

Vorname Raphael
Name Knevels
Matrikelnummer 2371738
Datum 08.03.2014
Semester SS2014
Betreuung Prof. Claus- C. Wiegandt



Geographisches Institut
Rheinische Friedrich Wilhelms- Universität Bonn

Exposé zur Bachelorarbeit

Nachhaltige Landnutzung für das Jahr 2030?

Eine GIS-basierte Untersuchung von Klimaschutz- und
Klimaanpassungsszenarien mithilfe des Instruments
"Nachhaltigkeitsbarometer Fläche"

1 Ausgangssituation

Deutschland hat rund 35 Millionen Hektar Landesfläche, die vor allem zur Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln, sowie von Holz und nachwachsenden Rohstoffen intensiv genutzt werden. Allerdings werden auch Flächen für Wohnen, Mobilität, Gewerbe und Industrie benötigt. Seit Jahrzehnten werden diese zu Lasten landwirtschaftlich genutzter Flächen gewonnen. Infolge des globalen Wandels, wie dem Klimawandel und der Globalisierung der Wirtschaftssysteme, werden weitere energie- und flächeneffiziente Erwartungen an die Landnutzung gestellt und die Konkurrenz um die begrenzten Landressourcen wird zunehmen. Allein durch die Landnutzung und Landnutzungsänderungen werden rund 10% der deutschen Treibhausgase emittiert.

Im April 2002 wurde die nationale Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland“ mit den vier Leitlinien der Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, sozialer Zusammenhalt und internationaler Verantwortung beschlossen.

Hierbei werden der Umfang und die Art von der Inanspruchnahme von Flächen als ein wichtiger Indikator für gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Perspektiven gesehen. Im Jahr 2002 lag die tägliche Flächenneuanspruchnahme bei 120 Hektar, im Vierjahresmittel von 2008 – 2011 bei 81 Hektar. Für 2020 wird eine tägliche Flächenneuanspruchnahme von 30 Hektar anvisiert.

Besonders der Siedlungsexpansion und der Siedlungsstruktur werden große Einflüsse auf den Klimawandel zugeschrieben. Beispielsweise verursachen Siedlungsexpansion und Siedlungsdispersion weitere Landschaftszerschneidung, und beeinflussen die noch verfügbare Freifläche vor allem für die Landwirtschaft. Somit wird indirekt ein klimaschonendes Landnutzungsmanagement vermindert. Während hingegen zum Beispiel durch den Stadtumbau mit Rückbau, oder Flächenrecycling und Entsiedelung ein positiver Beitrag zum Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel geleistet werden kann.

In dem Teilprojekt „Landnutzungsszenario 2030“ des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), welches im Verbundprojekt „Climate Change – Land Use Strategies“ im Forschungsprogramm FONA – „Forschen für die Nachhaltigkeit“ unter dem Forschungsschwerpunkt „Nachhaltiges Landmanagement“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) angesiedelt ist, werden Siedlungs- und Landnutzungsszenarien für eine Klimawandel-optimierte Siedlungsentwicklung erstellt. Hierbei fließen (Geo-)Datensätze der derzeit vorherrschenden Landnutzung, den vor Ort wirkenden lokalen sozioökonomischen und biophysikalischen Rahmenbedingungen, sowie Prognosen zur regionalen Nachfrage in ein Simulationsmodell, den *Land Use Scanner*, ein. Dieses Modell errechnet und verteilt die zu erwartenden Landnutzungsänderungen anhand ihrer Wahrscheinlichkeit im Raum. Nach den

Modellergebnisses wird demnach bis im Jahr 2030 die tägliche Flächeninanspruchnahme zwar bis auf 50 Hektar pro Tag zurück gehen, dennoch wird das Nachhaltigkeitsziel 2020 mit 30 Hektar pro Tag bei Weitem übertroffen und wohl ohne vermehrte Spar- Anstrengungen nicht erreicht werden können.

2 Ziel und Fragestellung

Zu den Aufgaben des Teilprojektes „Landnutzungsszenario 2030“ zählt es, verschiedene Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen in die Szenarien zu integrieren und deren Auswirkungen auf künftige Siedlungs- und Verkehrsflächen, sowie land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen zu prüfen. Hierbei sollen Strategien einer CO₂-mindernden Siedlungsentwicklung entwickelt werden. Dies findet zum einen auf Bundesebene, sowie in zwei Fallbeispielregionen - Altmark (Landkreis Stendal, Altmarkkreis Salzwedel) und Rhein (Rheinisch-Bergischer/Rhein-Sieg-Kreis), unter Einbezug lokaler Akteure statt.

Zu den Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen in dem Sektor Siedlung und Verkehr zählen beispielsweise:

- Ausschöpfung baulicher Dichte im Neubau
- Erhalt und Entwicklung innerstädtischer Freiflächen
- Innenentwicklung, Brachflächenrecycling, Nachverdichtung
- Rückbau und Entsiegelung (Gebäudeleerstände, Renaturierung von Brachen)
- Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltgebieten
- Hochwasserschutz
- Vergrößerung der Schutzgebietsflächen

Ziel meiner Bachelorarbeit ist es, einige der Klimaschutz- und Anpassungsszenarien auf Basis des von SIEDENTOP et al. (2007) entwickelten Instruments „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“ zu bewerten und somit auf ihre Wirksamkeit zu prüfen.

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird zunächst das indikatorenbasierte Konzept „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“ (s. Abb. 1, S. 4) auf das Teilprojekt „Landnutzungsszenario 2030“ zugeschnitten und angepasst (s. Abb. 2, S. 5). Anschließend werden aussagekräftige, politik- und umweltrelevante Indikatoren anhand von Literaturrecherche und möglichen Expertengesprächen ausgewählt und ihre Relevanz begründet. Die Indikatorenberechnungen werden mithilfe der Software ArcGIS, SPSS und Fragstats, sowie mit den in der Literatur vorzufindenden Berechnungsvorschriften durchgeführt. Abschließend werden die Ergebnisse diskutiert.

3 Methodik

Im folgenden Kapitel wird das Instrument „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“, die möglichen anzuwendenden Verfahren der Indexbildung, sowie erste Überlegungen zur Berechnung von Indikatoren thematisiert.

3.1 Das „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“

Das „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“ ist ein indikatorenbasiertes Informations- und Bewertungssystem, mit dem die Flächennutzungsstruktur (Flächennutzung) und deren Veränderung (Flächeninanspruchnahme) für Verkehr und Siedlung auf Ebene von Bund, Ländern und Regionen unter quantitativen wie qualitativen Gesichtspunkten bewerten werden können. Es besteht aus drei miteinander verbundenen Komponenten: einem Zielsystem, einem darauf bezogenen Indikatorensystem und einem Bilanzierungsverfahren (s. Abb. 1). Über verschiedene Verfahren lassen sich die Indikatoren zu einem Index zusammenfassen, der eine zielbezogene Gesamtbewertung der Flächennutzung und ihrer Veränderung ermöglicht.

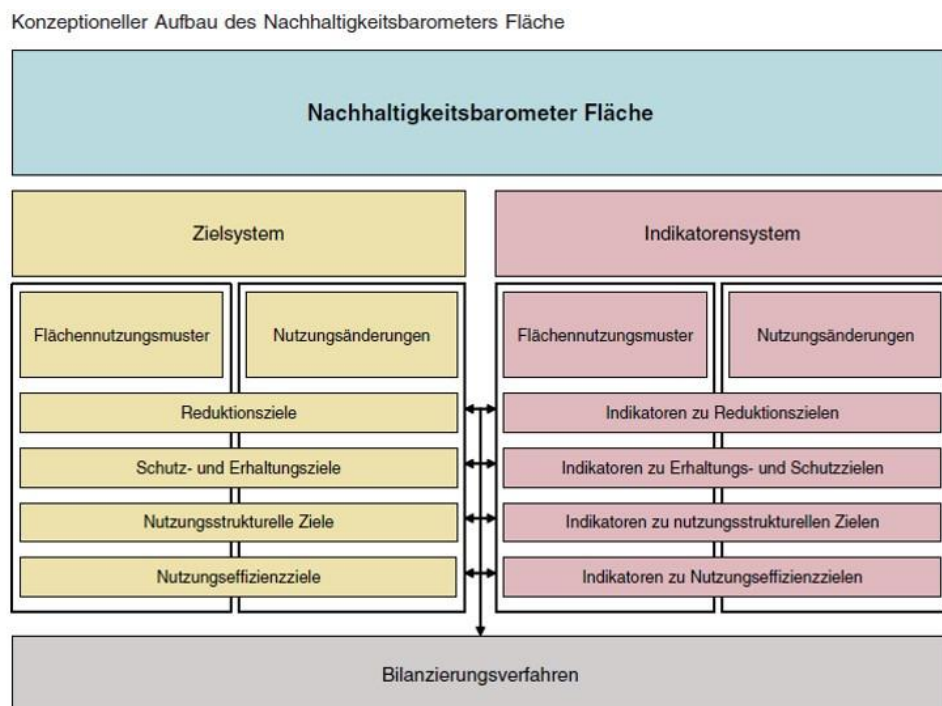


Abb. 1: Das indikatorenbasierte Informations- und Bewertungssystem „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“ (SIEDENTOP et al. 2007: 9).

In meiner ersten, an das Projekt angepassten Konzeptvariante werden die Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen als eigentliches Ziel vorangestellt. Das ursprüngliche Zielsystem wird als Prüfsystem verstanden und um das Prüfelement der „Klimawirksamkeit“ ergänzt. Einhergehend wird das Indikatorensystem mit den „Indikatoren zur Klimawirksamkeit“ erweitert (s. Abb. 2, S. 5).

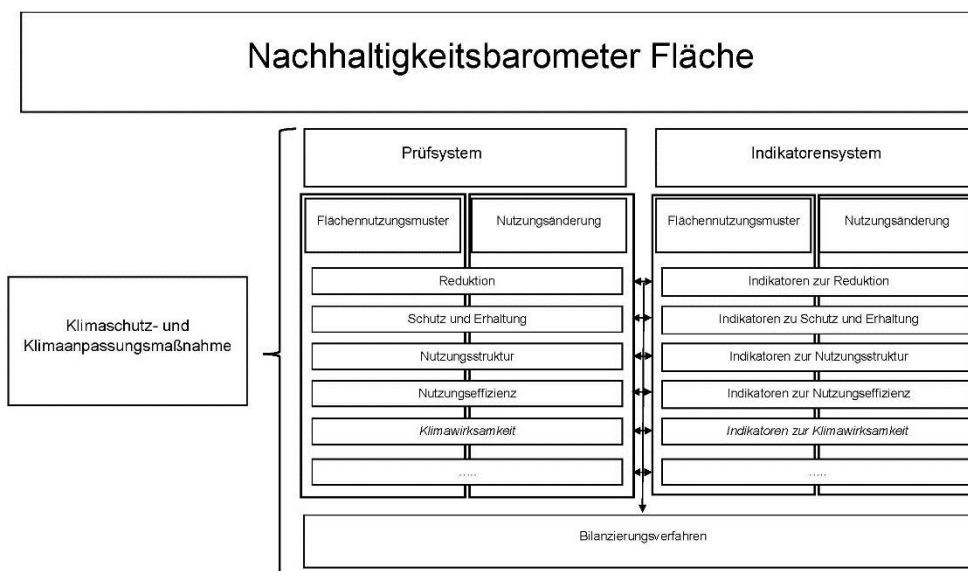


Abb. 2: Angepasste Konzeptvariante des „Nachhaltigkeitsbarometer Fläche“ von SIEDENTOP et al. (2007) an das Teilprojekt „Landnutzungsszenario 2030“, eigene Darstellung

3.2 Verfahren der Indexbildung

SIEDENTOP et al. (2007) bietet vier unterschiedliche Verfahren für die Bildung eines „Nachhaltigkeitsindex“ an:

- (1) Kardinale Bewertung der relativen Zielerreichung, orientiert an politisch gesetzten Zielen
- (2) Setzung von wissenschaftlichen und/oder politisch begründeten Transformationsfunktionen
- (3) Indizierung anhand des Durchschnittswertes einer höheren räumlichen Ebene, die als Referenzwert gesetzt werden kann
- (4) Induzierung anhand eines Referenzzeitpunktes

Da das Modell Szenarien für 2030 errechnet, ist die Induzierung anhand eines Referenzzeitpunktes (hier 2009) das am naheliegendste Verfahren. Anschließend können die Indikatoren nach dem Schaubild in Abbildung 3 miteinander verrechnet werden.

Gewichtung der Indikatorengruppen und Indikatoren bei Berechnung des Nachhaltigkeitsindex (beispielhaft)

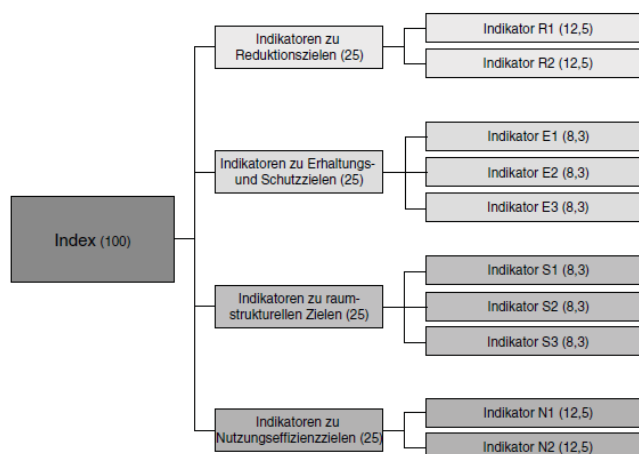


Abb. 3: Berechnung des Nachhaltigkeitsindex bei Gleichgewichtung der Indikatorengruppen (SIEDENTOP et al. 2007: 122)

3.3 Überlegungen zur Berechnung von Indikatoren

Die vom *Land Use Scanner* simulierten Landnutzungsformen für 2030 liegen als Raster (.tiff) mit 100 m x 100 m Zellen vor und unterscheiden sich in 13 Landnutzungsklassen: „Flächen städtischer Prägung“, „Industrie- und Gewerbeflächen“, „Verkehrsinfrastruktur“, „Abbauflächen“, „Baustellen“, „Brachflächen“, „Innerstädtische Grünflächen“, „Ackerflächen“, „Grünland“, „Wald“, „natürliche offene Vegetation“, „Feuchtgebiete“ und „Wasserflächen“.

Indikatoren, die den Anteil oder Veränderung einer Landnutzungsklasse an der Gesamtfläche zu einem bestimmten Zeitpunkt oder einem Referenzzeitpunkt beschreiben, ließen sich auf allen administrativen Ebenen mithilfe des ArcGIS- Werkzeugs *Zonal Statistics as Table* des *Spatial Analysts* ermitteln.

Indikatoren hingegen, die die Landschaftszerschneidung (z. B. die effektive Maschenweite eines Freiraums), Freiraumanteile oder Landschaftszersiedlung beschreiben, sind komplizierter mit der Software *Fragstats* zu berechnen.

4 Literatur

- BMVBS (Hrsg.) (2011) 30-ha-Ziel realisiert. Konsequenzen des Szenarios Flächenverbrauchsreduktion auf 30 ha im Jahr 2020 für die Siedlungsentwicklung. In: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Forschungen, H. 148. Berlin.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (2013) Positionspapier „Flächeninanspruchnahme“. PBNE-Positionspapier mit Sondervotum Die Linke.
Abrufbar unter:
http://www.bundestag.de/bundestag/gremien/nachhaltigkeit/berichte/20130214_flaecheninanspruchnahme.pdf (letzter Abruf 09.03.2014)
- FICK, J. (2013) Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Klimawandel. Nachhaltiges Landmanagement in Deutschland: Sachstand und Perspektiven. Braunschweig.
- FLACKE, J. (2004) GIS-basierte Informationsinstrumente zur Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung der Flächennutzung in Siedlungs- und Verdichtungsräumen. In: Schrenk, M. (Hrsg.): Computergestützte Raumplanung – Beiträge zum Symposium CORP 2004. Wien. S. 701 – 705.

- HOYMANN, J., DOSCH, F. u. G. BECKMANN (2012) Trends der Siedlungsflächenentwicklung. Status quo und Projektion 2030. In: BBSR-Analysen KOMPAKT, H. 9.
- **SIEDENTOP, S., HEILAND, S., LEHMANN, I., SCHAUERTE-LÜKE, N. u. A. HERING (2007) Nachhaltigkeitsbarometer Fläche. Regionale Schlüsselindikatoren nachhaltiger Flächennutzung für die Fortschrittsberichte der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie – Flächenziele. In: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Forschungen, H. 130. Bonn.**
- SIEDENTOP, S. u. S. FINA (2010) Datengrundlagen zur Siedlungsentwicklung. Stuttgart.