

**Zeitschrift:** Cartographica Helvetica. Sonderheft  
**Herausgeber:** Arbeitsgruppe für Kartengeschichte ; Schweizerische Gesellschaft für Kartographie  
**Band:** 16 (2000)  
  
**Artikel:** Methoden der Graphischen Datenverarbeitung, der Computerkartographie und der Geo-Informationssysteme in der historischen Kartographie und der historischen Geographie  
**Autor:** Pápay, Gyula  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1036791>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Methoden der Graphischen Datenverarbeitung, der Computerkartographie und der Geo-Informationssysteme in der historischen Kartographie und der historischen Geographie

Die historische Kartographie und die historische Geographie gehören zu denjenigen historischen Hilfswissenschaften, die sich gegenwärtig insbesondere durch methodische Innovationen in einer intensiven Entwicklung befinden, wobei die methodischen Innovationen vor allem aus der Anwendung von Methoden der Graphischen Datenverarbeitung, der Computerkartographie und der Geo-Informationssysteme resultieren. Der vorliegende Beitrag strebt keine vollständige Systematisierung dieser neuen methodischen Möglichkeiten an. Es wird hier lediglich ein exemplarischer Überblick gegeben. Die Beispiele beziehen sich vor allem auf Projekte, die im Fachbereich Geschichtswissenschaften der Universität Rostock durchgeführt wurden bzw. durchgeführt werden. Demzufolge betreffen sie regional beinahe ausschließlich Mecklenburg und Pommern.

### 1. Methoden der Graphischen Datenverarbeitung

Das Einscannen von historischen Karten stellt eine relativ einfache und daher weit verbreitete Methode zur Gewinnung von digitalen historischen Karten dar. Die auf diese Weise gewonnenen Rasterdateien bewahren bei einer hohen Auflösung sämtliche wesentliche Quelleneigenschaften der historischen Karten. So können die traditionellen Medien in den Vorlesungen zur Kartographiegeschichte (z.B. Dias und Folien), die im Fachbereich Geschichtswissenschaften der Universität Rostock seit 1993 in einem Computerpool durchgeführt werden, weitgehend durch digitale Rasterdateien ersetzt werden. Ein wesentlicher Vorteil dieser Verfahrensweise besteht darin, daß die historischen Karten am Monitor in viel kleinerem Betrachtungsabstand erscheinen als bei der Projektion von Dias und Folien. Außerdem können die in der Lehrveranstaltung besprochenen Details in Vergrößerung betrachtet werden. Außer diesen didaktischen Möglichkeiten bringen die „rohen“ (d.h. die eingescannten, aber digital nicht weiter verarbeiteten) Rasterdateien kaum etwas grundsätzlich Neues gegenüber den traditionellen Präsentationsmedien. Für die kartographiehistorische Forschung ist jedoch bedeutend, daß sich auf der Grundlage solcher Rasterdateien kartographiehistorische Datenbanken aufbauen lassen. Auf diese Möglichkeit wird später noch eingegangen werden.

Die Rasterdateien lassen sich in unterschiedlichen Graphikformaten abspeichern<sup>1</sup>, die unterschiedlichen Speicherbedarf erfordern. Ein sehr zuverlässiges und außerdem plattformübergreifendes und demzufolge sehr verbreitetes Graphikformat ist das TIFF-Format (Tag Image File Format), das für die digitale Erfassung von historischen Karten gut geeignet ist. Der Nachteil des TIFF-Formats besteht in dem besonders hohen Speicherbedarf. TIFF-Dateien lassen sich zwar mit unterschiedlichen Verfahren komprimieren, aber dadurch wird ihre Plattformunabhängigkeit eingeschränkt. Für umfangreiche Rasterdatei-Kollektionen empfiehlt sich die Anwendung von Graphikformaten, wie z.B. das GIF-Format (Graphics Interchange Format), das JPEG-Format (Joint Photographic Experts) oder das PNG-Format (Portable Network Graphics)<sup>2</sup>, die bei der Erhaltung der Plattformunabhängigkeit meist nur einen Bruchteil des Speicherbedarfs des unkomprimierten TIFF-Formats beanspruchen. Die Anwendung des optimalen Graphikformats ist eine wesentliche Voraussetzung für den Aufbau von effektiven kartographiehistorischen Datenbanken. Es gibt noch weitere Möglichkeiten zur Minimierung des Speicherbedarfs von Rasterdateien. So können z.B. viele historische Karten (unkolorierte Holzschnitt- oder Kupferstichkarten) ohne Informationsverlust mit relativ geringem Speicherbedarf als Strichdateien eingescannt werden. Die Verminderung der Auflösung kann den Speicherbedarf ebenfalls in erheblichem Maße verringern. Die den geringen Speicherbedarf benötigende Bildschirmauflösung von 75 dpi ist jedoch nur dann zu empfehlen, wenn auf eine vergrößerte Wiedergabe der historischen Karten verzichtet werden kann. Die Festlegung des Auflösungsgrades ist ein Optimierungsverfahren,



wobei nicht nur der Verwendungszweck berücksichtigt werden sollte, sondern auch die Verwendungsform einschließlich der Hard- und Software-Infrastruktur.

Die digitale Bildbearbeitung bietet für die historische Kartographie eine Reihe weiterer Einsatzmöglichkeiten. Bildbearbeitungsprogramme wie z.B. Adobe Photoshop, Corel Photopaint und Micrographix Picture Publisher liefern zahlreiche Effektfiler, mit deren Hilfe eine automatische, interaktiv gesteuerte Bildbearbeitung vorgenommen werden kann. So können z.B. blasse Zeichnungen besser lesbar abgebildet werden als in der traditionellen Darstellungsform. Störende Elemente, die im Original ursprünglich nicht vorhanden waren, wie Schmutzflecken und Faltstellen, lassen sich aus dem Kartenbild entfernen.

Mit Hilfe der digitalen Bildbearbeitung lassen sich einzelne Ebenen der historischen Karte voneinander trennen. Den selektierten Rasterdateien dieser Ebenen können dann beliebige Farben zugeordnet werden, und die einzelnen bearbeiteten Rasterdateien können wieder zu einer Gesamtkarte zusammengefügt werden. Auf diese Weise läßt sich erreichen, daß in einer ursprünglich einfarbigen Karte die einzelnen Ebenen farbig erschienen, z.B. Hydrographie in Blau, Wald in Grün, Grenzen in Rot. Mit diesem Verfahren der digitalen Bildbearbeitung entfernt man sich zwar von der Karte als historische Quelle, aber mit ihrer Hilfe lassen sich für schwer lesbare historische Karten wesentlich bessere Interpretationsmöglichkeiten schaffen. Mit dieser Methode wurde z.B. die erste Karte Mecklenburgs von Tilemann Stella (1552), die nur in einer blassen, schwer lesbaren Kopie überliefert ist, in einer gut lesbaren Form präsentiert<sup>3</sup>.

Die digitale Bildbearbeitung liefert für die Interpretation von historischen Karten als historischen Quellen eine weitere sehr bedeutsame Methode. Mit speziellen Rasterbearbeitungs-Programmen wie z.B. ERDAS<sup>4</sup> können die Rasterdateien von historischen Karten entzerrt und in die geometrische Struktur von aktuellen Karten eingepaßt werden. Die Transformation erfolgt anhand von Paßpunkten. Als Paßpunkte eignen sich solche Kartenobjekte, deren Lage bis in die Gegenwart unverändert blieb, so z.B. Kirchen. Die Lage der zwischen den einzelnen Paßpunkten liegenden Rasterpunkte wird automatisch neu berechnet. Die transformierten historischen Karten, in denen die Lagebeziehungen weitgehend exakt wiedergegeben werden, besitzen sowohl für die historische Kartographie als auch für die historische Geographie eine große Bedeutung, da sie eine völlig neue Form der Quelleninterpretation ermöglichen. Die traditionellen Formen des Kartenvergleichs<sup>5</sup> lassen sich durch diese Verfahrensweise effektiver durchführen. Die Veränderungen von Raumstrukturen können beispielsweise anhand von transformierten historischen Karten zuverlässiger und mit geringerem zeitlichen Aufwand wiedergegeben werden. Transformierte historische Karten bilden eine wichtige Grundlage auch für die Erarbeitung von raumbezogenen historischen Informationssystemen.

## **2. Vektorisieren von historischen Karten**

Die Rasterdateien historischer Karten weisen einen relativ hohen Speicherbedarf auf. Man kann die Verringerung des Speicherbedarfs neben den oben umrissenen Verfahren auch dadurch erreichen, indem man die Rasterdateien in Vektordateien umwandelt. Diese Umwandlung läßt sich auf verschiedenen Wegen erzielen: durch automatische Vektorisierung mittels spezieller Vektorisierungs-Software (z.B. Corel Trace), durch die Verwendung von Digitalisierungstabletts oder durch Bildschirmdigitalisierung in einem Desktop-Publishing-Graphikprogramm (z.B. Macromedia Freehand, Corel Draw)<sup>6</sup>. Das Vektorisieren von historischen Karten, besonders bei den manuellen Verfahren, bedeutet eine Umzeichnung der Karten, wodurch die Unmittelbarkeit der Originale in bestimmten Aspekten verloren geht. Die Umwandlung der historischen Karten in Vektordateien bietet jedoch auch gewisse Vorteile. Sie ermöglicht z.B. die Einführung neuer Formen der Quelleninterpretation. Die Vektordateien sind auflösungsunabhängig und demzufolge können vektorisierte historische Karten in sehr großen Vergrößerungen in bezug auf solche Eigenschaften, die durch das Vektorisieren nicht beeinträchtigt wurden, untersucht werden. Zu diesen Eigenschaften gehören vor allem die Lagebeziehungen. Weiterhin lassen sich den einzelnen Elementen der vektorisierten historischen Karten beliebige graphische Attribute oder Kommentare zuordnen, wodurch ihre Auswertung als historische Quellen erleichtert werden kann<sup>7</sup>.



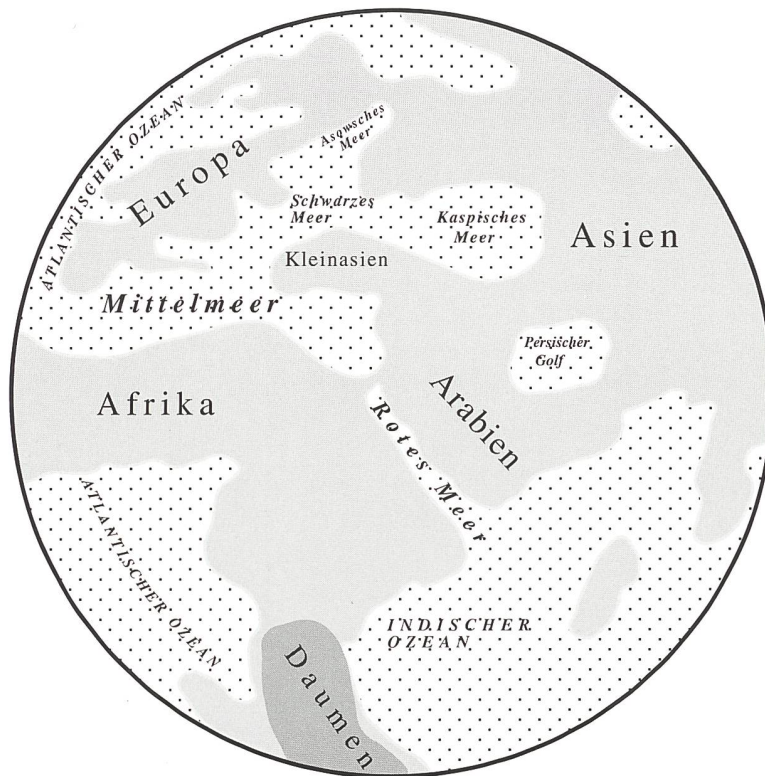


Abb. 1 Interpretierte Darstellung des Erdglobus in Raffaels „Schule von Athen“ (1508).

Das Ebenenprinzip der DTP-Graphikprogramme ermöglicht ein rasches Selektieren der einzelnen Kartenelemente, das bei den Rasterdateien nur mit sehr hohem Aufwand erreicht werden kann. Auch Kartenvergleiche können in sehr effektiver Form vorgenommen werden, indem man den verschiedenen Ebenen unterschiedliche historische Karten zuordnet. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Beispiele für weitere Einsatzmöglichkeiten der Computerkartographie in der kartographiehistorischen Forschung. Die Abbildung 1 liefert eine vektorisierte, interpretierte Darstellung des Erdglobus in der „Schule von Athen“ Raffaels (1508), zu dem möglicherweise ein früher, später verloren gegangener Globus als Modell diente. In der Abbildung 2 wird die von der „Alexanderschlacht“ Albrecht Altdorfers (1529) abgeleitete Karte wiedergegeben, die den Kartenhistoriker mit interessanten Fragestellungen konfrontiert, wie z.B.: Liegt den künstlerischen sogenannten „Weltlandschaften“ eine kartographische Quelle zugrunde? Könnte eine verdrehte Orientierung von Zypern als ein Indiz gewertet werden, daß Altdorfer mindestens zwei verschiedene kartographische Quellen nutzte?

Eine besondere Form des digitalen Kartenvergleichs stellt die Flächenverschneidung dar, die darin besteht, daß flächenhafte Elemente verschiedener Karten miteinander „geschnitten“ werden. Bei dem einfachsten Fall, wenn nämlich zwei flächenhafte Elemente miteinander geschnitten werden, entstehen drei neue Flächenkategorien: zum einen Flächen, die nur in der Karte A vorhanden sind, zum anderen Flächen, die nur in der Karte B vorhanden sind, und schließlich Flächen, die in beiden Karten vorhanden sind. Auf diese Weise läßt sich z.B. die Verbreitung der Wälder oder Seen usw. zu einem bestimmten historischen Stand in bezug auf einen späteren oder auf den gegenwärtigen Stand ermitteln. Die Abbildung 3 zeigt dafür mit der Wiedergabe der Veränderung der Ostseeinsel Ruden ein Beispiel<sup>8</sup>. Weitere Beispiele für die Flächenverschneidung unter Einbeziehung von historischen Karten enthält der Band 2 des „Historischen und geographischen Atlas von Mecklenburg und Pommern“<sup>9</sup>. Hier wurde die Waldverbreitung in Mecklenburg (Karte 15 a) und in Pommern (Karte 16 a) auf der Grundlage von historischen Karten dargestellt. Für Mecklenburg wurde die Schmettausche Karte (1788), für Pommern die Zierholdtsche Karte (1783) und die Engelhardtsche Karte (1811) in der Umzeichnung von W. Hart-



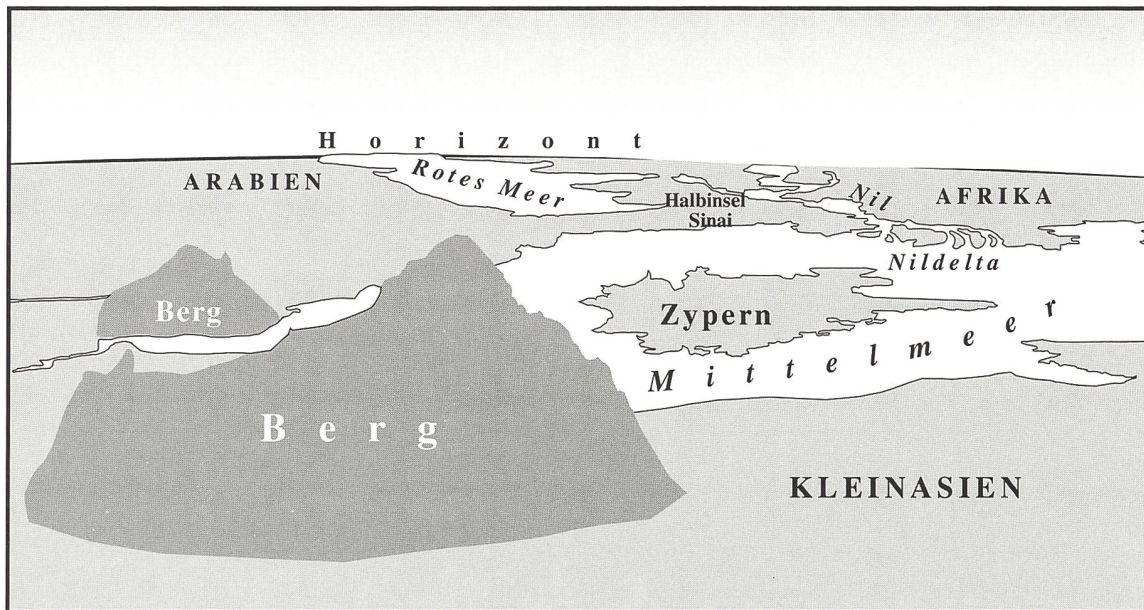
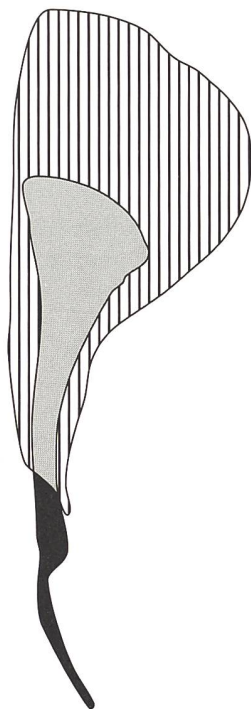


Abb. 2 Von Albrecht Altdorfers „Alexanderschlacht“ (1529) abgeleitete Karte.

1694 - 1850



1850 - 1984

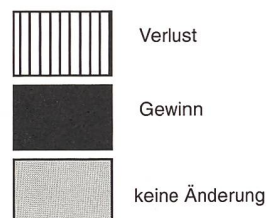
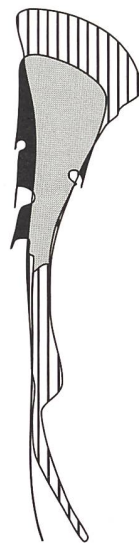


Abb. 3 Veränderungen der Insel Ruden 1694-1984 (nach einer Studie von A. Gomolka).

nack und G. Stache<sup>10</sup> herangezogen. Die Waldverbreitungskarten wurden dann mit der Karte „geschnitten“, die die wichtigsten Besitzverhältnisse darstellt. Das Ergebnis zeigt die Waldverbreitung und zugleich die wichtigsten Besitzformen an Wald am Ende des 18. Jahrhunderts (vgl. Abb. 4).



Abb. 4 Darstellung der Besitzverhältnisse an Wald in Pommern um 1780.

### 3. Einbindung historischer Karten in raumbezogene historische Informationssysteme

Unter dem Begriff „raumbezogenes historisches Informationssystem“ (RHIS) wird hier ein solches Informationssystem verstanden, das durch die Anwendung der GIS-Technologie auf die Geschichtswissenschaft erarbeitet wurde<sup>11</sup>. Für die Geo-Informationssysteme (GIS) wurde ein reiches methodisches Arsenal erarbeitet<sup>12</sup>, dessen Einsatzmöglichkeiten in der geschichtswissenschaftlichen Forschung und Lehre außerordentlich vielfältig sind<sup>13</sup>, die jedoch bis jetzt nur wenig genutzt wurden. In den Geo-Informationssystemen kommt der Karte eine grundlegende Bedeutung zu. In dem gleichen Maße besitzt die historische Karte in den raumbezogenen historischen Informationssystemen einen Grundlagencharakter. Sie stellt meist in transformierter und auch in vektorisierter Form die Ausgangsgrundlage dar. Die Einbeziehung historischer Karten in raumbezogene historische Informationssysteme eröffnet für ihre Auswertung eine Reihe neuer methodischer Möglichkeiten. Diese neue Forschungsrichtung wird für die historische Kartographie, für die historische Geographie und darüber hinaus auch für andere Bereiche der Geschichtswissenschaft eine nicht geringe Bedeutung erlangen.



Die Verbindung der historischen Karten mit Datenbanken, in denen quantitative Angaben in Form von historischen Statistiken und verbale Informationen enthalten sind, und darüber hinaus ihre Verbindung mit historischen Bilddokumenten in Form von Rasterdateien sowie mit erklärenden Tondokumenten und Videosequenzen ermöglicht den Aufbau von multimedialen raumbezogenen historischen Informationssystemen, die vor allem in der geschichtswissenschaftlichen Lehre angewendet werden können. Raumbezogene historische Informationssysteme sind auch für die geschichtswissenschaftliche Forschung relevant, da sie eine effektivere Analyse raumzeitlicher Strukturen erlauben als die traditionellen Methoden. Außerdem können mit ihrer Hilfe Informationen gewonnen werden, die mit der Anwendung traditioneller Methoden nicht zu ermitteln sind.

Das Kernstück eines raumbezogenen historischen Informationssystems bildet die Verbindung der historischen Karte mit einer Datenbank. Bei der Erarbeitung von raumbezogenen historischen Informationssystemen werden demzufolge jene historischen Karten im Vordergrund des Interesses stehen, bei denen sich eine solche Verbindung anbietet. Es gibt eine Reihe von Kartenwerken, zu denen auch Landesbeschreibungen angefertigt wurden, z.B. die Josephinische Aufnahme, zu der eine umfangreiche systematische Beschreibung (1783-1785) geschaffen wurde. Für Mecklenburg verfaßte Bertram Christian v. Hoinckhusen um 1700 die erste systematische Beschreibung, die er seinem Mecklenburg-Atlas beifügte<sup>14</sup>. Für Vorpommern ist in den Jahren 1692-1709 eine systematische Beschreibung mit den schwedischen Matrikeln, die auch Gemarkungskarten beinhalten, erarbeitet worden<sup>15</sup>. Der Inhalt solcher Beschreibungen läßt sich in Datenbanken erfassen, deren Angaben ausgehend von der historischen Karte angezeigt werden können. Mit der GIS-Technologie können auch Hybrid-Dateien (Raster- und Vektordateien) verwaltet werden; dadurch besteht für die Einbindung historischer Karten in ein raumbezogenes historisches Informationssystem die interessante Möglichkeit, die vektorisierten Elemente unsichtbar hinter der Rasterdatei der historischen Karte zu verbergen. Die datenbankbezogenen Abfragen können demzufolge von der ursprünglichen historischen Karte erfolgen.

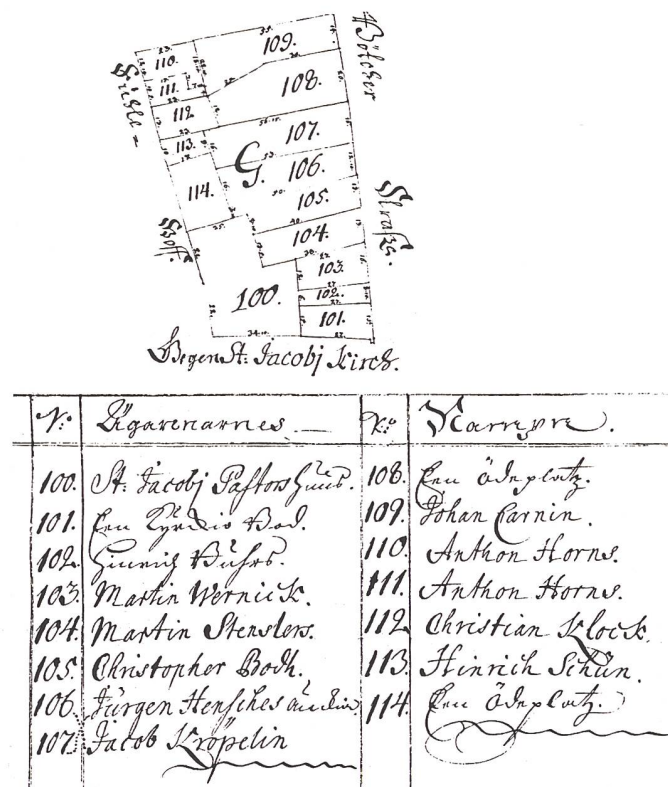


Abb. 5 Stadtblockzeichnung aus der Stadtaufnahme von Stralsund 1706/07.



Eine weitere wichtige methodische Möglichkeit zu einer effektiveren geschichtswissenschaftlichen Analyse wird von den raumbezogenen historischen Informationssystemen durch die datenbankgesteuerte Visualisierung geboten. Die Umsetzung statistischer Angaben in graphische Attribute erfolgt automatisch, aber mit interaktiver Steuerung. Die von der Datenbank gesteuerte Visualisierung von qualitativen Angaben ist ebenfalls möglich. Diese Verfahrensweise wird hier am Beispiel des Informationssystems „Stralsund 1706/07“ erläutert, das sich gegenwärtig noch in Bearbeitung befindet. Die Ausgangsgrundlage bildet die Stadtaufnahme von 1706/07, die sowohl einen kartographischen Bestandteil in Form von Stadtblockzeichnungen als auch statistische und sonstige in einer Datenbank erfassbare Angaben enthält<sup>16</sup>. Die Stadtblockzeichnungen wurden von Michael Jäger 1980 zu einer Gesamtkarte zusammengefügt. Ein Beispiel für die Stadtblockzeichnungen enthält die Abbildung 5. Die Auswertung der umfangreichen Angaben, die sämtliche Gebäude und Grundstücke detailliert beschreiben, sowie ihre Erfassung in Datenbanken erfolgte durch Stefan Kroll. Diese Angaben wurden durch die Auswertung der Haussteuerverzeichnisse von 1706 und 1707, die vor allem zusätzliche Informationen zu den Mietern liefern, komplettiert<sup>17</sup>. Die Abbildung 6 zeigt ein Beispiel aus den zahlreichen Visualisierungsmöglichkeiten dieser Daten. Raumbezogene stadthistorische Informationssysteme stellen ein sehr effektives Instrument für die stadthistorische Forschung dar. Sie eignen sich besonders gut für die Analyse sozialtopographischer Strukturen. Auch hier besteht die oben angedeutete Möglichkeit, historische Karten in raumbezogene historische Informationssysteme zur Präsentation einzubeziehen. Die Vektordateien des Informationssystems „Stralsund 1706/07“ lassen sich hinter einer anderen zeitgenössischen Karte, die kartographisch attraktiver ist als die Grundkarte des Informationssystems, verbergen. In diesem Fall könnte man die Karte Stralsunds von Johann Staudel<sup>18</sup>, die eine perspektivische Darstellung der einzelnen Gebäude zeigt, in den Vordergrund stellen. Ausgehend von dieser Karte kann dann die Anzeige der einzelnen Inhaltselemente der Datenbank erfolgen. Beispielsweise können durch die Visualisierung der unbebauten Grundstücke („Ödplätze“) in dieser Karte jene Gebäude besonders markiert werden, die durch die brandenburgische Beschießung im Jahre 1678 und den Stadtbrand von 1680 vernichtet wurden. Solche Einbindung der historischen Karte in das Informationssystem kann über die reine Präsentation hinausgehen und für den Kartenhistoriker eine interessante Möglichkeit zu einer kritischen Untersuchung der betreffenden Karte anbieten. Die Einbindung einer historischen Karte mit Präsentationsfunktion kann in ein multimediales Informationssystem auch in einer anderen Form vorgenommen werden. In diesem Fall stehen die Vektordateien im Vordergrund. Ausschnitte aus der attraktiven oder zusätzliche kartographische Informationen beinhaltenden historischen Karte werden mit den Vektordateien als externe Dateien über die Datenbank objektbezogen verbunden. Mit dem Anklicken einzelner Objekte lassen sich diese Ausschnitte, z.B. perspektivische Ansichten von Gebäuden oder ganzen Straßenzügen, anzeigen.

Die Erarbeitung eines zeitlich umfassenden multimedialen stadthistorischen Informationssystems ist zunächst für Rostock vorgesehen. Die Grundlagen dazu sollen im Rahmen einer interdisziplinären Lehrveranstaltung unter der Leitung von Kersten Krüger, Gyula Pápay (Universität Rostock, Fachbereich Geschichtswissenschaften) und Dietmar Jackel (Universität Rostock, Fachbereich Informatik) erarbeitet werden. Das kartographische Ausgangsmaterial wird dafür die Karte von Tarnow bilden<sup>19</sup>, in der die Lage der einzelnen Grundstücke und die Namen ihrer Besitzer verzeichnet sind. Diese Karte wurde bereits in sozialtopographische Untersuchungen einbezogen<sup>20</sup>.

Die Erarbeitung von sowohl zeitlich als auch räumlich umfassenden Informationssystemen, wie z.B. von historischen Landesinformationssystemen, die mehrere Jahrzehnte umfassen, wurde erst mit dem Aufkommen systematischer Landesstatistiken möglich. Für Mecklenburg-Schwerin liegen solche Angaben seit 1776 in den „Großherzoglich Mecklenburgisch-Schwerinischen Staatskalendern“ vor. Zu der Auswertung dieser umfangreichen statistischen Angaben, die sich in erheblichem Umfang auf einzelne Gemeinden beziehen, werden historische Karten benötigt, in denen die Gemeindegrenzen dargestellt sind. Um diese Karten als Quelle in ein RHIS einbinden zu können, müssen sie anhand von aktuellen topographischen Karten transformiert und vektorisiert werden. Für Mecklenburg ist es ein besonders glücklicher Umstand, daß historische Karten mit der Darstellung der Gemeindegrenzen bereits aus der Anfangszeit der statistischen Erhebungen vorliegen. Von Wiebeking wurde um 1786 ein Kartenwerk aus den Flurkarten von





Abb. 6 Beispiel aus dem historischen Informationssystem „Stralsund 1706/07“; die schwarzen Flächen stellen die unbebauten Grundstücke („Ödplätze“) dar.

1765/80 abgeleitet, in dem die Gemeindegrenzen erkennbar sind<sup>21</sup>. Am Ende des 19. Jahrhunderts wurden die historischen Gemeindegrenzen anhand der Meßtischblätter in Grundkarten erfaßt<sup>22</sup>. Diese historischen Grundkarten stellen ebenfalls eine wichtige Quelle für die Erarbeitung von raumbezogenen historischen Informationssystemen dar. Da die Konzeption für raumbezogene Landesinformationssysteme vom Verfasser dieses Beitrags an anderer Stelle bereits vorgestellt wurde<sup>23</sup>, braucht an dieser Stelle darauf nicht mehr ausführlich eingegangen werden. Hier sei lediglich nur ein in bezug auf die Kartographiegeschichte wichtiger Aspekt erwähnt: Die Einbeziehung historischer Karten in raumbezogene historische Informationssysteme kann zur



Gewinnung neuer Informationen führen. Neue Informationen lassen sich z.B. schon dadurch gewinnen, daß die Gemeindeflächen anhand der historischen Gemeindegrenzen berechnet werden. Die Verbindung der Flächenangaben mit den Bevölkerungszahlen ermöglicht die Berechnung der Bevölkerungsdichte. Die Ergebnisse von Flächenverschnitten können ebenfalls quantitativ erfaßt werden.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß historische Karten in raumbezogenen historischen Informationssystemen zwei grundlegende Funktionen besitzen. Sie können als Ausgangsgrundlage räumlicher Analysen dienen, oder sie erfüllen eine Präsentationsfunktion. Beide Funktionen können auch kombiniert auftreten. Durch diese neuen Funktionen von historischen Karten entsteht für die Kartographiegeschichte eine neue Aufgabe: Aus der Vielzahl von historischen Karten, die in vielen Fällen nur handschriftlich überliefert sind, sind diejenigen zu ermitteln, die zur Erfüllung dieser Funktionen optimal geeignet sind.

#### **4. Historische Karten in nicht raumbezogenen historischen Informationssystemen**

Historische Karten können auch in Informationssysteme einbezogen werden, die nicht raumbezogen sind und dementsprechend auch nicht mit der Anwendung der GIS-Technologie erarbeitet werden. Ein kartographiehistorisches Informationssystem stellt z.B. ein solches Informationssystem dar. Hier können zahlreiche historische Karten als Rasterdateien erfaßt werden, in denen mit Hilfe einer Datenbank kartographiehistorische Recherchen auf der Grundlage verschiedener Attribute wie z.B. Kartenthema, dargestellte Region, Kartenautor usw. durchgeführt werden können. Künftig wird es sicherlich möglich sein, solche kartographiehistorischen Informationssysteme auf der Grundlage von Bilderkennung aufzubauen. Derzeit müssen solche Informationssysteme noch als duale Systeme aufgebaut werden, die einerseits aus einer Sammlung von Rasterdateien historischer Karten und andererseits aus Datenbanken, in denen die verschiedenen Attribute abgespeichert sind, bestehen. Gegenwärtig werden diese beiden Datenbanktypen meist getrennt voneinander erarbeitet und angeboten, da sie bezüglich des Speicherbedarfs sehr unterschiedliche Größenordnungen aufweisen. Während eine Datenbank mit bibliographischen Angaben auf einer CD-ROM etwa 200 000 Karten zu erfassen vermag, kann eine Rasterdatei-Datenbank mit derselben Speicherkapazität nur etwa 100 oder 200 Karten in guter Auflösung umfassen<sup>24</sup>.

#### **5. Publikation historischer Informationssysteme**

Für die Publikation historischer Informationssysteme bestehen mehrere Möglichkeiten. Sie können in traditioneller Form als Papiausdruck vervielfältigt werden. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht u.a. darin, daß die Nutzung ohne aufwendige Hard- und Software möglich ist. Außerdem können auf dem leserfreundlichen Papiausdruck die Analyseergebnisse besser studiert werden als auf dem Monitor. Diesen Vorteilen stehen jedoch erhebliche Nachteile entgegen. Die Verknüpfung verschiedener Informationsarten ist zerschnitten. Der Papiausdruck kann daher nur Analyseergebnisse liefern. Er ist statisch, abgeschlossen. Die Dynamik der historischen Informationssysteme, die neben der interaktiven Nutzung eine ständige Modifizierung und Erweiterung erlaubt, geht verloren. Die optimale Lösung kann nur durch eine Kombination der traditionellen und der digitalen Publikationsformen erreicht werden. Zu den letzteren Formen gehören die Publikation auf CD-ROM und die Publikation im World Wide Web (WWW) des Internets. Sie werden nachstehend kurz charakterisiert.

In der Darbietung der Informationen auf CD-ROM und im WWW gibt es vielfältige Übereinstimmungen. Beide erlauben eine multimediale Darbietung, und beide können eine universell verständliche Publishing-Sprache wie Hypertext Markup Language (HTML) verwenden. Beide Publikationsformen weisen Vor- und Nachteile auf, die hier nur bezüglich der historischen Karten kurz umrissen werden. Auf der CD-ROM können die historischen Karten in wesentlich höherer Auflösung publiziert werden als bei WEB-Publishing, wo die Vermeidung von zu langen Übertragungszeiten die Verwendung umfangreicher Rasterdateien ausschließt. Das WEB-Publishing hat hingegen den Vorteil, daß es nicht abgeschlossen ist wie die Publikation auf CD-ROM.



Bei beiden Publikationsformen besteht die Möglichkeit, die Informationen durch Hypermedia miteinander zu vernetzen. Allerdings hat die Vernetzung auf dem CD-ROM einen lokalen Charakter, während sie im WWW in der eigentlichen Bedeutung des Wortes weltoffen gestaltet werden kann.

Gegenwärtig wird in Rostock die Publikation des Geschichtsatlas von Mecklenburg und Pommern auf CD-ROM vorbereitet. Danach ist die Publikation multimedialer historischer Stadtinformationssysteme - gleichfalls auf CD-ROM - geplant. Weiterhin soll ein Hypermediapaket für die kartographiehistorische Lehre im WWW veröffentlicht werden.

Ein hypermediales Lehrbuch besitzt durch die Informationsverknüpfungen gegenüber einem klassischen Lehrbuch einige Vorteile<sup>25</sup>. Ein erster Versuch zur hypermedialen Aufbereitung der Kartographiegeschichte wurde in dem Informationssystem KOGGE (Kartographie-Orientiertes Graphisches Geschichte-Erkundungssystem) im WWW publiziert. Dieses Informationssystem ist 1995 von der Außenstelle des Fraunhofer-Institutes für Graphische Datenverarbeitung und von dem Fachbereich Geschichtswissenschaften der Universität Rostock erarbeitet worden<sup>26</sup>. Über die Kartographiegeschichte hinaus enthält das Informationssystem KOGGE mehrere Informationsbereiche, die miteinander hypermedial verknüpft sind. Hier ist auch ein raumbezogenes historisches Informationssystem mit interaktivem Zugang vorhanden, das die Konzeption für ein historisches Landesinformationssystem demonstriert. Der Informationsbereich „Rostock früher und heute“ zeigt Bausteine für ein historisches Stadtinformationssystem, darunter auch die Möglichkeit zur Einbindung von historischen Stadtkarten. Es wird u.a. die Möglichkeit veranschaulicht, wie sich von der historischen Karte Rostocks mittels Hyperlinks ein historisches 3D-Modell der Stadt öffnen läßt, das eine historische virtuelle Welt darstellt, in der auch eine interaktive Navigation möglich ist. Die im KOGGE enthaltenen exemplarischen Ansätze sollen sukzessiv zu einem vollständigen Informationssystem ausgebaut werden.

## **6. Zur Anwendung der Methoden der Computerkartographie und der GIS-Technologie auf die kartographiehistorische Analyse**

Die Möglichkeiten der Anwendung moderner Methoden auf die kartographiehistorische Forschung wurde oben bereits mehrfach angedeutet, so z.B. im Zusammenhang mit dem Aufbau kartographiehistorischer Datenbanken und Hypermediapakete. Hier soll noch auf den Aspekt eingegangen werden, daß die Methoden der Computerkartographie und der GIS-Technologie in die Analyse historischer Karten in bezug auf ihre geometrische Struktur, Aufnahmegenauigkeit usw. ebenfalls einbezogen werden können. Mit diesen Methoden können die traditionellen Verfahren der Kartenanalyse wie z.B. die Methodik des Kartenvergleichs, die Anwendung von „Verzerrungsgittern“ oder die Berechnung von Ortsentfernungen auf der Grundlage von Raster- und Vektordateien automatisch erfolgen. Weiterhin kann man mit automatisch ermittelten Ortsentfernungsangaben eine Datenbank anlegen, mit deren Hilfe statistische Berechnungen durchgeführt werden können. Die Ergebnisse können ebenfalls in die Datenbank aufgenommen werden. Durch die Verbindung dieser Datenbank mit der historischen Karte in einem raumbezogenen historischen Informationssystem lassen sich die Bestandteile der Datenbank automatisch visualisieren.

Diese Möglichkeit wird hier am Beispiel einer Genauigkeitsanalyse des Hoinckhusen-Atlas<sup>27</sup> und der Schmettauschen Karte von Mecklenburg-Schwerin<sup>28</sup> demonstriert. Zu dieser Analyse wurde aus dem Hoinckhusen-Atlas die Karte VI herangezogen, die etwa das Gebiet zwischen Rostock, Ribnitz-Damgarten, Bad Sülze und Schwaan erfaßt (Abb. 7). Zunächst wurde ein Dreiecksnetz erstellt, das die benachbarten Orte verbindet<sup>29</sup>. Die Abbildungen 7, 8 und 9 wurden mit GIS-Technologie erarbeitet, wodurch eine automatische Berechnung der Fläche der Dreiecke in der aktuellen Karte und in den beiden oben erwähnten historischen Karten möglich wurde. Die Ergebnisse wurden in einer Datenbank erfaßt. Diese Daten und die Resultate der in der Datenbank erfolgten Berechnungen wurden automatisch visualisiert. Einige der zahlreichen Visualisierungsmöglichkeiten zeigen die Abbildungen 10-18. Es ist bemerkenswert, daß sogar noch die Schmettausche Karte eine starke räumliche Differenzierung aufweist. Die Gründe dafür können sehr vielfältig sein, sollen hier jedoch nicht diskutiert werden.





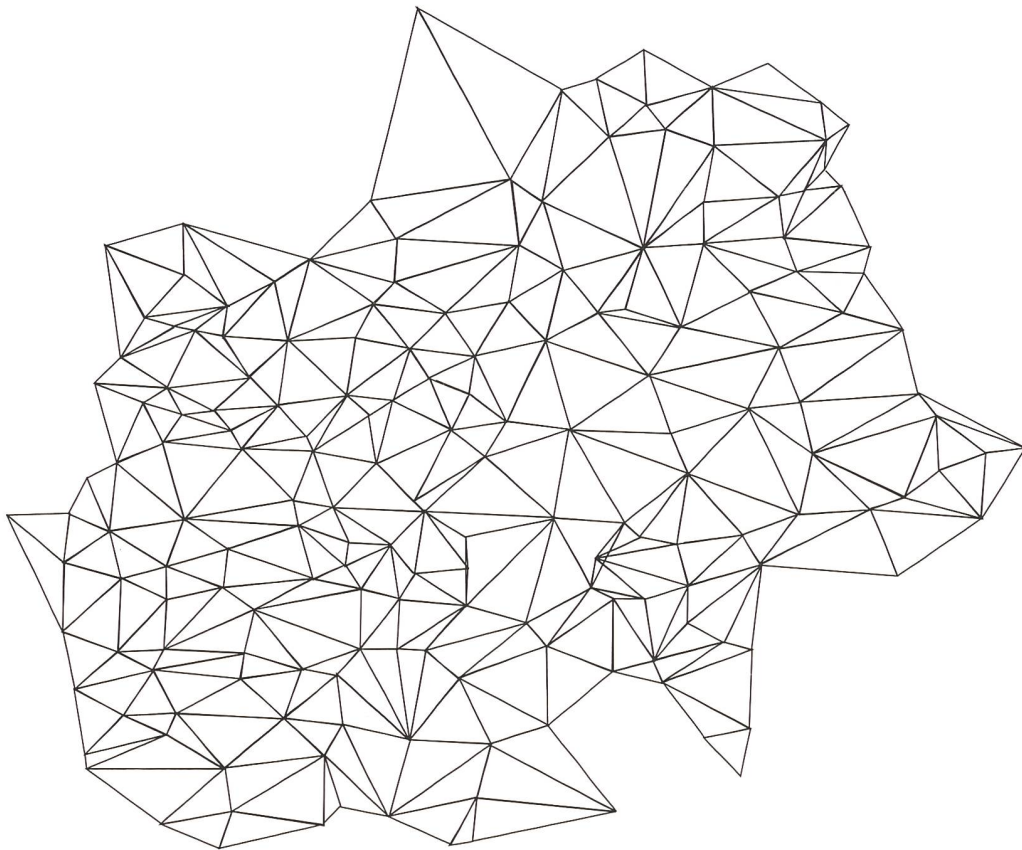


Abb. 9 Dreiecksnetz in der Schmettauschen Karte (um 1786).

Mit der GIS-Technologie lassen sich nicht nur einzelne historische Karten analysieren, sondern auch komplexe Informationssysteme aufbauen, in denen eine Reihe von historischen Karten eines Landes, eines Gebietes oder einer Stadt erfaßt sind. Damit können dem Kartenvergleich völlig neue Dimensionen verliehen werden.

Mit den oben besprochenen Methoden erhält die historische Karte als historische Quelle einen neuen Stellenwert in der geschichtswissenschaftlichen Forschung. Diese Methoden tragen nicht nur zu einer effektiven Gestaltung der Quelleninterpretation bei, sondern sie können auch zur Gewinnung neuer Informationen beitragen, die mit traditionellen Methoden nicht erschließbar sind. Diese Wandlungsprozesse in der historischen Kartographie und in der historischen Geographie sind auch für Kartenhistoriker von großer Bedeutung, da sie neue Aspekte, neue Fragestellungen, neue Problemsichten in die kartographiehistorische Forschung einbringen.

## Anmerkungen

- 1 Publikationen zur Computergraphik enthaltenen Übersichten über die verschiedenen Datenformate. Vgl. z.B. Thomas Maschke: *Electronic Imaging Edition PC*. München 1994, S. 107-112.
- 2 Dave Ragget, Jenny Lam u. Ian Alexander: *HTML 3.2: Neue Möglichkeiten für das WEB-Publishing*. Bonn u.a.w. 1997, S. 392 ff.
- 3 Gyula Pápay: *Digitale Karten zur Geschichte der Universität Rostock*. In: Wissenschaftliche Tagung „Universität und Stadt“ anlässlich des 575. Jubiläums der Eröffnung der Universität Rostock; veranstaltet von der Universität Rostock, Fachbereich Geschichtswissenschaften in Verbindung mit dem Archiv und den Städtischen Museen der Hansestadt Rostock im November 1994. Rostock 1995, S. 45-54.
- 4 Gerold Olbrich, Michael Quick u. Jürgen Schweikart: *Computerkartographie. Eine Einführung in das Desktop Mapping am PC*. Berlin u.a.w. 1994, S. 240 ff.
- 5 Georg Wiebeck: *Zur Methodik des Kartenvergleichs. Ein Beitrag zur Auswertung alter Karten für historisch-geographische Zwecke*. Berlin 1938 (= Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, Sonderheft 16).
- 6 Hartmut Asche u. Christian M. Herrmann: *Desktop Mapping in der thematischen Kartographie. Stand der Technik und Marktübersicht*. In: *Kartographisches Taschenbuch 1994/95*, Bonn 1994, S. 75-94.
- 7 Diese Einsatzmöglichkeit der Computerkartographie wurde am Beispiel von Friedland mit dem Vektorisieren der Schmettauschen Karte gezeigt. Vgl. Gyula Pápay: *Die Stadt Friedland und ihre Umgebung in historischen Karten*. In: *Pommern und Mecklenburg als Nachbarn. 750 Jahre Grenzstadt Friedland* (im Druck).
- 8 Abb. 3 wurde erarbeitet aufgrund einer Studie von Alfred Gomolka: *Die Küstenveränderungen der Insel Rügen seit 1694*. In: *Petermanns Geographische Mitteilungen* 132 (1988), 1, S. 17-26. Dieser Beitrag ermöglicht eine zeitlich differenziertere Wiedergabe der Küstenentwicklung als es in Abb. 3 der Fall ist.
- 9 *Landeszentrale für politische Bildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern* (Hrsg.): *Historischer und geographischer Atlas von Mecklenburg und Pommern*. Bd. 2: *Mecklenburg und Pommern. Das Land im Rückblick*. Schwerin 1996.
- 10 Werner Witt (Bearb.): *Wirtschafts- und verkehrsgeographischer Atlas Pommern*. Stettin 1934, Blatt 18.
- 11 Gyula Pápay: *Historische Informationssysteme für Mecklenburg*. In: Iona Buchsteiner, Rainer Mühle, Ernst Münch, Gyula Pápay u. Ralph Schattkowsky (Hrsg.): *Mecklenburg und seine ostelbischen Nachbarn. Historisch-geographische und soziale Strukturen im regionalen Vergleich*. Schwerin 1997, S. 264-280.
- 12 Ralf Bill, Dieter Fritsch: *Grundlagen der Geo-Informationssysteme*. Bd. 1: *Hardware, Software und Daten*. 2. Aufl., Heidelberg 1994.
- 13 *Historische und Geo-Informationssysteme für Mecklenburg und Vorpommern*. In: I. Buchsteiner u.a. (Hrsg.): *Mecklenburg und seine ostelbischen Nachbarn...*, S. 264-361, 16 Tafeln.
- 14 Das handschriftlich überlieferte Kartenwerk Hoinckhusens erschien 1995 im Druck; vgl. *Mecklenburg. Atlas des Bertram Christian v. Hoinckhusen (um 1700)*. Herausgegeben durch das Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern in Zusammenarbeit mit dem Mecklenburgischen Landeshauptarchiv. Schwerin 1995.
- 15 Carl Drolshagen: *Die schwedische Landesaufnahme und Hufenmatrikel von Vorpommern als ältestes deutsches Kataster*. In: Beiheft zum 40./41. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft Greifswald. Greifswald 1923. - Fritz Curschmann: *Die schwedischen Matrikelkarten von Vorpommern und ihre wissenschaftliche Auswertung*. In: *Imago Mundi* 1 (1935), S. 52-57. - *Die schwedische Landesaufnahme von Vorpommern 1692-1709*. Herausgegeben von der Historischen Kommission für Pommern in Verbindung mit dem Landesarchiv Greifswald. Städteband 1: *Wolgast*. 1992, Ortsbeschreibung Bd. 1: *Insel Usedom, Peenemünde* 1995, Ortsbeschreibung Bd. 2: *Insel Rügen, Teilhalbinsel Jasmund*. Greifswald 1997.
- 16 *Vorpommersches Landesarchiv Greifswald*, Rep. 6a, Band 64, 65.
- 17 Stefan Kroll: *Stadtgesellschaft und Krieg. Sozialstruktur, Bevölkerung und Wirtschaft in Stralsund und Stade 1700 bis 1715*. Göttingen 1997 (= *Göttinger Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte*, Bd. 18); Ders.: *Wohnen und Arbeiten in vorpommerschen Städten zu Beginn des 18. Jahrhunderts. Quellenkritische Anmerkungen zur schwedischen Stadtaufnahme am Beispiel von Stralsund und Wolgast*. In: Werner Buchholz u. Günter Mangelsdorf (Hrsg.): *Land am Meer. Pommern im Spiegel seiner Geschichte*. Köln-Weimar-Wien 1995, S. 507-527.
- 18 Johannes Staude: *Scigraphia civitatis Strasundensis Pommerania 1647*. Stockholm, Krigsarkivet (SFP Tyskland Stralsund 249), kolorierte Federzeichnung.
- 19 J. M. Tarnows *Plan von Rostock gez. 1780-1790*. Maßstab: Original 1 : 480, Druck 1 : 1 440; hrsg. von G. Kohlfeldt. Rostock 1918.
- 20 Holger Sasnowski: *Möglichkeit der Verwendung von soziostrukturellen Datenbanken in historischen Informationssystemen am Beispiel Rostock*. In: I. Buchsteiner u.a. (Hrsg.): *Mecklenburg und seine ostelbischen Nachbarn...*, S. 343-349.
- 21 Franz Engel (Hrsg.): *Wiebekingische Karte von Mecklenburg um 1786*. Gezeichnet durch C. F. Wiebeking auf Grund der Flurkarten der Mecklenburgischen Direktoralvermessung von 1765/80. Übersichtsblatt und Erläuterungen von Anna Lisa Busch u. Roderich Schmidt. Wien 1969.



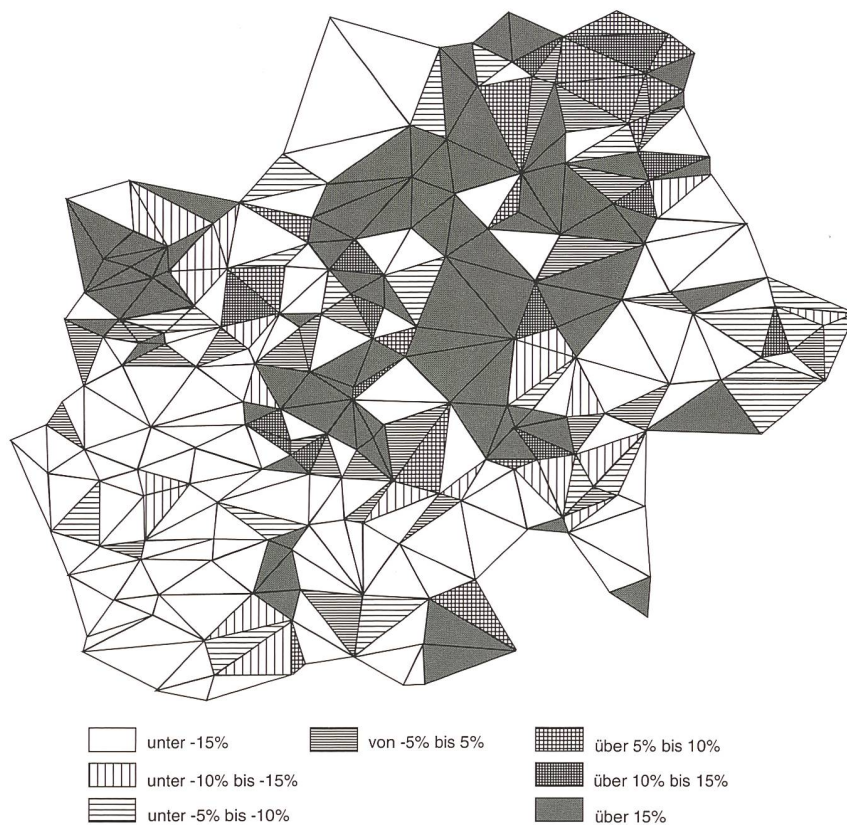


Abb. 10 Verzerrung des Dreiecks-Umfangs in der Karte von Hoinckhusen (um 1700).

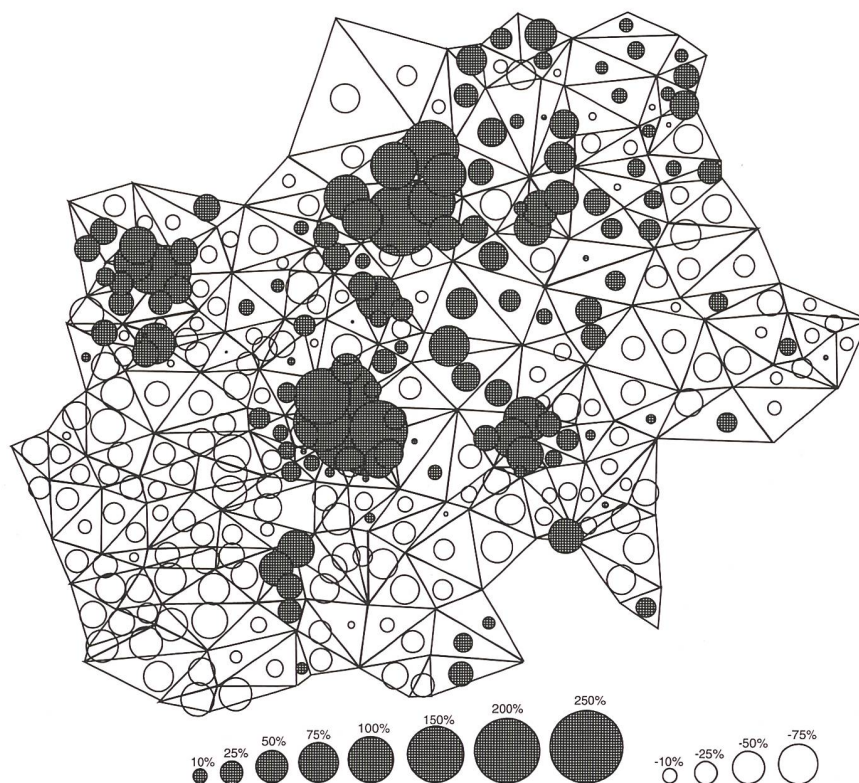


Abb. 11 Verzerrung des Dreiecks-Umfangs in der Karte von Hoinckhusen (um 1700).

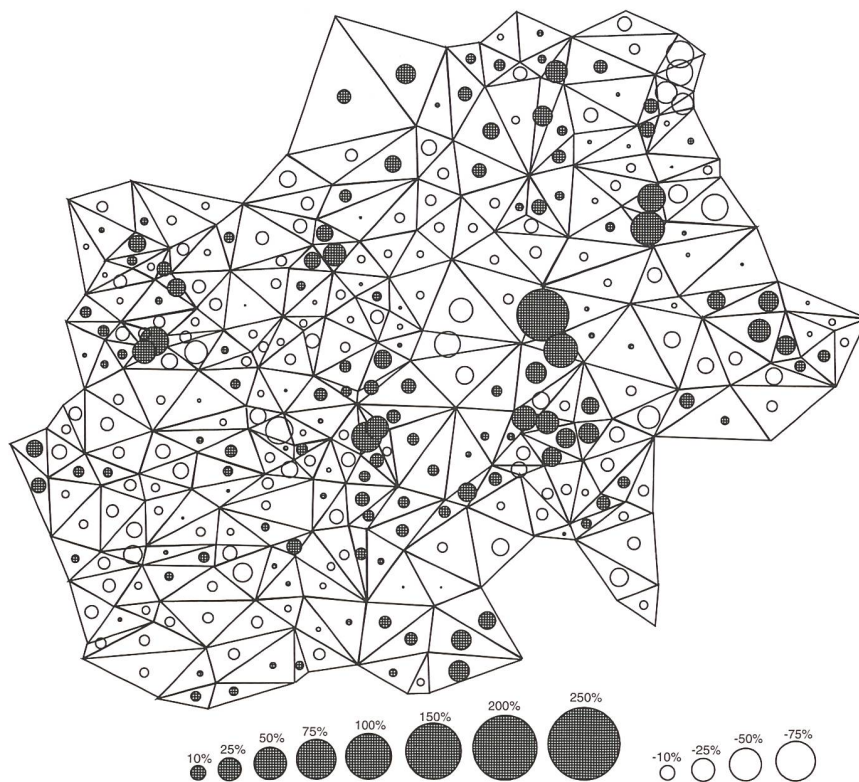


Abb. 12 Verzerrung des Dreiecks-Umfangs in der Karte von Schmettau (um 1786).

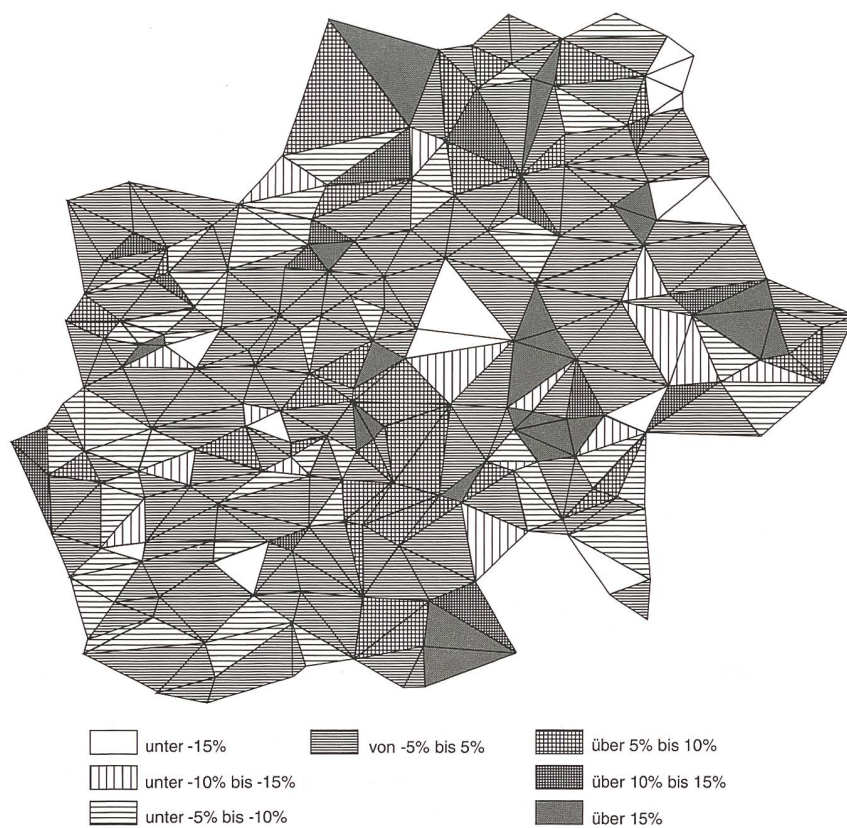


Abb. 13 Verzerrung des Dreiecks-Umfangs in der Karte von Schmettau (um 1786).



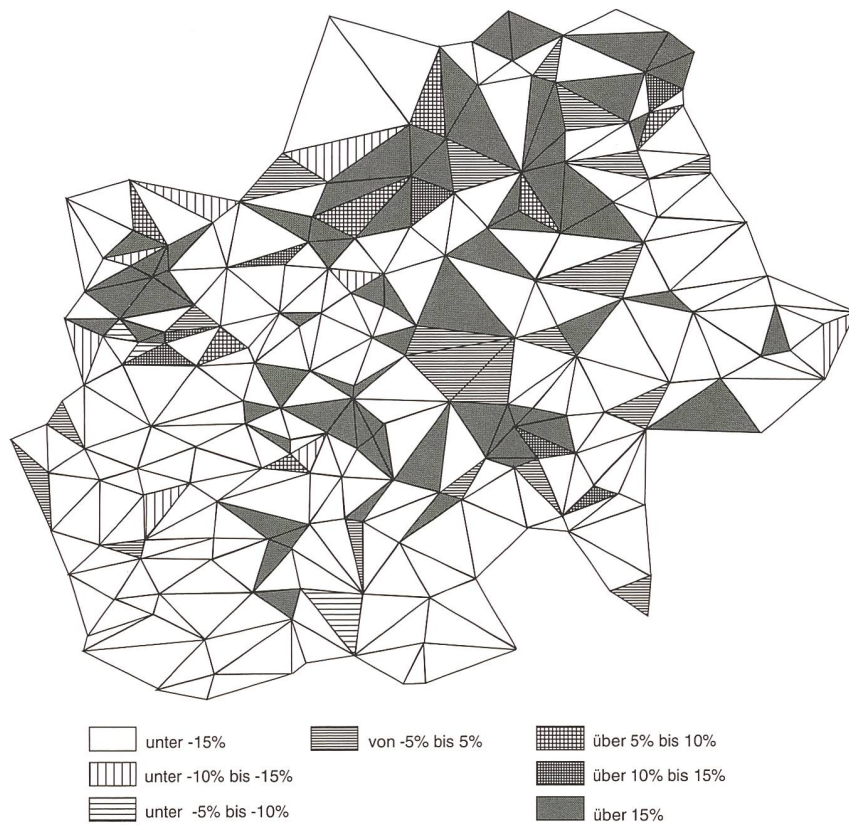


Abb. 14 Verzerrung der Dreiecks-Fläche in der Karte von Hoinckhusen (um 1700).

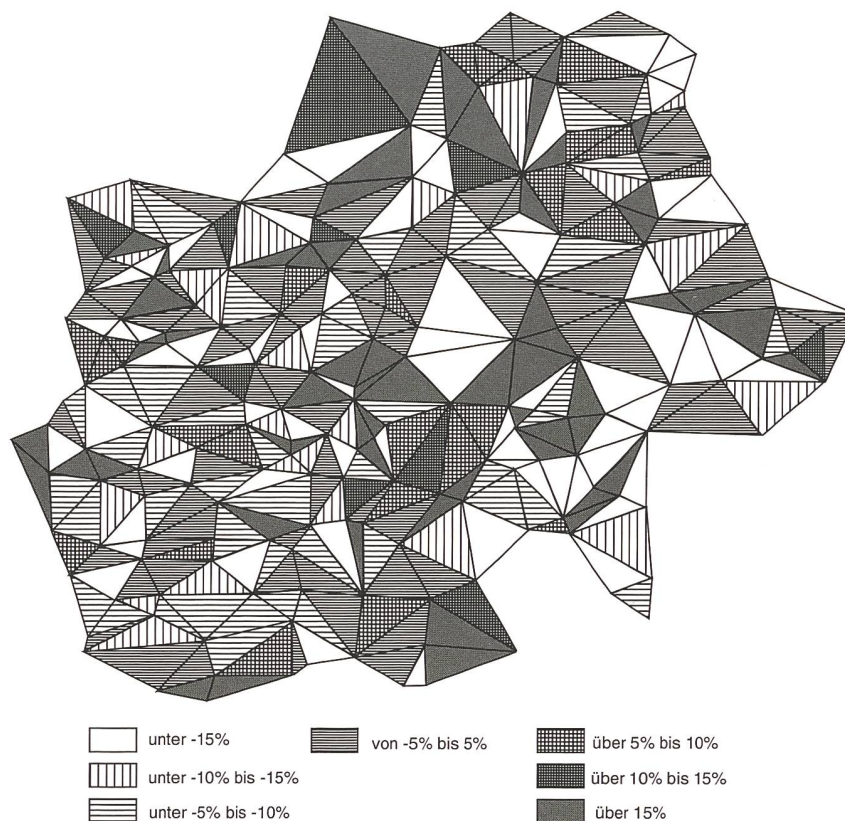


Abb. 15 Verzerrung der Dreiecks-Fläche in der Karte von Schmettau (um 1786).

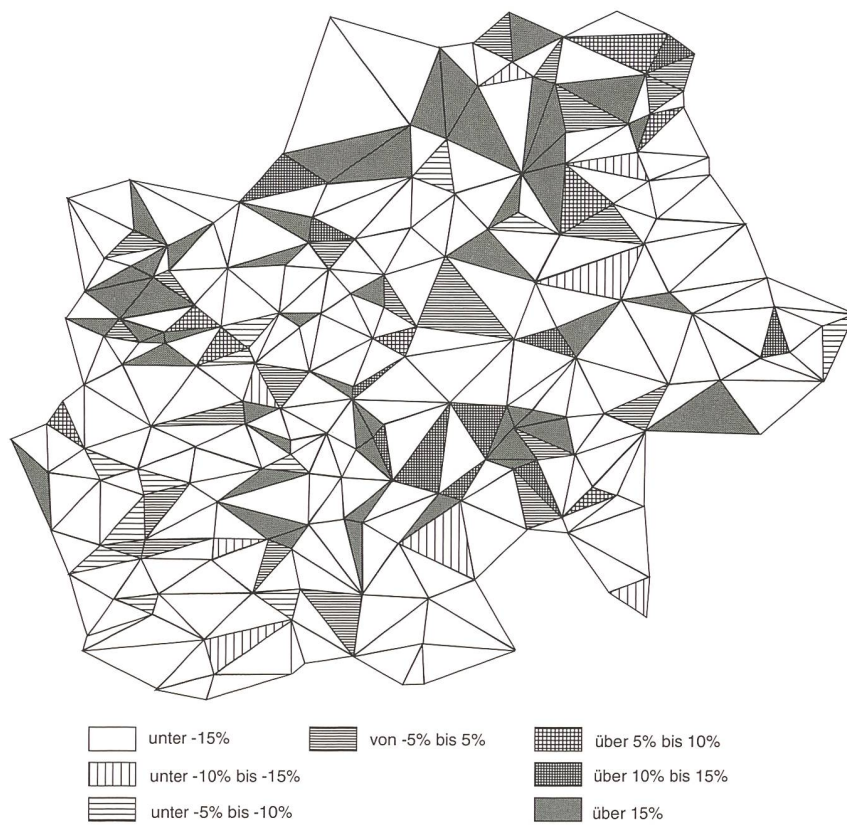


Abb. 16 Abweichung des Quotienten Fläche/Umfang je Dreieck in der Karte von Hainckhusen (um 1700).

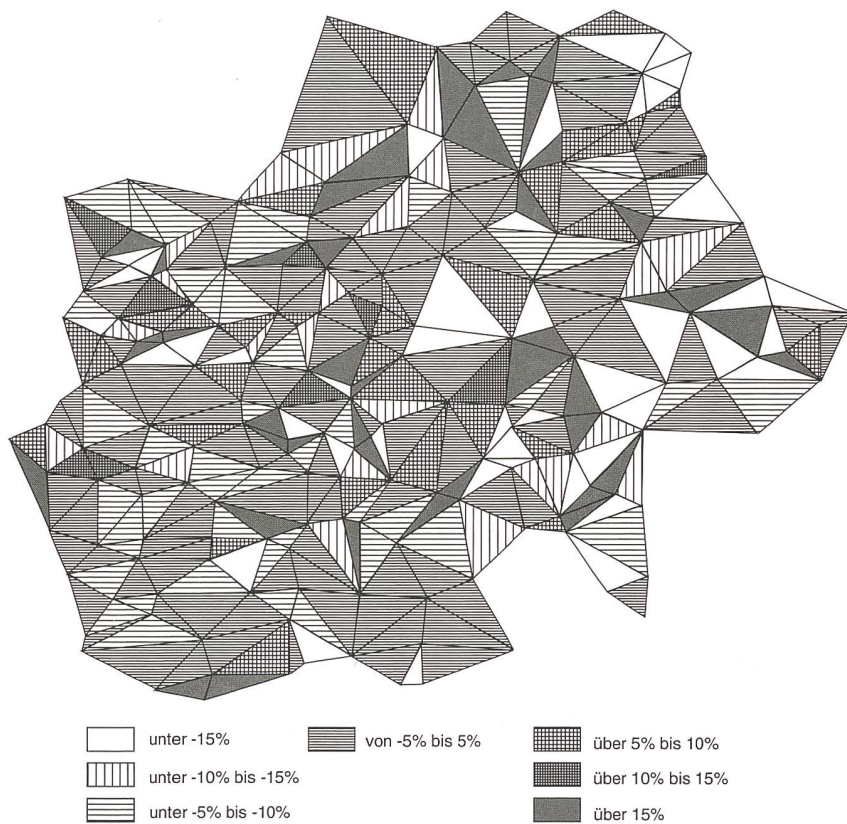


Abb. 17 Abweichung des Quotienten Fläche/Umfang je Dreieck in der Karte von Schmettau (um 1786).



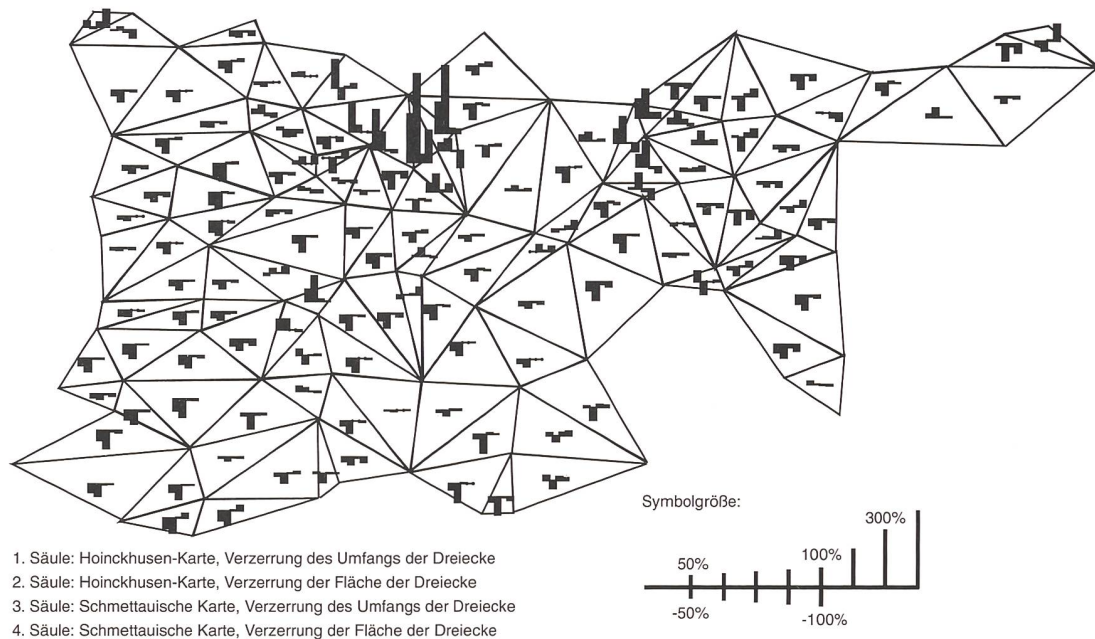


Abb. 18 Synopse der Dreiecks-Verzerrungen in den Karten von Hoinckhusen und von Schmettau (Ausschnitt).

1. Säule: Hoinckhusen - Dreiecks-Umfang  
 2. Säule: Hoinckhusen - Dreiecks-Fläche

3. Säule: Schmettau - Dreiecks-Umfang  
 4. Säule: Schmettau - Dreiecks-Fläche.

- 22 Friedrich v. Thudichum: Historisch-statistische Grundkarte. In: Deutsche Geschichtsblätter 1895, H. 2 u. 5. - Karl Lamprecht: Zur Organisation der Grundkartenforschung. In: Deutsche Geschichtsblätter 1899, H. 2. - Rudolf Kötzschke: Die Technik der Grundkartenzeichnung. In: Deutsche Geschichtsblätter 1900, H. 5. - Hubert Ermisch: Erläuterungen zur historisch-statistischen Grundkarte für Deutschland im Maßstabe 1 : 100 000 (Königreich Sachsen). Leipzig 1899.
- 23 G. Pápay: Historische Informationssysteme für Mecklenburg ...
- 24 Als Beispiel sollen hier genannt werden: Deutsches Bibliotheksinstitut (Hrsg.): Landkarten-Datenbank. Datenbank historisch wertvoller Landkartenbestände. CD-ROM-Version. - Planet Art Classic Graphics (Hrsg.): Antique Maps.
- 25 Liqui Meng: Wirkungen und Nebenwirkungen von Multimedia auf die GIS-Ausbildung. In: Kartographische Nachrichten 46 (1996), S. 225-232.
- 26 Karin Solka: Kogge Kartografie-Orientiertes Graphisches Geschichte-Erkundungssystem. In: Computer Graphik 7 (1995), 6, S. 14-15. - Karin Solka u. Bodo Urban: Konzeptidee für ein historisches Informationssystem über Mecklenburg und Vorpommern. In: I. Buchsteiner u.a. (Hrsg.): Mecklenburg und seine ostelbischen Nachbarn ..., S. 351-361.
- 27 Vgl. Anm. 14.
- 28 Vgl. Anm. 21.
- 29 Diese Methode wurde bereits mehrfach erfolgreich angewendet; vgl. u.a. Wolfgang Scharfe: Das kartographische Bild von Berlin-Brandenburg auf Deutschland- und Mitteleuropa-Karten im 15. und 16. Jahrhundert. In: Berlin in Geschichte und Gegenwart. Jahrbuch des Landesarchivs Berlin 1996. Berlin 1996, S. 7-46.