

Kapitel 5

Typebene: Regionale Schwerpunktsetzung

Auf der Typebene soll der Charakter einer Region festgestellt und die regionalen Besonderheiten bzw. Planungsabsichten festgesetzt werden. Diese Ebene erfordert Daten über Verteilung, Häufigkeit, etc. zur Bewertung [Plachter 1994]. Zur Feststellung des Charakters der Region Stuttgart wurden zwei Indikatoren ausgewählt, die einerseits die Knappheit von Freiflächen innerhalb eines Ballungsraumes bewerten und andererseits die Bedeutung von unzerschnittenen Flächen für die Region darstellen. Das Leitbild "Trendwende im Landverbrauch" [Scholles 1990] wird durch zwei Umweltqualitätsziele konkretisiert. Diese sind der Schutz zusammenhängender Freiflächen sowie die Bewahrung großer unzerschnittener Räume vor weiterer Flächenzerschneidung (Abb. 5.1), die durch den Freiflächenanteil und den Anteil an großen unzerschnittenen Räumen operationalisiert werden.

Diese Indikatoren dienen dazu eine regionale Schwerpunktsetzung durchzuführen, um die Entwicklung eines "Siedlungsbreis" zu verhindern. In Kapitel 5.1 wird zunächst auf die Entwicklung eines Leitbildes für die Region eingegangen, die Kapitel 5.2 und 5.3 widmen sich dann der Ableitung der Indikatoren (Abb. 5.1).

Schutzgut	Regional bedeutsame Flächen
Leitbild	Trendwende im Landverbrauch
UQZ	A: Schutz zusammenhängender Freiflächen B: Bewahrung großer unzerschnittener Räume vor weiterer Flächenzerschneidung

Abbildung 5.1: Leitbild / UQZ für das Schutzgut "Regional bedeutsame Räume"

5.1 Die Entwicklung der Stadtregionen

Stadtregionen werden charakterisiert durch ihre unterschiedliche Struktur von Siedlungs- und Freiflächen sowie durch deren Verhältnis zueinander. Im folgenden wird nun eine kurze Beschreibung der Funktion und Entwicklung dieser Teile einer Stadtregion gegeben.

5.1.1 Siedlungsfläche

"Die neuere Geschichte der europäischen Stadt ist die Geschichte der Ausdehnung über ihre historischen Grenzen, beispielsweise über die mittelalterliche Stadtmauer. Spätestens seit Urbanisierung und Industrialisierung in einem gemeinsamen Kontext stehen und sich gegenseitig vorangetrieben haben, dominieren die Prozesse der räumlichen Ausdehnung gegenüber den Phasen der Stagnation und Schrumpfung" [Hesse und Schmitz 1998].

Nachdem die mittelalterliche Stadtmauer nicht mehr der Fortifikation dienen mußte, dehnten sich Städte hauptsächlich entlang der Linienführung des öffentlichen Nahverkehrs aus. In den letzten Jahrzehnten löste sich diese Art der Erweiterung immer mehr auf, da immer mehr Menschen über ein eigenes Auto verfügen und es kam zu einer Entwicklung, die "Desurbanisierung" genannt wird [Hesse und Schmitz 1998]. Ursachen dieser Entwicklung waren Wohlstandswachstum und Massenmotorisierung, sowie die bessere Umweltqualität und niedrigeren Bodenpreise im Umland. Das "Wohnen im Grünen" wird auch staatlicherseits durch die steuerliche Eigentumsförderung, die Bereitstellung notwendiger Verkehrsinfrastruktur oder durch die Subventionierung der Erschließung neuer Wohngebiete gefördert. Das raumstrukturelle Leitbild, nach dem die Entwicklung auf Orte mit zentraler Bedeutung konzentriert werden soll, löst sich nicht nur durch die Suburbanisierung von Wohnorten, sondern auch durch die Suburbanisierung der Arbeitsplätze, des Einkaufens und der Freizeit langsam auf [Hatzfeld und Roters 1998]. Das neue Schlagwort lautet: "Die Zukunft der Stadt ist die Region". Die verkehrlichen Implikationen einer Peripherisierung sind die Veränderung des modal-split¹ in Richtung des motorisierten Individualverkehrs bzw. eine relativ teure Erschließung durch öffentliche Verkehrsmittel.

Planung ist nicht Ursache dieses Prozesses, sie kann darauf reagieren, organisieren, beschleunigen oder hemmen, aber der Impuls dieses als ungeordnet und chaotisch empfundenen Prozesses sind gesellschaftliche Veränderungen.

"Die räumliche Form von Ballungsräumen scheint demnach eher das Produkt eines Selbstorganisationsprozesses zu sein, bei dem die Wechselwirkung unterschiedlicher gesellschaftlicher Prozesse eine wichtige Rolle zu spielen scheint" ([Frankhauser 1991].

Zu den gesellschaftlichen Prozessen gehören auch die verkehrstechnischen Entwicklungen. Die landschaftsökologischen Probleme des seit geraumer Zeit anhaltenden Trends zur Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke sind die Versiegelung von Böden, der Rückgang naturnaher Flächen und Biotope, die Beeinträchtigung des Klimas und Wasserhaushaltes, die Zerschneidung zusammenhängender Landschafts- und Naherholungsräume sowie die "Zersiedelung" des städtischen Umlandes.

Das Leitbild der "dichten und kompakten Stadt" ist mit den modernen gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen der Globalisierung und Individualisierung nicht mehr vereinbar [Kühn 1998a]. Eine Fortsetzung des gegenwärtig ablaufenden Prozesses der Desurbanisierung, auch urban sprawl genannt, wird früher oder später an seine natürlichen und sozialen Grenzen stoßen. Ein zweites Leitbild, das der Reurbanisierung (womit die dezentrale Konzentration gemeint ist) hat nach Ansicht von [Hesse und Schmitz 1998] ebenfalls wenig Aussicht auf Erfolg. Die Zukunft liegt in einer nachhaltigen Stadtlandschaft, die aus einer Kombination aus disperser Siedlungsstruktur und kleinräumiger Interaktion besteht, wie in Abb. 5.2 dargestellt.

Nach [Hesse und Schmitz 1998] gehören die Landkreise der Region Stuttgart bereits alle in die Klasse "Hochverdichtete Kreise" mit dem Stadtkreis Stuttgart als Kernstadt. Um eine strukturelle Entwicklung innerhalb der Region zu gewährleisten und das Zusammenwachsen zu einem "Siedlungsbrei" zu verhindern, ist es notwendig ein Leitbild hinsichtlich der Freiraumentwicklung zu erstellen.

5.1.2 Freiflächen

Eine Freifläche ist im weitesten Sinne eine Fläche, die nicht von Gebäuden eingenommen wird. Freiflächen können als Dispositionsräume für zukünftige Entscheidungen gesehen werden, die noch nicht absehbaren Bedürfnissen dienen [ARL 1997]. Freiraum hat unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen, die im künstlichen urban-industriellen Ökosystem vor allem folgende sind [Richter 1981], [ARL 1997]:

- Schutz ökologisch wertvoller Gebiete,

¹Anteil der einzelnen Verkehrsmittel bei den zurückgelegten Wegen der Verkehrsteilnehmer.

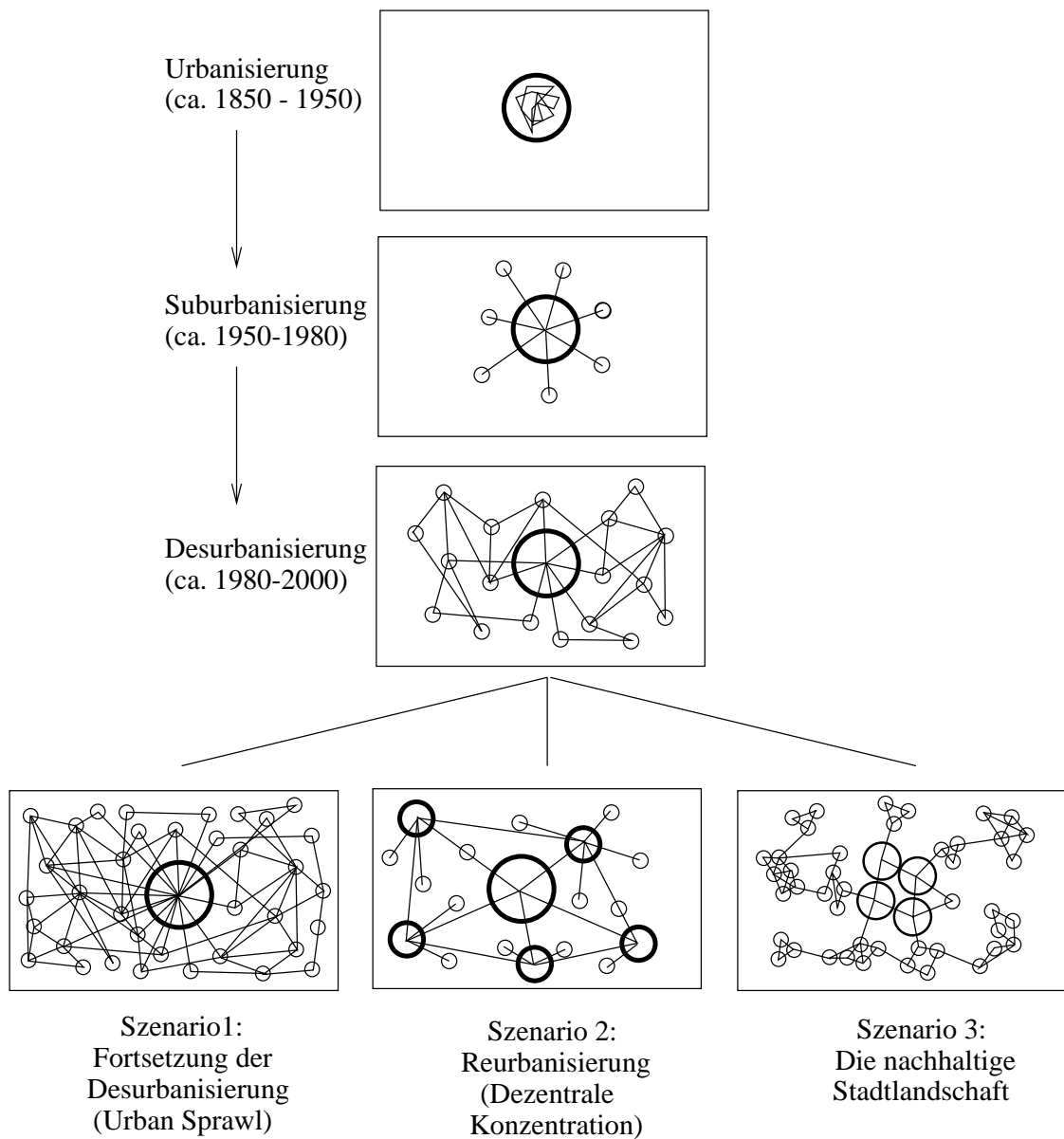


Abbildung 5.2: Szenarien zukünftiger Interaktionsmuster - verändert nach [Hesse und Schmitz 1998]

- Schaffung von Erholungsmöglichkeiten für die Bewohner in angemessener Entfernung,
- Sicherstellung ausreichender Sonneneinstrahlung, Luftzufuhr und günstiger mikroklimatischer Bedingungen,
- Schutz vor Lärm, Staubfilterung oder Staubbildung durch Vegetation entlang von Straßen,
- Milderung von Klimaextremen durch Erhöhung der Luftfeuchte durch Bäume, Wälder und Parks sowie durch Windschutz,
- Bodenschutz,
- Gestalterische Funktion zur Darstellung der Stadt nach außen und zur Wahrung ihrer Identität,
- Schutz der Produktionsfunktion, also der landwirtschaftlichen Fläche.

Um die ungehinderte Ausbreitung großer bebauter Flächen und das Ineinanderwachsen benachbarter Städte zu verhindern, wird in einigen bundesdeutschen Städten ein Freiraumkonzept entwickelt, das die Schaffung von Grüngürteln favorisiert (z.B. Grüngürtel RheinMain, Emscher Landschaftspark, Landschaftspark Naturraum Filder) [Grub und Lejeune 1996], [VRS 1997]. Dabei soll auch ein Beitrag zum Schutz des ländlichen Raumes vor dem Übergreifen der Verstädterung geleistet werden. Die Zielvorstellungen der Enquête-Kommission sind die Entkoppelung des Flächenverbrauchs von Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, sowie die Kompensation der Umwandlung von unbebauten Flächen in bebaute durch gleichzeitige Entsiegelung bereits bebauter Flächen [Enquête-Kommission 1997]. Langfristig wird das Ziel eines Null-Wachstums des Flächenverbrauchs in der Bundesrepublik angestrebt, das in der Studie "Zukunftsfähiges Deutschland" des Wuppertal Instituts bereits zum Jahr 2010 gefordert wird [BUND 1996].

5.2 Indikator: Freiflächenanteil

Die Datengrundlage zur Berechnung des Freiflächenindikators war ATKIS. Um die prozentuale Verteilung einer bestimmten Objektklasse in ATKIS zu berechnen, muß man sicherstellen, daß ein Polygon nur eine Objektklasse repräsentiert (siehe auch Kap. 4.1). Besonders im Objektbereich 2000 (Siedlung) ist dies häufig nicht der Fall. Eine Fläche kann beispielsweise innerhalb eines Ortes liegen (Objektklasse 2101), ein Kraftwerk darstellen (2126) und als Industriegebiet ausgewiesen sein (2112). Verschiedene Regeln wurden aufgestellt, um die Mehrfachattributierung der Funktion in ATKIS in eine einfache Attributierung zu verwandeln. Weitere Beispiele für mehrfachattributierte Flächen waren

- Ein künstlicher See (Objektklasse 5101) ist auch als Industriegebiet (2112) ausgewiesen, da es als Kiesgrube genutzt wird (Zugewiesene Klasse 5101),
- Ein Park (2227) wird auch als Gehölz klassifiziert (Zugewiesene Klasse 2227),
- ein Wald (4107) kann auf einer Insel (7211) liegen (Zugewiesene Klasse: 4107),
- ein Schienenhaltepunkt (3501) kann Bäume und Hecken (4108) beinhalten oder auch ein Parkgebiet (2227) (Zugewiesene Klasse 3501),
- ...

Innerhalb der Region Stuttgart (218.825 Polygone) gab es 25,1 % mehrfachbenannte Polygone. In 97,9 % der Fälle war eine der Objektklassen dieser Polygone die Klasse 2101 (Ortslage), die dann auch endgültig zugewiesen wurde. 0,32 % der mehrfachbenannten Polygone besaßen eine Klasse der

Objektgruppe 5100 (Gewässer), die als die dominante Klasse eingestuft wurde und 1,8 % der mehrfachbenannten Polygone waren andere Fälle. Ein geringfügiger Anteil davon war deutlich als Fehler zu erkennen, wie z.B. eine Fläche, die gleichzeitig als Acker und Grünland eingestuft wurde.

Für die Berechnung des Verhältnisses von Siedlung zu Freifläche wurde nun eine Zuweisung der ATKIS-Objektarten zu Siedlung oder Freifläche durchgeführt. Dabei wurden die Objekte als Siedlung definiert, die innerhalb der Objektgruppe 2100 (baulich geprägte Flächen) und im Objektbereich 3000 (Verkehr) lagen. Um eine Vorstellung zu haben, um welche Art von Freifläche es sich handelt, wurde diese nach ihren Nutzungen aufgegliedert, nämlich in Acker, Grünland, Wald sowie Siedlungsfreifläche. Alle übrigen Flächen wie z.B. Gewässer, Heiden, etc. wurden unter sonstige Freiflächen subsummiert. Insgesamt besitzt die Region Stuttgart 15,35 % besiedelte Fläche und 84,65 % Freifläche.

Tabelle 5.1: Anteile von Siedlung und Freifläche in der Region Stuttgart

<i>ATKIS Objektart/-bereich</i>	<i>Fläche (km²)</i>	<i>Anteile</i>
Siedlung + Verkehr (2100, 3000)	560,9	15,35 %
Freifläche:	3092,5	
Acker (4101)	970,7	26,56 %
Grünland (4102)	755,9	20,69 %
Wald (4107)	1152,7	31,55 %
Siedlungsfreifläche (2200)	47,0	1,29 %
Sonstige Freiflächen	166,2	4,55 %
Gesamt	3654,4	100 %

Zur Ableitung von Räumen gleichen Freiflächenanteils wurde folgendes Verfahren gewählt (siehe Abb. 5.3 a bis f):

1. Ein Raster mit einer Pixelgröße von $1 * 1 \text{ km}^2$ wurde über die Region Stuttgart gelegt (Abb. 5.3 b).
2. Für jede Rasterzelle wurde der Anteil von Siedlungs- bzw. Freifläche berechnet (Abb. 5.3 c).
3. Ein Tiefpaßfilter wurde zur Abschwächung der Konturen verwandt. Dabei ergab sich ein um die Städte der Region angeordnetes konzentrisches Muster mit ansteigendem Freiflächenanteil (Abb. 5.3 d).
Filterverfahren sind bekannt aus der digitalen Bildverarbeitung bzw. Fernerkundung und werden hauptsächlich auf digitale Bilder und deren unterschiedliche Frequenzen angewandt. Paßfilter sind lineare Filter und lassen bestimmte Frequenzen durch bzw. sperren sie. In Abhängigkeit davon handelt es sich dann entweder um einen Hochpaßfilter, der zur Kantenverstärkung angewandt wird, oder um einen Tiefpaßfilter, der zur Glättung verwendet wird. Dieser Filter wird entweder zur Beseitigung von Rauschen (Bereinigung von Meßdaten) oder zur Datengeneralisierung verwendet [Göpfert, W. 1991].
4. Durch Polygonisierung wurden Konturlinien erzeugt, die dieses Muster noch stärker zum Ausdruck bringen (Abb. 5.3 e).
5. Nach einer Verschneidung der Konturlinien mit den Rasterzellen, die die Freiflächenanteile beinhalten, konnte für jedes Polygon ein Mittelwert des Freiflächenanteils berechnet werden. Zur Klasseneinteilung wurde der Mittelwert und die Standardabweichung für die gesamte Region Stuttgart berechnet. Die Klassen wurden dann ausgehend vom Mittelwert, durch Addition bzw. Subtraktion von je $1/2$ Standardabweichung gebildet (Abb. 5.3 f).

Der Mittelwert des Freiflächenanteils der Region Stuttgart betrug $0,24 \text{ km}^2/\text{km}^2$, die Standardabweichung $0,19 \text{ km}^2$. Daraus ergaben sich dann folgende Klassen: $< 0,063$ / $0,1535 - 0,244$ / $0,244 - 0,3345$ / $0,3345 - 0,425$ / $> 0,425 \text{ km}^2/\text{km}^2$.

Es kristallisierte sich der stark besiedelte Teil der Region Stuttgart als sternförmige Struktur heraus, die vom Raum Ludwigsburg im Norden über die Stadt Stuttgart im Zentrum bis Esslingen im Osten und Vaihingen im Süden reicht. Nach einer Schneise mit relativ hohem Freiflächenanteil folgt der Raum Böblingen/Sindelfingen als weiteres stark besiedeltes Gebiet der Region. Wichtig ist es, die Räume hohen Freiflächenanteils, die mehr oder weniger bis ins Zentrum dieser Verdichtung vorstoßen, zu erhalten, wie z.B. der Schurwald im Osten von Stuttgart. Weitere kleine Zentren mit wenig Freiflächenanteil werden durch die Orte Backnang, Kirchheim/Teck und Göppingen repräsentiert.

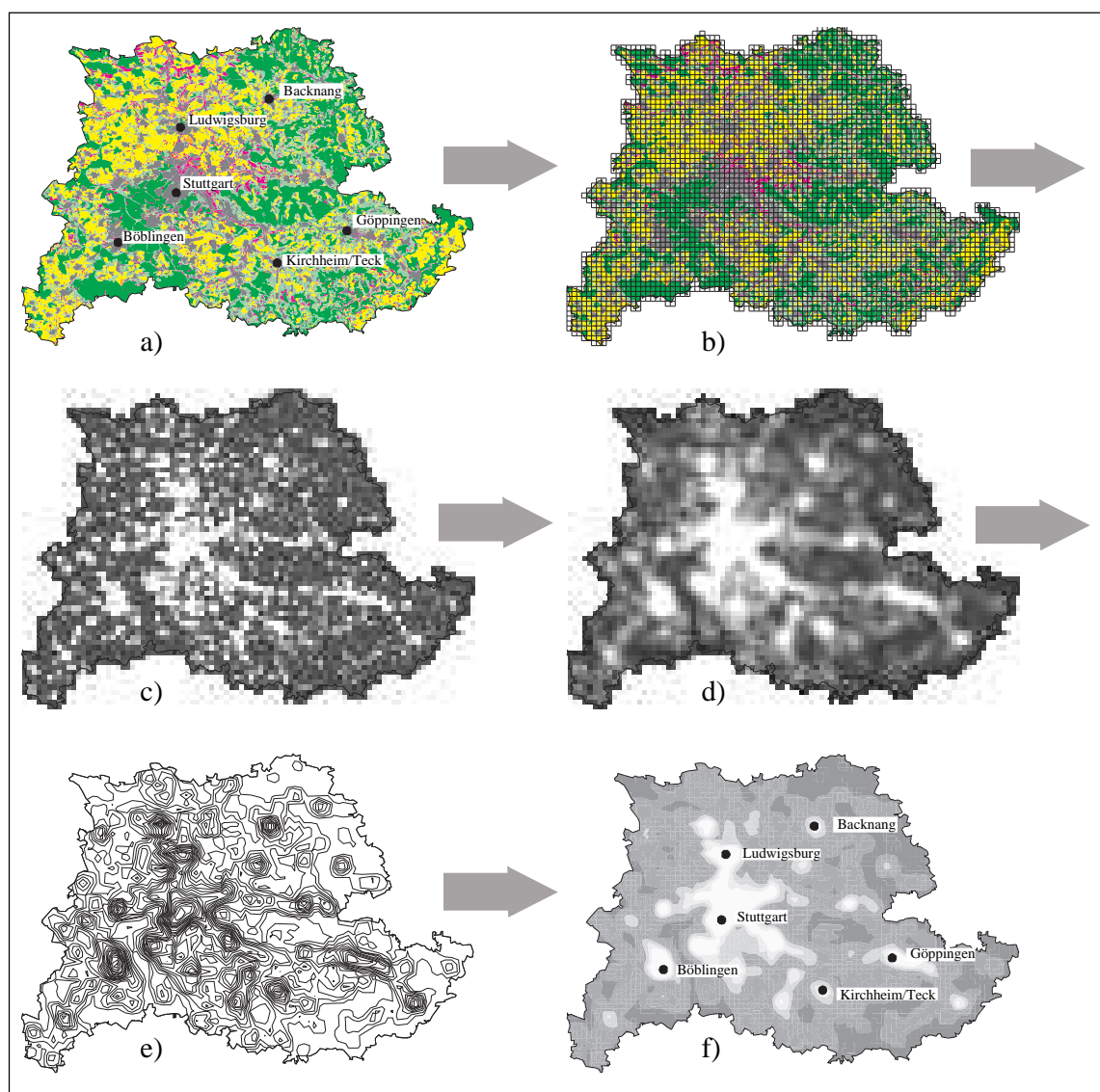


Abbildung 5.3: Ableitung von Regionen gleichen Freiflächenanteils

a) Nutzungsverteilung, b) Überlagerung mit 1 km^2 Raster, c) Berechnung des Freiflächenanteil pro Rasterzelle, d) Filterung, e) Polygonisierung, f) Klasseneinteilung (Je dunkler die Flächen, desto höher der Freiflächenanteil)

5.3 Indikator: Unzerschnittene Räume

Unzerschnittene Räume gleicher Größe können aus digitalen Straßendaten abgeleitet werden. Dazu wurde ATKIS verwendet, es gibt aber auch eine Vielzahl anderer digitalen Straßendaten wie z.B. GDF (Geographic Data File), die hierzu verwendet werden könnten (siehe z.B. [Heres und Wood 1992]).

Der unzerschnittene Raum (im folgenden auch mit UZR abgekürzt) wurde auf der regionalen Ebene definiert als ein von Straßen umgrenzter Raum, dessen Straßengrenzen mindestens die Wertigkeit einer Gemeindestraße besitzen müssen. Straßen ohne Klassifizierung sowie Wege wurden aus Maßstabsgründen nicht berücksichtigt. Mit diesen Straßen wurde eine Polygontopologie aufgebaut. Die so entstandenen Polygone wurden zu Größenklassen zusammengefaßt, wobei Klasse 1 die kleinsten Polygone enthält ($< 1 \text{ km}^2$) und Klasse 8 die größten ($> 7 \text{ km}^2$) (Tab. 5.2) [Stauch 1998].

Nach verschiedenen Testläufen erwies sich dies als die geeignete Einteilung. Die Festlegung der Intervalle erfolgte auf der Grundlage der Analyse der unzerschnittenen Räume von ganz Baden-Württemberg ([ILPÖ 1996], Karte 35). Dort war die Region nur in den drei untersten Klassen vertreten, nämlich in den Kategorien $< 4 \text{ km}^2$, $4 - 8 \text{ km}^2$ und $8 - 16 \text{ km}^2$. Daher wurde für die vorliegende Einteilung auf regionalem Maßstab, eine Aufsplittung der unteren Kategorien vorgenommen. Auf diese Weise konnte die Struktur der unzerschnittenen Räume (Verdichtungsachsen versus größere unzerschnittene Räume) gut dargestellt werden (Abb. 5.4 b).

Tabelle 5.2: Einteilung der unzerschnittenen Räume in Klassen

Klasse 1	$\leq 1 \text{ km}^2$
Klasse 2	$1 \text{ km}^2 - 2 \text{ km}^2$
Klasse 3	$2 \text{ km}^2 - 3 \text{ km}^2$
Klasse 4	$3 \text{ km}^2 - 4 \text{ km}^2$
Klasse 5	$4 \text{ km}^2 - 5 \text{ km}^2$
Klasse 6	$5 \text{ km}^2 - 6 \text{ km}^2$
Klasse 7	$6 \text{ km}^2 - 7 \text{ km}^2$
Klasse 8	$> 7 \text{ km}^2$

Ausgehend von der Stadt Stuttgart, stellt die Bundesstraße 10 über Esslingen, Plochingen nach Göppingen bzw. nach Nürtingen eine Achse dar. Im Südwesten gibt es eine Achse Sindelfingen/Böblingen - Herrenberg und im Norden sind einmal Stuttgart - Ludwigsburg - Marbach und zum anderen die Achse durch das Remstal (Bundesstraße 29) zu nennen. Auffällig auch der fast unzerschnittene Schurwald im Osten der Region zwischen dem Neckar-/Filstal und dem Remstal.

5.4 Diskussion

Das Leitbild "Trendwende im Landverbrauch" wurde beispielhaft durch die beiden oben vorgestellten Indikatoren, Freiflächenanteil und unzerschnittene Räume (UZR), operationalisiert. Ein Vergleich der Raummuster dieser Indikatoren zeigt, daß sich diese stark ähneln. Beim Indikator Freiflächenanteil sind aber die Belastungsschwerpunkte (d.h. Gebiete mit wenig Freiflächen) besser zu erkennen (Abb. 5.4 a). Dagegen differenziert der Indikator UZR den ländlichen Raum besser. Dies ist beispielsweise im Raum nördlich von Stuttgart und östlich von Ludwigsburg deutlich erkennbar. Dieses Gebiet besitzt einen mittleren Zerschneidungsgrad (zwischen 3 und 6 km^2), jedoch einen hohen Freiflächenanteil.

Durch die konzentrische Darstellungsweise lassen sich relativ leicht Gebiete ausweisen, die bezüglich ihres Freiflächenanteils gefährdet sind (Abb. 5.4 a). Es handelt sich dabei um jene Bereiche, die zwischen der Kernstadt und den relativ dicht angrenzenden Verdichtungen liegen, wie z.B. zwischen Vaihingen

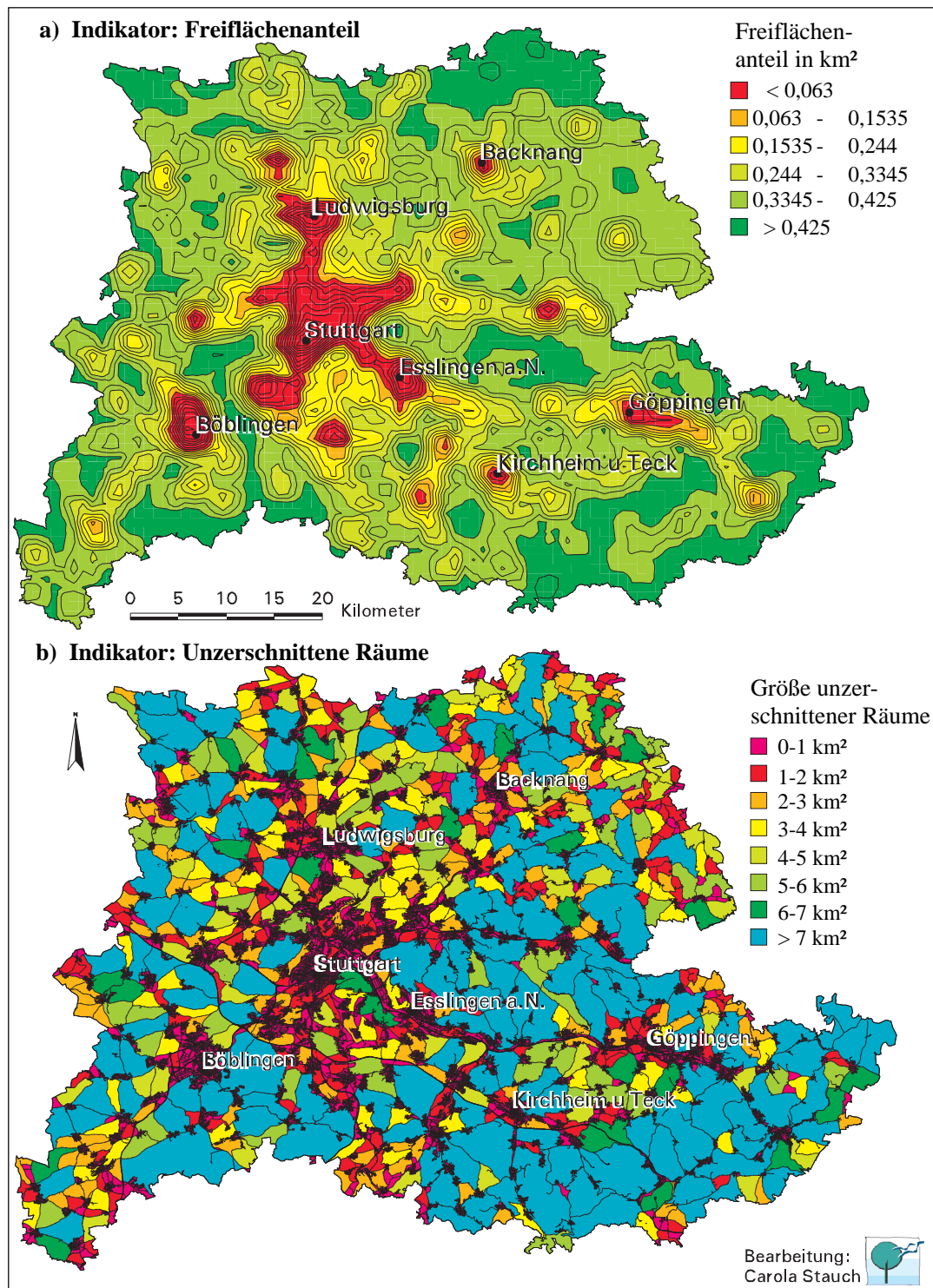


Abbildung 5.4: Indikatoren für die Typebene:
a) Indikator Freiflächenanteil, b) Indikator Unzerschnittene Räume

und Böblingen, bzw. Stuttgart und Tübingen oder Ludwigsburg und dem nördlich anschließenden Marbach. Für diese Gebiete ist es wichtig, daß einem Zusammenwachsen der von Stuttgart sternförmig ausgehenden Verdichtungsachsen entgegengesteuert wird.

Die resultierenden Karten dieser beiden Indikatoren ähneln sich, da eine starke Zerschneidung mit einem geringen Freiflächenanteil verbunden ist. Wie aber bereits oben erwähnt, ist ein hoher Freiflächenanteil nicht notwendigerweise mit einer geringen Zerschneidung gleichzusetzen.

Diese Indikatoren lassen sich aus unterschiedlichsten Datenquellen ableiten. Zwar wurde in vorliegendem Fall als Datengrundlage jeweils ein Objektbereich aus ATKIS verwendet, es sind aber auch andere Datenquellen denkbar. Für den Indikator Freiflächenanteil könnten beispielsweise Luft- oder Satellitenbilder verwendet werden. Im Falle des Indikators unzerschnittene Räume läßt sich auch auf einen anderen Verkehrsdatensatz, wie z.B. GDF, zurückgreifen. Dies ist abhängig von den im Planungsfall eventuell bereits zur Verfügung stehenden Daten bzw. den finanziellen Ressourcen einer planenden Behörde.

