

# DER GEODATEN-ENTSCHEIDUNGSBAUM: VERWENDUNG VON GEODATEN FÜR EVALUIERUNGEN

## Zusammenfassung

---

Bei der Evaluierung von Programmen mit einer klaren räumlichen Dimension bietet die Verwendung von geografischen Daten (Geodaten) und Methoden viele Vorteile: Geodaten sind ein objektives Maß für Veränderungen der Umwelt und sind kostengünstiger als Erhebungsdaten. Mit ihnen können Evaluierungen an entlegenen oder gefährlichen Orten durchgeführt werden, und sie ermöglichen die retrospektive Erfassung von Ausgangsdaten. Im vorliegenden Artikel wird der Geodaten-Entscheidungsbaum vorgestellt, der eine Reihe von Leitfragen enthält, die den Evaluatorinnen und Evaluatoren bei der Entscheidung helfen, wann und wie Geodaten verwendet werden sollen. Die geografischen Verfahren reichen von einer einfachen Kartierung der räumlichen Merkmale bis hin zu anspruchsvollen georäumlichen Wirkungsevaluierungen (Geospatial Impact Evaluations, GIE), die kausale Zusammenhänge ermitteln. In Zeiten, in denen Themen mit einer klaren räumlichen Dimension (z. B. Klimawandel, Infrastrukturentwicklung, Konfliktausbreitung, Armutsverteilung, etc.) an Bedeutung gewinnen und der technologische Fortschritt zu einer Steigerung der Qualität und Verfügbarkeit von Geoinformationen führt, können Evaluatorinnen und Evaluatoren Geodaten als eine vielversprechende Ergänzung ihres Instrumentariums betrachten.

## Was sind Geodaten?

---

Geodaten sind Daten, die sich auf einen genau definierten Standort auf der Erde beziehen. Die vier Haupttypen von Geodaten sind Punkt-, Linien-, Polygon- und Rasterdaten (Abbildung 1). Punktdaten sind in der Regel eine einfache Kombination aus Längen- und Breitengrad und können die Lage von Städten auf einer Karte anzeigen. Liniendaten bestehen aus zwei oder mehr verbundenen Punkten und werden zur Darstellung geografischer Merkmale wie Straßen verwendet. Polygondaten bestehen aus unregelmäßigen Formen und können Verwaltungsgrenzen

darstellen, z. B. für Dörfer oder Nationalparks. Rasterdaten schließlich sind Bilder aus Gitterzellen (Pixeln), die z. B. Temperatur, Niederschlag oder den Prozentsatz des Baumbestandes pro Pixel anzeigen können.

In den letzten Jahrzehnten haben die technologischen Entwicklungen den Zugang zu geografischen Daten erleichtert. Mehr Satelliten umkreisen die Erde, mit größerer Reichweite und in kürzeren Abständen. Die Auflösung der Satellitenbilder hat sich erheblich erhöht, von 10–15 Metern vor nur 10 Jahren hin zu den ultra-hoch auflösenden Bildern von derzeit etwa 0,5 Metern bei Satelliten wie WorldView oder GeoEye.

## Warum sind Geodaten hilfreich?

---

Viele Projekte und Programme, die sich mit Themen wie Klimawandel, Infrastrukturentwicklung, Armutsverteilung oder Konflikten befassen, haben eine klare geografische Dimension. Wenn wir solche Programme evaluieren, können geografische Daten wichtige Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Entwicklung und Umwelt liefern. Evaluatorinnen und Evaluatoren erfassen in der Vergangenheit überwiegend Daten mit Hilfe von Umfragen. Demgegenüber haben geografische Daten einige entscheidende Vorteile.

**Objektivität.** Geodaten sind ein objektives Maß für Umweltveränderungen. Es ist zwar möglich, Dorfbewohner nach dem Ausmaß der Abholzung im Vorjahr zu befragen, aber die Informationen sind subjektiv und oft ungenau. Im Gegensatz dazu können Satellitendaten ein viel objektiveres Maß für die Entwaldung sein.

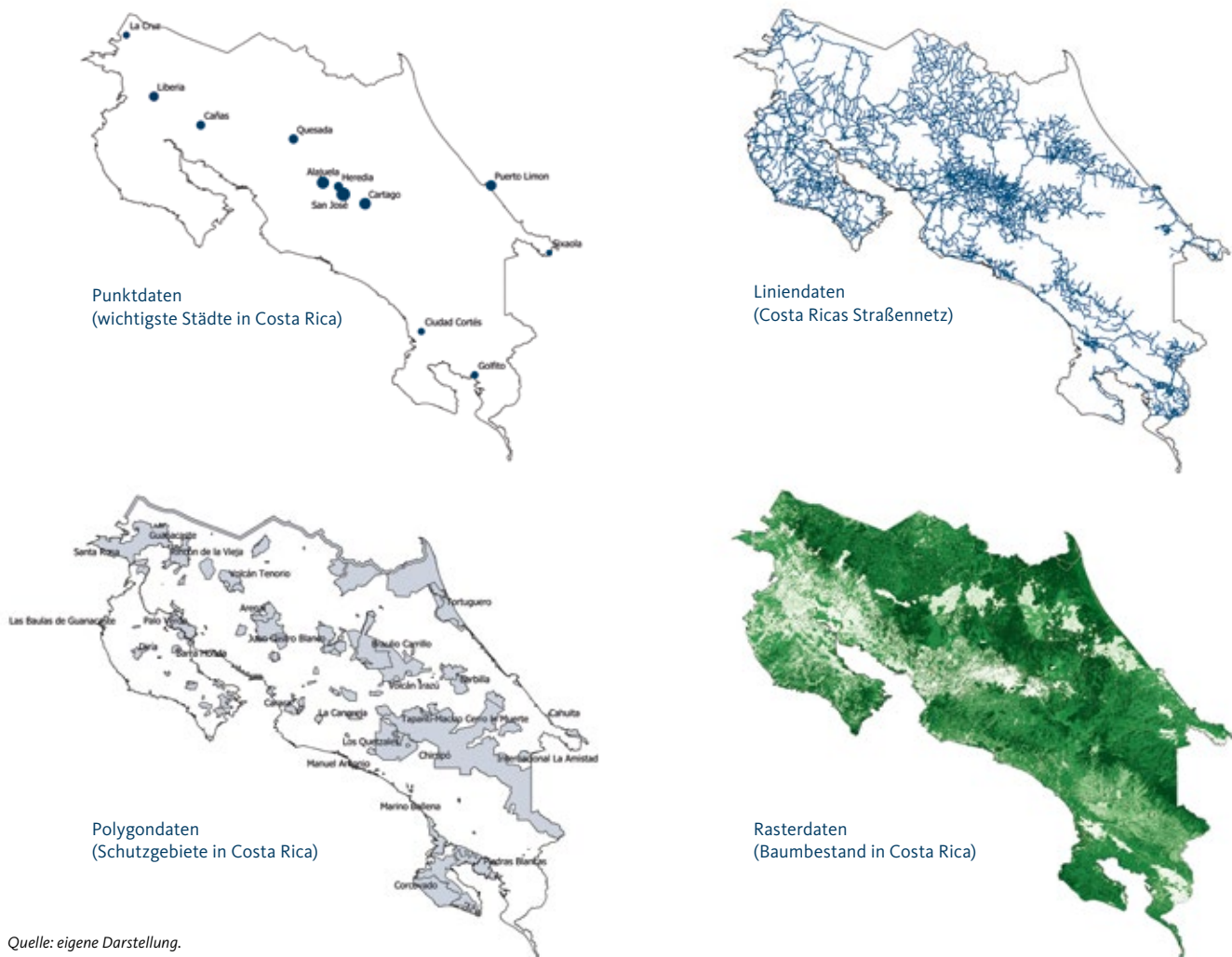
**Kostengünstig.** Viele Satellitenbildprodukte sind kostenlos erhältlich und decken ein großes geografisches Gebiet ab. Bei geeigneten Fragestellungen kann es kostengünstiger sein, Geodaten zu verwenden, statt dieselben Informationen mit Hilfe von Umfragen zu sammeln.

**Zeitliche Dimension.** Archivierte Geodaten gehen viele Jahrzehnte in die Vergangenheit zurück. Daher ist es oft relativ einfach, Ausgangsdaten vor einer Maßnahme zu sammeln. Dies ist besonders nützlich bei der Evaluierung von Ad-hoc-Maßnahmen, die z. B. nach einer Naturkatastrophe oder politischen Krise eingeleitet wurden, wenn keine Ausgangsdaten verfügbar sind. Darüber hinaus bieten Geodaten Möglichkeiten zum kontinuierlichen Programm- und Projektmonitoring und zur Evaluierung der langfristigen Nachhaltigkeit eines Projekts.

**Zugänglichkeit.** Die Fernerkundung kann Daten über die Umweltbedingungen in Regionen liefern, die schwer zugänglich sind, weil sie sehr abgelegen sind, keine (oder eine sehr schlechte) Verkehrsanbindung haben oder in politisch instabilen und gefährlichen Regionen liegen.

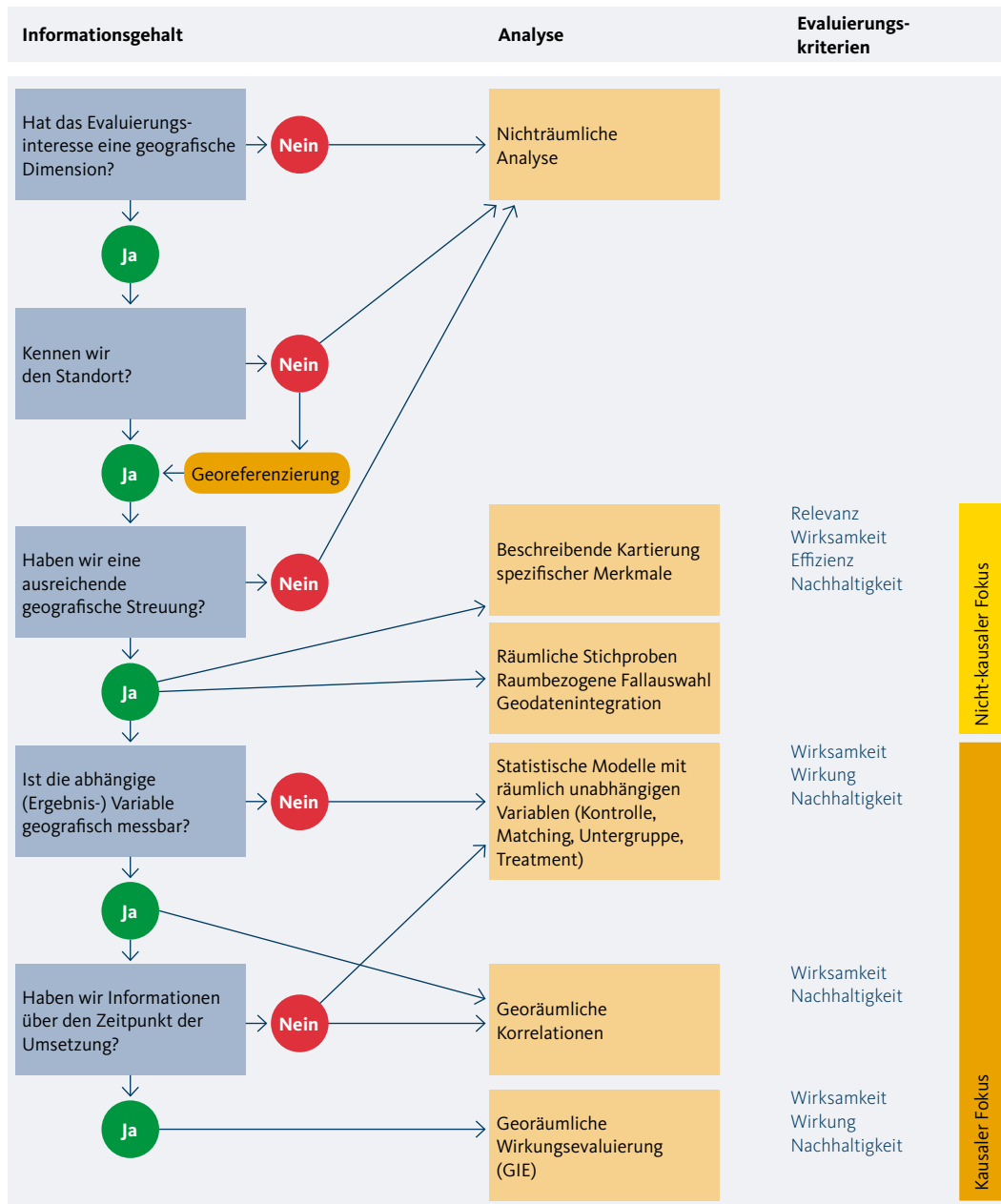
**Einschränkungen.** Geodaten bieten zwar viele innovative Möglichkeiten, sind aber nicht ohne Einschränkungen nutzbar. Erstens müssen Organisationen, die an der Nutzung dieser Technologie interessiert sind, Ressourcen bereitstellen, um Mitarbeiter in geografischen Verfahren auszubilden oder Experten einzustellen. Eine kostengünstige Alternative kann die Zusammenarbeit mit Universitäten sein, die über das erforderliche Fachwissen verfügen. Zweitens sind zwar große Mengen an Geodaten kostenlos verfügbar, aber spezifische Evaluierungsfragen können spezielle geografische Datenprodukte (z. B. ultra-hoch auflösende Bilder) erforderlich machen, die oft teuer sind. Letztendlich werden Geodaten selten ein eigenständiges Werkzeug bei der Evaluierung komplexer Entwicklungsprojekte und -programme sein. Vielmehr sollten die Evaluatorinnen und Evaluatoren Geodaten

Abbildung 1: Geodatentypen



Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 2: Der Geodaten-Entscheidungsbaum



Quelle: eigene Darstellung.

mit geeigneten anderen quantitativen und qualitativen Instrumenten kombinieren.

### Wo nutzen uns Geodaten?

Nicht bei allen Evaluierungsfragen ist eine geografische Lösung sinnvoll. Die erste Frage im Geodaten-Entscheidungsbaum (Abbildung 2) versucht daher, zwischen geografischen Evaluierungsinteressen (z. B. Auswirkungen eines Bewässerungssystems) und nicht-geografischen (z. B. strategische Ausrichtung, Kompetenz-

aufbau, etc.) zu unterscheiden. Als nächstes müssen wir den geografischen Standort der Evaluierungseinheit (z. B. Haushalt, Dorf, Land) kennen. Die Evaluatorinnen und Evaluatoren können der Evaluierungseinheit an einem Desktop-Computer mit speziellen Softwaretools oder mit mobilen Geräten wie Tablets oder Smartphones einen bestimmten Ort (sog. „Georeferenzierung“) zuweisen.

Die meisten geografischen Analysen erfordern ein gewisses Maß an geografischer Streuung bei den zu messenden Werten. Im

Idealfall sind die Projektstandorte über ein großes Gebiet mit unterschiedlichen geografischen Merkmalen verteilt. Bei ausreichender Streuung ist es möglich, deskriptive Kartierungen von Gebietsmerkmalen vorzunehmen, räumliche Stichproben zu nehmen und Fallbeispiele zu erstellen und verschiedene Datensätze räumlich zu integrieren. Sowohl die abhängige (Ergebnis-) als auch die unabhängige (Wirkungs-) Variable können geografisch sein, was zur Verwendung unterschiedlicher Methoden führt. Evaluatorinnen und Evaluatoren können geografische Variablen als Kontrolle in Regressionsmodellen oder bei der statistischen Auffindung von gleichartigen Behandlungs- und Kontroll-einheiten verwenden. Ebenso erlauben geografische Variablen die Gruppierung der Stichprobe oder die Erstellung von räumlichen Gewichtungsmatrizen, um Diffusions- und Spillover-Effekte abzuschätzen (Leppert et al., 2018).

Wenn die abhängige Variable geografisch ist und wir Informationen über den Zeitpunkt der Maßnahme haben, sind wir in der Lage, eine vollständige georäumliche Wirkungsevaluierung (Geospatial Impact Evaluation, GIE) durchzuführen. Eine GIE versucht, die Maßnahme kausal mit geografisch messbaren Veränderungen in der Umwelt in Verbindung zu bringen (Bingham, 2018). Die meisten GIEs untersuchen Veränderungen in der landwirtschaftlichen Produktion und der Entwaldung. Darüber hinaus haben Forscher begonnen die physische Umwelt (z. B. die nächtliche

Lumineszenz) als indirektes Maß (Proxy-Indikatoren) für den sozioökonomischen Wandel heranzuziehen.

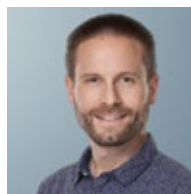
## Ausblick

Mit der technologischen Entwicklung in den letzten Jahrzehnten haben sich Qualität und Verfügbarkeit von Geodaten stark verbessert. Gleichzeitig steht die Welt vor großen Herausforderungen, die eine klare räumliche Dimension haben, unter anderem der Klimawandel, eine wachsende Zahl regionaler Konflikte, zunehmende Armut und Ausbreitung von Slums, unzureichende Infrastrukturentwicklung und vieles mehr. Ein globales Bewusstsein für diese Probleme und den Handlungsbedarf spiegelt sich in der thematischen Ausrichtung verschiedener Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) wider. Als Konsequenz daraus werden Anzahl und Umfang der Programme der internationalen Entwicklungszusammenarbeit, die sich diesen Problemen widmen, in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich erheblich zunehmen. Die Evaluatorinnen und Evaluatoren sind verpflichtet, sicherzustellen, dass solche Programme zu den erwarteten Ergebnissen führen. Geografische Daten und Methoden bieten vielfältige Möglichkeiten für die Evaluierung von Programmen mit einer klaren räumlichen Dimension und können das Instrumentarium der Evaluatorinnen und Evaluatoren sinnvoll ergänzen.

## Literatur

**Bingham, B. (2018)**, *Geospatial Impact Evaluation Guidelines*, AidData, University of William & Mary, Williamsburg, VA, USA.

**Leppert, G. et al. (2018)**, *Impact, Diffusion and Scaling-Up of a Comprehensive Land-Use Planning Approach in the Philippines. From Development Cooperation to National Policies*, Deutsches Evaluierungsinstitut der Entwicklungszusammenarbeit (DEval), Bonn.



**Dr. Raphael Nawrotzki**  
Evaluators

Das Deutsche Evaluierungsinstitut der Entwicklungszusammenarbeit (DEval) ist vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) mandatiert, Maßnahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit unabhängig und nachvollziehbar zu analysieren und zu bewerten. Mit seinen Evaluierungen trägt das Institut dazu bei, die Entscheidungsgrundlage für eine wirksame Gestaltung des Politikfeldes zu verbessern und Ergebnisse der Entwicklungszusammenarbeit transparenter zu machen.