

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 109 (2011)

**Heft:** 11

**Artikel:** Indikatorbasiertes Richtplancontrolling Landschaft

**Autor:** Hersperger, A. / Knöpfel, M. / Siegfried, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236826>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Indikatorbasiertes Richtplancontrolling Landschaft

Richtplancontrollings überprüfen laufend die Zielerreichung und den Mitteleinsatz der Richtplanung. Viele Kantone haben bereits ein Controlling eingerichtet oder sind daran, ein solches aufzubauen. Bisher fehlt ein Überblick über die verwendeten Indikatoren, insbesondere im Bereich Landschaft. Diese Studie<sup>1</sup> untersucht die Richtplancontrollings in acht Kantonen und zeigt den Handlungsbedarf für den Bereich Landschaft auf.

*Le controlling des plans directeurs permet de vérifier continuellement l'atteinte des buts et l'engagement des moyens de planification. Beaucoup de cantons ont déjà installé un controlling ou sont entrain de l'établir. Jusqu'à présent un aperçu des indicateurs utilisés fait défaut notamment en ce qui concerne le paysage. Cette étude<sup>1</sup> examine le controlling des plans directeurs dans huit cantons et met en évidence le besoin d'agir en matière de paysage.*

Il controlling dei piani direttori serve a controllare in continuazione il raggiungimento degli obiettivi e l'impiego degli strumenti di pianificazione. Molti cantoni hanno già allestito o stanno allestando un controlling. Finora manca una panoramica degli indicatori utilizzati, in particolare nell'ambito del paesaggio. Questo studio<sup>1</sup> verifica il controlling del piano direttivo in 8 cantoni e illustra il fabbisogno d'intervento nel campo dell'agricoltura.

A. Hersperger, M. Knöpfel, A. Siegfried,  
F. Kienast

Die Richtplanung ist ein dynamischer Prozess und erfordert eine laufende Überprüfung der Zielerreichung und des Mitteleinsatzes. Dies wird als Richtplancontrolling bezeichnet. Der «Leitfaden für die Richtplanung» des Bundesamts für Raumplanung ARE hat bereits Mitte der 1990er Jahre die Wichtigkeit des Richtplancontrollings festgehalten. In der Zwischenzeit haben die meisten Kantone ein Controlling eingerichtet oder sind daran eines zu institutionalisieren. Beim indikatorbasierten Richtplancontrolling wird mittels Indikatoren und Richtplanzielen periodisch ein Ist-Soll-Vergleich durchgeführt. So kann bei Bedarf rechtzeitig eine Richtplananpassung gemacht werden. Die für ein Controlling notwendigen Indikatoren basieren auf der laufenden Raumbeobachtung. Obwohl viele Kantone ein Richtplancontrolling durchführen oder daran sind ei-

nes einzurichten, fehlt eine Übersicht bezüglich der fürs Controlling verwendeten Indikatoren und der mit dem Controlling gemachten Erfahrungen. Der Bund baut im Moment ein Monitoring der Landschaft auf, das etwa alle fünf bis zehn Jahre wiederholt werden soll. Das Programm wird LABES genannt und steht für «Landschaftsbeobachtung Schweiz». Es hat ein eigenes Indikatorenset, das knapp 40 natur- und sozialwissenschaftliche Indikatoren zur Landschaftsbeobachtung umfasst<sup>2</sup>.

Für unser Projekt analysierten wir acht kantonale Richtplancontrollings im Themenbereich Landschaft anhand folgender Fragen:

- Inwieweit decken die vorhandenen Indikatoren die landschaftsrelevanten Richtplanziele ab?
- Inwieweit können LABES-Indikatoren allfällige Lücken füllen?
- Welche praktischen Schwierigkeiten ergeben sich aus dem Richtplancontrolling?

Am Beispiel des Kantons Aargau wird ge-

zeigt, welche LABES-Indikatoren das Richtplancontrolling ergänzen können. Unsere Studie untersuchte die Richtplancontrollings der Kantone Aargau, Bern, Luzern, Zürich, Zug, St. Gallen, Glarus und Waadt (Abb. 1). Grundlagen für die Untersuchung der Landschaftsziele bildeten die kantonalen Richtpläne (Stand Dez. 2010), wobei ausschliesslich die Richtplanteile analysiert wurden. Die Ziele wurden nach Ober- und Unterzielen kategorisiert und Themenbereichen zugeordnet. Die Indikatoren mit Landschaftsbezug wurden möglichst umfassend aus den kantonalen Richtplänen, den Nachhaltigkeitsberichten, der Raumbeobachtung, den Monitoring- und Controllingdokumenten und den Berichten der kantonalen Finanzplanung zusammengetragen und von Vertretern der kantonalen Ämtern überprüft. Stand, Stärken und Schwierigkeiten der kantonalen Richtplancontrollings im Bereich Landschaft wurden mittels Experteninterviews<sup>3</sup> analysiert.

## Grosse Unterschiede in der Ausprägung des Controllings

Sieben der acht untersuchten Kantone führen gemäss eigenen Angaben ein Richtplancontrolling durch oder bauen ein solches auf. Die Studie zeigt, dass keines der untersuchten Controllings den wissenschaftlichen Ansprüchen vollständig genügt. Hauptursachen dafür sind fehlende Ressourcen, unpräzis formulier-

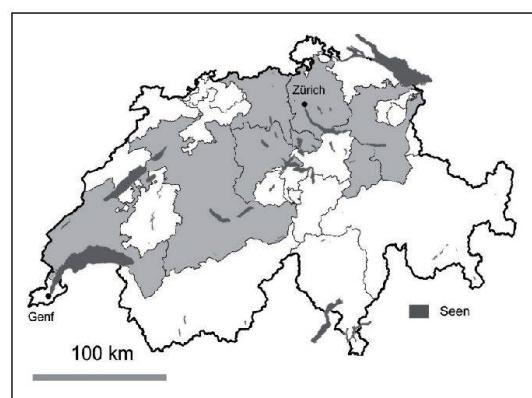


Abb. 1: Die untersuchten Kantone sind grau gefärbt.

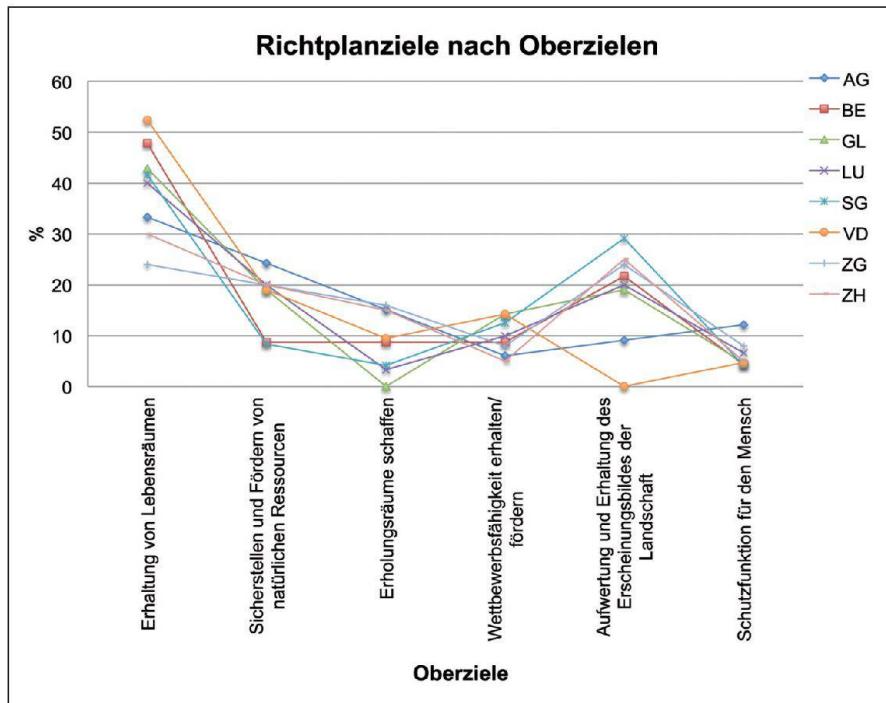


Abb. 2: Kantonaler Vergleich: Anzahl der Richtplanziele nach Oberzielen (in Prozent).

te Richtplanziele, schwierig zu erfassende Konzepte (z.B. Landschaftsästhetik), methodische Probleme bei Indikatoren und eine fehlende Verlinkung zwischen Zielen und Indikatoren. Ein gutes Richtplankonzept erleichtert ein Richtplancontrolling enorm, wie die Richtplancontrollings der Kantone Luzern und Waadt zeigen.

Die Richtplancontrollings werden stark vom gewählten Ansatz und den Richtplanzielen geprägt. Richtpläne mit klar definierten Zielen erleichtern ein Controlling der Zielerreichung. Bei Richtplänen, die Massnahmen enthalten, wird das Vollzugs-, teilweise auch das Wirkungscontrolling erleichtert, insbesondere, wenn die Massnahmeblätter Informationen zu Zuständigkeit, Priorität und Realisierungszeitrahmen sowie einen Bezug zu Zielen und Indikator beinhalten.

Die meisten Kantone führen regelmässig ein Vollzugscontrolling durch, bei dem der Stand der Umsetzung überprüft wird. Die Erkenntnisse daraus können zu Anpassungen bei der Richtplanung führen. Die Durchführung des Wirkungscontrollings ist schwierig. Erstens können Wirkungen von Massnahmen nicht immer adäquat mit Indikatoren erfasst werden. Zweitens

zeigt sich eine Wirkung oft erst verzögert, was im Controlling berücksichtigt werden muss. Das Zielerreichungscontrolling wie-

derum wird von fast allen Kantonen angestrebt.

### Grosse Unterschiede bei den Richtplanzielen zum Thema Landschaft

In den acht untersuchten Richtplänen wurden sechs Oberziele, 18 Themenbereiche und 68 Unterziele identifiziert (Tab. 1). In allen Richtplänen ist eine dreistufige Hierarchie sichtbar: Leitziele/Oberziele, Unterziele und Massnahmen mit Handlungsanweisungen. Hingegen variieren sowohl bei den Oberzielen als auch bei den Unterzielen die Anzahl, die Tiefe und die Schärfe der Ziele stark. In allen Kantonen enthalten die Richtpläne hauptsächlich qualitative Ziele. In den Fachberichten einiger Kantone gibt es jedoch auch quantitative Ziel- oder Grenzwerte, die für ein Richtplancontrolling gebraucht werden können.

In allen Kantonen gibt es bei gewissen Oberzielen viele Unterziele und bei anderen wenige (Abb. 2). Am meisten Unterziele wurden in allen Kantonen für das

Oberziel	Themenbereiche
Erhaltung von Lebensräumen zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt	Wertvolle Landschaften und Flächen Zerschneidung Naturnaher Wald Naturnahe Gewässer Naturnahe Landwirtschaft
Sicherstellen und fördern von natürlichen Ressourcen	Bodenschonung Luftreinhaltung Wasserreinhaltung
Erholungsräume schaffen	Erholungsflächen Erschliessung Erholung Wohnqualität
Wettbewerbsfähigkeit erhalten/fördern	Landwirtschaft Wettbewerb Forstwirtschaft Tourismus
Aufwertung und Erhaltung des Erscheinungsbildes der Landschaft	Landschaftsbild Ästhetik Siedlungsästhetik Siedlungsverteilung
Schutzfunktion für Menschen	Schutz vor Naturgewalten

Tab. 1: In den Richtplänen enthaltene Oberziele und Themenbereiche.

Oberziel «Erhaltung von Lebensräumen» festgelegt. Hingegen gibt es für die Oberziele «Schutzfunktion für Menschen», «Wettbewerberhalten/fördern» und «Erholungsräume schaffen» am wenigsten Unterziele.

## Viele Kantone erheben eine Vielzahl von Landschaftsindikatoren

Die Interviews zeigten, dass die Indikatorenssysteme für das Richtplancontrolling häufig pragmatisch aufgebaut sind. Dementsprechend wurden möglichst aussagekräftige und bereits vorhandene Indikatoren gewählt. Die Analyse der kantonalen Dokumente zeigte, dass die Kantone in den Bereichen Richtplancontrolling, Raumbeobachtung, Nachhaltigkeit und Finanzplanung über Indikatoren mit Landschaftsbezug verfügen. So stehen im Kanton Aargau insgesamt 84 landschaftsrelevante Indikatoren zur Verfügung. In den Interviews wurde bestätigt, dass die kantonalen Akteure oftmals nicht über die ganze Palette der vorhandenen kantonalen Indikatoren informiert sind. Diese landschaftsrelevanten Indikatoren wurden im Folgenden auch für die Analyse berücksichtigt.

## Verhältnis zwischen Richtplanzielen und Indikatoren ist nicht immer ausgewogen

Die Analyse und die Interviews zeigten, dass das Verhältnis zwischen Zielen und Indikatoren nicht ausgewogen ist, wenn man die Anzahl Unterziele als Massstab nimmt. Einige Oberziele sind gut abgedeckt, während andere zu wenige Indikatoren haben (Abb. 3). Bei den Oberzielen «Erhaltung von Lebensräumen», «Erholungsräume», «Wettbewerb», «Erscheinungsbild Landschaft» und «Schutz» bestehen prozentual weniger Indikatoren als Ziele. Einzig beim Oberziel «Natürliche Ressourcen» hat es prozentual mehr Indikatoren als Unterziele. Diese Übervertretung ist vor allem auf die vielen Indikatoren im Themenbereich Bau-

zonen zurückzuführen. Der Grund für die schlecht abgedeckten Oberziele liegt gemäss Expertenaussagen primär im Ressourcenmangel und der Schwierigkeit die Ziele zu operationalisieren. Die kantonalen Unterschiede sind relativ klein. Die LABES-Indikatoren decken die Richtplanziele der untersuchten Kantone recht gut ab, obwohl auch bei LABES die Indikatoren für die «Natürlichen Ressourcen» übervertreten sind. Die LABES-Indikatoren könnten somit gut für den Aufbau eines kantonalen Richtplanmonitorings für den Bereich Landschaft dienen oder bereits bestehende Controllings ergänzen. LABES bringt den Kantonen vor allem bei den Oberzielen «Erholungsräume» und «Erscheinungsbild Landschaft» einen Mehrwert, also bei Indikatoren, die kulturelle und soziale Aspekte der Landschaft messen (Abb. 4).

## LABES-Indikatoren als Ergänzung am Beispiel des Kantons Aargau

Im Vergleich zu den anderen Kantonen erhebt der Kanton Aargau relativ viele Indikatoren mit Landschaftsbezug. Unsere Studie zeigt, dass die Richtplanindikatoren und andere im Kanton erhobenen Indikatoren die meisten Themenbereiche genügend gut erfassen. Die Bereiche «Zerschneidung», «Erholungsflächen» und «Landschaftsbild/Ästhetik» hingegen werden nicht genügend erfasst, deshalb empfehlen wir eine Ergänzung mit LABES-Indikatoren. Tabelle 2 präsentiert

einen Vorschlag für ein aussagekräftiges Indikatorenset. Jeder Themenbereich enthält mindestens zwei Indikatoren, wenn möglich mit Quantitäts- und mit Qualitätsmerkmalen.

LABES liefert in den Themengebieten «Wertvolle Landschaften und Flächen», «Zerschneidung», «Naturnahe Landwirtschaft», «Erholungsflächen», «Erschließung Erholung», «Wohnqualität», «Tourenismus», «Landschaftsbild/Ästhetik» und «Siedlungsästhetik» wertvolle zusätzliche Indikatoren. Die in Tabelle 2 vorgeschlagenen LABES-Indikatoren lassen Aussagen auf kantonaler bzw. regionaler Ebene zu und werden vom Bund als Dienstleistung zur Verfügung gestellt. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass sich die Nachführung der LABES-Indikatoren dem Einfluss des Kantons entzieht.

## Schlussfolgerungen

Wir konnten in allen Kantonen einen grossen Handlungsbedarf beim Zusammenträgen, Vereinheitlichen und Vereinfachen der erhobenen Indikatoren feststellen. Die dafür zuständigen Stellen müssen einen beträchtlichen Aufwand für die Koordination dieser Aufgaben übernehmen. Wir empfehlen deshalb, eine zentrale kantonale Koordinationsstelle für alle Indikatoren einzurichten. Die Kantone verwenden in der Regel weitere Controllinginstrumente. So enthalten viele kantonale Budgetanträge sachbereichsbezogene Leistungsziele mit entsprechenden Indikatoren und Ziel-

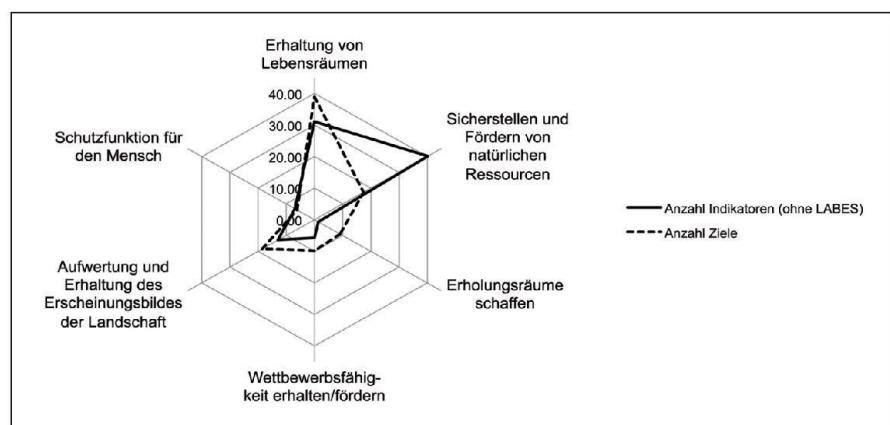


Abb. 3: Unterziele und Indikatoren pro Oberziel.

Themenbereich	Indikator	Quelle
<b>Wertvolle Landschaften und Flächen</b>	Landschafts- und Naturschutzgebiete Kesslerindex der Artenvielfalt (Schlüsselbereich Biodiversität)	LABES Nr. 6, RP RP, NE
<b>Zerschneidung</b>	Zerschneidungsgrad: Alle Strassen und Eisenbahnlinien Siedlungsdichte nach Gemeindetypen/Gemeinden	LABES Nr. 9, 9a, RP RB
<b>Naturnaher Wald</b>	Zusammensetzung des Waldes in ha (Nadelwald, Laubwald, Mischwald) Waldreservate (Nutzungsverzicht)	SJ A-FP
<b>Naturnahe Gewässer</b>	Nettoaufwand des Kantons für Renaturierungen Aufgewertete Gewässerabschnitte	A-FP A-FP
<b>Naturnahe Landwirtschaft</b>	Betriebe mit ökologischem Leistungsnachweis (inkl. Bio) Anteil ökologischer Ausgleichsflächen	NE LABES Nr. 16
<b>Bodenschonung</b>	Schwermetallbelastung auf Landwirtschaftsstandorten (Schlüsselbereich Bodenqualität) Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Schlüsselbereich Landwirtschaft und Wald) Entwicklung der Fruchfolgeflächen	RP, NE RP, NE, SJ RP, A-FP
<b>Luftreinhaltung</b>	Langzeitbelastungsindex (Schlüsselbereich Luftqualität)	NE, A-FP
<b>Wasserreinhaltung</b>	Kieselalgenindex (Oberflächengewässer) Anteil Nitrat im Grundwasser (Schlüsselbereich Wasserqualität) Anteil der Trinkwasserfassungen über dem Nitrat-Toleranzwert Anteil der Trinkwasserfassungen über dem Nitrat Qualitätsziel	RP, NE RP RP, A-FP RP, A-FP
<b>Erholungsflächen</b>	Ereichbarkeit Naherholungsgebiete Gewässeranteil frei begehbar	LABES Nr. 31b, verfügbar 2012 LABES Nr. 31a
<b>Erschliessung Erholung</b>	Länge des realisierten Rad routennetzes Erschliessung mit Fuss und Wanderwegen	RP LABES Nr. 35
<b>Wohnqualität</b>	Abstand zu zentralen Dienstleistungen Wohnqualität und Wohlbefinden (objektiv)	LABES Nr. 20 LABES Nr. 22, verfügbar 2012
<b>Landwirtschaft Wettbewerb</b>	Gesamthaft in die Meliorationsprojekte investierte Kapitalien Projekte moderne Meliorationen und weitere Strukturverbesserungsprojekte	JB JB
<b>Forstwirtschaft</b>	Forstbetriebe >500 ha Genutzte Holzmenge im Aargauer Wald	A-FP A-FP
<b>Tourismus</b>	Fläche touristisch wertvoller Erholungsgebiete	LABES Nr. 32a, verfügbar 2012
<b>Landschaftsbild/Ästhetik</b>	Landschaftsbild Identifikation und Heimatgefühl (Indikator 23) Faszination	LABES Nr. 24 LABES Nr. 23 LABES Nr. 29
<b>Siedlungsästhetik</b>	Zunahme neue Minergiegebäude pro Jahr Wohnqualität und Wohlbefinden (subjektiv)	A-FP, JB LABES Nr. 21
<b>Siedlungsverteilung</b>	Entwicklung der bebauten Flächen in den Entwicklungsschwerpunkten im Vergleich zu den Arbeitsplatzzonen im übrigen Kanton Einwohnerentwicklung Agglomeration (Einwohnerzuwachs pro Jahr)	RP A-FP
<b>Schutzfunktion für Menschen</b>	Zum Schutz gegen Hochwasser sanierte Gewässerabschnitte Verkleinerung von Gefahrenzonen durch Hochwasserschutzmassnahmen	A-FP JB

Tab. 2: Vorschlag für ein aussagekräftiges Landschaftsindikatorenset für den Kanton Aargau. Vom Kanton erhobene Indikatoren ergänzt durch LABES-Indikatoren. Abkürzungen: RP = Richtplan; NE = Nachhaltige Entwicklung im Kanton Aargau 2009; RB: Raumbeobachtung 2009 Kanton Aargau; A-FP = Aufgaben- und Finanzplan 2011-2014; JB = Jahresbericht mit Jahresrechnung 2009; SJ = Statistisches Jahrbuch.

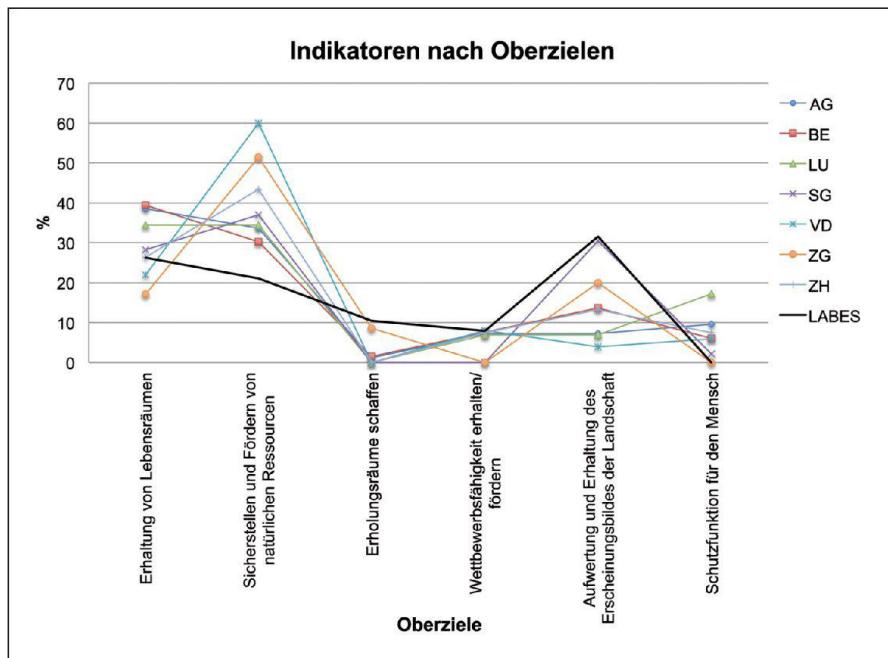


Abb. 4: Kantonaler Vergleich der landschaftsrelevanten kantonalen Indikatoren und LABES-Indikatoren nach Oberzielen.

grössen. Diese werden jedoch kaum systematisch mit den Richtplanzielen und -indikatoren verbunden. Eine Verbindung des Richtplancontrollings mit der Budgetplanung und weiteren Controllinginstrumenten könnte das Richtplancontrolling stärken.

Unsere Studie zeigt, dass die meisten LABES-Indikatoren für ein kantonales Richtplanmonitoring im Bereich Landschaft übernommen werden könnten. Die Verwendung der LABES-Indikatoren empfiehlt sich insbesondere für Kantone, die daran arbeiten ein Controlling-System aufzubauen. Bei bereits bestehenden Controllings können mit LABES-Indikatoren gewisse Lücken geschlossen werden.

## Bedarf nach Weiterentwicklung

In den Interviews wurde der Bedarf nach einem Benchmarking geäussert. Dieses könnte aus einem Vergleich von Kantonen mit ähnlich strukturierten Räumen bestehen und als erweitertes Controllinginstrument dienen. Zudem würde es das voneinander Lernen erheblich erleichtern. LABES-Indikatoren, Indikatoren aus dem Cercle Indicateurs<sup>4</sup> und gewisse

kantonale Indikatoren bieten eine gute Ausgangslage für ein solches Vorhaben. Zudem wünschen sich viele Interviewpartner eine klare Beschreibung und Definition der Landschaftsästhetik und der Landschaftsqualität, damit diese Konzepte mit Indikatoren gemessen und mit

Dieses Projekt wurde als Pilotprojekt im Rahmen des WSL-Forschungsprogramms «Raumansprüche von Mensch und Natur» durchgeführt. Das WSL-Forschungsprogramm wird in enger Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis aufgebaut. Es konzentriert sich auf die zukünftigen Herausforderungen, die aufgrund des gesellschaftlichen und klimatischen Wandels zu erwarten sind. Gemeinsam mit den betroffenen Gemeinden und Kantonen sowie Bundesämtern erarbeitet es Vorschläge für ein nachhaltiges Management der Landschaft. Mehr Informationen dazu finden Sie unter [www.wsl.ch/info/organisation/fpo/raumanspruch/index\\_DE](http://www.wsl.ch/info/organisation/fpo/raumanspruch/index_DE)

Grenz- und Zielwerten festgelegt werden können. Die Erfassung von Landschaftsqualitäten mit Indikatoren ist nicht nur in der Praxis, sondern auch in der Wissenschaft eine grosse Herausforderung. LABES liefert für diese Bereiche einige gute Indikatoren, die auf der Befragung der Bevölkerung basieren. Diese Indikatoren werden von den Experten jedoch als Ergänzung und nicht unbedingt als Ersatz für eine objektive Erfassung betrachtet. Aspekte, welche die Gestaltung und Umsetzung aller raumrelevanter Tätigkeiten erfassen – beispielsweise eine Beurteilung von Koordinationsabläufen, strukturellen Hindernissen oder institutionellen Kompetenzverteilungen – werden heute im Controlling vernachlässigt. Wir empfehlen deshalb, entsprechende Indikatoren zu entwickeln. Damit würde auch die vierte Nachhaltigkeitsdimension (institutionelle bzw. organisatorische Dimension) im Controlling berücksichtigt.

### Anmerkungen:

<sup>1</sup> Knöpfel, M., Siegfried, A., Kienast, F., Hersperger, A. 2011. Indikatorbasiertes Richtplancontrolling Landschaft: Bericht zum Pilotprojekt. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf. Finanziert vom Kanton Aargau.

<sup>2</sup> Roth U., Schwick C. and Spichtig F. 2010. Zustand der Landschaft in der Schweiz: Zwischenbericht Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES). Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.

<sup>3</sup> Pro Kanton wurde ein Interview mit 1–3 Personen durchgeführt. Weiter wurden mit Vertretern des ARE und des BAFU Interviews geführt. Mit Vertretern des Kantons Zugs konnte aus Zeitgründen kein Interview geführt werden.

<sup>4</sup> Der «Cercle Indicateurs» ist eine Plattform für die Entwicklung und Anwendung von Nachhaltigkeitsindikatoren für Städte und Kantone.

Dr. Anna M. Hersperger,  
M. Knöpfel, A. Siegfried, Prof. Dr. F. Kienast  
Eidg. Forschungsanstalt WSL  
Gruppe Landschaftsökologie  
Zürcherstrasse 111  
CH-8903 Birmensdorf  
[anna.hersperger@wsl.ch](mailto:anna.hersperger@wsl.ch)