

Aufbau einer Geodateninfrastruktur am Beispiel Sokodé, Togo

KERSTIN MEYER¹

Zusammenfassung: Wie kann ich Karten günstig und schnell erstellen? Wofür brauche ich Karten und was sind deren Schwächen? Für Kommunen in Ländern des Globalen Südens, die bislang kaum kartographisch erfasst sind, wird mit dieser Arbeit eine Methode vorgestellt, um Karten einfach auf Grundlage von OpenStreetMap zu erstellen. Die Open-Source-Applikation OSMTracker für Android OS sowie JOSM und QGIS als Desktop-Anwendungen sind hierfür sehr geeignet, um aktuelles Kartenmaterial zum Aufbau einer Geodateninfrastruktur (GDI) zu erstellen. In Sokodé wurde mit dem Aufbau einer GDI begonnen und ein Netzwerk aus Akteuren geschaffen, die nun in der Lage sind, diese eigenständig fortzuschreiben und zu nutzen. Durch die Integration lokaler Akteure konnte so am Ende ein akzeptiertes Crowdsourced Katastermodell entstehen.

1 Einleitung

„Land is a basic need for all kinds of urban activities. Industries, housing, recreation, traffic (transport) all have their (conflicting) claims on land“ (TURKSTRA 1998). In vielen Ländern des Globalen Südens erfolgte die Verstädterung in Form einer „inversen Urbanisierung“ (BRILLEMBOURG TAMAYO et al. 2005). Sie folgt der Formel „Besetzung – Konstruktion – Infrastruktur – Grundbucheintrag“ (BERNT et al. 2007). Den Regierungen und dem Privatsektor gelingt es häufig nicht, genügend günstigen Wohnraum und Daseinsvorsorgefunktionen wie technische Infrastruktur oder Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen zur Verfügung zu stellen. Da es nur wenige und oft nur prekäre und informelle Arbeitsplätze mit geringen Löhnen gibt, ziehen viele Familien zunächst in eine Lebensumwelt mit physischen Mängeln und auf Gelände, das ihnen nicht gehört. Illegale Stromanschlüsse, mangelnde und fehlerhafte Wasserversorgung, hygienische Missstände bei der Entsorgung, wilde Deponien sowie erhöhte Infektionsgefahr sind nur ein paar der daraus resultierenden Probleme. Es entstehen dadurch so genannte „Zwei-Klassen-Städte“, die meist im Zentrum ein modernes Ideal einer egalitären, geplanten und rationalen Stadt haben und von informellen Quartieren umgeben sind (BERNT et al. 2007). Diese komplexen städtischen Gegebenheiten zwingen Planer heute dazu, zielorientiert und schnell Lösungen zu finden. Partizipative Verfahren zur Sammlung von (Geo-)Daten und deren gemeinsame Analyse sind dafür ein probates Mittel. Die verwendeten Technologien müssen kostengünstig und einfach anwendbar sein, um überhaupt eine Art Grundversorgung an Planung zu gewährleisten (RAUT & RAUT 2015). Es sind die Bewohner/innen, die am besten wissen, wie viele Menschen etwa im Quartier wohnen, wie viele Gebäude es gibt, in welchem Zustand diese sind, wo ein Wasseranschluss vorhanden ist oder welche Häuser von Überschwemmungen bedroht sind (BERNT et al. 2007).

Ziel der Arbeit war es, ein geeignetes Open Source Verfahren zu entwickeln, das auf lokaler Ebene dazu verwendet werden kann, aktuelles Kartenmaterial schnell mithilfe von Smartphones und Laptops zu erstellen. Als Pilotkommune diente die Stadt Sokodé (Togo).

¹ TU Kaiserslautern, Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden,
Pfaffenbergstraße 95, 67663 Kaiserslautern, Deutschland, E-Mail: Meyer.Kerstin1@t-online.de



Abb. 1: Aufbau der Arbeit (Quelle: Eigene Darstellung).

Abb. 1 stellt den Ablauf innerhalb der Arbeit dar, der langfristig in eine nationale GDI münden soll. Diese wiederum ist die Grundlage, um in Entscheidungsprozessen und Beteiligungsverfahren einen Überblick über bestimmte Themenbereiche zu bekommen und die o. g. Probleme zu lösen. Die Akzeptanz der Bevölkerung ist dabei elementar. „*Land maps in general and cadastral maps in particular are designed to make the local situations legible to an outsider. For purely local purposes, a cadastral map was redundant?*“ (SCOTT 1998).

2 Geodateninfrastruktur

Der Begriff *Spatial Data Infrastructure* (SDI) entstand in der sog. Clinton-Order von 1994 und ist heute mit dem Wort Geodateninfrastruktur gleichzusetzen. Kurz darauf wurde das Thema international aufgenommen und Leitfäden für den Aufbau einer GDI veröffentlicht (SEIFERT 2008). Eine GDI besteht aus vernetzten Geodatenbanken und Funktionen zur Verwendung der Daten sowie einem Bereich institutioneller, organisatorischer, technologischer und wirtschaftlicher Ressourcen, die die GDI weiter entwickeln und aufrechterhalten. Dabei sollen die Geoinformationen verantwortungsvoll behandelt werden. Wie in Abb. 2 zu sehen ist, sind Nutzer, Netzwerk, Regeln, Standards, Dienste und Daten grundlegende Bestandteile einer GDI. Mechanismen, Regelwerke und Standards sind gleichermaßen bedeutend. Fehlt eines der Bestandteile, so ist die GDI in der Praxis nicht mehr funktionsfähig und in der Theorie nicht mehr als solche definiert (BERNARD et al. 2004 und SEIFERT 2008).

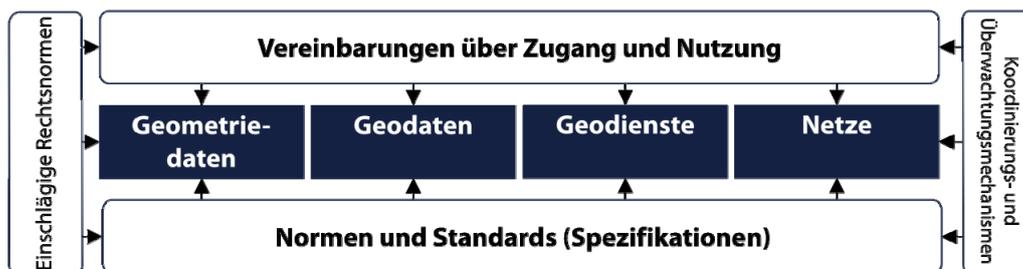


Abb. 2: Technische Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur (Quelle: Eigene Darstellung nach SEIFERT 2008: 14).

Mobile Geodatenerfassung zum Aufbau einer GDI findet dort statt, wo klassische Vermessung, Digitalisierung der analogen Datenbestände, Photogrammetrie etc. an ihre Grenzen kommen. Wenn Geodaten verschiedener Herkunft erzeugt werden, muss auf ein einheitliches Bezugs- und Koordinatensystem geachtet werden. Dies geschieht durch Georeferenzierung oder Geocodierung. Dabei wird zwischen Koordinatenumrechnung, d. h. ohne Bezugssystemwechsel, und Koordinatentransformation für verschiedene Bezugssysteme unterschieden (RESNIK & BILL 2009.). Durch die verbesserte Informations- und Kommunikationstechnologie entstehen internetbasierte Geodaten (3. Generation der Geoinformation). Die vierte Generation wird durch die Vernetzung und Interaktion der Akteure mit installierten GPS-Geräten in den Smartphones

und Computern unterstützt (Abb. 3). Kommentare, Fotos und Videos können direkt einer Online-Karte hinzugefügt und anderen Nutzer/innen zur Verfügung gestellt werden.

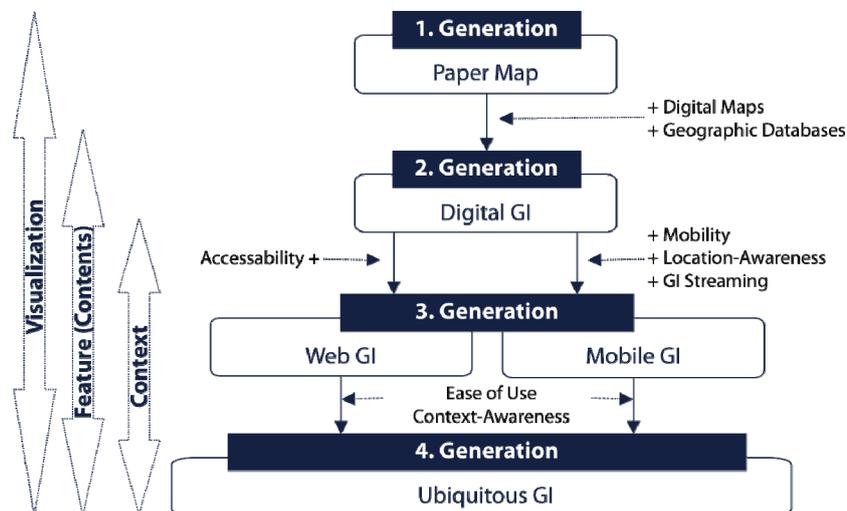


Abb. 3: Entwicklung der Geoinformation (GI) (Quelle: Eigene Darstellung nach SEIFERT 2008: 7)

„Push technology, can be used to keep people constantly but unobtrusively aware and remain engaged in discussions. Thus, the new concept of ‘Mashups’ is emerging in Urban and Regional Planning through Virtual technology” (RAUT & RAUT 2015).

2.1 Neue digitale Tools zur Erfassung von Geobasisdaten

„Eine Konservierung nicht mehr zeitgemäßer Strukturen [bei der Erfassung von Geobasisdaten] verlängert nur den Leidensprozess und behindert die innovative Entwicklung, hält sie aber nicht auf“ (ZIEGLER 2008). Nutzergenerierte Geoinformationen umfassen freiwillig bzw. bewusst sowie unfreiwillig durch den Anwender erfasste Geodaten. Im Bereich der freiwillig erfassten Geodaten tauchen Projekte wie *Volunteered Geoinformation* (VGI), Crowdsourcing oder *Citizen Science* auf. VGI basiert auf Internetkarten und kartographischen Informationen, die über komplexe Web-Mapping-Systeme an die Nutzer weitergegeben werden. (BILL et al. 2014). Schon im Jahr 2004 hatte der Brite Steven Coast das Ziel, eine freie Weltkarte zu schaffen, die zur Navigation und zur Erzeugung eigener graphischer Darstellungen dienen sollte. Es ging ihm dabei vor allem um den Open Source-Gedanken: Daten sollten nicht nur kostenlos betrachtet, sondern im Gegensatz zu den privaten Anbietern v. a. ohne urheberrechtliche Beschränkungen verfügbar und nutzbar gemacht werden. Alle, die etwas zur Datenbank von OpenStreetMap (OSM) beitragen, sind Dateneigentümer/innen und stellen die Daten seit 2012 unter der Open Database Licence (ODbL) nach dem Prinzip „create – adapt – share“ zur Verfügung. Bei OSM mit seinen Nachfolgeprodukten handelt es sich somit um eine Open Source-Anwendung, welche wie folgt definiert wird: Quellcode von Software, der öffentlich verfügbar, frei kopierbar, modifizierbar und nachnutzbar gemacht wird. „[OSM] is like the Wikipedia of maps. OSM is also more than a map, functioning as a data repository; users can collect and store almost any information that relates to the physical and built environment“ (ITOWORLD LTD. 2016). Durch vernetzte, mobile, digitale Geoinformationen sowie neue Open Source-Anwendungen zur Erfassung dieser wird ein Crowdsourcing Katastermodell, wie in Abb. 4 zu sehen ist, möglich.

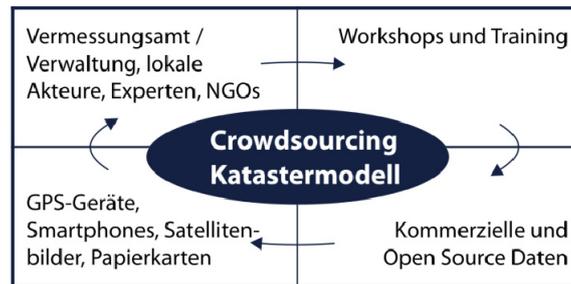


Abb. 4: Crowdsourcing Katastermodell (Quelle: Eigene Darstellung nach BASIOUKA et al. 2015: 334).

Im Folgenden werden die für die Arbeit relevanten, angewandten Methoden des Remote-Mappings, der Vor-Ort-Kartierung und anschließenden Bearbeitung der Daten kurz erläutert.

2.2 Remote-Mapping

Remote-Mapping bedeutet Kartieren aus der Ferne. Dabei geht es v. a. um das Abzeichnen von Satelliten- oder Luftbildern sowie gedruckten Karten oder Bildern. Die OSM-Editoren JOSM, iD und Potlach ermöglichen das Laden von verschiedenen, freien Satelliten- oder Luftbildern in den Hintergrund der Karte, wodurch diese einfach abgezeichnet werden können. Liegt das Luftbild falsch, sollte dies in JOSM oder Potlach anhand von GPS-Daten korrigiert werden (RAMM & TOPF 2010). Um bestimmte Gebiete schnell und problemlos zu kartieren, wurde von den Organisationen Missing Maps und dem Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT) der HOT Tasking Manager entwickelt. Es handelt sich dabei um eine Homepage, wodurch Projekte weltweit bekannt gemacht, nach Priorität geordnet und die Freiwilligen organisiert werden. Bei der Bekanntgabe eines Projektes über diese Homepage ist es notwendig, einige Empfehlungen zu beachten, da bei einer globalen Community jedes Individuum zur Erfüllung der Aufgabe anders vorgeht und Fehler entstehen können. Tagging Schemata sollten verbessert werden, indem z. B. Fotos von ähnlichen Projekten oder Beispiele den Mappern zeigen, worauf sie beim Abzeichnen achten müssen. Abb. 5 zeigt den Ausschnitt der Stadt Sokodé zu verschiedenen Zeitpunkten während des Projektes im HOT Tasking Manager.

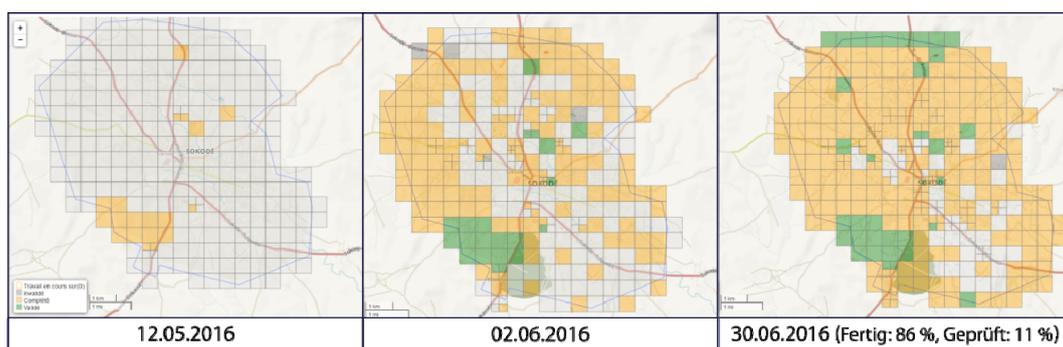


Abb. 5: Fortschritt des Missing Maps-Projektes von Sokodé im HOT Tasking Manager (Quelle: Eigene Darstellung. Karten- und Datengrundlage: HOT 2016).

2.3 Vor-Ort-Kartierung

Im Anschluss bzw. parallel zum Remote-Mapping bietet es sich an, vor Ort in den jeweiligen Gebieten mit interessierter Bevölkerung ebenfalls zu kartieren, Points of Interest (POIs)

hinzuzufügen und das bereits Kartierte zu überprüfen. Dazu empfiehlt es sich eine Mapping Party zu organisieren, die wie folgend beschrieben ablaufen könnte und in Abb. 6 zu sehen ist:

1. Treffen, an dem Neulinge kurz eingewiesen werden.
2. Verteilung von Aufgaben/Arbeitspaketen.
3. Individuelle Bearbeitung der Aufgaben/Arbeitspakete (z. B. anhand von FieldPapers): Positionsbestimmung des GPS-Gerätes/Smartphones, Wegpunkte am Gerät setzen, Attribute wie Name und Art des Gebäudes inkl. Straßenseite, der Brücke etc. notieren.
4. Nachbearbeitung der gesammelten GPS-Tracks z. B. mit JOSM: JOSM starten, GPX-Datei mit Track-Daten in JOSM öffnen, für den angezeigten GPS-Track die OSM-Dateien vom Server laden, Daten und Attribute ergänzen, neu erfassen und abspeichern.
5. Hochladen der Daten zum OSM-Server (RAMM & TOPF 2010).

In Deutschland wurden vor dem Einsatz in Sokodé bereits einige verschiedene mobile Anwendungen zur Geodatenerfassung getestet. Vor Ort hat sich am Ende der OSMTracker für Android als derzeit beste Applikation für das Smartphone erwiesen. Er ist sehr kompatibel mit OpenStreetMap und einfach in der Bedienung. GPS Tracks können aufgezeichnet und Wegpunkte (*Tags*, Sprachaufnahmen, Fotos) mit einem Klick gesetzt werden. Die Daten können als GPX gespeichert, direkt in OSM geladen oder in JOSM verwendet und abgezeichnet werden.

3 Fazit

Ein gutes Landmanagement zeichnet sich vor allem durch ein gutes Landverwaltungssystem aus, das akkurat und präzise, nachweisbar und verlässlich arbeitet und wodurch am Ende verbindliche Karten entstehen. Weitere Charakteristiken sollten eine flexible Handlungsweise, die integrativ sowie flächendeckend Lösungen unter Beteiligung der Bevölkerung findet, sowie die Erweiterbarkeit des Systems und die Finanzierbarkeit sein (ENEMARK et al. 2014).



Abb. 6: Schulung im Rathaus Sokodé (Quelle: Eigene Aufnahme am 24.05.2016)

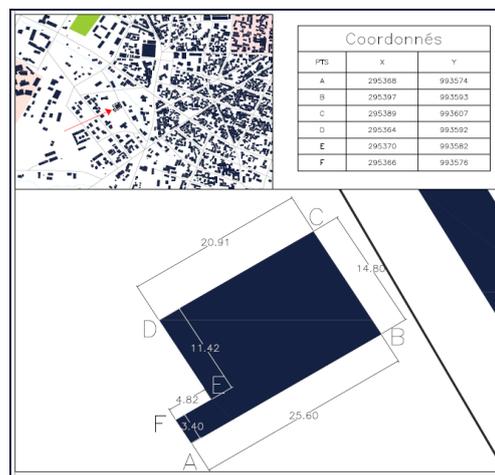


Abb. 7: Bemaßung des Rathauses Sokodé in AutoCAD (Quelle: Eigene Darstellung mit AutoCAD 2015. Datengrundlage: OSM 2016)

Bei der hier vorgestellten Methode zum Aufbau einer GDI z. B. für die Weiternutzung in einem Kataster (s. Bsp. in Abb. 7), handelt es sich um eine kostengünstige Vorgehensweise, die es erlaubt, die Daten schnell und leicht zu nutzen, zu erfassen, zu editieren und zu speichern.

Außerdem kann jeder über die Bearbeitung informiert werden und auch daran teilnehmen. Die Karten können anschließend in diversen Desktop-Programmen weiterverwendet werden. Probleme, die bei dieser Methode auftauchen können, sind, dass z. B. Laien unbewusst Informationen falsch darstellen oder Datenmaterial verändern. Attributdaten können zudem nur begrenzt erweitert werden (BASIOUKA et al. 2015). LAARAKKER und DEVRIES haben 2011 dafür den Begriff „opencadastré“ gewählt, woraus 2014 der Begriff durch NAVRATIL (2013) und DEVRIES et al. (2014) zu „neo-cadastré“ abgewandelt wurde (BASIOUKA et al. 2015). Zukünftig können Länder des Globalen Südens von dieser Methode profitieren und aufgrund der besseren Kartengrundlage bspw. die notwendigen Infrastrukturplanungen angepasst durchführen.

4 Literatur

- BASIOUKA, S., POTSIU, C. & BAKOGIANNIS, E., 2015: OpenStreetMap for cadastral purposes: an application using VGI for official processes in urban areas. *Survey review*, Bd. 47 (344), 333–341.
- BERNARD, L., CROMPVOETS, J. & FITZKE, J., 2004: Geoinfrastrukturen - ein Überblick., *Geodaten-Infrastruktur. Grundlagen und Anwendungen*, Bernard, L., Fitzke, J. & Wagner, R. M. (Hrsg.), Wichmann, Heidelberg, 1–8.
- BERNT, M., DANILJUK, M. & HOLM, A., 2007: Globalisierung und Spaltungen in den Städten. Informelle Urbanisierung, Selbstorganisation und "Sozialismus des 21. Jahrhunderts". *Partizipative Stadtentwicklung in den Barrios von Caracas. PROKLA 149 - Westfälisches Dampfboot - Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 37. Jahrgang (4), 561–577.
- BILL, R., BERNARD, L. & BLANKENBACH, J., 2014: Geoinformationssysteme, *Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen 2015. Themenschwerpunkte Gesellschaftliche Verankerung und institutionelles Gefüge; Aufgabenfelder und Wirkungsbereiche; Technische Netzwerke und Transfer; Forschung und Lehre*, Kummer, K., Kötter & Eichhorn (Hrsg.), Wichmann, Berlin, 325–374.
- BRILLEMBOURG TAMAYO, A., FEIREISS, K. & KLUMPNER, H. (Hrsg.) 2005: *Informal city. Caracas case*. Prestel, Munich, New York.
- HOT, 2016: Tasking Manager - Projekt #1874. URL: <http://tasks.hotosm.org/project/1874> (10.11.2016).
- ITOWORLD LTD., 2011: OSM Tools. URL: <http://itoworld.com/product/open-data-tools/> (29.06.2016).
- RAMM, F. & TOPF, J., 2010: *OpenStreetMap: Die freie Weltkarte nutzen und mitgestalten*. Lehmanns.
- RAUT, S. K. & RAUT, P. B., 2015: Building Inclusive Smart Sustainable Cities through Virtual Environment., *Plan together right now overall. From Vision to Reality for Vibrant Cities and Regions*, Schrenk, M., Popovich, V. V., Zeile, P., Elisei, P. & Beyer, C. (Hrsg.), Beiträge zur 20. internationalen Konferenz zu Stadtplanung, Regionalentwicklung und Informationsgesellschaft. CORP - Competence Center of Urban and Regional Planning, Wien, 105–109.
- RESNIK, B. & BILL, R., 2009: *Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich*. Wichmann Herbert.
- SCOTT, J. C., 1998: *Seeing like a state. How certain schemes to improve the human condition have failed*. Yale Univ. Press, New Haven.
- SEIFERT, M., 2008: *Wissenschaftlicher Beitrag für den Aufbau einer Geodateninfrastruktur zur Lösung von Aufgaben des E-Government*. ETH Zürich Inst. f. Geodäsie u. Photogrammetrie.
- TURKSTRA, J., 1998: *Urban Development and Geographical Information. Spatial and temporal patterns of urban development and land values using integrated geo-data*, Villavicencio, Colombia. o. V.
- ZIEGLER, P., 2008: *Infrastrukturen - Voraussetzungen für ein funktionierendes Gemeinwesen*. DVW e.V. - Gesellschaft f. Geodäsie GI u. Landmanagement (Hrsg.), *Geodateninfrastruktur - ein Beitrag zur Verbesserung unserer Lebensbedingungen: Beiträge zum 84. DVW-Seminar am 26. November 2008 in Potsdam (Schriftenreihe des DVW)*. Wißner-Verlag, 1–7.