

In: Němec, J. [Ed.](2002): Krajina 2002 od poznání k integraci. Ministerstvo  
žvihotního protsředí. Ústí nad Labem: 113-118.

## Historische Kartenwerke in Sachsen als Grundlage für Untersuchungen zur Landschaftsentwicklung

Ulrich Walz

---

### 1. Zielstellung

Die heutige Kulturlandschaft ist das Ergebnis der Nutzung der natürlichen Ressourcen durch den Menschen. Dabei haben sich Intensität und Anpassungsgrad der menschlichen Inanspruchnahme ständig verändert. Die heutige Frage nach der Bewertung gegenwärtiger Nutzungen, deren Umweltverträglichkeit und die Ableitung von Entwicklungsleitbildern ist daher gerade in sensiblen Landschaftsregionen in den Kontext der historischen Landschaftsentwicklung zu stellen. Aus historischen Landnutzungsdaten lassen sich weiterhin Rückschlüsse auf frühere Zustände des Landschaftshaushaltes ableiten (BORK et al. 1998). Historische Landschaftsuntersuchungen sind aus diesen Gründen relevant für die praktische Anwendung in Planungsprozessen, beispielsweise in Nationalparkregionen.

Im Rahmen eines von der Europäischen Union geförderten Projektes zum Aufbau eines grenzüberschreitenden Nationalparkinformationssystemes für die Sächsisch- Böhmisches Schweiz wurde u.a. auch der Frage nachgegangen, welche historische Karten sich für eine Auswertung zum Landschaftswandel eignen und wie sie sich in ein solches digitales Informationssystem einbinden lassen.

### 2. Historische Kartengrundlagen

Seit mehr als 200 Jahren gibt es in Sachsen mittelmaßstäbige topographische Karten, die für den Zweck historischer Landschaftsanalysen eine hinreichende inhaltliche und geometrische Genauigkeit besitzen.

Gegen Ende des 18. Jh. wurde im damaligen Kurfürstentum Sachsen mit dem Aufbau eines topographischen Landeskartenwerkes begonnen (Abb. 1). Der relativ groß gewählte Aufnahmemmaßstab der **Sächsischen Meilenblätter** von 1 : 12.000 sollte die Karten neben

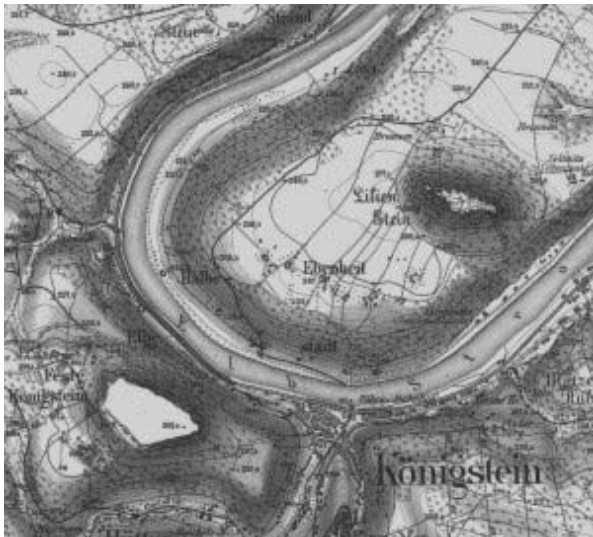
dem militärischen Verwendungszweck auch für die Verwaltung (Straßen-, Wasser- und Bergbauwesen) dienlich machen. Die Karten zeigen eine sehr detaillierte Grundrissdarstellung bis zu kleinsten Elementen wie Fußwegen, Abzugsgräben, Gärten, Steinriegeln o. ä. (TÖPFER 1981). Die Vermessungsbasis bildete eine Grundlinie auf der Ebenheit südwestlich von Pirna (ca. 4,2 km). Das Kartenwerk ist daher nicht genordet, sondern um ca. 42° nach Westen verdreht. Der Karteninhalt zeigt das vollständige Wegenetz einschließlich Feldwege und Fußsteige, das hydrographische Netz mit Bächen und Abzugsgräben, Waldungen, Wiesen, Hutungen und Teiche. Im Komplex der Ortschaften wird, soweit es der Maßstab erlaubt, jedes einzelne Haus mit dazugehörigem Hofraum und Garten dargestellt. Landes- und Kreisgrenzen wurden aufgenommen, Amtsgrenzen erst im späteren Verlauf der Aufnahme. Rote Farblasur kennzeichnet die geschlossenen Bebauungsgebiete der großen Städte. Ortsverbindungsstraßen sind in brauner, Wasserläufe in blauer Farbe dargestellt. Die übrige Zeichnung ist in schwarzer Tusche ausgeführt.

Die Originalkarte der Meilenblätter (Dresdner bzw. Berliner Exemplar) wurde für das Oberbergamt Freiberg von 1819 bis 1834 verkleinert und in neuer Zeichenmanier kopiert (sog. Freiburger Exemplar). In diese Karten wurden bauliche Änderungen der Landschaft (z.B. Bahnlinien, Straßen) von Hand in roter Farbe nachgetragen.

In der zweiten Hälfte des 19. Jh. gab es durch die Entwicklung von Wissenschaft und Technik (beispielsweise aus Sicht der Geologie) neue Anforderungen an ein topographisches Kartenwerk (BRUNNER 1996). In diesem Zusammenhang entstanden 1872 bis 1890 die **Äquidistantenkarten des Königreiches Sachsen** im Maßstab 1 : 25.000. Grundlage für diese Karte bildeten im Wesentlichen die sächsischen Meilenblätter. Mit Hilfe gemessener Höhenpunkte wurden aus den Bergschraffen Höhenlinien (10 m-Abstand) konstruiert. Vegetation und Schrift wurden in Kupfer gestochen und schwarz wiedergegeben; Hydrographie und Höhenlinien (Schummerung in Kreidemanier) wurden als Lithographie hergestellt und in Blau bzw. Braun gedruckt.



**Sächsisches Meilenblatt 1780 - 1806**  
Maßstab 1 : 12.000



**Äquidistantenkarte 1871 - 1890**  
Maßstab 1 : 25.000



**Messtischblatt 1900 - 1924**  
Maßstab 1 : 25.000

Zu Beginn des 20. Jh. waren die geodätischen Grundlagen der Landesvermessung so weit verbessert, dass eine topographische Neuaufnahme Sachsens möglich und notwendig wurde. Die im Ergebnis vorliegenden **Messtischblätter** enthalten erstmals eine detaillierte Legende und können als Vorläufer der heutigen TK 25 gelten. Aus den mittlerweile erstellten Katasterkarten konnten Ortslagen, Wegenetz und andere Details übertragen werden. Abweichend vom preußischen Vorbild erschienen die Sächsischen Messtischblätter 1 : 25.000 in Kupferstich (Grundriss und Schrift) und wurden in drei Farben gedruckt (schwarz, blau, braun). Der Karteninhalt wird in den sächsischen Messtischblättern in drei Farben dargestellt: Grundriss in Schwarz, Gewässer in Blau, Höhenlinien in Braun.

Für die Tschechische Republik existieren ähnliche Kartengrundlagen. Zwischen 1764 und 1787, also etwa im gleichen Zeitraum wie die Sächsischen Meilenblätter, fand im damaligen Österreich-Ungarn die so genannte "Josephinische Landesaufnahme" im Maßstab 1 : 28.800 statt. Zwischen diesen beiden Kartenwerken bestehen auffällige Ähnlichkeiten im Zeichenduktus. Weiterhin sind über die tschechische Vermessungsverwaltung eine Topografische Karte 1 : 25.000 von 1943; eine Spezialkarte 1 : 75.000 von 1913 und eine Generalstabskarte 1 : 200.000 von 1913 erhältlich.

*Abb. 1: Ausschnitte aus den historischen Kartengrundlagen (Bereich Königstein). (Quelle: Sächs. Landes- und Universitätsbibliothek)*

### 3. Auswertungen zum Landschaftswandel

Für die Aufbereitung und Auswertung von raumbezogenen Umweltinformationen und deren Integration in Planungsinstrumente sind Geographische Informationssysteme (GIS) heute ein wichtiges Werkzeug. Sie ermöglichen die Verarbeitung, Analyse und Präsentation einer Vielzahl von unterschiedlichen räumlich-thematischen Informationen in komplexer Weise und erlauben es im Gegensatz zu statischen Planwerken, flexibel auf unterschiedliche Raumnutzungsansprüche zu reagieren. Mit Hilfe von GIS wird es möglich, statistische und strukturelle Aussagen zur Entwicklung der freiraumbezogenen Flächennutzung auf effiziente Weise zu gewinnen. Die Entwicklung eines GIS-gestützten Landschaftsmonitorings schließlich ermöglicht es, langfristige Trends in der Entwicklung der Flächennutzung und ihrer umweltrelevanten Auswirkungen zu erkennen. Bei den Untersuchungen in der Nationalparkregion Sächsisch-Böhmische Schweiz liegt ein inhaltlicher Schwerpunkt in der Betrachtung des Freiraumes und dessen Inanspruchnahme für Siedlung und Infrastruktur. Folgende Themen stehen im Vordergrund:

- *Analyse der Siedlungsentwicklung;*
- Entwicklung von Indikatoren zum Landschaftsmonitoring, insbesondere zu Nutzung und Struktur der Freiräume sowie der Landschaftszerschneidung und dem Landschaftsbild;
- Überprüfung bzw. Entwicklung von Leitbildern.

Für die Analyse der Entwicklung der Flächennutzung in einer Landschaft sind topographische Karten das einzige, systematisch über längere Zeiträume flächendeckend erhobene Dokument. Übersichten über vorhandene Kartenblätter und Kartierzeiträume der genannten Kartenwerke gibt WITSCHAS (2002). Bei der Auswertung ist ihr Generalisierungsgrad unbedingt zu berücksichtigen, d.h. landschaftsökologisch wichtige Kleinstrukturen wurden oft nicht aufgenommen. Die unterschiedlichen technischen Möglichkeiten der Kartenaufnahme und -erstellung bedingen weiterhin veränderte Klassifizierungskriterien und geometrische Genauigkeiten der einzelnen Kartenwerke. Eine Analyse von Flächeninformationen in historischen und aktuellen Karten setzt daher die Erarbeitung einer gemeinsamen Legende für alle betrachteten Zeitschnitte voraus (s. a. WALZ et al. 2001).

Voraussetzung für die Anwendung von GIS-Methoden ist die Bereitstellung der Karten in digitaler und georeferenzierter Form. Die erste Bearbeitungsstufe umfasst daher die Aufbereitung der analog vorliegenden Kartenwerke durch Scannen, Georeferenzieren und Zusammenfügen der einzelnen Blätter. Für das gesamte Gebiet der Sächsischen Schweiz wurden zunächst für die Zeitschnitte 1780, 1880, 1900, 1940 flächendeckende Mosaik aus den einzelnen Kartenblättern hergestellt und georeferenziert (Abb. 2). Abbildung 3 zeigt das Ergebnis für die Meilenblätter (Berliner Exemplar) in einem Ausschnitt der Stadt Pirna. Deutlich erkennbar sind hier die nach Nordosten ausgerichteten Blattschnitte mit ihren z. T. verzerrten Rändern - nach heute üblicher Kartenprojektion.

Der nächste Schritt ist das Herstellen einer von digitalen Landnutzungskarten als Vektorgeometrie für die einzelnen Zeitschnitte. Dazu erfolgt - ausgehend von einer aktuellen Geodatenbasis - das Editieren der Linien- und Flächenobjekte zeitlich schrittweise rückwärts

(KIENAST et al. 1991; NEUBERT & WALZ 2000; WALZ et al. 2001). Als aktueller Geodatenbestand werden Daten des Amtlich Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS - DLM 25) verwendet, die durch einzelne Informationen aus der landesweit digital vorliegenden Biotop- und Landnutzungskartierung 1992/93 (auf der Basis von Color-Infrarot-Luftbildern) (LfUG 2000) ergänzt wurde. Bei diesem Vorgehen wird der jeweils zu bearbeitende Vektordatensatz mit dem zeitlich vorhergehenden gescannten und georeferenzierten Kartenblatt verglichen und Veränderungen am Bildschirm editiert.

Die auf diese Weise erzeugten Flächennutzungsdaten der einzelnen Zeitstände können in die Datenbasis von Umwelt- und Rauminformationssystemen, z. B. der Landesplanung oder des Naturschutzes, eingebunden und mit anderen Geodaten vergleichbaren Erfassungsmaßstabes (beispielsweise digitalen Regional-, Flächennutzungs- oder Landschaftsplänen) verschnitten werden.



*Abb. 2: Gesamtmosaik aus Meilenblättern für die Nationalparkregion Sächsische Schweiz. Quelle: Sächs. Landes- und Universitätsbibliothek (SLUB) Kartensammlung. Bearbeitung: Walz (IÖR)*

Die digitale, geographisch referenzierte Aufbereitung der Flächennutzungsänderungen ermöglicht eine Reihe von Analysen, die in analoger Arbeitsweise kaum oder nicht durchführbar wären. Dazu gehören beispielsweise:

- zeitschnittbezogene Flächen- und Längenstatistiken der Nutzungsarten;
- Quantifizierung struktureller Veränderungen der Landschaft;

- Zusammenhänge zwischen Landschaftswandel und natürlichen oder anthropogenen Faktoren;
- Zusammenhänge zwischen Landschaftswandel und Funktionen des Landschaftshaushaltes;
- flächenkonkrete Ermittlung der Nutzungsänderungen über die Zeit.

Die letztgenannten Auswertungen können wichtige Hinweise auf alte und damit aus Sicht des Naturschutzes wertvolle Biotope und Ökosysteme geben.

Die "Struktur" oder das "Muster" einer Landschaft wird als die räumliche Anordnung der einzelnen Nutzungseinheiten in Größe, Form und Lage zueinander verstanden (WALZ 2001). Für eine Bewertung des Landnutzungswandels ist die Berücksichtigung von strukturellen Kenngrößen neben der Entwicklung der Flächennutzungsanteile von erheblicher Bedeutung, da eine enge Korrelation zu Funktionen des Landschaftshaushaltes besteht (z. B. zum Wasser- und Stoffhaushalt). Veränderungen der Landschaftsstruktur haben auch Auswirkungen auf die Habitataignung für bestimmte Tierarten (MATHEY et al. 1999). Mit Hilfe von GIS bzw. entsprechender Geostatistik-Software (MC GARIGAL & MARKS 1994) sind zahlreiche Parameter zur Charakterisierung der Landschaftsstruktur ableitbar (Walz 2001; Walz & Schumacher 2002).



Abb. 3: Sächsische Meilenblätter (Berliner Exemplar) - Ausschnitt Stadt Pirna. Quelle: Sächs. Landes- und Universitätsbibliothek (SLUB) Kartensammlung.

## 4. Ergebnisse

Die Arbeiten zur Landschaftsentwicklung haben bisher gezeigt, dass es durchaus möglich ist, den Wandel der Flächennutzung über einen Zeitraum von etwa 200 Jahren mit der notwendigen Genauigkeit (flächenspezifisch) nachzuvollziehen und digital aufzubereiten. Die Einbeziehung mittelmaßstäbiger historischer Kartenwerke Sachsens in ein Nationalpark-Informationssystem ist - angefangen bei den Meilenblättern ab 1780 - möglich und sinnvoll. Dies bildet die Grundlage für eine quantitative Analyse der Landnutzungsentwicklung in der Nationalpark-Region. Die Zustandsdarstellung für alle Zeitschnitte mit einheitlicher Legende ermöglicht einen raschen visuellen Vergleich. Geeignete Strukturparameter können der funktionell orientierten Bewertung der Landschaft dienen.

Neben der Entwicklung der Landschaftsnutzung an sich ist die Veränderung der Nutzungsstrukturen, d.h. die Gliederung der Landschaft in unterschiedlich große und unterschiedlich geformte einzelne Nutzungselemente von besonderer Bedeutung. Hier zeigt der historisch-quantitative Vergleich, dass die Landschaft zu den jeweiligen historischen Zeitschnitten eine stärkere Gliederung mit kleineren und unregelmäßiger geformten Nutzungseinheiten aufwies.

Das rechtzeitige Erkennen von quantitativen und qualitativen Veränderungen umweltrelevanter Prozesse ist zur Steuerung zukünftiger Entwicklung notwendig. Deshalb wird die langzeitorientierte Erfassung und Analyse von Flächennutzungsänderungen im Rahmen eines raumwissenschaftlichen Monitorings als wichtige Forschungsaufgabe angesehen.

In einem weiteren Schritt, der Bestandteil eines Nachfolgeprojektes sein soll, wird es angestrebt möglichst flächendeckend und vor allem grenzüberschreitend, eine digitale, georeferenzierte Datengrundlage zu schaffen, auf deren Basis eine grenzüberschreitende Auswertung zur Entwicklung der Flächennutzung des gesamten Sächsisch-Böhmischen Naturraumes des Elbsandsteingebirges vorgenommen werden kann.

Abschließend soll auf eine am IÖR geführte Internetseite verwiesen werden, die eine Übersicht über bekannte Untersuchungen zum Landschaftswandel in Sachsen bietet (<http://www.ioer.de/nathist>). Neben grundlegenden Informationen zu historischen Kartenwerken sind hier Ansprechpartner für die inzwischen zahlreichen Projekte über den Landschaftswandel in den verschiedensten Regionen Sachsens zu finden.

## 5. Literatur

- BORK, H.-R.; BORK, H.; DALCHOW, C.; FAUST, B. PIORR, H.-P. und T. SCHATZ** (1998): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. Gotha und Stuttgart; 328 S.
- BRUNNER, H.** (1996): Historische Landesvermessungen in Sachsen. - In: Mitt. Landesverein Sächs. Heimatschutz (1996)1; S. 2-13.
- KIENAST, F.; FRANK, C. u. R. LEU** (1991): Analyse raum-zeitlicher Daten mit einem Geographischen Informationssystem. - In: Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Nr. 328.
- MATHEY, J.; SEICHE, K. u. U. SCHUMACHER** (1999): Einfluß von Flächennutzungsänderungen auf die Habitatqualität im Außenbereich von Mittelstädten - das Fallbeispiel Riesa und Umland. - In: STEINHARDT, U. u. M. VOLK [Hrsg.]: Regionalisierung in der Landschaftsökologie - Forschung, Planung, Praxis. Stuttgart - Leipzig; S. 345-348.
- MC GARIGAL, K. u. B.J. MARKS: FRAGSTATS** (1994): Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure (Version 2.0). Corvallis; 67 S.
- NEUBERT, M. u. U. WALZ** (2000): Der Landschaftswandel im Raum Pirna - eine Untersuchung auf der Grundlage des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems und des Vergleiches historischer topographischer Karten. - In: Mitt. Landesverein Sächs. Heimatschutz (2000)1, S. 19-27.
- NEUBERT, M. u. U. WALZ** (2002): Auswertung historischer Kartenwerke für ein Landschaftsmonitoring. - In: **STROBL, J., BLASCHKE, T. u. G. GRIESEBNER** [Hrsg.]: Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XIV - Beiträge zum AGIT-Symposium. Heidelberg; S. 397-402.
- Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) (1997): Naturräume und Naturraumpotentiale des Freistaates Sachsen. Materialien zur Landesentwicklung 2/1997, 62 S.
- Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) (2000): CIR-Biototypen- und Landnutzungskartierung (CD-ROM), Dresden 2000.
- STAMS, W.** (1997): Inhalt und Aussage der sächsischen Meilenblätter. In: Burgenforsch. Aus Sachsen 10. Weißbach.
- STAMS, M. u. W. STAMS** (1981): Die Große Topographische Landesaufnahme in Sachsen von 1780 bis 1811 und ihre Folgekarten. - In: Sächs. Heimatblätter 27(5), S. 197-212.
- TÖPFER, F.** (1981): 200 Jahre topographische Landesaufnahme in Sachsen. - In: Verm.Technik 9(4), 122 ff.
- WALZ, U.:** Landschaftsveränderungen im Vogtland. - In: Mitt. Landesverein Sächs. Heimatschutz (1997)2, S. 20-26.
- WALZ, U.** (2001): Charakterisierung der Landschaftsstruktur mit Methoden der Satelliten-Fernerkundung und der Geoinformatik. Berlin; 204 S.
- WALZ, U.; NEUBERT, M.; SCHUMACHER, U.; WITSCHAS, S. u. A. LANGE** (2001): Ableitung naturschutzfachlich relevanter Flächeninformationen aus historischen Kartenwerken. Endbericht zur F&E-Studie. Dresden; 79 S.
- WALZ, U. U. SCHUMACHER, U.** (2002): Flächennutzungsinformationen aus historischen Kartenwerken für die Freiraumentwicklung in Sachsen. In: Wollkopf, H.F. [Hrsg.]: Historische Landnutzung im thüringisch-sächsisch-anhaltinischen Raum. Halle. (im Druck).
- WITSCHAS, S.** (2002): Erinnerung an die Zukunft - sächsische historische Kartenwerke zeigen den Landschaftswandel. - In: Kartographische Nachrichten 52(3); S. 111-117.

*Ulrich Walz*

*Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.*

*Weberplatz 1, 01217 Dresden*

*Tel. 0351/4679-234; e-mail: u.walz@ioer.de*