszyklus erfordert die Bereitstellung ausreichender materieller und personeller Ressourcen. Dieses Ziel scheint nach der umfassenden und aufwendigen Umstellungs- und Lernphase erst mittelfristig erreichbar, vor allem vor dem Hintergrund der einen gesamten Fortführungszyklus dauernden Umstellungsarbeiten in der Kartographie.

Für die integrierte Bearbeitung von DLM- und DTK-Daten in einem Arbeitsprozess sind die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter umfangreich geschult worden. Mit dem neu eingeführten Beruf des Geomaters wird dieses Wissen schon in der Ausbildung vermittelt.



## Literatur

- Christoffers, F.: ATKIS. Nachrichten der niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (NaVKV), Heft 1 und 2, S. 69–79, 2007.
- Jäger, E., Schleyer, A., Ueberholz, R.: AdV-Konzept für die integrierte Modellierung von ALKIS und ATKIS. ZfV 6, S. 176–193, 1998.
- Wodtke, K.-P.: ATKIS®-DLM und ATKIS®-DTK im AAA®-Modell. Kartographische Schriften (KS) Band 12, S. 13–26, 2006.
- Hauptdokument GeoInfoDok 6.0.1: [www.adv-online.de/icc/extdeu/broker.jsp?uMen=4b370024-769d-8801-e1f3-351ec0023010](http://www.adv-online.de/icc/extdeu/broker.jsp?uMen=4b370024-769d-8801-e1f3-351ec0023010), letzter Zugriff 29.06.2012.

## Anschriften der Autoren

Dipl.-Ing. Joachim Schulz  
 Dipl.-Ing. Heike Willgalis  
 Dipl.-Ing. Klaus-Peter Wodtke  
 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN), Landesvermessung und Geobasisinformation  
 Fachgebiet 443 – Landschaftsmodelle, Kartographie (Schulz, Willgalis)  
 Fachgebiet 441 – ATKIS – Koordinierung und Anwendungsentwicklung (Wodtke)  
 Podbielskistraße 331, 30659 Hannover  
[joachim.schulz@lgl.niedersachsen.de](mailto:joachim.schulz@lgl.niedersachsen.de)  
[heike.willgalis@lgl.niedersachsen.de](mailto:heike.willgalis@lgl.niedersachsen.de)  
[klaus-peter.wodtke@lgl.niedersachsen.de](mailto:klaus-peter.wodtke@lgl.niedersachsen.de)