

*Das Statistikamt Nord setzt seit über einem Jahrzehnt Geoinformationssysteme (GIS) in unterschiedlichen Arbeitsbereichen ein.*

*Geoinformationssysteme sind computergestützte Informationssysteme zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten.*

*Dieser Beitrag stellt zentrale GIS-Anwendungen wie die Adressenverwaltung und die Wahlbezirkseinteilung in Hamburg oder das Erstellen thematischer Karten für Print- und Webveröffentlichungen vor und gibt einen Ausblick auf künftige Aufgaben.*

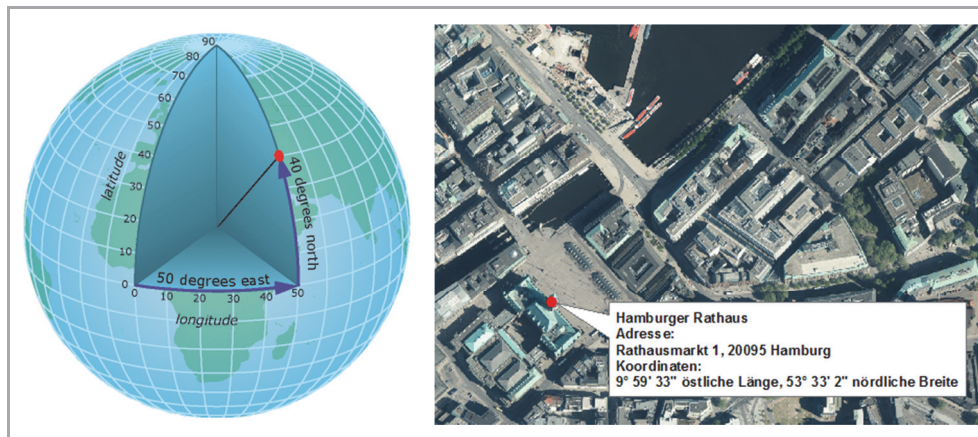
*Rainer Kalkreuter, Juliana Mausfeld und Corinna Mundzeck*

## Der Einsatz von Geoinformationssystemen im Statistikamt Nord

### Geoinformationssysteme

Durch den Einsatz eines Geoinformationssystems (GIS) können Daten georeferenziert betrachtet werden, das heißt, dass den Daten der Raumbezug als Attribut hinzugefügt wird. Damit erweitern sich die Darstellungs- und Analysemöglichkeiten dieser Daten grundlegend. Der Raumbezug wird beispielsweise bei einer Adresse über die X- und Y-Koordinaten des Adresspunktes in einem Gitternetz bezogen auf die Erdoberfläche dargestellt, zum Beispiel in Form von Längen- und Breitengradangaben für die Adresse Rathausmarkt 1 in Hamburg als 9°59'33,5"Ost 53°33'2"Nord (siehe Abb. 1).

Abbildung 1:



Quellen: Statistikamt Nord, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, <http://www.esri.com>

Entscheidend ist die Möglichkeit, dass unterschiedliche Daten über ihren Raumbezug miteinander verknüpft werden können, ohne dass es bereits ein Schlüsselattribut wie zum Beispiel den Gemeindenamen in den Datensätzen geben muss, über welches die Daten in Beziehung stehen. So können beispielsweise über den Koordinatenvergleich adressbezogene Daten nichtadministrativen Gebieten wie naturräumlichen Einheiten zugewiesen und diesbezüglich summiert werden. Durch diese raumbezogene Verknüpfung und Visualisierung verschiedener Datenebenen können komplexe räumliche Zusammenhänge in einer Karte abgebildet und mit Hilfe des GIS weiter analysiert werden.

In der kartografischen Aufbereitung der GIS-Analysen werden zudem Zusammenhänge sichtbar, die rein tabellarisch aufgelisteten Daten nicht ohne weiteres zu entnehmen sind, etwa die Wahlbeteiligung im Vergleich mit sozioökonomischen Faktoren.

Das Statistikamt Nord setzt GIS-Software für die verschiedensten Aufgabengebiete ein. Die GIS-Software wird als Desktop-Anwendung und in Kombination mit einer Datenbank als Serveranwendung verwendet. Für die Darstellung von Karten auf den Internetseiten des Statistikamtes Nord gibt es zudem noch weitere Softwarekomponenten, die automatisiert interaktive Webkarten erstellen.

Zusätzlich werden in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV) Daten als sogenannte Geodatendienste für das Internet bereitgestellt, die unter anderem in Internet-Portalen wiederum als Ebenen in einer Karte dargestellt werden können.

Die Datengrundlage für die Visualisierung von statistischen Daten bilden die Verwaltungsgrenzen von Hamburg und Schleswig-Holstein. Dies sind für Hamburg in der Regel die Bezirke, Stadtteile sowie die Ortsteile und für Schleswig-Holstein die Kreise, Ämter und Gemeinden. Für Hamburg steht weiterhin die kleinräumige Einheit der „Statistischen Gebiete“<sup>1</sup> zur Verfügung.

Da im Statistikamt Nord für Hamburg auch Straßen, Adressen und wahlbezogene Daten mit Hilfe des GIS verwaltet werden, werden zusätzliche Datenebenen geführt. Dies sind zum Beispiel die amtlichen Adressen, Baublöcke, Polizeireviere, Amtsgerichtsbezirke, Wahlkreise und Wahlbezirke.

## Der Einsatz von GIS bei der Kartenerstellung

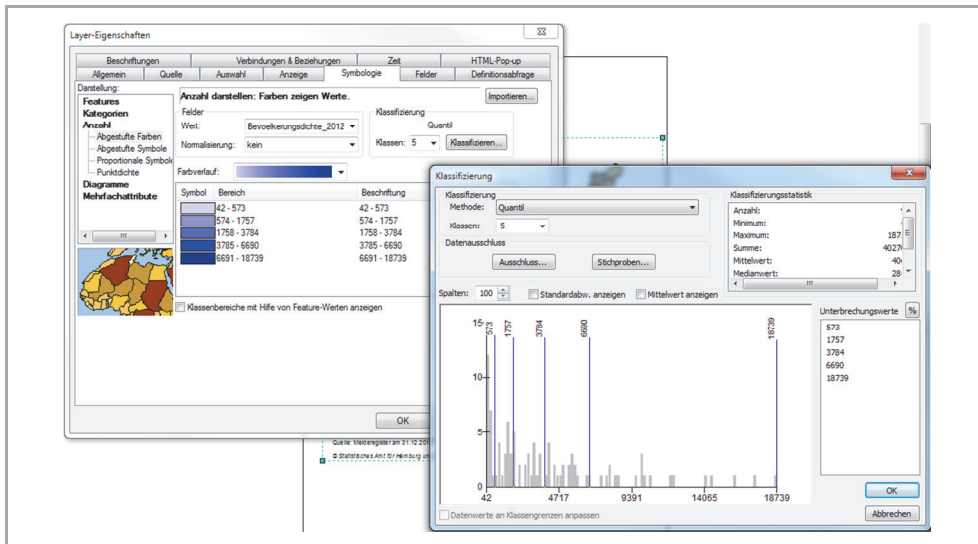
Mit kartografischen Darstellungen kann die räumliche Verteilung statistischer Ergebnisse auf einen Blick sichtbar gemacht und erfasst werden. Im Statistikamt Nord werden für Veröffentlichungen thematische Karten und rein informative Karten erstellt, die zum Beispiel die Grenzen der Statistischen Gebiete oder der Wahlbezirke zeigen. Zusätzlich werden Karten auf Anfrage und nach Kundenwünschen produziert.

Sämtliche Karten in den Veröffentlichungen des Statistikamtes Nord werden mit Hilfe des GIS zentral erstellt. Die Fachabteilungen stellen die Daten zur Verfügung, die in der Regel mit den dazugehörigen Verwaltungsgrenzen verknüpft werden. Die Daten sind dadurch im GIS als Attribute der Verwaltungseinheiten klassifizierbar und können über verschiedene Klassifizierungsmethoden in der Karte dargestellt werden. Je nach gewünschter Aussagekraft der Karte bieten sich die unterschiedlichsten Methoden an.

So kann beispielsweise die Klasseneinteilung über die Standardabweichung gewählt werden, um die Abweichungen vom Durchschnitt in der Karte sichtbar zu machen. Über die Klasseneinteilung nach Quantilen werden die Werte gleichmäßig in den Klassen verteilt. Es ergibt sich ein optisch ansprechendes Kartenbild. Dadurch hat diese Methode aber auch die Eigenschaft, eventuell vorhandene Extremwerte nicht mehr gesondert darzustellen.

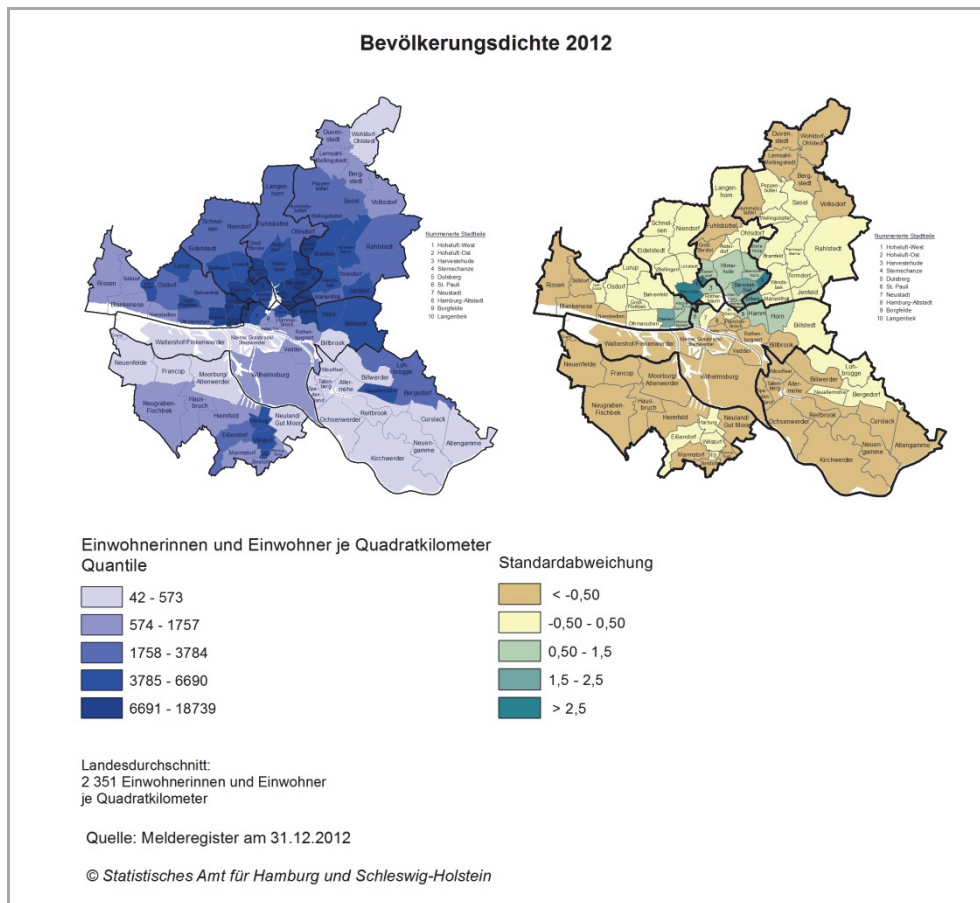
Für die Auswahl der richtigen Klassifizierungsmethode stehen im GIS Hilfsmittel zur Verfügung, wie die Möglichkeit, die Klassengrenzen direkt im Histogramm der Daten zu sehen und zu verändern. Die Farbwahl wird durch vordefinierte Farbverläufe, die auch manuell angepasst werden können, unterstützt.

**Abbildung 2:**  
**Screenshot mit Histogramm und Klassifizierungsmöglichkeiten im GIS**



Quelle: Statistikamt Nord; Screenshot aus der GIS-Software

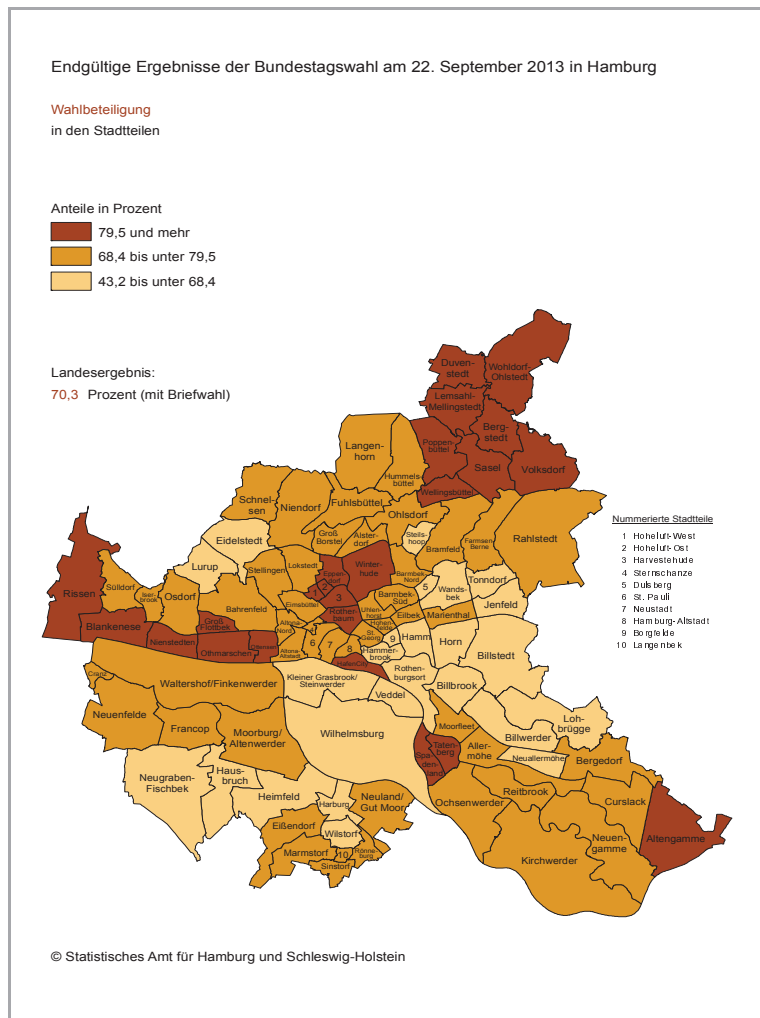
**Abbildung 3:**  
**Karten mit unterschiedlichen Klassifizierungsmethoden derselben Datengrundlage**



Das Statistikamt Nord publiziert in verschiedenen Veröffentlichungen – beispielsweise in Statistischen Berichten, Wahlveröffentlichungen oder in den „Hamburger Stadtteil-Profilen“ – thematische Karten. Einige Beispiele werden im Folgenden dargestellt.

Die Veröffentlichungen zu den Wahlen enthalten für Hamburg Karten zur Wahlbeteiligung und zu den Ergebnissen der Parteien für Hamburger Stadtteile und Wahlkreise. Für Schleswig-Holstein werden Mehrheitsverhältnisse in den Kreisen und kreisfreien Städten und in Wahlkreisen visualisiert.

Abbildung 4:  
**Kartenbeispiel aus der Veröffentlichung „Bundestagswahl  
am 22. September 2013 in Hamburg – Endgültige Ergebnisse“**

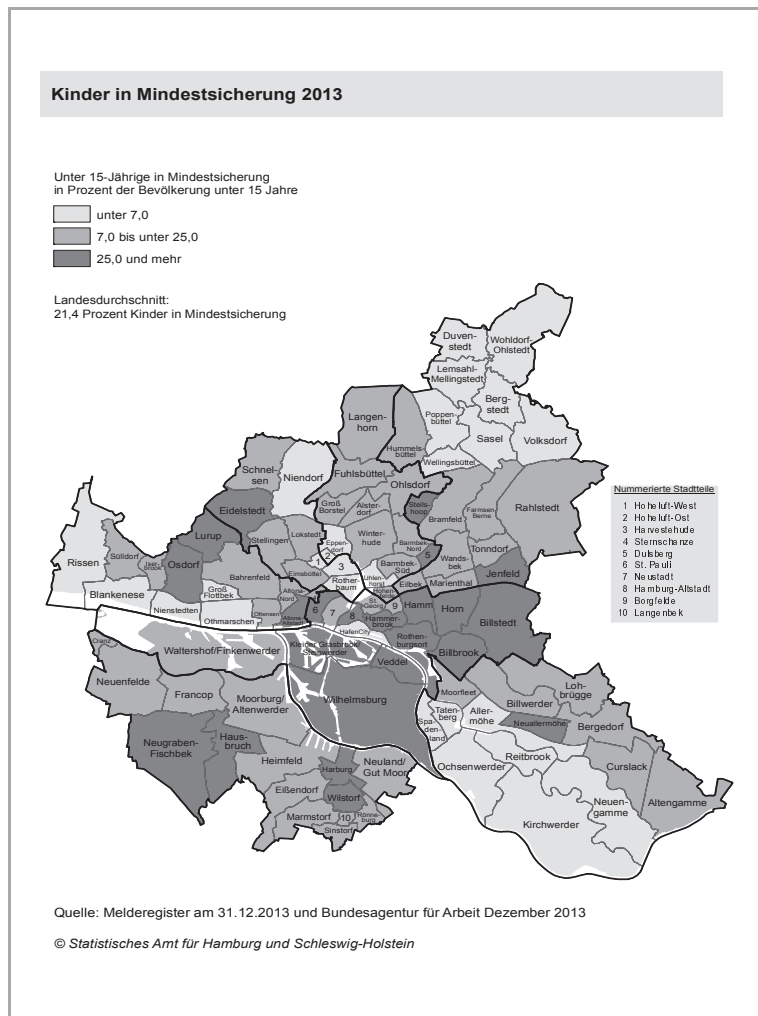


Die thematischen Karten der „Hamburger Stadtteil-Profile“ geben einen Überblick über ausgewählte soziodemografische Merkmale.

Abbildung 5 zeigt ebenfalls für die Hamburger Stadtteile den Anteil der Kinder unter 15 Jahren in Mindestsicherung an der Bevölkerung unter 15 Jahren. Betrachtet man hier die räumliche Verteilung des Merkmals, so fällt auf, dass dieses mit der räumlichen Verteilung der Wahlbeteiligung zur Bundestagswahl 2013 (Abb. 4) negativ korreliert. In den Stadtteilen mit geringem Anteil der Kinder in Mindestsicherung ist die Wahlbeteiligung hoch.



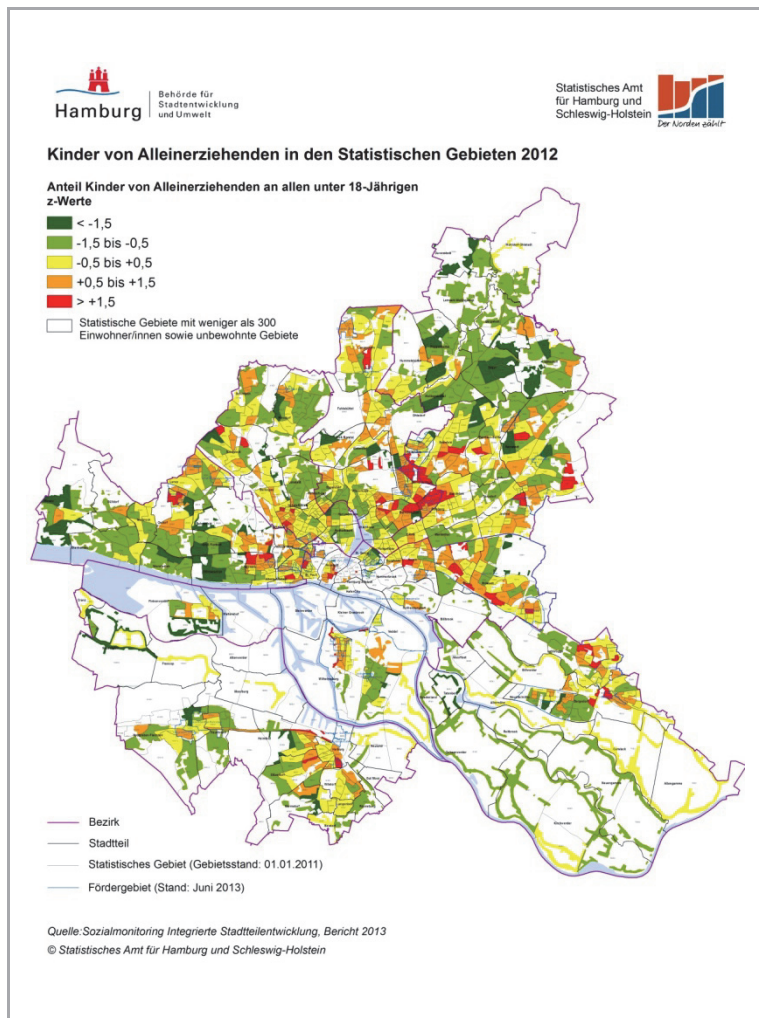
Abbildung 5:  
Kartenbeispiel aus der Veröffentlichungsreihe  
„Hamburger Stadtteil-Profile“



Umgekehrt gilt: je höher der Anteil der Kinder in Mindestsicherung desto niedriger ist die Wahlbeteiligung. Ein Zusammenhang wird hier also über die räumliche Verteilung der Klassen in einer Karte deutlich.

Die 941 Statistischen Gebiete ermöglichen eine wesentlich größere Differenzierung des Stadtgebiets als die Stadtteile. Abbildung 6 zeigt eine Karte des „Sozialmonitoring Integrierte Stadtteilentwicklung“ mit dem Anteil der Kinder von Alleinerziehenden an allen unter 18-Jährigen. Der berechnete Anteilswert für die Kinder von Alleinerziehenden wurde mit der z-Transformation standardisiert.<sup>2</sup>

**Abbildung 6:**  
**Kartenbeispiel mit Statistischen Gebieten**  
**als kleinräumige Einheit**



Veröffentlichungen zu Schleswig-Holstein enthalten statistische Ergebnisse für die Kreise und kreisfreien Städte und, soweit vorhanden, für die Gemeinden. Alle Verwaltungsgrenzen können als Basisdaten für die Erstellung thematischer Karten verwendet werden. Abbildung 7 veranschaulicht die Entwicklung der Handwerksunternehmen von 1995 bis 2011.

Abbildung 7:  
Kartenbeispiel für die Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein

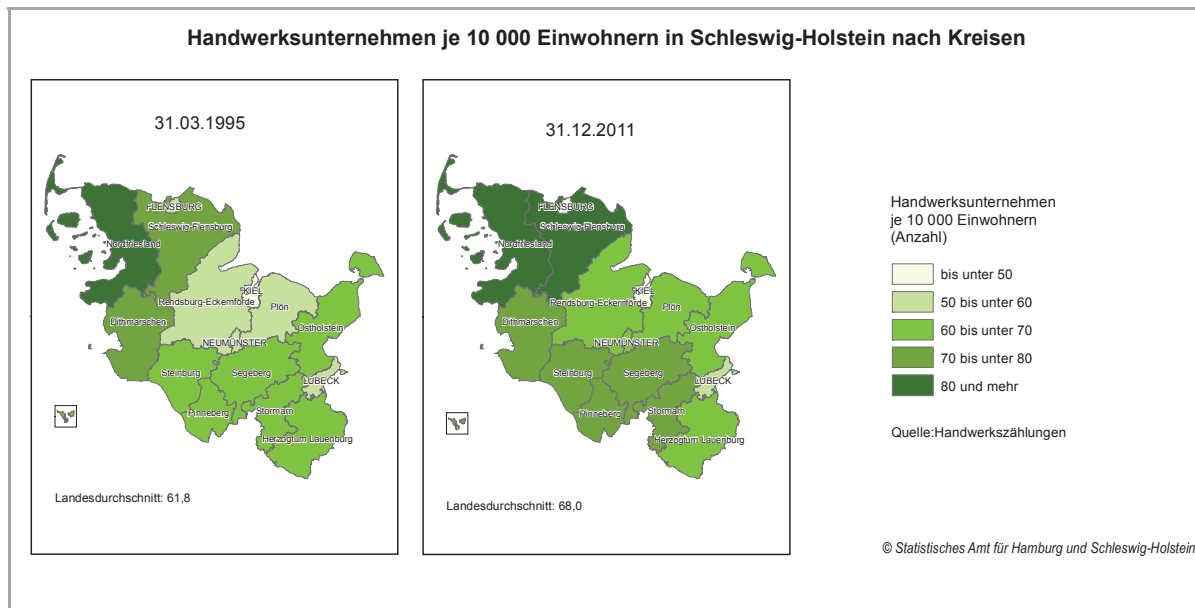
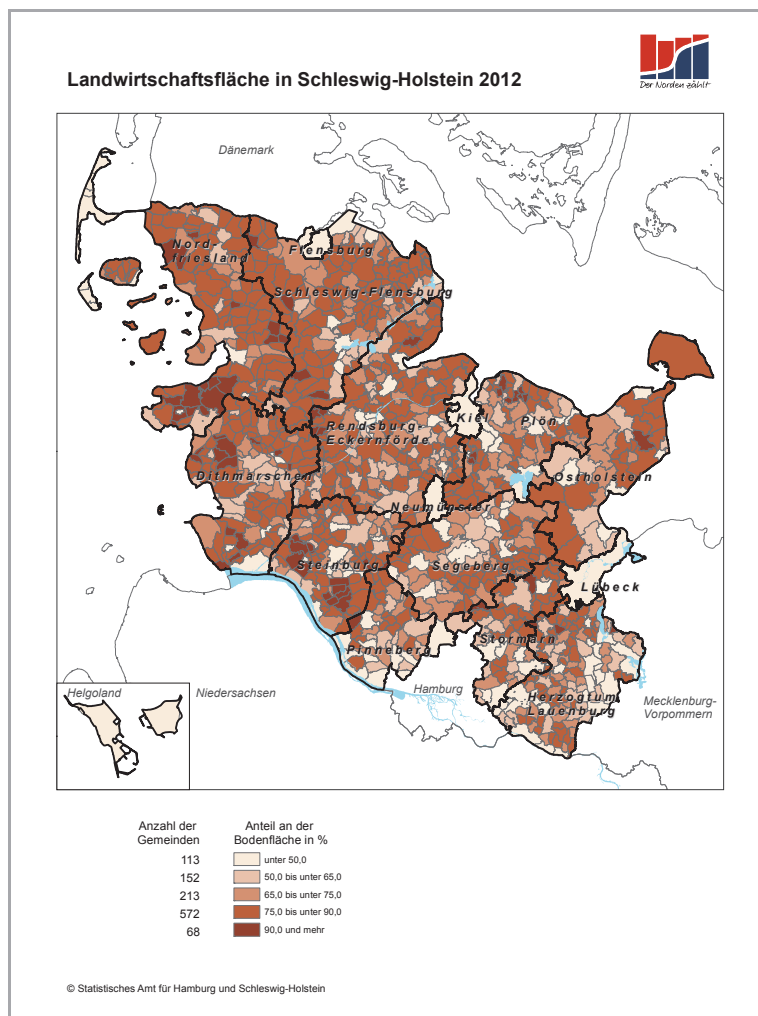


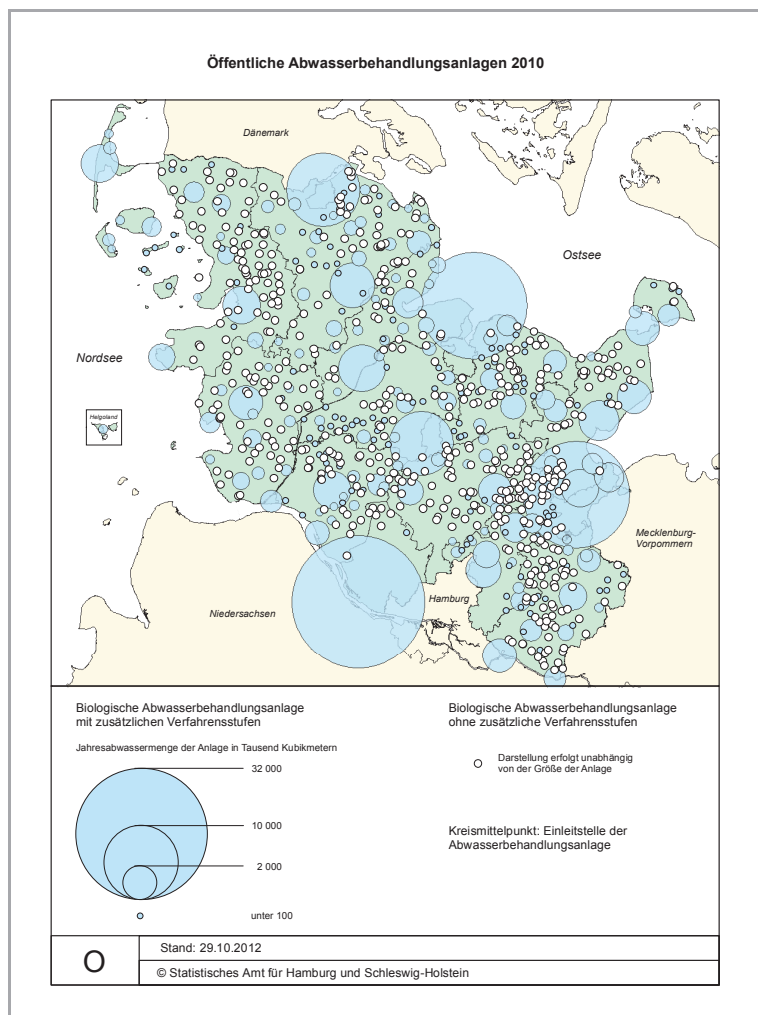
Abbildung 8 zeigt den Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche an der Bodenfläche insgesamt in den Gemeinden Schleswig-Holsteins. Die Beispiele wurden für eine Statistische Analyse bzw. einen Statistischen Bericht erstellt.

Abbildung 8:  
Kartenbeispiel für die Gemeinden in Schleswig-Holstein



Die Darstellung der statistischen Daten kann neben der klassifizierten Einfärbung der Verwaltungsflächen (Choroplethen-Karte) auch als Kreis- oder Balkendiagramm erfolgen. Abbildung 9 zeigt ein Beispiel für eine Karte mit Kreisdiagrammen. Sie stellt öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen und die von den Anlagen behandelte Jahresabwassermenge in Schleswig-Holstein dar.

**Abbildung 9:**  
**Beispielkarte mit Kreisdiagrammen**



## Weitere kartografische Darstellungsmöglichkeiten

Neben den bisher vorgestellten thematischen Karten gibt es weitere Darstellungsmöglichkeiten von statistischen Daten, die bislang noch wenig in Veröffentlichungen verwendet werden. Zwei von diesen Konzepten werden im Folgenden vorgestellt.

Um beispielsweise die Mobilität der Bevölkerung in einer Karte darzustellen, können Zu- und Fortzüge von einem zum anderen Ort in Form von Verbindungslinien dargestellt werden. Die Einzelergebnisse können anhand der Breite dieser Linien oder als Kreisdiagramme am Ende der Linien symbolisiert werden.

Die Beispielkarte der Zuzüge in den neuen Stadtteil HafenCity aus den anderen Stadtteilen Hamburgs (Abb.10) zeigt die Richtungslinien in Kombination mit den Kreisdiagrammen.

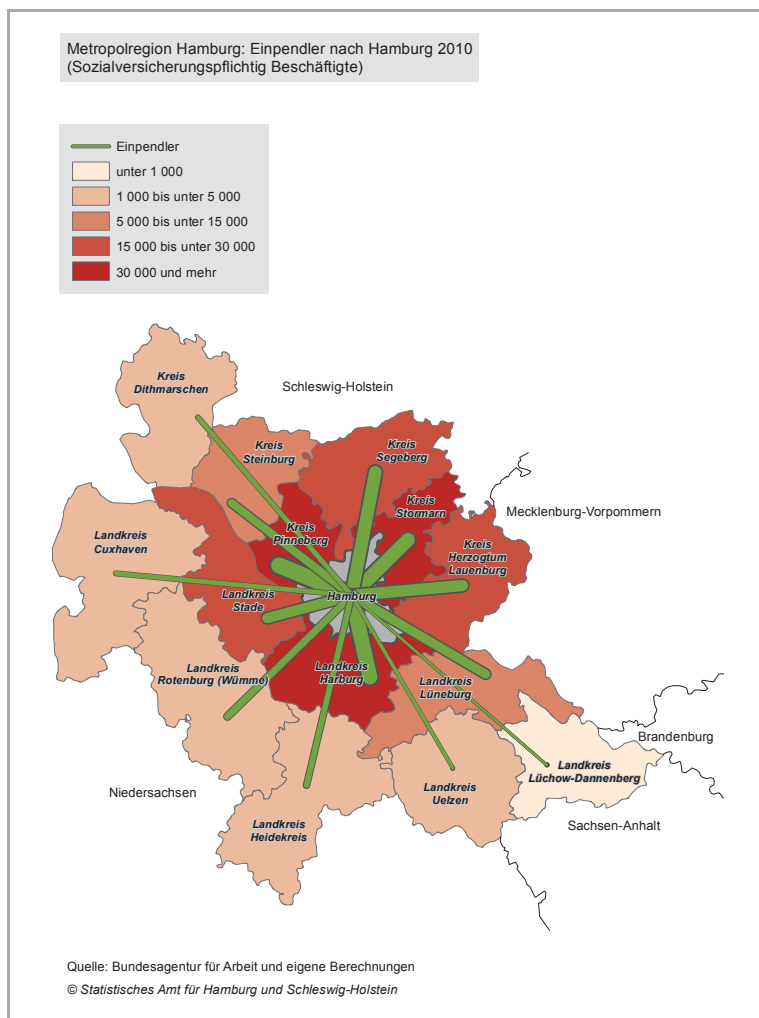
Abbildung 10:  
**HafenCity 2009 – Zuzüge aus den Hamburger Stadtteilen**



Quelle: Melderegister, Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Die Karte mit den Einpendlern der Metropolregion nach Hamburg (Abb.11) zeigt die Verteilung durch unterschiedlich breite Linien vom Herkunftsort zum Zielort Hamburg.

Abbildung 11:  
**Metropolregion Hamburg: Einpendler nach Hamburg 2010**

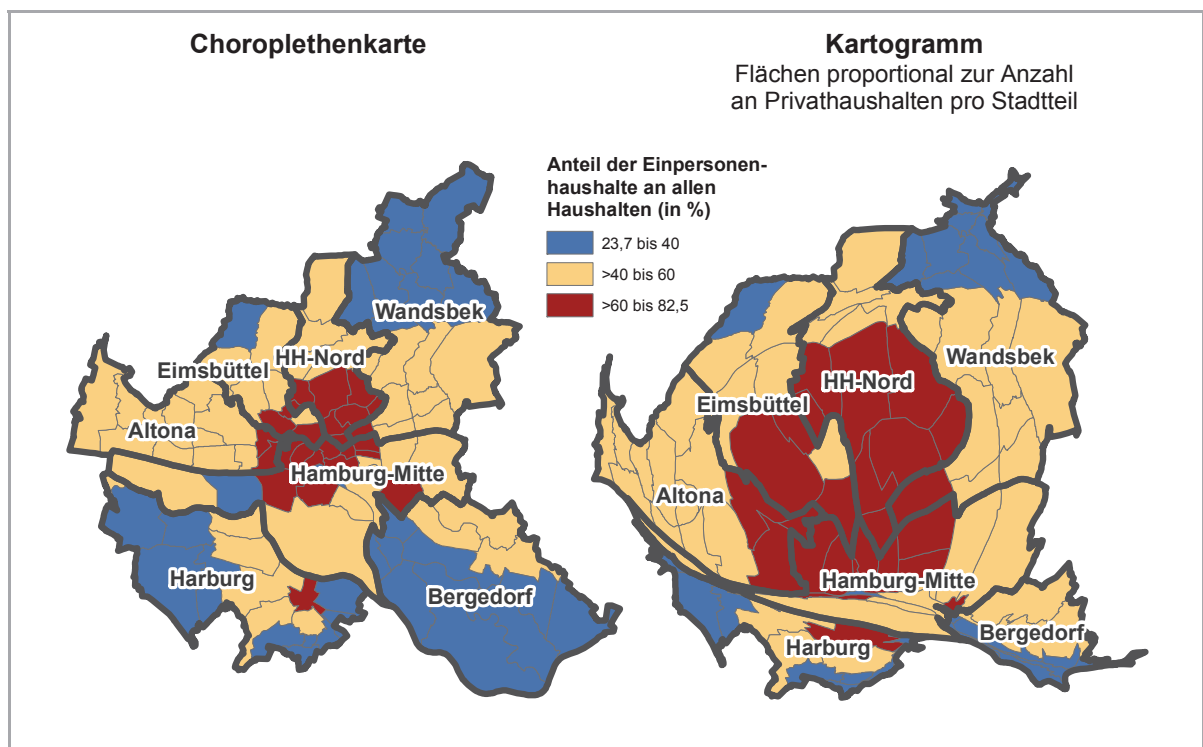




Als alternatives Kartenkonzept wurden sogenannte anamorphe Kartendarstellungen entwickelt, die auch als Kartogramme bezeichnet werden. Bei dieser Art von Karten wird eine Grundkarte anhand bestimmter Kriterien verzerrt, um raumbezogene Informationen zu vermitteln, beispielsweise die Verteilung der Haushalte auf die verschiedenen Stadtteile von Hamburg. Die Stadtteile werden hierfür entsprechend ihrer Gesamtanzahl an Haushalten jeweils größer oder kleiner verzerrt. Trotz der Transformation und Verzerrung behalten die Stadtteile aber grundsätzlich ihre ursprüngliche Form und Lage zueinander (Topologie) bei, was die Lesbarkeit der Karte erhält. Durch die Transformation bekommen die Stadtteile mit einem größeren Anteil an Haushalten optisch ein größeres Gewicht durch proportional mehr Flächenanteile in der Karte.

Das Beispiel der Einpersonenhaushalte zeigt, dass genau diese Stadtteile auch den höchsten Anteil an Einpersonenhaushalten haben. Optisch wird aber nur im Kartogramm durch die proportional vergrößerte Fläche der Stadtteile sehr deutlich, dass dieser hohe Anteil an Einpersonenhaushalten auch eine große Anzahl von Haushalten in Hamburg betrifft.

**Abbildung 12:**  
**Anteil der Einpersonenhaushalte an allen Haushalten (in Prozent)**  
**als Choroplethenkarte und als Kartogramm**



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

## Adressenverwaltung mit GIS

Die Adresse ist für viele statistische Erhebungen die kleinste Einheit. Sie ist noch weiteren Gebietseinheiten zuzuordnen. Mitte der 1980er Jahre wurde beim Statistischen Landesamt Hamburg (heute Statistikamt Nord) die großrechnerbasierte Adressen- und Schlüsseldatenbank (AS-Datenbank) aufgebaut, um alle regionalen Angaben in einer Datenbank zusammenzufassen und aktuell vorzuhalten. Innerhalb der Hamburger Verwaltung bestand ebenfalls Bedarf an diesen Angaben, weshalb bei der Konzeption der Datenbank andere Dienststellen, insbesondere das Meldewesen, mit einbezogen wurden.

In der AS-Datenbank sind alle aktuellen und – soweit vorhanden – historischen amtlichen, also von der Verwaltung vergebenen Hamburger Adressen mit den Raumbezügen abgelegt, die in der Hamburger Verwaltung benötigt werden. Das sind rund 8 500 Baublöcke, 181 Orts- und 104 Stadtteile, sieben Bezirke, 1 280 Wahlbezirke, Wahlkreise zu Bundestags-,

Bürgerschafts-, und Bezirksversammlungswahlen, Polizeikommissariate, Finanzamts- und Amtsgerichtsbezirke sowie Schuleinzugsbereiche. Hinzukommen weitere Angaben wie beispielsweise alle amtlich benannten Straßen, die Adressen der Einwohnerdienststellen, der Finanzämter und Amtsgerichte, der Wahldienststellen und der Wahllokale, die Schlüssel für die Staaten und Staatsangehörigkeiten.

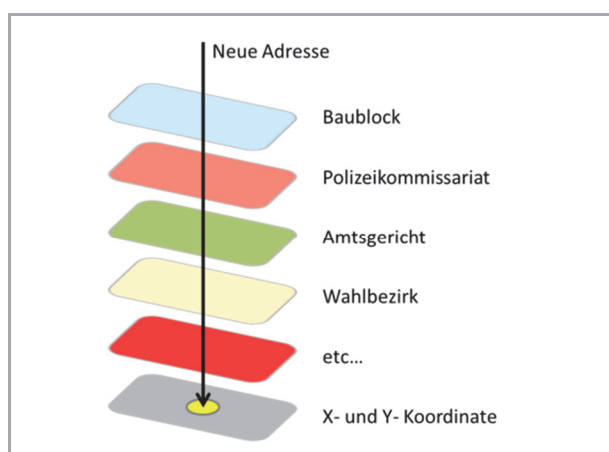
Für die Aktualisierung der Datenbank werden dem Statistikamt Nord alle neu vergebenen amtlichen Adressen und alle Veränderungen an Adressen von den bezirklichen Bauprüfämtern mitgeteilt. Die Pflege der vielfältigen Raumbezüge wird in Zusammenarbeit mit den dafür zuständigen Dienststellen im Statistikamt Nord vorgenommen. Eine Mitteilungsdatei übermittelt täglich alle vorgenommenen Änderungen in der Datenbank an die Nutzer der AS-Datenbank.

Bereits Mitte der 1970er Jahre wurde im Statistischen Landesamt Hamburg ein ebenfalls großrechnerbasiertes Raumbezugssystem (RBS) als Unterstützung der Regionalisierung von Statistikdaten aufgebaut. In diesem System wurden das Hamburger Straßennetz und die Baublöcke als kleinste Raumbezugseinheit vorgehalten. Für besondere Anwendungsfälle und Kunden<sup>3</sup> konnten die Adressen der AS-Datenbank und die Daten des RBS zusammengefügt werden.

30 Jahre später sind die in der AS-Datenbank geführten Adressen weiterhin Grundlage für das Verwaltungshandeln in Hamburg. Personen können sich in Hamburg nur dann anmelden und etwa Sozialleistungen beziehen, wenn die Adresse in der AS-Datenbank vorhanden ist.

Mit der Verbreitung von GIS eröffneten sich neue Lösungen für die Fortschreibung der AS-Datenbank und des RBS. Beide Datenbestände wurden Mitte der 2000er Jahre in ein GIS überführt. Die Adressen wurden soweit wie möglich mit den Koordinaten der Vermessungsverwaltung geocodiert und die Raumbezüge mit großem Aufwand digitalisiert. Die zuvor sehr aufwendige Fortschreibung beider Systeme gestaltete sich im GIS wesentlich effizienter, indem der Adresse die erforderlichen Raumbezüge automatisch als Attribute zugeordnet werden konnten. 2006 ging das System „Straßeninformationsnetz Nord im GIS“ (SinniG) in Produktion. Tagsüber wurden alle Adress- und Raumbezüge aktualisiert und in der Nacht mit Hilfe einer Exportdatei in die AS-Datenbank übertragen.

**Abbildung 13:**  
**GIS-gestützte Fortschreibung der Adressen**  
**(automatisierte Zuordnung von Raumbezügen)**

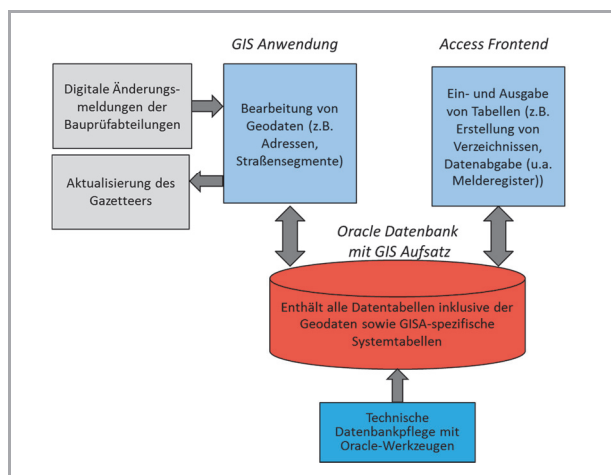


Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

## Weiterentwicklung der GIS-gestützten Adressen- und Schlüssel-Datenbank

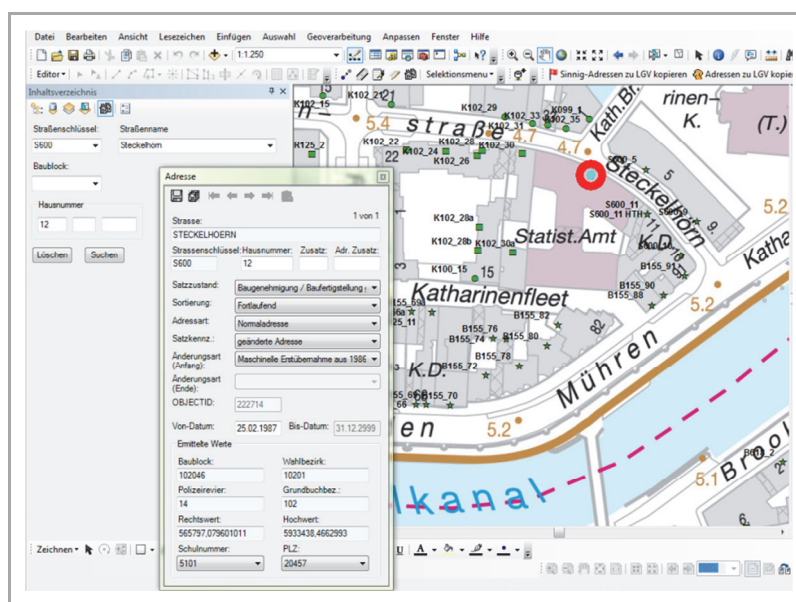
Im Zuge der Weiterentwicklung von Soft- und Hardware wird derzeit die großrechnerbasierte AS-Datenbank auf eine Oracle-Datenbank überführt. Dadurch wachsen die GIS-Applikation SinniG und die Datenbankanwendung zu der neuen Anwendung „GIS-gestütztes Informationssystem Straßen und Adressen“ (GISA) zusammen. Auch die Geodaten sind nun in der Datenbank abgespeichert. Notwendige Änderungen können direkt über das GIS eingegeben werden. Alle raumbezogenen Datenbankeinträge werden ausschließlich über das GIS vorgenommen, andere Attribute und Tabellen der Datenbank können über Access-Formulare gepflegt werden. Mit Hilfe von Oracle und Access wird auch die Ausgabe von Daten gesteuert, wie zum Beispiel die Erstellung von Adress- und Straßenverzeichnissen oder Änderungsmitteilungen für das Melderegister. Meldungen über Adressänderungen werden in GISA im Rahmen der GIS-Applikation inzwischen digital von den Bauprüf- abteilungen empfangen und in die Datenbank zur Bearbeitung übernommen.

Abbildung 14:  
Aufbau von GISA



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Abbildung 15:  
Benutzeroberfläche von GISA



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Kartengrundlage: Digitale arte von Hamburg1 : 5 000, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

## Der Einsatz von GIS bei der Vorbereitung von Wahlen

Mit der produktiven Übernahme des Systems SinniG wurde das GIS erstmals für die digitale Einteilung Hamburgs in Wahlbezirke und Wahlkreise genutzt. Die bis dahin zeitaufwendige und ungenaue händische Fortschreibung von inaktuellen Papierkarten wurde abgelöst durch die digitale kartografische Darstellung von Wahlkreis- und Wahlbezirksveränderungen vor dem Hintergrund von aktuellen topografischen Karten, die vom LGV zur Verfügung gestellt werden.

Eine hausintern entwickelte, benutzerfreundliche ArcGIS-Anwendung verfügt über die für die Einteilung erforderlichen Werkzeuge wie die adressgenaue Veränderung von Grenzlinien, die Summenstatistik für eine flexible Auswahl von Wahlberechtigten sowie die einfache Erzeugung von Karten. Insbesondere diese einfache Produktion von PDF-Karten erleichtert erheblich die Zusammenarbeit und Abstimmung mit der Bezirksverwaltung, die auf einen Blick die Änderungen von Grenzziehungen erkennen kann.

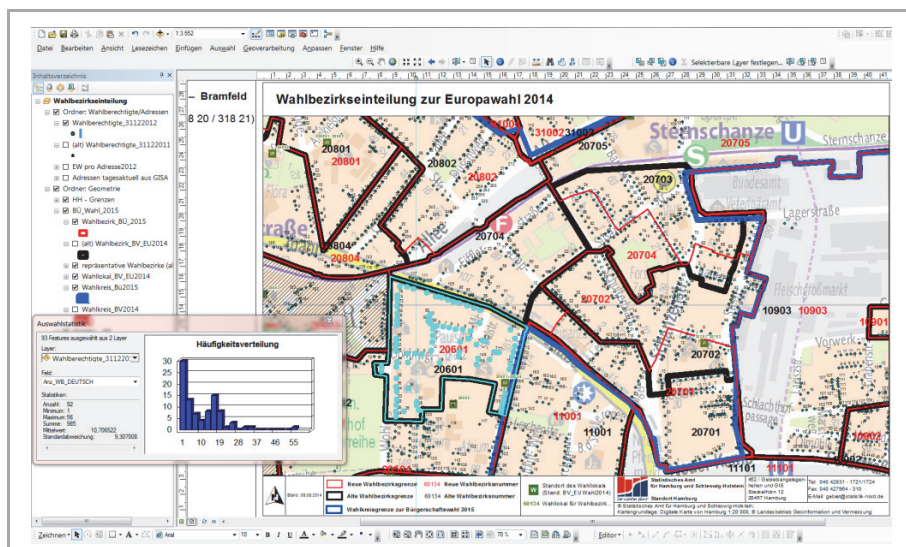
Die räumliche und zeitliche Einteilung der Wahlbezirke und Wahlkreise kann erstmals dokumentiert, jederzeit ausgewertet und Dritten zur Verfügung gestellt werden. Historisierte Gebietsveränderungen können somit aufgrund der einfachen Navigation durch den Datenbestand nachvollziehbar reproduziert und über die GIS-Oberfläche sichtbar gemacht werden.

Ermöglicht wird auch die Zuordnung der geocodierten Hamburger Adressen zu den für die Fortschreibung benötigten Wahlberechtigten. Für jeden historisch erfassten Zeitpunkt können diese Adressen und Sachinformationen jedem Wahlbezirk/Wahlkreis und jeder übergeordneten Gliederungsebene (z. B. Stadtteil, Postleitzahl) zugeordnet, aufsummiert und kleinräumig analysiert werden. Daraus ergeben sich für jeden Zeitpunkt eindeutige und vollständige Gebietsbeschreibungen. Zudem können für die Veröffentlichung bestimmte Adress- und Straßenverzeichnisse erstellt werden, die die Zuordnung jeder einzelnen Hamburger Adresse, zum Beispiel zu Wahlkreisen, Stadtteilen und Postleitzahlen, wiedergeben.

Die räumliche und grafisch sichtbare Zuordnung von geocodierten Adressen der Wahllokale zu Wahlbezirken lässt Entfernungen/Laufwege für die Wahlberechtigten zu ihrem Wahllokal unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Begebenheiten (z. B. Schnellstraßen, Wasserläufe) wesentlich besser erkennen. Eine optimierte Zugehörigkeit von Adressen unter Berücksichtigung einer ausgewogenen Verteilung der Wahlberechtigten beziehungsweise der geschätzten Zahl von Wählern zu den Wahllokalen/Wahlbezirken wird ermöglicht.

Dies insgesamt stellt somit auf dem Stand der heutigen Technik eine wesentlich effizientere und präzisere Durchführung der Wahlbezirks- und Wahlkreiseinteilung dar.

**Abbildung 16:**  
**Benutzeroberfläche des GIS für die Wahlbezirkseinteilung**



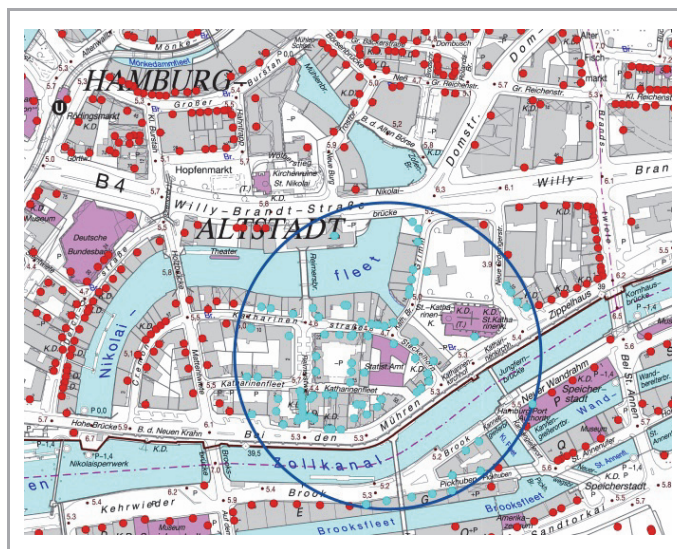
Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
Kartengrundlage: Digitale Karte von Hamburg 1:20 000, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung



## Weitere Analysen mit Hilfe des GIS

Besonders hervorzuheben ist beim Einsatz von GIS, dass die Daten über ihre Georeferenzierung unabhängig von Verwaltungseinheiten analysiert werden können. Ein einfaches Beispiel dafür ist die Umkreisabfrage von Einwohnern für eine Adresse. Durch die Zuordnung der Einwohneranzahl<sup>4</sup> zu den Adressen ist dies für Hamburg möglich. So können Kundenanfragen für Standorte schnell und einfach beantwortet werden, wie beispielsweise die Anzahl der Einwohner im Umkreis von 200 Metern um eine Adresse, die für eine Geschäftseröffnung in Frage kommt. Die Anzahl der Wohnbevölkerung kann aber über den Raumbezug auch beliebigen anderen Flächen zugeordnet werden, etwa einem speziellen Untersuchungsgebiet oder einem neu definiertem Schuleinzugsgebiet.

Abbildung 17:  
**Umkreisabfrage der Anzahl der Einwohner um die Adresse Steckelhörn 12 in Hamburg<sup>1</sup>**



<sup>1</sup> Im Ergebnis wohnen 602 Menschen in einem Umkreis von 200 Metern um die Adresse Steckelhörn 12 in Hamburg (Stand: 31.12.2013)

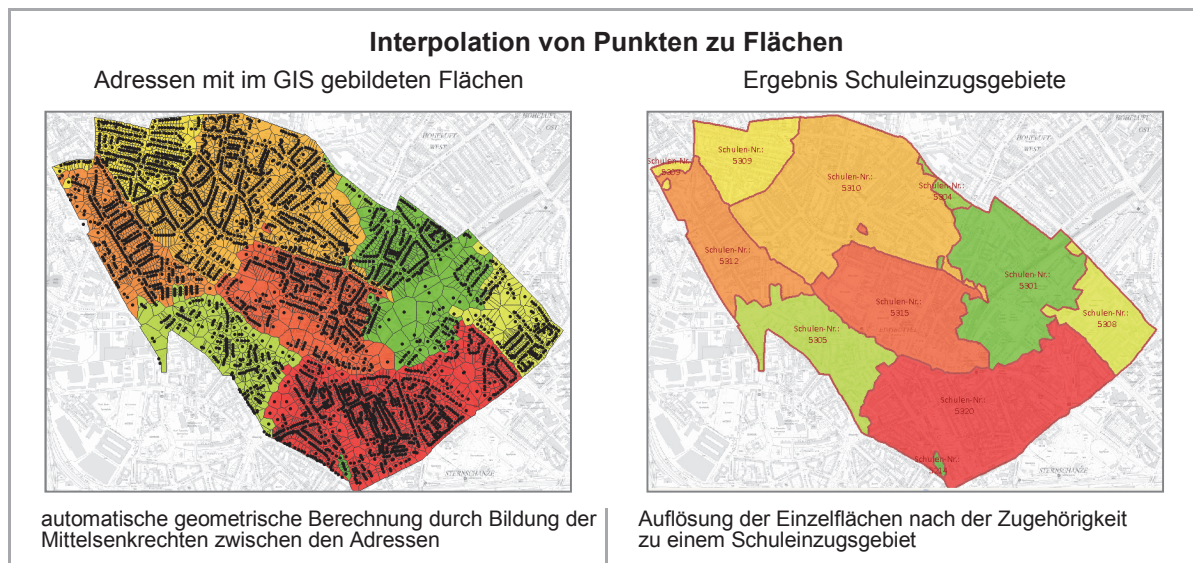
Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Kartengrundlage: Digitale Karte von Hamburg 1:5 000, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Oft ist es für den Abgleich von Geodaten erforderlich, dass die Daten in Form von Flächen vorliegen, um Informationen über den Raumbezug zuordnen zu können. Mit Hilfe des GIS können Punktinformationen wie zum Beispiel Werte an Messstationen in die Fläche interpoliert werden. Dies ist auch für adressbezogene Daten möglich. So wurden beispielsweise für die Vorbereitung von Volksentscheiden die Einzugsgebiete der Grundschulen ermittelt, indem automatisch Flächen zwischen den Adresspunkten gebildet wurden, die alle Attribute der Adressen übernommen haben. Diese Flächen wurden anschließend nach ihrer Schulzugehörigkeit in die Schuleinzugsgebietsflächen zusammengefasst, wie Abbildung 18 zeigt.



**Abbildung 18:**  
**Bildung von Schuleinzugsgebieten für den Stadtteil Eimsbüttel**  
**auf Grundlage der Adressen**



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
 Kartengrundlage: Digitale Karte von Hamburg 1:5 000, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

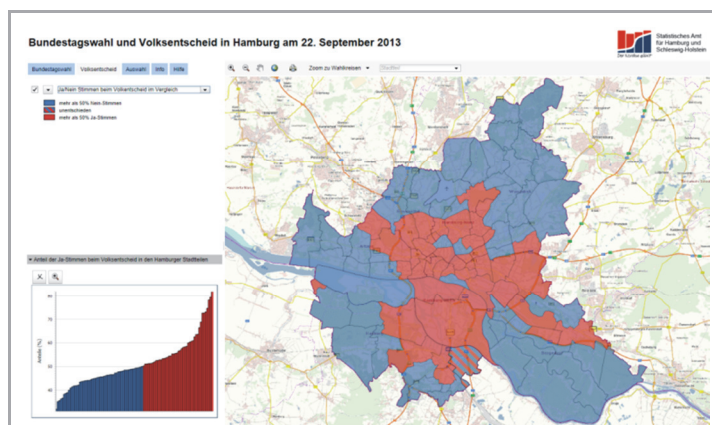
## Karten für das Internet

Karten werden nicht nur für Printmedien erstellt, sondern auch als interaktive Webkarten auf den Internetseiten des Statistikamts Nord angeboten. Interaktive Webkarten beinhalten viele thematische Karten unter einer einzigen Benutzeroberfläche. Sie bieten so die Möglichkeit, sich aus den vielfältigen zu einem Themenkomplex zugehörigen Merkmalen nur diejenigen als Karte anzeigen zu lassen, die jeweils von Interesse sind. Für die Erstellung interaktiver Webkarten werden zurzeit zwei verschiedene Werkzeuge eingesetzt.

Die Web Mapping Software Mappetizer® ist direkt als Erweiterung in das GIS eingebunden und ermöglicht die einfache Generierung von Webkarten im Scalable Vector Format (SVG). In einem Arbeitsweg können dabei im GIS Karten für den Print- und den Internetbereich parallel erstellt werden. Dies ist insbesondere bei der Produktion von Karten mit Wahlergebnissen, die oft unter großem Zeitdruck für beide Veröffentlichungswege erstellt werden, eine Arbeitserleichterung.

Mappetizer® wurde bei den letzten Wahlen und zum Volksentscheid zur Rekommunalisierung der Hamburger Energienetze für die Erstellung der interaktiven Webkarten verwendet.

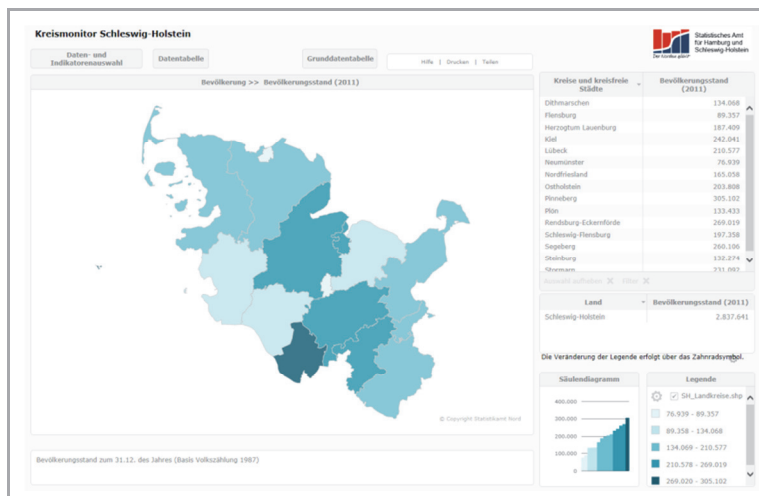
**Abbildung 19:**  
**Webkartenoberfläche zum Volksentscheid „Hamburg Energienetz“ 2013**



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
 Kartengrundlage: Digitale Karten von Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Die GIS-unabhängige Software Instant Atlas® wird unter anderem für die Darstellung statistischer Ergebnisse in den Hamburger Stadtteilen und auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein eingesetzt. Dies ermöglicht anhand vorgefertigter Masken die Erstellung interaktiver Webkarten ohne GIS-Kenntnisse des Bearbeiters.

**Abbildung 20:**  
**Webkartenoberfläche mit Daten des Kreismonitors Schleswig-Holstein**



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Screenshot aus dem Kreismonitor Schleswig-Holstein

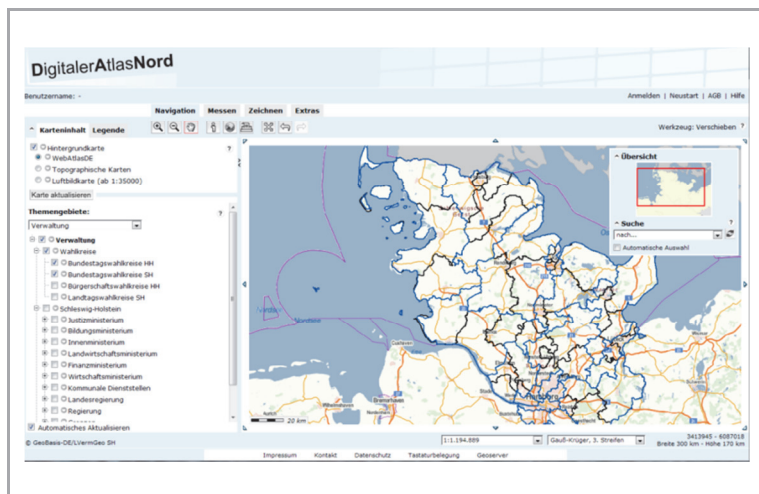
## Geodatendienste für Kartenportale im Internet

Geodaten werden vielfach auch als sogenannte Geodatendienste über das Internet zur Verfügung gestellt. Diese Dienste können als Datenebene in beliebige Webkartenportale eingebunden werden.

Ein solches Portal ist zum Beispiel der Digitale AtlasNord (DANord). Dieser ist ein Projekt der E-Government-Initiative Schleswig-Holsteins und wird in Kooperation zwischen dem Land Schleswig-Holstein, den Kommunen Schleswig-Holsteins und der Freien und Hansestadt Hamburg durchgeführt. Der DANord ist Bestandteil des Geoportals Schleswig-Holsteins und dient zur Präsentation und Auswertung von Geofachdaten der öffentlichen Verwaltung vor dem Hintergrund von amtlichen Geobasisdaten.

Über einen Geodatendienst werden zum Beispiel statistische Bevölkerungsdaten oder die Wahlkreisgrenzen in Schleswig-Holstein und Hamburg in das Portal integriert.

**Abbildung 21:**  
**Bereitstellung von Geodaten im Internet als Kartendienste im DANord – Wahlkreise**

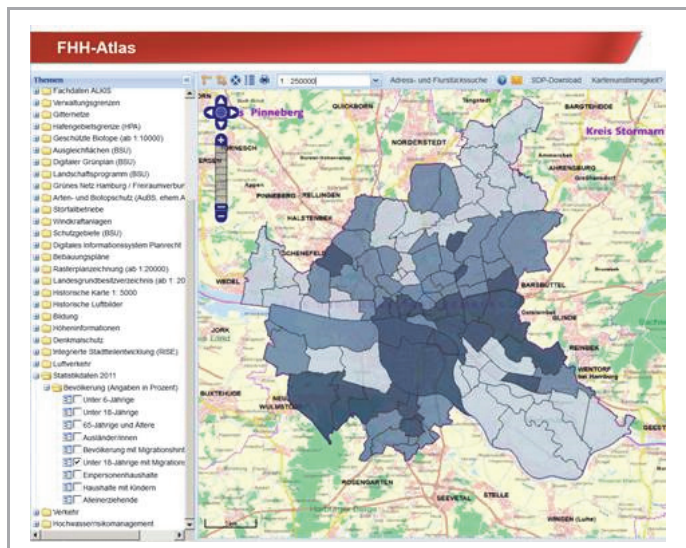


Quelle: <http://www.digitaleratlasnord.de>

Im Hamburger Metadatenkatalog (HMDK) und im schleswig-holsteinischen Metadateninformationssystem (SH-MIS) sind alle Geodatendienste dokumentiert und für den Anwender auffindbar. Bei entsprechender Freigabe können die Dienste in weitere Portale oder in die eigene lokale GIS-Anwendung eingebunden werden.

Ein weiteres Portal ist der FHH-Atlas, der interne und externe Verwaltungsdaten für die Hamburger Verwaltung über das Intranet der Stadt Hamburg zur Verfügung stellt. Der FHH-Atlas wird vom LGV entwickelt und gepflegt. Das Statistikamt Nord stellt hier statistische Ergebnisse zu den Stadtteilen Hamburgs über einen Geodatendienst zur Verfügung. Abbildung 22 zeigt hier unter-18-Jährige mit Migrationshintergrund in den Stadtteilen 2011.

**Abbildung 22:**  
**Bereitstellung von Statistikdaten als Geodatendienst für den FHH-Atlas der Stadt Hamburg**

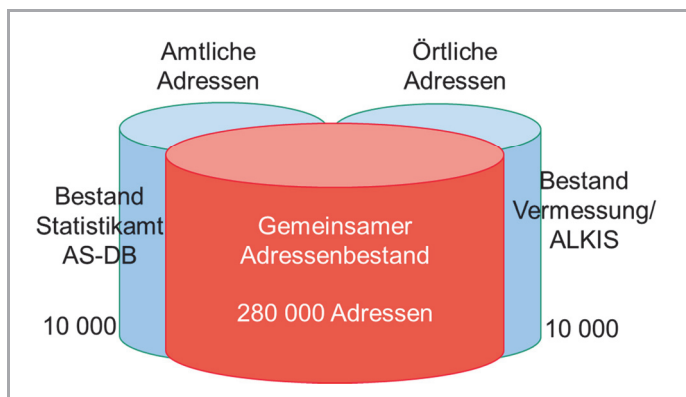


Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
Kartengrundlage: Digitale Karten von Hamburg 1:5 000, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

## Das Hamburger Adressenverzeichnis (Gazetteer)

Der LGV hält ebenfalls Adressen in einem amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) vor. Dabei handelt es sich um Adressen mit in der Regel individuell vor Ort vermessenen Hauskoordinaten. Diese unterscheiden sich somit von den im Statistikamt Nord vorgehaltenen amtlichen Adressen dadurch, dass dort alle Adressen enthalten sind, die vor Ort durch die Mitarbeiter bei den Stadtbegehungen vorgefunden werden. Abgleiche zwischen den amtlichen und den „örtlichen“ Adress-Datenbeständen haben ergeben, dass es einen sehr großen gemeinsamen Bestand, aber auch Unterschiede von rund 20 000 Adressen gibt.

**Abbildung 23:**  
**Gemeinsame Adressenbestände**





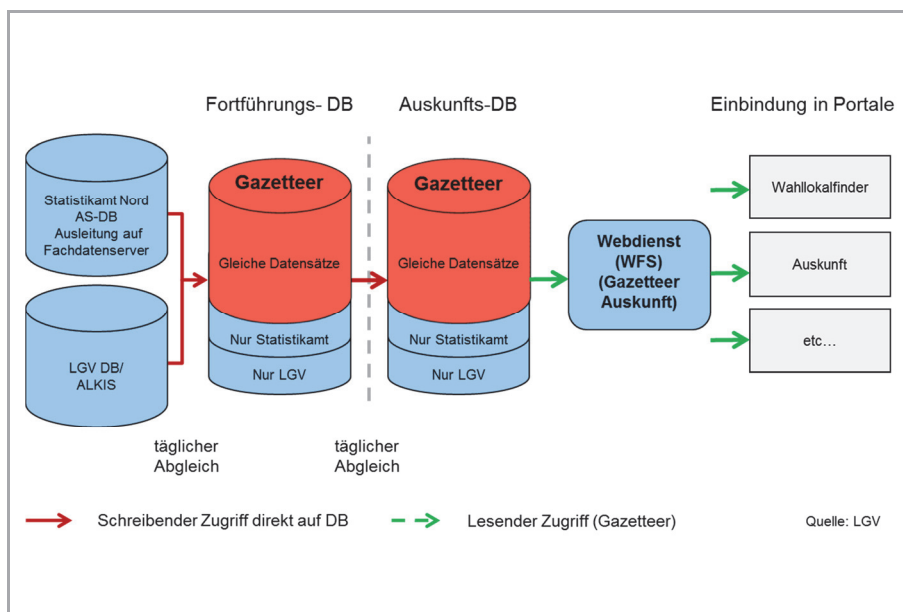
Da in beiden Ämtern mittlerweile umfangreiche GIS und entsprechendes Know-how vorhanden sind, konnten diese nun genutzt werden, um einen gemeinsamen Adressdatenbestand mit allen in der AS-Datenbank geführten Raumbezügen aufzubauen.

Unter Nutzung eines vom LGV bereitgestellten Servers wird dieser gemeinsame Datenbestand über Nacht und tagesaktuell aus den jeweiligen Datenbeständen beider Ämter generiert und als Geodatendienst (Gazetteer) zur Verfügung gestellt.

Für jede Adresse ist neben den Raumbezügen vermerkt, ob sie beim LGV, dem Statistikamt Nord oder bei beiden geführt wird. Dementsprechend können diese Informationen über den Geodatendienst in den verschiedenen Anwendungen spezifisch abgefragt werden.

Derzeit zeigt sich immer deutlicher der Mehrwert des Gazetteers für die Hamburger Verwaltung. So wird er bereits in verschiedenen Verfahren verwendet, etwa von den bezirklichen Bauprüfämtern, dem Hamburger Behördenfinder oder zur Adresssuche in diversen städtischen Kartenportalen.

**Abbildung 24:**  
**Aufbau und Funktionsweise des Gazetteers**



**Abbildung 25:**  
**Beispielclient mit Nutzung des gemeinsamen Gazetteers – Auskunftsdienst des Hamburger Adressenverzeichnisses**

Suche über Adresse (Beispiel: Schwalbenplatz 15 a):  
Steckelhörn 12 Suche

20457 Hamburg

Straßenschlüssel HH: S600  
Straßenschlüssel INSPIRE/DOG: S6000  
Bezirk: Bezirk Hamburg-Mitte  
Bezirksnummer: 1  
Stadtteil: Hamburg-Altstadt  
Ortsteil: 102

Baublock: 102046  
Polizeikommissariat: 14  
Statistisches Gebiet: 1008  
Finanzamt: Hamburg-Mitte  
Finanzamtnummer: 2248  
Amtsgericht: G1  
Grundbuchamt: 102  
Wahlbezirk: 10201  
Wahlkreis Bürgerschaftswahl: 1  
Wahlkreis Bundestag: 19  
B-Plan festgestellt: Hamburg-Altstadt47-Neustadt49  
Satzzustand: 3  
Status: B

**Erläuterungen:**  
Satzzustand:  
3: aktuelle Hausnummer  
4: Achtung - Abrissgenehmigung erteilt  
5: Adresse ist inaktuell (historisch)

**Status:**  
L: Datensatz nur bei LGV vorhanden  
S: Datensatz nur bei StaNord vorhanden  
B: Datensatz bei Beiden - LGV und StaNord - vorhanden

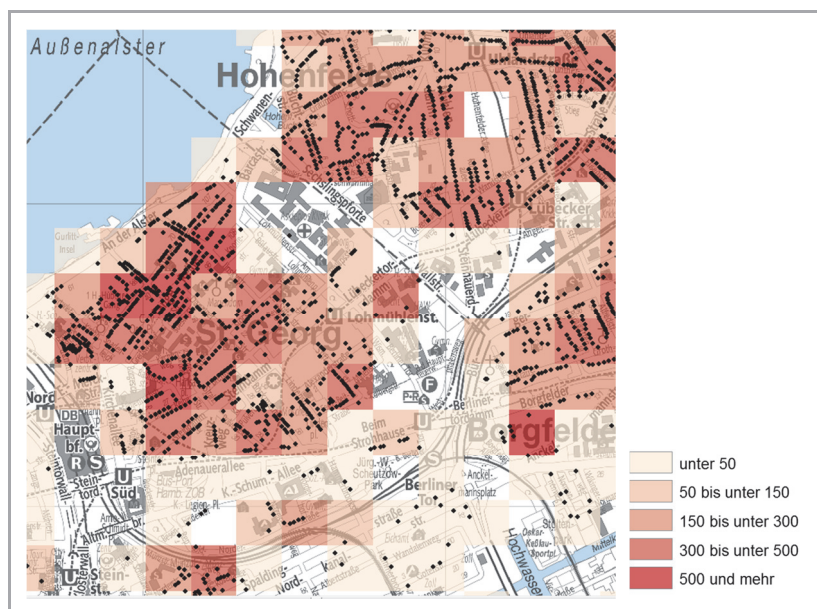
Geoinformationen: © Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg und Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

## Weiterer Ausblick: Georeferenzierung und Rasterkarten

Der GIS-Einsatz im Statistikamt Nord wird zukünftig über die in dieser Analyse dargestellten Funktionen hinausgehen. Die amtliche Statistik beschäftigt sich mittlerweile intensiv mit Geocodierung von Adressen, der Zuordnung von statistischen Daten zu geografischen Gitterzellen und ihrer Darstellung in Rasterkarten. Georeferenzierte Datenbestände bieten vielfache Vorteile: Sie sind im Raum fest verortet, sichern eine Adresshistorie, sind unabhängig von administrativen Einteilungen, lassen sich nichtadministrativen Gebieten und geografischen Gitterzellen zuordnen, ermöglichen flexible räumliche Auswertungen und vereinfachen Zeitreihenanalysen. Die Nachfrage von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Verwaltung und auch von den Bürgern über die Open Data Plattformen nach georeferenzierten statistischen Daten nimmt zu. Entsprechende Anforderungen wurden zum Beispiel vom Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) formuliert.<sup>5</sup>

Das Statistikamt Nord entwickelt und testet seit einigen Jahren Geocodierungsmethoden, Zuordnungen von Ergebnissen zu geografischen Gitternetzen sowie Darstellungsmodelle für Hamburg und Schleswig-Holstein. Die Auswertungen des Hamburger Melderegisters bilden dafür eine wichtige Grundlage (vgl. Abb. 26).

**Abbildung 26:**  
**Georeferenzierte Einwohnerdaten**  
**des Hamburger Melderegisters, Rasterweite 100 Meter**



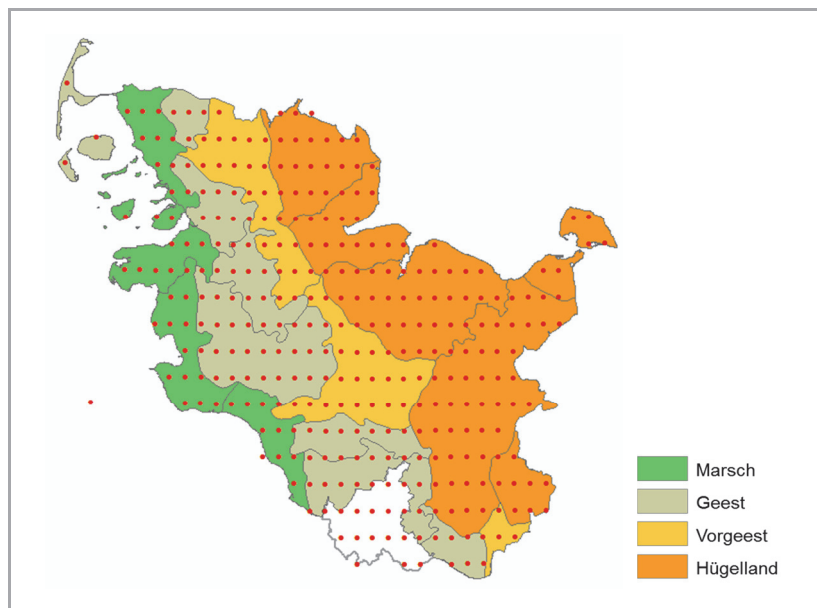
Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Kartengrundlage: Digitale Karte von Hamburg 1:20 000, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Als erste amtliche Statistik konnte die Landwirtschaftszählung 2010 – rechtlich abgesichert durch die EU-Verordnung „EU-VO 1166/2008 über Agrarstrukturerhebungen“ – georeferenziert erfasst und die Ergebnisse in nichtadministrativen Gebietseinheiten (vgl. Abb. 27) sowie in geografischen Gitterzellen dargestellt werden. Im Atlas Agrarstatistik<sup>6</sup> werden Ergebnisse der Landwirtschaftszählung in interaktiven Online-Karten für diverse Gebietseinheiten und als Rasterkarten dargestellt. Dieser Atlas demonstriert recht anschaulich, welche Darstellungen künftig auch für weitere statistische Ergebnisse möglich sein werden.



Abbildung 27:  
**Landwirtschaftszählung 2010 in Schleswig-Holstein  
 und Hamburg vor dem Hintergrund der Naturräume**



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
 Datenquelle Naturräume: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein

2013 wurde das Bundesstatistikgesetz dahingehend erweitert, dass Erhebungsadressen geocodiert und geografischen Gitterzellen mit der Mindestgröße von 100 mal 100 Metern zugeordnet werden dürfen. Mit dieser Gesetzesänderung wurde den vielfachen Anforderungen an moderne Darstellungen und Analysen sowie an flexible Ausweitungsmöglichkeiten statistischer Ergebnisse Rechnung getragen. So werden im kommenden Jahr ausgewählte Ergebnisse des Zensus 2011 ebenfalls in Gitterzellen in einen Web-Atlas veröffentlicht. Für weitere Statistiken werden die Möglichkeiten der Georeferenzierung der Daten geprüft.

Mit der Änderung des Gesetzes kommen neue Anforderungen auf den GIS-Bereich zu. Beispielsweise sind die Fachabteilungen bei der Geocodierung von Adressen und bei der Darstellung von Ergebnissen in geografischen Gitterzellen oder nichtadministrativen Gebietseinheiten zu unterstützen. Im Forschungsdatenzentrum werden Anfragen nach georeferenzierten Daten GIS-gestützt zu beantworten sein.

## Anmerkungen

- <sup>1</sup> Die Statistischen Gebiete wurden auf Basis der Ergebnisse der Volkszählung 1987 für kleinräumige Analysen geschaffen. Baublöcke wurden nach den Kriterien „urbane Verdichtung“ und „soziale Schichtung“ zu Statistischen Gebieten zusammengefasst. Derzeit ist Hamburg in 941 Statistische Gebiete unterteilt.
- <sup>2</sup> Zur Methode vgl. Pohlan/Albrecht 2013, S. 56
- <sup>3</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der Publikation die männliche Schreibweise verwendet; grundsätzlich beziehen sich alle Angaben jedoch auf beide Geschlechter.
- <sup>4</sup> Auswertung des Melderegisters
- <sup>5</sup> Vgl. Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten 2012
- <sup>6</sup> <http://www.atlas-agrarstatistik.nrw.de/>

## Literatur

Mausfeld, Juliana/Mundzeck, Corinna, 2014: Adressenverwaltung in Hamburg. In: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (Hrsg.), Zeitschrift für amtliche Statistik 2/2014

Pohlan, Dr. Jörg/Albrecht, Martin, 2013: Sozialmonitoring Integrierte Stadtteilentwicklung, Bericht 2013. Hg. von der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt 2013

Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (Hrsg.), 2012: Georeferenzierung von Daten – Situation und Zukunft in der Geodatenlandschaft in Deutschland

### **Rainer Kalkreuter**

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
20457 Hamburg, Steckelhörn 12  
E-Mail: rainer.kalkreuter@statistik-nord.de

### **Juliana Mausfeld**

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
20457 Hamburg, Steckelhörn 12  
E-Mail: juliana.mausfeld@statistik-nord.de

### **Corinna Mundzeck**

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
20457 Hamburg, Steckelhörn 12  
E-Mail: corinna.mundzeck@statistik-nord.de

In der Reihe „Statistische Analysen“ veröffentlicht das Statistikamt Nord wissenschaftliche Einzelbeiträge von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie externen Autoren zu fachstatistischen Themen, Problemen und Erkenntnissen der Amtlichen Statistik.

Bisher in dieser Reihe erschienen sind:

- Nr. 1 Hartmann, Adriane:  
Haushalte in Hamburg
- Nr. 2 Heinze, Sanna / Vogel, Alexander:  
Zur Dynamik der Entwicklung des ökologischen Landbaus in Schleswig-Holstein
- Nr. 3 Münzenmaier, Werner:  
Materieller und immaterieller Wohlstand
- Nr. 4. Heinze, Sanna / Haffmans, Cora:  
Zum Greening der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU – Auswirkungen der Anbaudiversifizierung auf die landwirtschaftlichen Betriebe Schleswig-Holsteins
- Nr. 5 Wohlfahrt, Sven u. a.:  
Verflechtungen zwischen Hamburg und Schleswig-Holstein im Spiegel der amtlichen Statistik
- Nr. 6 Hartmann, Adriane / Jackisch, Annett:  
Hamburger Bevölkerung mit Migrationshintergrund
- Nr. 7 Vogel, Alexander:  
Zum Zusammenspiel von Export und Import in Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit Sitz in Hamburg und Schleswig-Holstein 2006 bis 2010
- Nr. 8 Münzenmaier, Werner:  
Wirtschaftskraft und Einkommen in Hamburg und in anderen Großstädten sowie in ihren Regionen
- Nr. 9 Grocholski-Plescher, Bernd:  
Unternehmensgründungen von Frauen und Männern in Hamburg
- Nr. 01/2014  
Vuckovic, Edward / Zschoche, Christin:  
Ergebnisse zur Einwohnerzahlermittlung für die Gemeinden Schleswig-Holsteins im Rahmen des Zensus 2011
- Nr. 02/2014  
Herrmann, Henrike:  
Das Deutschlandstipendium
- Nr. 03/2014  
Wiemann, Ulrich:  
Frauen und Männer in leitenden Positionen:  
Ihre Struktur und Verdienste in Hamburg und Schleswig-Holstein
- Nr. 04/2014  
Kunte, Laura / Jakubzig, Nicole:  
Die Zentrale Produktionssteuerung im Statistikamt Nord – ein Werkstattbericht
- Nr. 05/2014  
Grocholski-Plescher, Bernd:  
Das Handwerk in Schleswig-Holstein im Spiegel der amtlichen Statistik

Sämtliche Veröffentlichungen dieser Reihe können auf den Internetseiten des Statistikamtes Nord ([www.statistik-nord.de](http://www.statistik-nord.de)) kostenlos heruntergeladen werden.