

Stefan Mann, Elvira Zingg

## Stand und Dynamik der Flächenversiegelung in der Schweiz

### *Status quo and dynamics of urban sprawl in Switzerland*

**Schlagwörter:** Versiegelung, ländliche Entwicklung, Flächenverbrauch, Steuerungsmöglichkeiten, Siedlungsfläche

**Keywords:** Ground sealing, rural development, land use, governance, settlement area

#### Kurzfassung

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit Varianzen im Verbrauch an Siedlungsfläche pro Kopf in vorwiegend ländlichen Gemeinden. Mittels Regressionsanalysen werden die wichtigsten Einflussfaktoren der Inanspruchnahme von Siedlungsflächen und deren Veränderung dargestellt. Fallstudien deuten darauf hin, dass bislang nur lokale Faktoren, wie zum Beispiel hohe Opportunitätskosten der Fläche, dazu geeignet sind, dem fortschreitenden Flächenverbrauch Einhalt zu gebieten. Der Beitrag schließt mit Empfehlungen, wie der Bund den Flächenverbrauch verlangsamen könnte.

#### Abstract

*This paper deals with variances in requirements of settlement area per head in mainly rural municipalities. By regression analyses, some important explanatory factors both for settlement area per head and for its change are illustrated. Case studies indicate that only local factors like high opportunity costs of land currently contribute to limit growing land requirements. The paper concludes how the Federal government could limit urban sprawl.*

#### 1 Einleitung

Während es für ökologische Probleme Beispiele gibt, die auf globaler oder lokaler Ebene (zum Beispiel FCKW's oder Phosphoremissionen in Gewässern) als gelöst gelten, ist der zunehmenden Versiegelung von Flächen – also der Bebauung von natürlichen Böden – noch nirgendwo wirkungsvoll Einhalt geboten worden. Die private Nachfrage nach offener, un bebauter Fläche ist deutlich geringer als die gesellschaftliche Nachfrage nach un bebauter Fläche (Kopits et al. 2007). Nach wie vor scheint es jedoch auch international keinen Hebel zu geben, mit dem der Verlust meist landwirtschaftlicher Flächen für Siedlungszwecke gebremst oder gar gestoppt werden kann (Weber 2001; Sieverts 2007). Dieses Problem besteht auch in der Schweiz. Im Vergleich etwa mit Deutschland nimmt man hier pro Kopf zwar mit 400 Quadratmetern eine geringere Siedlungsfläche pro Kopf ein (Priegnitz 2004). Andererseits sind jedoch aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte und der beträchtlichen Anteile an Ödland 22 Prozent der potenziell besiedelbaren Fläche bereits als Siedlungsfläche ausgewiesen (Rodewald 2007), was eine engere Situation als in den meisten Nachbarländern impliziert und auch

zu einem hörbareren Ruf nach wirksameren Instrumenten des Flächenschutzes führt.

Der Wissenschaft ist es bislang nicht gelungen, dem steigenden Flächenbedarf politisch akzeptierte und erwiesenermaßen wirksame Konzepte entgegenzusetzen. Auf der empirischen Seite liegen sowohl Beschreibungen von Fallstudien (Sokolow 1997; Olson und Lyson 1999; Duke und Lynch 2003), als auch statistische Analysen zu den Bestimmungsgründen der Versiegelung (Doubek und Zanetti 1999; Greene 1997; Levia 1999; Deilmann 2004; Mei et al. 2005) vor. Auf der theoretischen Ebene haben Wirtschaftswissenschaftler eine Reihe meist marktorientierter Instrumente entworfen, mit denen die Knappheit der Fläche stärker zum Tragen kommen soll (Bizer 1996; Weise 2000; Meurer 2001). Doch die Schwäche dieser auf einfachen Marktmechanismen aufgebauten Arbeiten wird von Heimlich (2001: 60) beschrieben: „Endogenizing the institutional mechanisms of growth, control measures is a far more complicated task than most economists and modelers are willing to concede.“

In diesem Beitrag soll eine umfassende deskriptive Analyse, die über eine reine Selbsteinschätzung der beteiligten Akteure (Winkler-Kühlken et al. 2004) deutlich hinausgeht, als Grundlage normativer Empfehlungen verwendet werden. Abschnitt 2 dient dabei der Darstellung der theoretischen Grundlagen des steigenden Flächenverbrauches. Abschnitt 3 beschreibt die verwendete Methodik; Abschnitt 4 die Ergebnisse. Die Schlussfolgerungen für einen nachhaltigeren Schutz unversiegelter Fläche werden in Abschnitt 5 gezogen.

## 2 Rechtslage und Ausgangshypothesen

So wie in den meisten europäischen Ländern (Richardson und Bae 2004) und mittlerweile auch in den meisten Teilen der USA (Carrion-Flores und Irwin, 2004; American Farmland Trust, 2005) bedarf es zur Bebauung von Flächen in der Schweiz institutioneller Voraussetzungen. Dabei gibt es vier erwähnenswerte Punkte.

- Erstens muss Land, das bebaut werden soll, vorgängig einer Bauzone zugewiesen werden. Dies geschieht durch die Gemeinde, muss durch den Kanton jedoch bewilligt werden. In der Vergangenheit sorgten zahlreiche Gemeinden für sehr großzügige Bauzonen-Reservoirs, sodass Rodewald (2007) berichtet, dass 27 % aller Bauzonen heute noch unbebaut sind. Eine Revision der Ortsplanung, in der neue Bauzonen ausgewiesen werden können und (seltener) eine Rückzonung ungenutzter Bauzonen erfolgen kann, findet etwa alle 15 Jahre in Zusammenarbeit zwischen Gemeinderat, in kleineren Gemeinden oft mit einem Planungsbüro und der kantonalen Verwaltung statt. Letztere ist für die Genehmigung des revidierten Ortsplans zuständig.
- Für landwirtschaftliche Gebäude gelten die soeben erwähnten Restriktionen nicht. Diese dürfen auch außerhalb der Bauzone errichtet werden. Naheliegenderweise gibt es eine stetige Auseinandersetzung über die Frage, welche Gebäude in die landwirtschaftlichen Kategorien hineingerechnet werden können.
- Der Wald genießt in der Schweiz einen sehr strengen Schutz. So heißt es in Art. 5, Abs. 1 des Waldgesetzes recht deutlich: „Rodungen sind verboten.“ Ausnahmen können nur erteilt werden, wenn das Bauvorhaben an keiner anderen Stelle durchgeführt werden kann.
- Ackerfähige Böden werden seit 1996 durch den Sachplan „Fruchtfolgefleichen“ geschützt. Die Bundesregierung hat ein Kontingent solcher Flächen zur Sicherung der Versorgung mit Lebensmitteln festgelegt und auf die Kantone verteilt. Die Kantone müssen für Fruchtfolgefleichen, die bebaut werden, alternative Fruchtfolgefleichen aufzeigen und einen Antrag auf Umwidmung stellen. Die Erfahrung hat allerdings gezeigt, dass die Institution der Fruchtfolgefleichen sehr selten zur Verhinderung eines Bauvorhabens beigetragen hat (Bundesamt für Raumordnung 2006).

Das fachlich zuständige Bundesamt für Raumordnung ist sich der Knappheit siedlungsfähiger Böden bewusst und hat bezüglich Flächenverbrauch ein politisch mehrheitsfähiges Nachhaltigkeitsziel formuliert (Schweizerischer Bundesrat 2002), das auch von breiten Teilen der Wissenschaft unterstützt wird (Keiner und Schultz 2007). Demnach soll der Verbrauch an Siedlungsfläche bei etwa 400 Quadratmeter pro Kopf stabilisiert werden.

Der inländische Diskurs, wie dieses Ziel erreicht werden könnte, konzentriert sich derzeit auf die vorhandenen Bauzonenreserven und auf die Ausweisung von Bauland, also eher auf die Voraussetzung von Bauaktivitäten statt auf die Bauaktivitäten selbst. Ein wesentlicher Kritikpunkt betrifft die erwähnten, überdimensionierten Baulandreserven.

Ökologisch relevant ist jedoch natürlich nicht der rechtliche Status der Flächen (innerhalb bzw. außerhalb der Bauzone), sondern die tatsächliche Verbauung. In diesem Beitrag soll die Hypothese geprüft werden, dass die Ausweisung von Bauzonen zwar einen positiven Einfluss auf die Inanspruchnahme von Siedlungsfläche pro Kopf und auf deren Veränderung hat, dass aber andere Faktoren diese Inanspruchnahme noch deutlich stärker beeinflussen. Dabei liegt aufgrund der dargestellten Rechtslage die Hypothese nahe, dass auch im Zeitverlauf Gemeinden mit einem hohen Anteil landwirtschaftlicher Nutzfläche eher zu einem ungehemmt fortschreitenden Flächenverbrauch neigen werden als Gemeinden mit einem hohen Waldanteil. Das ökologische Bewusstsein sollte einen negativen Einfluss auf die Inanspruchnahme von Siedlungsfläche haben, das Ausmaß der Motorisierung in der Gemeinde einen positiven.

Die Variable des Flächenverbrauches pro Kopf mag jenen Gemeinden ungerecht erscheinen, die unter Abwanderung leiden und bei denen sich so ohne eigenes Zutun ein steigender Flächenverbrauch pro Kopf ergibt. Aus dieser Problematik kann eine weitere Hypothese hergeleitet werden: Bevölkerungsentwicklung und die Entwicklung des Flächenverbrauches pro Kopf werden negativ korreliert sein.

## 3 Methodik

Als Datengrundlage dienten für die Untersuchung sowohl die Arealstatistik als auch die Bevölkerungsstatistik. Für die statische Betrachtung wurde mit der Version der Arealstatistik aus den 1990'er Jahren gearbeitet. Für die dynamische Betrachtung konnten Daten von der Ende 2007 veröffentlichten Neuauflage der Arealstatistik verwendet werden. Letztere umfasst jedoch erst die Daten von 937 der 2663 Schweizer Gemeinden. Diese Gemeinden liegen im Westen des Landes, überwiegend im französischsprachigen Raum. Entsprechend begrenzt sich die dynamische Betrachtung des Flächenverbrauches auf dieses Gebiet.

Durch eine flächendeckende Betrachtung, die alle Gemeinden in einer Region gleichberechtigt behandelt, gewinnt implizit der ländliche Raum relativ viel Aufmerksamkeit. In einer Zeit, in der über „exzessive Suburbanisierung“ (Wassmer 2002), eine „fortschreitende Dispersion der Siedlungssysteme infolge einer ausgeprägten Bautätigkeit in kleinen Städten und Gemeinden“ (Siedentop und Kausch 2004) beziehungsweise „urban sprawl“ (Burchell et al. 2002) geklagt wird und in der in den großen Städten aufgrund des deutlich begrenzten Baugrunds schon lange an der baulichen Verdichtung gearbeitet wird, erscheint dies problemgemäß.

Durch eine Verknüpfung der neuen mit der alten Arealstatistik konnte festgestellt werden, wie sich die Entwicklung des Verbrauchs von Siedlungsfläche pro Kopf in den letzten 12 Jahren gestaltete. Die Bevölkerung im Betrachtungsgebiet hatte sich von 2,02 auf 2,14 Millionen Menschen erhöht, die Siedlungsfläche von 809 auf 879 km<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine gestiegene Inanspruchnahme von 399,8 auf 409 m<sup>2</sup> Siedlungsfläche pro Kopf.

Sowohl diese abhängigen als auch die unabhängigen Variablen werden in Tabelle 1 zusammengefasst dargestellt. Dabei kommt die Methode der kleinsten Quadrate zur Anwendung. Die Auswahl zweier abhängiger Variabler ist dem Anspruch geschuldet, sowohl die Ist-Situation als auch die dynamische Entwicklung der individuellen Inanspruchnahme von Siedlungsfläche erklären zu können.

Neben den bereits thematisierten Bauzonenreserven<sup>1</sup>, die einen großzügigeren Umgang mit der Fläche erlauben, soll die (voraussichtlich unterschiedliche) Rolle von Landwirtschafts- und Waldfläche für den Flächenverbrauch eruiert werden. Da es sich bei den abhängigen Variablen um Größen handelt, die pro gemeldeten Einwohner berechnet werden, ist klar, dass ein hoher Anteil an Ferienwohnungen einen positiven Einfluss auf die abhängigen Variablen haben sollte. Zur geographischen Orientierung wurde auch die Deutsch- von der Westschweiz abgegrenzt. Eine wichtige Rolle spielt in der Schweiz stets auch die Höhenlage der jeweiligen Gemeinde. Da im Talgebiet Fläche knapper ist und höhere Opportunitätskosten aufweist als im Berggebiet, wird hier ein positives Vorzeichen erwartet.

Drei erklärende Variablen haben zum Ziel, die Urbanität der jeweiligen Gemeinde zu beschreiben, von der aufgrund der städtischen Flächenknappheit eine negative Wirkung auf den Flächenverbrauch erwartet wird. Dies sind erstens die Bevölkerungsanzahl, zweitens die Klassifikation als ländliche Gemeinde, drittens aber auch der Anteil von Single-Haushalten an der Gesamtzahl der Haushalte. Das relative Bevölkerungswachstum wurde als erklärende Variable für die Dynamik des Flächenverbrauchs bereits begründet.

Zwischen den Gemeinden variiert die Sensibilität der Bevölkerung für ökologische Anliegen. Diese Varianz kann in der Schweiz durch die Ergebnisse entsprechender Volks-

abstimmungen relativ gut erfasst werden. Es wird vermutet, dass die durchschnittliche Sympathie für ökologische Anliegen negativ mit dem Flächenverbrauch korreliert ist. Auch der Grad der Motorisierung kann als beeinflussende Größe für den Umfang der Flächeninanspruchnahme angenommen werden und wurde den Daten der Volkszählung entnommen. Damit in gewissem Zusammenhang steht die Pendlerbilanz der Gemeinde, d.h. die Beschreibung, welche Rolle die Gemeinde nicht nur als Wohnort, sondern auch als Arbeitsort spielt.

Da gegen Ende des Lebens erstens die Ansprüche an den Lebensraum subjektiv steigen mögen, zweitens aber auch körperliche Einschränkungen zu einem erhöhten Raumbedarf führen können, wurde ferner der Anteil alter Menschen an der Wohnbevölkerung als Variable eingeführt (Mann 2008). Auch vom Einkommen wurde erwartet, dass es in der Tendenz positiv mit dem Siedlungsflächenverbrauch korreliert ist, da ein hoher Flächenverbrauch pro Kopf auch zu mehr Kosten führt. Dies beinhaltet sowohl die eigentlichen Kosten für den zu bebauenden Quadratmeter Bauland, als auch die Infrastrukturkosten für das Straßennetz, die Wasserversorgung, etc., welche mit abnehmender Siedlungsdichte zunehmen. Zuletzt wurde noch eine Korrekturvariable eingeführt, die den Anteil nicht für den Lebensraum verfügbarer Siedlungsfläche beschreibt.

A priori ist davon auszugehen, dass die sogenannten weichen Faktoren zur Erklärung der Entwicklung beim Flächenverbrauch eine bedeutende Rolle spielen werden. Diese könnten etwa die Modi der Zusammenarbeit zwischen den Gemeinden und dem Kanton, zwischen dem Gemeinderat und raumplanerischen Beratern oder auch den Druck potenzieller Bauherren auf das jeweilige Land betreffen. In der hier vorgesehenen Regressionsrechnung können solche Faktoren nur schwer in operationalisierbaren Variablen ausgedrückt werden und treten eher in Form von Fehlertermen auf. Daher erscheint es sinnvoll, flankierend zur beschriebenen quantitativen Vorgehensweise auch Fallstudien zu betrachten. Es ist dabei zu erwarten, dass gerade Gemeinden, die einen vergleichsweise hohen Fehlerterm bei Vergleich der vorhergesagten mit der tatsächlichen Entwicklung aufweisen, besonders aussagekräftig für die Erfassung von solchen weichen Faktoren sind.

Tabelle 2 führt zwei Gemeinden mit besonders hohen negativen Fehlertermen und zwei Gemeinden mit besonders hohen positiven Fehlertermen auf, wobei bei der Auswahl darauf geachtet wurde, dass die Gemeinden mit negativen Fehlertermen bereits in der Ausgangssituation einen eher geringen Flächenverbrauch, die Gemeinden mit positiven Fehlertermen dagegen einen eher hohen Flächenverbrauch hatten. So sollte verhindert werden, dass sich die Entwicklung der vergangenen zehn Jahre in den Fallstudien jeweils nur als Ausgleich der Zeit davor herausstellte. Andere Gemeinden wurden deswegen nicht selektiert, da

**Tabelle 1**  
**Verwendete Variablen zur Erklärung des Flächenverbrauchs**

Name	Beschreibung	Mittelwert	Minimum	Maximum
<i>Kopf</i>	<i>Siedlungsfläche pro Einwohner (Arealstatistik 92/97) in ha; ohne Erholungs- und Grünanlagen und ohne Verkehrsflächen.</i>	0.043	0 <sup>2</sup>	0.409
<i>Kopf.dyn</i>	<i>Entwicklung der Siedlungsfläche pro Einwohner 92/97-04/09 in m<sup>2</sup>; ohne Erholungs- und Grünanlagen und ohne Verkehrsflächen.</i>	9.284	-1058.559	895.833
Bauzonenreserven	Anteil Bauzonenreservefläche an der gesamten Bauzonenfläche pro Gemeinde	0.262	0.006	0.876
Landwirtsch.anteil	Anteil Landwirtschaftsfläche (ohne Alp- und Juraweiden) an Gemeindefläche	0.415	0	0.943
Wald.anteil	Anteil Wald an Gemeindefläche	0.338	0	0.965
Ferienwohnungen	Anteil der zeitweise oder nicht bewohnten Wohnungen an der Gesamtzahl der Wohnungen	0.175	0	0.951
Deutsch	Deutschscheizer Gemeinden = 1; Welsche Gemeinden = 0 (Gemeinden italienischer Sprache sind nicht vertreten im Datensatz)	0.577	0	1
Höhe	Höhenlage der Gemeinde (m.u.M.)	633.046	199.6	1947.5
Einwohner	Mittlere Wohnbevölkerung 1996 (in 1000)	2.623	0.025	354.261
Single.anteil	Anteil der Einpersonenhaushalte	0.238	0	0.588
Landgemeinde	Ländliche Gemeinde = 1; übrige Gemeinden (Zentren, Agglomerationsgemeinden, isolierte Städte) = 0	0.6522064	0	1
Bev.wachstum	Wachstum der mittleren Wohnbevölkerung von 1996 - 2006	0.078	-0.444	0.944
Abstimmung.grün	Durchschnittlicher JA-Stimmen Anteil bei 9 in den letzten 12 Jahren erfolgten Abstimmungen über „grüne“ Themen	0.365	0.121	0.702
Autos	Autos/ Einwohner	0.768	0.003	2.917
Pendlerbilanz	In der Gemeinde arbeitende und/oder studierende Person pro in der Gemeinde wohnhafte Person 2000	0.685	0.060	5.040
Alt.anteil	Anteil alter Bevölkerung (Personen über 65)	0.124	0.021	0.855
Einkommen	Steuerbares Einkommen pro steuerpflichtige natürliche Person 2003 (in 10'000 Franken)	6.428	3.354	29.369
Nicht.Wohngebiet	Anteil von Industriegebäuden und -umschwung, besonderer Siedlungsfläche, Erholungsanlagen, Bahnarealen und Flugplätzen am gesamten Siedlungsgebiet (Korrekturterm für bei der Berechnung der Bauzonenreserven entstandene Verzerrungen)	0.176	0.00001	0.72

Quelle: Digitale Bauzonen der Kantone 2000 (INFOPLAN-ARE), Vector25:2002 (Swisstopo), Gemeindegrenzen GG25 (Swisstopo), Arealstatistik 1992/97 (BFS), Arealstatistik 2004/09 (BFS), Statistik der direkten Bundessteuer (ESTV), Statistik des jährlichen Bevölkerungsstandes ESPOP (Bfs), Statistik der Volksabstimmungen (BFS), Raumgliederungen der Schweiz 2000 – Städtische/ländliche Gebiete (BFS), Volkszählung 2000 (BFS), Pendlerstatistik 2000, Gemeindedatenbank (ETH), eigene Berechnungen

**Tabelle 2**  
**Fallstudiengemeinden zum Flächenverbrauch**

Name	Einwohner 1997	Einwohner 2007	Pro-Kopf-Siedlungsfläche 1997	Pro-Kopf-Siedlungsfläche 2007	Verkehrsfläche 1997	Verkehrsfläche 2007	Gebäudefläche 1997	Gebäudefläche 2007	Vorhersage (m <sup>2</sup> /Kopf)
Gempnach	271	298	406 m <sup>2</sup>	336 m <sup>2</sup>	5 ha	5 ha	4 ha	4 ha	+47
Tartegnin	193	211	415 m <sup>2</sup>	332 m <sup>2</sup>	5 ha	5 ha	2 ha	2 ha	+51
Bure	704	684	2074 m <sup>2</sup>	2661 m <sup>2</sup>	97 ha	106 ha	31 ha	41 ha	+121
Concise	675	713	919 m <sup>2</sup>	1402 m <sup>2</sup>	29 ha	45 ha	28 ha	32 ha	+73

Quelle: Bundesamt für Statistik BFS, Arealstatistik 1992/97 und 2004/09

die Ausdehnung der Siedlungsfläche auf eine Ausdehnung der Naherholungsfläche zurückgeführt werden konnte. Die hier selektierten Gemeinden mit positiven Fehlertermen sind jedoch tatsächlich Gemeinden, in denen sowohl Verkehrs- als auch Gebäudeflächen in deutlichem Maße anstiegen, während sie in den Gemeinden mit negativen Fehlertermen auf niedrigem Niveau konstant blieben.

In den Gemeinden wurde im Februar und März 2008 mit den Gemeindeführern oder mit den zuständigen Gemeinderäten ein durch Leitfaden lose vorstrukturiertes Interview zu den Abläufen und Bestimmungsgründen der Ortsplanung durchgeführt. Zusätzlich wurde das Gespräch mit den für Raumplanung zuständigen Bearbeitern der jeweiligen kantonalen Verwaltung (Jura für Bure, Freiburg für Gempnach und Waadt für Tartegnin und Concise) gesucht, um auch aus der kantonalen Perspektive mehr über die Restriktionen bei der Versiegelung von Flächen zu erfahren.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Quantitative Untersuchung

In Tabelle 3 wird dargestellt, wie die Flächenzusammensetzung und die Bevölkerungsentwicklung den Flächenverbrauch der Gemeinden beeinflussen. Dabei bestätigt sich zunächst, dass der Umfang der Bauzonenreserven tatsächlich eine Rolle spielt. Gemeinden, die über einen größeren Pool an Bauzonenreserven verfügen, hatten 1996 bereits im Durchschnitt eine größere Fläche pro Person versiegelt und gingen zudem auch in der folgenden Zeit großzügiger mit Fläche um als Gemeinden mit knappen Bauzonenreserven. Doch trifft auch der Teil der oben entwickelten Hypothese zu, dass es neben den Bauzonenreserven noch viele andere wichtige Erklärungsfaktoren für den Flächenverbrauch gibt.

Nicht bestätigt werden konnte dabei die gegensätzliche Wirkung von Wald- und Landwirtschaftsfläche. Auch wenn die deskriptive Statistik zeigt, dass in den letzten zehn Jahren die Waldfläche im Betrachtungsgebiet leicht zugenommen, die landwirtschaftliche Fläche hingegen deutlich abgenommen hat, darf daraus offensichtlich nicht geschlossen werden, dass Gemeinden mit einem hohen Waldanteil sehr viel stärker in ihrer Siedlungsausdehnung gebremst sind als waldarme Gemeinden.

Eine wichtige Rolle spielen die Ferienwohnungen, und zwar nicht nur für die statische Analyse. Gemeinden mit einem hohen Ferienwohnungsanteil haben in den vergangenen Jahren überdurchschnittlich viel Fläche versiegelt. Bemerkenswerterweise trifft dies auch für Talgemeinden zu, die – ausgehend von einem niedrigeren Niveau – in stärkerem Maße Flächen umgewandelt haben als Gemeinden in höheren Lagen.

Wenig erstaunlich ist, dass sich die Flächenknappheit urbaner Gemeinden in einer geringeren Flächeninanspruch-

**Tabelle 3**  
Ergebnisse der Regressionsanalysen

	Kopf	Kopf.dyn
n	1255	582
Bauzonenreserven	0.014 (4.19)**	60.52 (2.12)*
Landwirtsch.anteil	0.018 (4.63)**	87.09 (2.60)**
Wald.anteil	0.018 (4.04)**	111.42 (2.71)**
Ferienwohnungen	0.064 (10.76)**	188.25 (4.04)**
Deutsch	-0.0042 (-3.73)**	-40.07 (-2.01)*
Höhe	0.0000 (2.29)*	-0.080 (-2.46)*
Einwohner	0.0000 (-0.93)	-0.28 (-0.49)
Single.anteil	-0.056 (-6.37)**	-300.48 (-3.88)**
Landgemeinde	0.0048 (4.42)**	3.94 (0.35)
Bev.wachstum		-266.49 (-9.08)**
Abstimmung.grün	-0.029 (-3.82)**	-180.22 (-2.38)*
Autos	0.0068 (3.54)**	
Pendlerbilanz	-0.0035 (2.46)*	38.24 (2.93)**
Alt.anteil	0.064 (5.77)**	295 (2.85)**
Einkommen	0.0013 (5.78)**	1.03 (0.58)
Nicht.Wohngebiet	0.047 (11.95)**	-91.09 (2.40)*
Kopf		-2876.5031 (-13.1548)***
Konstante	0.0062 (0.99)	170.15 (2.97)*
R <sup>2</sup>	0.45	0.40

\* Irrtumswahrscheinlichkeit < 5 %;

\*\* Irrtumswahrscheinlichkeit < 1 %; t-Werte in Klammern

nahme manifestiert. Dabei scheinen weniger die Einwohnerzahl als die Klassifikation als (nicht-)ländliche Gemeinde<sup>3</sup> und Indikatoren urbaner Lebensweise eine Rolle zu spielen.

Unter den unabhängigen Variablen, die die dynamische Entwicklung erklären, nimmt die Bevölkerungsentwicklung eine besonders deutliche Position ein. Gemeinden mit Entsiedlungstendenzen haben offenbar Schwierigkeiten, ihre Siedlungsflächenentwicklung pro Kopf unter Kontrolle zu halten, während es für wachsende Gemeinden deutlich mehr Möglichkeiten gibt, die Siedlungs-, Gebäude- und Verkehrsfläche pro Einwohner stabil zu halten oder sogar zu reduzieren.

Der Umfang des steigenden Flächenverbrauches pro Kopf korreliert auch mit der politischen Einstellung der Wohnbevölkerung. Je eher sich die Wohnbevölkerung in den Volksabstimmungen der vergangenen Jahre für ökologische Weichenstellungen ausgesprochen hat, desto weniger Fläche pro Kopf in den Gemeinden wurde als Siedlungsfläche genutzt. Auch die dynamische Betrachtung ergab einen Zusammenhang zwischen ökologischem Bewusstsein und der Entwicklung des Flächenverbrauchs pro Kopf. Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen der Anzahl Autos in der Gemeinde und dem Flächenkonsum nachgewiesen werden.

Ein eher komplexer Zusammenhang besteht zwischen der Pendlerbilanz und dem Flächenverbrauch. Wenn ein Ort viele Arbeitsplätze für Einpendler zu Verfügung stellt, so reduziert sich der Flächenverbrauch pro Kopf gemäß sta-

tischer Analyse. Gemeinden mit Zentrumsfunktion haben eine höhere Siedlungsdichte, was insbesondere deshalb ersichtlich ist, weil das Modell auch den Anteil an Industrie- und Gewerbebauten berücksichtigt, wie dies anhand der Variable «Nicht.Wohngebiet» getan wird. Die dynamische Analyse zeigt hingegen, dass jene Orte, welche viele Arbeitsplätze für Einpendler zu Verfügung stellen, ihren Flächenverbrauch pro Kopf ausgeweitet haben während der letzten zwölf Jahre. Dies mag daran liegen, dass die Arbeitsplätze für Einpendler viel stärker zugenommen haben als die Anzahl Einwohner.

Eindeutig ist schließlich, dass eine wohlhabende und ältere Bevölkerung mehr Flächen in Anspruch nimmt als der Durchschnitt. Offensichtlich hat sich die Tendenz, dass der Flächenanspruch im Alter steigt, in den vergangenen zehn Jahren überdies noch verstärkt.

## 4.2 Qualitative Untersuchung

### 4.2.1 Gemeinden mit positivem Fehlerterm

In Concise und Bure verbrauchte jeder der Einwohner statistisch bereits in den 1990er-Jahren 900 beziehungsweise 2100 m<sup>2</sup> und damit deutlich mehr als der nationale Durchschnitt. Bei relativ konstanter Bevölkerungsentwicklung hätte zwar auch die in Abschnitt 4.1 vorgestellte Regression einen leichten Zuwachs an Flächenverbrauch pro Kopf erwartet, doch der tatsächliche Zuwachs um ein Drittel bis zur Hälfte des Ist-Zustandes fiel deutlich höher aus. Dabei haben die Gemeinden eine sehr unterschiedliche Lage: Concise liegt malerisch am südlichen Ende des Neuenburger Sees und damit noch im Einzugsbereich von Lausanne und Neuchâtel. Bure liegt im Kanton Jura an der französischen Grenze in einer der strukturschwächsten Regionen der Schweiz.

In Concise trug ein Autobahnbau mit zum Zuwachs an Flächenverbrauch bei, wenn auch nicht in entscheidendem Maße, da der größte Teil der Autobahn im Gemeindegebiet unterirdisch verläuft. Daneben gibt es eine große Kantonsstraße, die seit der Fertigstellung der Autobahn kaum noch befahren wird. Für die Versiegelung der letzten Jahre wirkte hier jedoch vor allem die Verbreiterung der Bahntrasse im Rahmen des Projektes „Bahn 2000“ auf die Ausdehnung der Verkehrsflächen. In Bure begründet sich die großzügige Ausstattung an Verkehrsflächen hauptsächlich mit dem Wegnetz des Waffenplatzes, welcher auf dem Gemeindegebiet liegt.

Auf der Suche nach Ursachen für die hohe Ausstattung mit Gebäudeflächen fallen in Concise die großzügig gebauten öffentlichen Gebäude ins Auge. Ein großes Gebäude mit einem ausladenden Parkplatz beherbergte für einige Jahre die Sporthalle, die sechs Stunden pro Woche geöffnete Bibliothek und die Gemeindeverwaltung. In den letzten Jahren wurde dann hundert Meter neben dem Gebäude ein neues gebaut, das neben der Schule auch ein Geschoss für die Gemeindeverwaltung vorsieht. In Concise und Bure

haben aber vor allem neue, großflächige Einfamilienhausviertel zu dem gewachsenen Bestand an Gebäudeflächen beigetragen.

Das Gespräch mit den Gemeindevertretern ergab in beiden Fällen, dass die Ortsplanung zwar ein zeitaufwändiger und teurer Prozess sei, dass es dabei jedoch keinen ernsthaften Konflikt mit den kantonalen Raumplanungsbehörden gebe. Das wichtigste Prinzip bei der Ausweisung neuer Zonenpläne war nach übereinstimmenden Angaben von Kantonen und Gemeinden die (meist lineare) Extrapolation bisheriger Entwicklungen in die Zukunft. In Bure schlug der Kanton nach der Vorlage des letzten Ortsplans vor, die Parzellengröße der projektierten Einfamilienhausgrundstücke von 1000 auf 700 Quadratmeter zu verringern. Mit dem Argument, es werde einer so peripheren Gemeinde wie Bure nur gelingen neue Einwohner zu werben, wenn man großzügig bemessene Grundstücke anbieten könne, wurde dieser Vorschlag jedoch abgelehnt und der Ortsplan in seiner ursprünglichen Fassung genehmigt. Genehmigt wurde auch die Ausweisung von zwei neuen Baugebieten trotz erheblicher Baulandreserven. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die bestehenden Baulandreserven privaten Eigentümern gehören, wobei Differenzen über den angemessenen Verkaufspreis einen Verkauf und eine anschließende Bebauung der Parzellen verhinderten. Auch Concise kann noch immer auf zum Teil 25 Jahre alte Bauzonenreserven zurückgreifen.

In Concise, das sich vermehrt auch um eine touristische Erschließung bemüht, entstehen die neuen Einfamilienhaussiedlungen stärker nachfrage- als angebotsbedingt. Fast täglich, berichten Gemeinderatsmitglieder, kämen Nachfragen von interessierten Bauherren, die man auf nur wenige mögliche Parzellen verweisen müsse.

Während sich die kantonalen Gesprächspartner über die Problematik von Flächenschutz und Fruchtfolgeflächen bewusst waren, fiel im Gespräch mit den Gemeindevertretern das vollständige Fehlen von Problembewusstsein bezüglich eines nachhaltigen Umgangs mit Fläche auf. Der Begriff der Fruchtfolgeflächen war unbekannt. Und auch eine Einschätzung, ob ihre Gemeinden eher viel oder wenig Fläche pro Kopf benötigen würden, konnten die Gemeindevertreter nicht abgeben.

### 4.2.2 Gemeinden mit negativem Fehlerterm

Sowohl in Tartegnin als auch in Gempnenach hat die statistische Analyse eine Zunahme der Flächeninanspruchnahme pro Kopf ergeben. Stattdessen ging in den beiden Gemeinden, ausgehend von einem für ländliche Räume ohnehin niedrigen Niveau, der Flächenverbrauch pro Kopf weiter zurück, indem die Siedlungsfläche bei steigender Bevölkerung konstant blieb. Der Flächenverbrauch pro Kopf liegt in beiden Gemeinden heute unterhalb des nationalen Durchschnitts, was in Gemeinden mit wenig Einwohnern wie Gempnenach und Tartegnin selten zu finden ist.

Wie die bereits beschriebenen Gemeinden so teilen sich auch Tartegnin und Gempnach in eine zentrale Agglomerationsgemeinde und eine periphere Gemeinde. Während Tartegnin, mit Blick auf den Genfer See, in einem gut erschlossenen Landstrich zwischen Lausanne und Genf liegt, liegt Gempnach relativ peripher an der Grenze zwischen den Kantonen Bern und Fribourg.

Der Grund für den sparsamen Umgang mit Fläche liegt in beiden Gemeinden an unterschiedlichen Faktoren. In Gempnach wurde eine der beiden ausgewiesenen Bauzonen zur Wasserschutzzone II deklariert und musste dementsprechend in die Landwirtschaftszone rückgezogen werden. Andere Flächen am Dorfrand entfielen aufgrund einer Stromleitung der Bahn. Hinzu kam, dass die Bevölkerung der Gemeinde sich im Rahmen einer Umfrage mehrheitlich für einen Weg des bewusst langsamen Wachstums entschieden hatte. Eine Bautätigkeit fand in der Gemeinde daher nur sehr begrenzt statt. Derzeit beginnt eine neuerliche Revision der Ortsplanung und es ist abzusehen, dass neue Flächen in Bauzone umgewandelt werden sollen.

In Tartegnin ist die hohe Bedeutung des Weinbaus für den häuslichen Umgang mit dem Boden der Gemeinde verantwortlich. Nicht nur der Gemeindepräsident, sondern auch viele andere Bewohner verdienen ihr Geld mit den Rebhängen, die das Dorf umgeben. Da der Weinbau pro Hektar sehr viel höhere Summen abwirft als die übrige Landwirtschaft, ist der Boden in Tartegnin eine besonders kostbare Ressource. So besteht wenig Drang in der Gemeinde, die 1985 letztmalig revidierte Ortsplanung erneut zu überarbeiten und neue Bauzonen auszuweisen. Man nimmt lieber ein gewisses Parkplatzproblem in Kauf, als die eigene Existenzgrundlage zu erodieren.

In den beiden Beispielgemeinden mit negativem Fehlerterm besteht eine auffällige Gemeinsamkeit mit den beiden eingangs beschriebenen Gemeinden: Dass Bund oder Kanton einen sparsamen Umgang mit der Fläche einfordern, dass es einen Pool an Fruchtfolgeflächen gibt, der zu erhalten ist, und die eigene Stellung in diesen Prozessen – all dies ist auch in Tartegnin und Gempnach kein Thema.

#### 4.2.3 Die kantonale Perspektive

Die kantonalen Verwaltungen stellen ein wichtiges Glied zwischen den einzelnen Gemeinden und bundespolitischen Interessen dar. Daher wurden in den drei Kantonen der Beispielgemeinden Waadt (Concise und Tartegnin), Fribourg (Gempnach) und Jura (Bure) noch das Gespräch mit den für Raumplanung zuständigen Referenten gesucht.

Aus Sicht der Kantone bestehen neben der Ausweisung von Bauzonen noch zwei wichtige Instrumente zum Flächenschutz, die durch die von uns befragten Gemeindevertreter nur am Rande thematisiert wurden.

Erstens gibt es die Möglichkeit der Einführung einer minimalen Ausnützungsziffer, welche das Verhältnis von Ge-

schossfläche und Grundstücksfläche beschreibt. Diese Ziffer kann je nach Gemeindegröße (und Zone) natürlich stark variieren. So plant zum Beispiel der Kanton Waadt, ab 2009 eine allgemeine minimale Ausnützungsziffer von 0,4 einzuführen. In den meisten anderen Kantonen liegt jedoch die Kompetenz über die Bestimmung einer minimalen Ausnützungsziffer bei der Gemeinde, wobei gemäß Auskunft der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung VLP-ASPAN bisher nur vereinzelte Schweizer Gemeinden minimale Ausnützungsziffern eingeführt haben. Im Weiteren ist anzumerken, dass eine minimale Ausnützungsziffer nur begrenzt zielführend wirkt; sie kann auch darin resultieren, dass die Häuser größer gebaut werden, als dies ursprünglich vorgesehen war. Demgegenüber bestehen in fast allen Gemeinden maximale Ausnützungsziffern, um eine gewisse Ordnung in der Siedlungsstruktur zu schaffen. Dies wirkt sich zuweilen hinderlich auf eine Verdichtung der Siedlungsfläche aus. So erhöhen heute aber viele Gemeinden in ihren zentralen Lagen die maximale Ausnützungsziffer, um eine innere Verdichtung zuzulassen und zu fördern.

Das zweite Instrument kommt bei der Genehmigung der revidierten Ortspläne zum Tragen und betrifft die Extrapolation der bisherigen Entwicklung in die Zukunft. Wenn eine Gemeinde in den vergangenen 15 Jahren zwei Hektar Fläche erschlossen hat, wird ein Ortsplan, in dem für die nächsten 15 Jahre fünf Hektar Erschließung vorgesehen sind, kaum bewilligt werden durch den Kanton. Allerdings setzt etwa der Kanton Fribourg für Gemeinden in zentraler Lage einen gewissen Multiplikator von zum Beispiel 1,5 ein – das heißt die beschriebene Gemeinde käme in diesem Fall zumindest mit einer vorgesehenen Erschließung von drei Hektaren durch. Natürlich kann auch dieses Instrument keinen Paradigmenwechsel beim Umgang mit der Fläche initiieren, sondern bestenfalls einen exponentiellen Anstieg des Flächenverbrauchs verhindern.

Die Vertreter der jeweiligen Kantone der betrachteten Gemeinden wünschten sich jedoch teilweise noch klarere Vorgaben von Seiten des Bundes, um Flächenschutz wirksamer betreiben zu können. Das Problem sei, so mehrere Gesprächspartner, dass man den Gemeinden in ihrer Planung zwar für den Bereich des Waldes, nicht aber für landwirtschaftliche Flächen Restriktionen entgegensetzen könne.

## 5 Schlussfolgerungen

Durch den Bund wurde mit der Stabilisierung des Flächenverbrauchs pro Kopf ein Ziel beschlossen, das von den Gemeinden – gerade auch im ländlichen Raum – umgesetzt werden müsste. Unsere Untersuchung zeigt jedoch, dass dieses Ziel bislang ohne Instrumente auskommen muss. Insofern ist es a priori unrealistisch, dass dieses Ziel allein durch seine Formulierung schon erreicht werden könnte.

Während die zentrale Ebene heute den Flächenverbrauch von Gemeinden kaum steuern kann, gibt es glücklicherweise Gemeinden, in denen die Opportunitätskosten von Fläche auch aus einer Innensicht heraus so hoch sind, dass aus Eigeninteresse ein sparsamer Umgang mit der Fläche gepflegt wird. Dies betrifft städtische Gemeinden, in denen zugunsten eines ungeschmälernten Grüngürtels nach innen verdichtet wird, aber auch ländliche Gemeinden wie das Beispiel Tartegnin, in denen der Verlust landwirtschaftlicher Flächen die Haupteinnahmequelle des Weinbaus empfindlich beschneidet.

Doch allein aufgrund der Motivation der Gemeinden selbst wird sich das Ziel einer Stabilisierung des Flächenverbrauchs bei etwa 400 m<sup>2</sup> pro Kopf erreichen lassen. Hierfür wäre ein substanzielles Maßnahmenpaket zentraler Gebietskörperschaften zu initiieren. Insofern lassen sich Parallelen ziehen zwischen der heutigen Situation der Raumordnung mit der Situation im Emissionsschutz der frühen 1970'er Jahre. Während sich ein Problembewusstsein stetig entwickelt, fehlen Hebel zur Problemlösung. Umsetzungsorientierte Konzepte zu einer solchen Problemlösung sind also derzeit die knappste Ressource. Dabei sind die folgenden Punkte in erster Linie als Denkanstöße für Maßnahmen zur Umsetzung des Nachhaltigkeitsziels zu verstehen:

- Dass sich die Waldfläche in den letzten zehn Jahren noch ausdehnen konnte, belegt den derzeit wirkungsvollen Schutz dieser Flächenkategorie. Während es aus Gründen des Klimawandels, des Landschaftsschutzes und der Biodiversität zwar angebracht ist, den Wald entsprechend stark zu schützen, fragt sich, ob gerade aus Gründen des Landschaftsschutzes und der Biodiversität nicht auch ein stärkerer Schutz für die Fruchtfolgeflächen angebracht wäre.
- Heute liegt für viele lokale Entscheidungsträger im Verborgenen, wie hoch in ihrer Gemeinde der Verbrauch an Siedlungsfläche pro Kopf ist. Dies gilt insbesondere für die kleineren Gemeinden. Dieses Informationsdefizit ist zu beheben. Und zumindest in Gemeinden mit einem überdurchschnittlichen Flächenverbrauch heute, bietet sich das Steuer- und Abgabenrecht an, um weitere Bebauungen zu bremsen. Wenn es negative Externalitäten des steigenden Flächenverbrauches gibt, dann sollte sich dies bei neuen Bauprojekten auch auf den Bodenpreis auswirken.
- Angesichts des hohen Flächenverbrauches in der Schweiz sollte mittelfristig auch über die Entsiegelung von Fläche nachgedacht werden. Wenn, wie im Beispiel Concise, die Einweihung einer neuen Autobahn die große Kantonsstraße überflüssig macht, dann sollte dort nicht nur über verkehrsberuhigende Maßnahmen nachgedacht werden, sondern auch über eine Verengung oder sogar die Aufhebung der Straße. Solche Projekte sind sicherlich kostenintensiv und könnten derzeit sicher nur in begründeten Ausnahmefällen um-

gesetzt werden, könnten aber auch unter Umständen durch Einnahmen in Form von Versiegelungs-Abgaben gegenfinanziert werden.

Sicher ist, dass ohne solche oder ähnliche Massnahmen die Versiegelung der knappen Fläche in der Schweiz unvermindert fortschreiten wird.

## Anmerkungen

(1)

Die Berechnung der Baulandreserven erfolgte mittels ArcGIS und basiert auf dem digitalen Bauzonendatensatz der Kantone 2000 (INFOPLAN-ARE). Dieser Datensatz enthält die Bauzonendaten von 11 Schweizer Kantonen (AG, GE, NW, SH, SO, ZH, ZG, FR, VD, BL, TG), unterscheidet bei den Bauzonen jedoch nicht, ob sie überbaut oder nicht überbaut sind. Um die Reserven, also die Flächen nicht überbauter Bauzonen zu ermitteln, wurde der beschriebene Datensatz mit den Primärflächen (Siedlungsgebieten) der Vector25-Karte überlagert, so dass die nicht überbauten Bauzonen extrahiert werden konnten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nicht alle überbauten Bauzonen in der Vector25-Karte als Siedlungsgebiet aufgeführt sind. Insbesondere bei Industriezonen oder auch bei Zonen für öffentliche Bauten ausserhalb der eigentlichen Siedlung ist dies meist nicht der Fall. Aus diesem Grunde müssen diese Grössen in der später vorgestellten Regression als korrigierende Faktoren berücksichtigt werden.

(2)

Rundungs-Unschärfe aufgrund der Erfassungsmethode

(3)

Die „Raumgliederung der Schweiz“, also die Einteilung der Schweizer Gemeinden in städtische/ländliche Gemeinden wurde durch das Schweizerische Bundesamt für Statistik auf der Basis verschiedener Rohdaten (Bevölkerungsentwicklung, Pendlerströme, etc.) erstellt.

## Literatur

- American Farmland Trust (2005): Fact Sheet Status of State PACE Programs. American Farmland Trust Farmland Information Center, Northampton.
- Bizer, K. (1996): Handelbare Flächenausweisungsrechte zur Lenkung der gemeindlichen Ausweisung von Siedlungs- und Verkehrsflächen. In: J. Köhn and M.J. Welfens: Neue Ansätze in der Umweltökonomie. Metropolis, Marburg.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2006): Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF – Vollzugshilfe 2006. ARE, Bern.
- Burchell, R.W. et al. (2002): Costs of Sprawl 2000. In: TCRP report 74, National Academy Press, Washington D.C.
- Carrion-Flores, C., E.G. Irwin (2004): Determinants of Residential Land-Use Conversion and Sprawl at the Rural-Urban Fringe. = *American Journal of Agricultural Economics* 86 (4), S. 889–904
- Deilmann, C. (2004): Szenarien der Rohstoff- und Flächeninanspruchnahme für das Bauen und Wohnen 2025. = *Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden* 53 (1–2)
- Doubek, C., G. Zanetti (1999): Siedlungsstruktur und öffentliche Haushalte. = *ÖROK-Schriftenreihe* Nr. 143, Wien.
- Duke, J.M., L. Lynch (2003): Farmland Preservation Techniques: Identifying New Options. = *FREC Research Reports* 03–02. University of Delaware, Newark.
- Greene, R.P. (1997): The farmland conversion process in a poly-nucleated metropolis. *Landscape and Urban Planning* 36 (4), S. 291–300.
- Heimlich, R.E. (2001): Farmland Protection Programs: How Would We Know They Worked? USDA-ERS, Washington.
- Keiner, M., B. Schultz (2007): Sind 400 m<sup>2</sup> pro Kopf genug? Stand: 2007. [http://e-collection.ethbib.ethz.ch/ecol-pool/bericht/bericht\\_414.pdf](http://e-collection.ethbib.ethz.ch/ecol-pool/bericht/bericht_414.pdf)
- Kopits, E., V. McConnell, M. Walls (2007): The Trade-off between private lots and public open space in subdivisions at the urban-rural fringe. *American Journal of Agricultural Economics* 89 (5), S. 1191–1197.
- Levia, D.F. (1999): Farmland conversion and residential development in North Central Massachusetts. *Land Degradation and Development* 9 (2), S. 123–130.
- Mann, S. (2008): Was beeinflusst die Flächenversiegelung? *Agrarforschung* 15 (4), S. 184–189.
- Mei, Y., X. XueRong, Y.C. Xie, T. Guangjin (2005): Socioeconomic driving forces of arable land conversion: a case study of Wuxian City, China. *Global Environmental Change* 15 (3), S. 238–252.
- Meurer, P. (2001): Instrumente für eine nachhaltige Entwicklung von Flächennutzung. Peter Lang, Frankfurt.
- Olson, R.K., T.A. Lyson (1999): *Under the Blade: The Conversion of Agricultural Landscapes*. Westview Press.
- Priegnitz, J. (2004): Die Eingriffs- und Ausgleichsregelung in Deutschland. Stand: 11.3.2008. [http://home.arcor.de/jot.pe/sywi/Eingriff\\_und\\_Ausgleich\\_sw.pdf](http://home.arcor.de/jot.pe/sywi/Eingriff_und_Ausgleich_sw.pdf)
- Richardson, H.W., C.-H. C. Bae (2004): *Urban Sprawl in Western Europe and the United States*. Ashgate, London.
- Rodewald, R. (2007): Die Landschaftsinitiative – die Antwort der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz (SL) auf den „Fall Galmiz“. = *Blätter für Agrarrecht* 41 (3), S. 231–238.
- Schmitt, M., I. Seidl (2006): Der Einfluss des Bodenpreisniveaus auf die Bebauungsdichte von Wohnareal. Stand: 11.3.2008. [http://www.wsl.ch/wald/abteilungen/oekonomie/downloads/rur2\\_2006.pdf](http://www.wsl.ch/wald/abteilungen/oekonomie/downloads/rur2_2006.pdf)
- Schweizerischer Bundesrat (2002): *Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002*. Bern.
- Siedentop, S., S. Kausch (2004): Die räumliche Struktur des Flächenverbrauchs in Deutschland. = *Raumforschung und Raumordnung* 1/2004, S. 36–49.
- Sieverts, T. (2007): Der Beitrag der Landwirtschaft zur Transformation der Agglomeration – oder: Gibt es noch ein „Aussen“ in der Agglomeration? = *Blätter für Agrarrecht* 41 (3), S. 239–248.
- Sokolow, A.D. (1997): *Farmland Policy in California's Central Valley: State, County and City Roles*. University of California, Sacramento.
- Stauffiger, C. (2006): *Strategien für einen haushälterischen Umgang der Gemeinden mit der Ressource Boden*. ETH, Departement Umweltwissenschaften, Diplomarbeit.
- Wassmer, R.W. (2002): *Defining excessive decentralization in California and other western states – an economists perspective on urban sprawl*. California Senate Office of Research, Sacramento.
- Weber, G. (2001): *Schlechte Flächenbilanzen – was tun? Zum Stand der Bodenpolitik in Österreich*. In: Umweltbundesamt: *Versiegelt Österreich? Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen*. Wien.
- Weise, P. (2000): *Ökonomische Anreizinstrumente zur Vorhaltung ökologischer Flächenleistungen*. In: K. Brake and U. Richter: *Ökonomische Bewertung von Flächennutzung und Flächensteuerung. Kosten-Nutzen-Betrachtung und Instrumente zur Entlohnung ökologischer Leistungen als Lösungsansätze von Flächennutzungskonkurrenzen*. Oldenburg.
- Winkler-Kühlken, B., T. Thrun, K.-H. Hübler (2004): *Fortschrittliche konzeptionelle Ansätze des Bodenschutzes zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr – Best Practice*. Umweltbundesamt, Berlin.

Stefan Mann, Elvira Zingg,  
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART  
CH-8356 Ettenhausen