

Der Einfluss der örtlichen Landschaftsplanung auf den Zustand der Landschaft – Untersuchung auf Grundlage von Geodaten in Deutschland

Christian STEIN, Ulrich WALZ und Wolfgang WENDE

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden · c.stein@ioer.de

1 Hintergrund

Die örtliche Landschaftsplanung stellt die Grundlage zur Berücksichtigung von Naturschutzziele im Rahmen der Bauleitplanung dar und trägt damit zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen bei. Dies gilt besonders für die Bemühungen im Rahmen der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ zum Erhalt der Biodiversität, der Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels (HEILAND et al. 2011, RÖBLER & MATHEY 2014, 72), dem steigenden Biomasseanbau (BfN 2010, 28) sowie der Reduzierung und Qualifizierung der Flächeninanspruchnahme im Rahmen des „30-ha-Ziel 2020“ (BRUNS et al. 2005, 21).

Doch wie ist der derzeitige Stand der örtlichen Landschaftsplanung in Deutschland? In welchem Maße wird die Landschaftsplanung räumlich wirksam und spiegelt sich in der Landschaftsqualität und -struktur wider? Ist die Wirkung der kommunalen Landschaftsplanung anhand von auf Geoinformationsdaten basierenden Landschaftsindikatoren überhaupt messbar?

Die Umsetzung von Maßnahmen wurde in Studien von WENDE et al. (2005, 2012) anhand von Stichproben konkret vor Ort evaluiert. Aufgrund des immensen Arbeitsaufwandes konnten jedoch nur kleine Stichproben bearbeitet werden und trotz dieser Anstrengungen sind daraus kaum repräsentative Aussagen zur Wirksamkeit der örtlichen Landschaftsplanung ableitbar (HEILAND 2010). Daher soll im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes LANALYS (WE 3057/3-1 bzw. WA 2131/2-1) am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung versucht werden, den Einfluss der örtlichen Landschaftsplanung auf die Landschaft mithilfe von auf Geoinformationsdaten basierenden Indikatoren zu untersuchen.

2 Methodik

Die Ermittlung des Planungsstands für eine 600 Kommunen umfassende Stichprobe erfolgte in drei Stufen. Zunächst wurde das Landschaftsplanverzeichnis des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) als Grundlage herangezogen und mit Verzeichnissen der Bundesländer abgeglichen. Weiterhin wurden alle Kommunen der Stichprobe zur Teilnahme an einer Onlineumfrage aufgerufen, bzw. wenn kein Planungsstand anhand der Verzeichnisse ermittelt werden konnte, telefonisch kontaktiert. Im Rahmen der Onlineumfrage wurden die Gemeinden zur Einschätzung der Umsetzungsquote von Maßnahmen des Landschaftsplans

und zum Bedarf an Bauland und Kompensationsflächen gebeten. Diese qualitativen Daten wurden mit quantitativen Geoinformationsdaten in Zusammenhang gebracht.

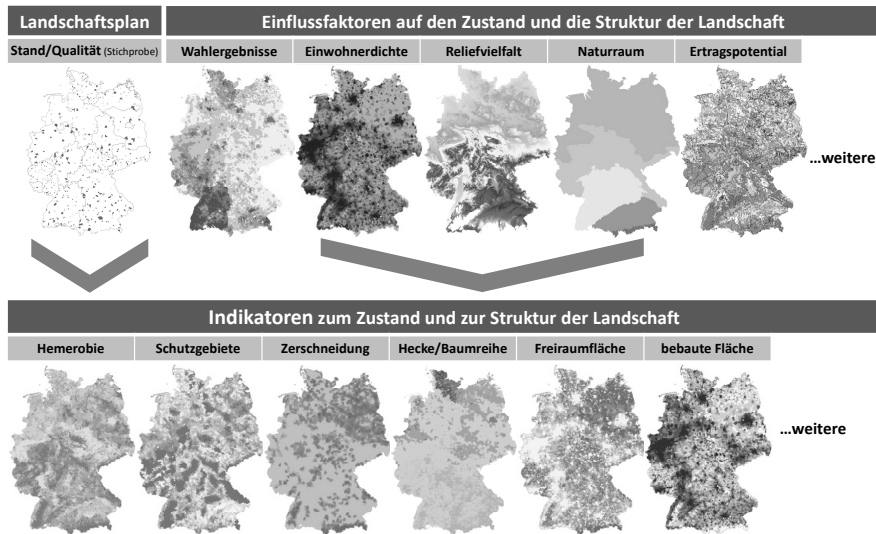


Abb. 1: Schematische Darstellung des methodischen Konzepts zur Bestimmung der Wirkung örtlicher Landschaftsplanung auf den Zustand der Landschaft; Daten: ioer-monitor.de, regionalstatistik.de, BKG 2010, BfN 2009, BGR 2013

Für die Landschaftsplanung sind vielfältige Aufgaben nach § 9 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG definiert. Für jede dieser Aufgaben wurde ein Set von Indikatoren identifiziert. Da einige Indikatoren untereinander stark korrelierten, konnten diese mithilfe einer explorativen Faktorenanalyse auf zehn bedeutsame Faktoren reduziert werden (vgl. Tab. 1). Eine Teilstichprobe von Landschaftsplänen wurde hinsichtlich der festgeschriebenen Erfordernisse und Maßnahmen analysiert, um einschätzen zu können, inwieweit sich diese in den Geoinformationsdaten abzeichnen können.

Als Grundlage dienen Daten aus dem Jahr 2010 des IÖR-Monitor (www.ioer-monitor.de), der eine große Anzahl von Indikatoren zur Siedlungs- und Freiraumentwicklung sowie zur Landschaftsqualität auf administrativen Gebietseinheiten und Rastern zur Verfügung stellt. Diese Indikatoren basieren hauptsächlich auf Daten des ATKIS-Basislandschaftsmodell (ATKIS Basis-DLM). In Kombination mit eigens berechneten Indikatoren (z. B. Attraktivität der Landschaft, Heckenlänge) und der amtlichen Statistik (z. B. Bevölkerung, Raumtypen), bildet dies eine solide Datengrundlage (MEINEL et al. 2013).

Mithilfe von Korrelations- und Regressionsanalysen wurde der Einfluss der örtlichen Landschaftsplanung auf die Qualität der Landschaft im Vergleich zu ausgewählten Faktoren untersucht und damit der Frage nachgegangen, in welchem Maße die Landschaftsplanung tatsächlich flächenwirksam wird. Dabei werden weitere die Landschaft beeinflussende Faktoren (z. B. Naturraum, Relief, ackerbauliches Ertragspotential) betrachtet, um die Einflussstärke der örtlichen Landschaftsplanung im Vergleich zu diesen Faktoren zu bestimmen (vgl. Abb. 1).

Tabelle 1: Landschaftsindikatoren für die Aufgaben der Landschaftsplanung; Faktor: Ergebnis der Faktorenanalyse; Kor: Korrelation mit Wirkungsdauer des Landschaftsplans

Aufgaben der Landschaftsplanung	Teilbereiche	Indikatoren	Faktor	Kor
Vermeidung, Minderung oder Beseitigung von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft (NuL)	<i>Siedlungs- und Verkehrsflächen</i>	Anteil Siedlungs- und Verkehrsfläche	1	0,164**
		Anteil baulich geprägter Siedlungsfläche	1	0,141**
		Anteil gebäudeüberbauter Fläche	1	0,190**
		Anteil gebäudeüberbauter Fläche	10	0,250**
		Anteil versiegelter Bodenfläche	1	0,157**
	<i>Land- und Forstwirtschaftliche Nutzung</i>	Anteil Landwirtschaftsfläche	2	-0,273**
		Anteil Grünland an der Landwirtschaftsfläche	2	0,138**
		Anteil Ackerland an der Landwirtschaftsfläche	2	-0,229**
		Waldanteil an der Freiraumfläche	2	0,256**
		Waldanteil	2	0,236**
		Anteil Laubwald an Waldfläche	4	0,070
		Anteil Gehölzflächen	10	0,250**
		Anteil Gartenland, Obst- u. Weinbau	10	0,197**
	<i>Kultureinfluss</i>	Anteil von naturnaher Flächen	8	-0,068
Hemerobieindex		2	0,195**	
<i>Zersiedelung</i>	<i>Dispersion</i>	2	-0,184**	
	Siedlungskörperdichte	9	-	
Schutz bestimmter Teile von NuL, Biotop und wild lebende Arten	<i>Schutzgebiete</i>	Anteil von Schutzgebietsflächen	6	0,181**
		Anteil von Schutzgebietsflächen, Landschaftsschutz	6	0,104*
		Anteil von Schutzgebietsflächen, Natur- u. Artenschutz	4	-0,011
Schutz u. Förderung von Biotopverbänden und „Natura 2000“	<i>Biotopverbund</i>	Anteil Funktionsräume als "Kernräume"	4	0,200**
		Anteil "National bedeutsamer Funktionsräume"	4	0,226**
	<i>Zerschneidung</i>	Anteil unzerschnittener Freiräume größer 50 km ²	5	-0,194**
		Anteil unzerschnittener Wälder > 50 km ²	5	-0,013
		Verkehrswegedichte	1	0,245**
Erhaltung und Entwicklung von Vielfalt, Eigenart, Schönheit von NuL	<i>Vielfalt der Nutzungsarten</i>	Reichtum	9	-0,060
		Shannon Evenness Index	2	0,216**
		<i>Shape-Index</i>	-	-
	<i>Landschaftsstruktur</i>	Dichte von Wald-Offenland-Ökotonen	7	0,138**
Dichte gehölziger Landschaftsstrukturelemente		7	-0,146**	
<i>Patchgröße</i>		-	-	
<i>Schönheit</i>	<i>Randliniendichte aller Freiraumfläche</i>	-	-	
	Attraktivität der Landschaft	5	-0,029	
Erhaltung und Entwicklung von Freiräumen im besiedelten und unbesiedelten Bereich		Anteil von Freiraumflächen	1	-0,164**
		Anteil Siedlungsfreifläche	1	0,120**
		Anteil von Freiraumflächen je Einwohner	1	-0,204**
		Anteil Siedlungsfreifläche an Siedlungsfläche	3	0,038
Ausweisung von Flächen für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege		Anteil Siedlungsfreifläche je Einwohner	3	-0,092
		Ökokonto vorhanden/nicht vorhanden	-	0,175** (N=241)

** auf dem 0,01-Niveau (2-seitig) signifikant, * auf dem 0,05-Niveau (2-seitig) signifikant, N=595

3 Ergebnisse

Stand der Landschaftsplanung

Die Auswertung zum Stand der örtlichen Landschaftsplanung ergab, dass für 72,5 % der zufällig gezogenen 600 Gemeinden ein Landschaftsplan aufgestellt wurde, 21,5 % der untersuchten Gemeinden hatten keinen Landschaftsplan. Bezogen auf die Fläche der untersuchten Kommunen war für 72,1 % ein Landschaftsplan aufgestellt. Dabei zeigte sich zum einen, dass das Bundesland (rechtliche Verankerung, Förderung) den stärksten Einfluss auf das Vorhandensein eines Landschaftsplans hat und zum anderen besonders peripher gelegene, landwirtschaftlich geprägte Kommunen weniger häufig einen Landschaftsplan aufstellen als städtische Kommunen.

Zusammenhang zwischen Landschaftsplanung und Landschaft

Die Wirkungsdauer des Landschaftsplans (Dauer vom Erstaufstellungsdatum bis 2013) erlaubt zum einen eine Aussage darüber, ob ein örtlicher Landschaftsplan aufgestellt wurde

und zum anderen die Darstellung der zeitlichen Dimension, in der der Landschaftsplan seine Wirkung entfalten konnte.

Es konnten keine bzw. nur sehr schwache Korrelationen zwischen der Wirkungsdauer eines Landschaftsplans und den Indikatoren zum Zustand und zur Qualität der Landschaft festgestellt werden (vgl. Tab. 1). Dabei war die Korrelation zwischen der Wirkungsdauer des Landschaftsplans und dem Anteil der Landwirtschaftsfläche am höchsten ($r = -0,273$; $N = 595$; $p < 0,01$). Auch die Faktoren aus der Faktorenanalyse korrelierten nicht oder nur sehr schwach mit der Wirkungsdauer der örtlichen Landschaftsplanung, wobei die Dichte an Gehölzen und Gärten am stärksten ($r = 0,243$; $N = 541$; $p < 0,01$), gefolgt von Faktor 2 (Intensität und Vielfalt der Landnutzung) mit $r = 0,243$ korrelierte (vgl. Tab. 2).

Tabelle 2: Korrelation zwischen der Wirkungsdauer des Landschaftsplans und Landschaftsfaktoren sowie weiteren Faktoren

	Wirkungsdauer Landschaftsplan	Ertrags- potenzial	Relief- vielfalt	Gemeinde- fläche	Bevölk- erung	Bevölke- rungsdichte
Wirkungsdauer Landschaftsplan	1	-0,147**	0,254**	-0,116**	0,060	0,172**
1) Bebauung, Freiraumanteil	0,159**	0,043	-0,049	0,161**	0,445**	0,888**
2) Nutzungsintensität, Nutzungsvielfalt	0,243**	-0,549**	0,573**	-0,007	-0,034	0,005
3) Siedlungsfreiflächen/Einwohner	-0,045	0,050	-0,013	0,086*	0,057	-0,008
4) Biotopverbund, Naturschutzgebiete	0,168**	0,001	0,253**	-0,043	0,012	0,024
5) Zerschneidung, Attraktivität	-0,124**	-0,146**	0,202**	0,124**	0,043	0,004
6) Landschaftsschutz	0,003	-0,048	0,085*	0,033	-0,036	-0,045
7) Waldränder, Hecken	0,046	0,003	0,049	-0,116**	-0,068	-0,055
8) unkultivierter Boden	-0,093*	-0,235**	0,154**	0,102*	0,022	0,032
9) Siedlungskörperdichte, Richness	-0,114**	0,305**	-0,107*	0,403**	0,072	0,015
10) Gehölze, Gartenanteil	0,274**	-0,038	0,172**	-0,096*	-0,118**	-0,002

** auf dem 0,01-Niveau (2-seitig) signifikant, * auf dem 0,05-Niveau (2-seitig) signifikant, N=541-595

Zwischen dem mittleren Bodenertragspotenzial und der Nutzungsintensität und -vielfalt (Faktor 2) konnte ein mittelstarker negativer Zusammenhang festgestellt werden ($r = -0,549$; $N = 595$; $p < 0,01$). Da die Indikatoren zur Nutzungsvielfalt und zur Nutzungsintensität (vgl. Tab. 1) gegensätzlich auf den Faktor aufladen, kann dieser Zusammenhang wie folgt interpretiert werden. Je höher das Bodenertragspotenzial, desto höher die Nutzungsintensität und geringer die Nutzungsvielfalt. Je vielfältiger das Relief, desto geringer die Nutzungsintensität und höher die Landnutzungsvielfalt ($r = 0,573$; $N = 595$; $p < 0,01$). Der Faktor 1 „Bebauung, Freiraumanteil“ korreliert stark mit der Bevölkerungsdichte ($r = 0,888$; $p < 0,01$).

Auswirkung der Umsetzung von Maßnahmen der Landschaftsplanung

Es deutete sich ein schwacher Zusammenhang zwischen der Umsetzungsquote von Maßnahmen des Landschaftsplans (Befragung der Gemeinden) und dem Faktor „Intensität und Vielfalt der Landnutzung“ an ($\rho = 0,314$; $N = 110$; $p < 0,01$). Je höher die Umsetzungsquote, desto höher die Nutzungsintensität und desto geringer die Vielfalt der Landnutzung. Hier kann nicht eindeutig die Kausalrichtung der Hypothese bestätigt werden. Es kann auch

angenommen werden, dass in Kommunen mit hoher Nutzungsintensität und geringer Nutzungsvielfalt ein erhöhter Bedarf zur Umsetzung von Maßnahmen besteht.

Um den Zusammenhang zwischen Wirkungsdauer eines Landschaftsplans und den Landschaftsindikatoren und Faktoren zu beschreiben, wurden lineare Regressionsmodelle berechnet, welche jedoch keine signifikanten linearen Zusammenhänge belegen konnten. Ein multivariates Regressionsmodell unter Einbeziehung von Bodenertragspotenzial, Reliefvielfalt, Anteil Öko-Landbau, durchschnittlicher Größe landwirtschaftlicher Betriebe, Bevölkerungsdichte, Gemeindefläche und der Wirkungsdauer der Landschaftsplanung als unabhängige Variablen zeigte, dass die örtliche Landschaftsplanung im Verhältnis zu den weiteren Variablen für die Erklärung der Intensität und Vielfalt der Landnutzung eher nicht beiträgt. Hier konnten die Reliefvielfalt, das Bodenertragspotenzial, die durchschnittliche Größe landwirtschaftlicher Betriebe sowie der Anteil Öko-Landbau 48,7 % der Varianzen erklären (korr. $R^2 = 0,487$; $N = 544$; $p < 0,001$). Für den Faktor 1 (Bebauung und Freiflächenanteil) konnte allein die Bevölkerungsdichte 78,8 % der Varianzen erklären ($N = 544$; $p < 0,001$).

4 Diskussion und Ausblick

Die Auswertung einer Teilstichprobe von Landschaftsplänen hat gezeigt, dass sich eine Vielzahl von Maßnahmen und Erfordernissen auch in den verwendeten Geodaten flächenwirksam widerspiegeln könnte. Hierzu gehören Aufforstungen, Waldumbau, Umwandlung von Acker in Grünland, Anlage von Gewässern sowie die Pflanzung von Baumreihen, Hecken und Gehölzen, wenn diese eine entsprechende Größe bzw. Länge erreichen. Gleichzeitig ist eine Vielzahl von Maßnahmen mithilfe von Geodaten deutschlandweit nicht evaluierbar. Dazu gehören zum Beispiel jegliche Pflegemaßnahmen (Mahd, Beweidung, Schnitt) oder spezielle Artenschutzmaßnahmen. Gewässerrenaturierungen können sich in den Gewässerstrukturgütekartierungen der Bundesländer widerspiegeln. Selbst wenn sich landschaftspflegerische Maßnahmen langfristig in den Geodaten wiederfinden, so sind die zeitliche Verzögerung und die Erfassungsgenauigkeit zu beachten. Im ATKIS Basis-DLM werden Waldflächen zwar ab 0,1 ha ausgewiesen (d. h. Aufforstungen werden erfasst), die Unterscheidung zwischen Laub-, Nadel- oder Mischwald (z. B. durch Waldumbaumaßnahmen) erfolgt jedoch erst ab einer Flächengröße von 10 ha. Die Einzelzusammenhangshypothese „Je höher die Umsetzungsquote von Maßnahmen eines Landschaftsplans, desto höher die Intensität und geringer die Vielfalt der Landnutzung“ konnte mit einem schwachen Zusammenhang belegt werden, wobei die Kausalrichtung nicht eindeutig bestätigt werden kann.

Es zeigte sich aber auch, dass das Bodenertragspotenzial und die Reliefvielfalt einen stärkeren Einfluss auf die Intensität und Vielfalt der Landnutzung haben als z. B. die Wirkungsdauer der örtlichen Landschaftsplanung. Würde man jedoch nicht den Zustand der Landschaft, sondern die Landschaftsentwicklung über einen längeren Zeitraum (d. h. mehrere Zeitschnitte) betrachten können, würde sich sicherlich ein anderes Bild ergeben, da die abiotischen Faktoren dann konstant wären. Dann könnte ermittelt werden, ob die Landschaftsentwicklung mit einer örtlichen Landschaftsplanung anders verläuft als in Gemeinden ohne bzw. qualitativ schlechterer Landschaftsplanung. Leider liegen für Analysen für einen längeren Zeitraum derzeit keine auswertbaren Daten vor, welche detailliert genug wären, um Maßnahmen der örtlichen Landschaftsplanung zu evaluieren.

Weitere Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Merkmalen der Landschaftsplanung (z. B. Qualität der Planung) und Indikatoren der Landschaftserfassung werden im DFG-Projekt folgen.

Mit einer regelmäßigen Erhebung zum Stand der örtlichen Landschaftsplanung wäre eine Darstellung in einem Geoinformationssystem möglich und die Naturschutzregister und Fachinformationssysteme der Bundesländer oder die Raumordnungskataster (ROK) könnten sinnvoll ergänzt werden. Diese Informationen könnten dokumentieren, inwieweit die angestrebte flächendeckende Landschaftsplanung auf der örtlichen Ebene erreicht wurde. Bisher stehen die Untersuchungen im hier vorgestellten Projekt erst am Anfang.

In Verbindung mit fachlich-inhaltlichen Informationen zum Zustand von Natur und Landschaft (z. B. Hemerobieindex, vgl. WALZ & STEIN 2014) könnten Fragen der Effizienz, der Effektivität und der Weiterentwicklung dieses wichtigen Instruments des Naturschutzes und der Landschaftspflege beantwortet werden.

Literatur

- BFN – Bundesamt für Naturschutz (2010), Bioenergie und Naturschutz – Synergien fördern, Risiken vermeiden. Bonn, 30 S.
- BRUNS, D., MENGEL, A. & WEINGARTEN, E. (2005), Beiträge der flächendeckenden Landschaftsplanung zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Naturschutz und biologische Vielfalt 25. Bonn-Bad Godesberg, 390 S.
- HEILAND, S. (2010), Landschaftsplanung. In: HENCKEL, D., VON KUCZKOWSKI, K., LAU, P., PAHL-WEBER, E. & STELLMACHER, F. (Hrsg.), Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch. Wiesbaden, 294-300.
- HEILAND, S., WILKE, C., BACHMANN, J. & HAGE, G. (2011), Anpassung der Landschaftsplanung an den Klimawandel, Hinweise zu Inhalten, Arbeitsschritten und Prozessen eines Landschaftsplans. *Naturs. u. Landschaftspl.*, 43 (12), 357-363.
- MEINEL, G., KRÜGER, T., SCHUMACHER, U., HENNERSDORF, J., FÖRSTER, J., KÖHLER, C., WALZ, U. & STEIN, C. (2013), Flächennutzungsmonitoring – aktuelle Ergebnisse und Entwicklungen im IÖR-Monitor. – In: MEINEL, G., SCHUMACHER, U. & BEHNISCH, M. (Hrsg.), Flächennutzungsmonitoring V. Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. IÖR-Schriften, 61. Berlin, 117-129.
- RÖBLER, S. & MATHEY, J. (2014), Potenziale urbaner Brachflächen für den Umgang mit dem Klimawandel in der Stadt. In: WENDE, W., RÖBLER, S. & KRÜGER, T. (Hrsg.), Grundlagen für eine klimawandelangepasste Stadt- und Freiraumplanung. Publikationsreihe des BMBF-geförderten Projektes REGKLAM – Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden, 6. Berlin, 57-72.
- WALZ, U. & STEIN, C. (2014), Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. *Journal for Nature Conservation*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2014.01.007>.
- WENDE, W., REINSCH, N., JÜLG, D. & FUNKE, J. (2005), Kommunale Landschaftspläne – Rahmenbedingungen der praktischen Umsetzung von Erfordernissen und Maßnahmen. Berlin, 186 S.
- WENDE, W., WOJTKIEWICZ, W., MARSCHALL, I., HEILAND, S., LIPP, T., REINKE, M., SCHAAL, P. & SCHMIDT, C. (2012), Putting the Plan into Practice: Implementation of Proposals for Measures of Local Landscape Plans. *Lands. Res.*, 37, 483-500.