



## Executive Stakeholder Summary

Projektnummer

406840\_173477

Projekttitle

Bodenindikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung

Projektleiter

Adrienne Grêt-Regamey

Beiträge zu den thematischen Synthesen:

<input type="checkbox"/> Boden und Nahrungsmittelproduktion	<input type="checkbox"/> Boden und Umwelt	<input checked="" type="checkbox"/> Raumentwicklung	<input type="checkbox"/> Bodendaten, Methoden und Instrumente	<input type="checkbox"/> Bodenpolitik
---	---	---	---	---------------------------------------

Ort, Datum: Zürich, 21. Juni 2018

## Hintergrund

Böden stellen eine Vielfalt verschiedener Ökosystemdienstleistungen (ÖSL) bereit. Diese reichen von bekannten Leistungen wie Ackerbau oder Trinkwasserbereitstellung über weniger gut bekannte Leistungen wie die Dämpfung von Abflussspitzen nach Starkniederschlägen oder der Rolle des Bodens bei erholungsorientierten Nutzungen bis hin zu Leistungen, die kaum wahrgenommen werden wie die Bereitstellung von Habitaten (ein Viertel aller Arten weltweit lebt im Boden). Diese Vielfalt bedeutet auch, dass durch die zunehmende Versiegelung von Boden und durch weitere Belastungen wie Bodenverdichtung, Schadstoffeinträge und Erosion die zahlreichen Leistungen des Bodens unterbunden oder beeinträchtigt werden. Die RPG-Revision von 2012 (RPG I) bedeutet einen ersten Schritt gegen die zunehmende Versiegelung. Gleichwohl fehlt aber ein Ansatz, Boden auf Basis der «Bodenqualität» in den Raumplanungsprozess zu integrieren. Hauptgründe für die se Lücke sind neben der häufig nicht flächendeckenden Verfügbarkeit von Bodendaten die oft schwere Verständlichkeit von bodenspezifischen Informationen, die in der Regel auf Fachpublikum ausgerichtet sind.

## Ziel

Mit dem Ziel, die Bodenqualität in die Raumplanung zu integrieren und daurch eine nachhaltige Bodennutzung zu unterstützen, wurden in der Fokusstudie Bodendaten zu kommunizierbaren Bodenindizes umgewandelt und ihre Effektivität hinsichtlich der Steuerung der Raumentwicklung untersucht. Einerseits wurde ein raumplanungsspezifischer Bodenqualitätsindex für die Schweiz adaptiert, der in Deutschland im Grossraum Stuttgart entwickelt wurde und dort auch in der Praxis zum Einsatz kommt (BOKS = **B**oden**k**onzept **S**tuttgart),. Andererseits wurde ein neuer Bodenqualitätsindex (SQUID = **S**oil **Q**uality **I**ndex) entwickelt, der im Stande ist die Vielzahl an bodenbasierten ÖSL abzubilden und ermöglicht, verschiedene Nutzerpräferenzen einzubeziehen.

## Resultate

Beide Bodenqualitätsindizes – BOKS und SQUID – wurden in einem Fallstudiengebiet im Kanton Zürich angewendet. Das Fallstudiengebiet liegt nordöstlich bis südöstlich des Greifensees und umfasst 10 Gemeinden (Illnau-Effretikon, Volketswil, Fehraltorf, Uster, Egg, Mönchaltorf, Gossau ZH, Oetwil am See, Grüningen und Bubikon).

Beide Bodenqualitätsindizes liessen sich im Fallstudiengebiet vor allem aufgrund der sehr guten Datenverfügbarkeit ohne grössere Schwierigkeiten umgesetzt. Bei der Datenaufbereitung zeigt sich der BOKS-Index als einfacher umsetzbar, insbesondere weil im Gegensatz zum SQUID-Index kein partizipativer Prozess involviert ist.

Sowohl der BOKS- als auch der SQUID-Index sind in der Lage, die räumliche Variabilität der Bodenqualität darzustellen. Allerdings gibt es Unterschiede im Detail: Die Stärken des BOKS-Index liegen im Gesamtüberblick. Aufgrund stärkerer Homogenisierung der Bodenqualität erlaubt er eine deutlichere Differenzierung auf. Dies hat jedoch oft Informationsverlust zur Folge und führt zu Schwierigkeiten in der abwägung bei kleinräumigen Fragestellungen, beispielsweise auf Ebene Parzelle. Im Vergleich dazu ist die kleinräumige Differenzierung der Bodenqualität beim SQUID-Index weit stärker ausgeprägt, was im Überblick auf Eben Gemeinde oder Region allerdings die Lesbarkeit etwas erschwert.

Ein zentraler Unterschied der beiden Indices ist die Schwerpunktsetzung: Der BOKS-Index weist mit dem Fokus auf der landwirtschaftlichen Nutzung eine für einen Bodenqualitätsindex «klassische» Schwerpunktsetzung auf. So stimmt die Verteilung der Bodenqualität nach BOKS sehr gut mit der landwirtschaftlichen Bodeneignungskarte des Kantons Zürich über. Aufgrund der ÖSL-basierten Herangehensweise erlaubt der SQUID-Index eine grössere Flexibilität: Je nach gewünschter Schwerpunktsetzung kann der SQUID-Index unterschiedlich aggregiert werden. Bei Bedarf kann auch die Gewichtung der verschiedenen ÖSL, die Eingang in den Index finden, variiert werden. Je nach Zusammensetzung und Gewichtung des SQUID-Index können dabei andere räumliche Muster der Bodenqualität dargestellt werden: Bei kleineren Änderungen (innerhalb einer Standardabweichung; z.B. leicht abweichende Präferenzen innerhalb einer Expertengruppe mit einer ansonsten grundsätzlich übereinstimmenden Meinung) ändert sich das Resultat der Bodenqualitätskarte nur geringfügig. Bei starken Änderungen jedoch – beispielsweise bei stark gegensätzlichen Positionen der Nutzenden – können sich die vom SQUID-Index auf der Bodenqualitätskarte gezeichneten Muster deutlich unterscheiden. Der SQUID-Index erlaubt somit die Visualisierung verschiedener Nutzungs- und Nutzergruppenpräferenzen in Bezug auf den Boden.

Die Integration beider Bodenqualitätsindizes in ein räumlich explizit arbeitendes Siedlungsausdehnungsmodell zeigte, dass sowohl der BOKS-Index als auch der SQUID-Index als potenzielle Grundlage für die Identifikation von Flächen für die Kompensation von Bodenqualität herangezogen werden könnten. Aufgrund seiner Flexibilität kann der SQUID-Index besser auf das jeweilige Kompensationsziel zugeschnitten werden, beispielsweise um Kompensationsflächen in Siedlungsnähe mit hoher Bereitstellung von ÖSL der Gruppe «Gesundheit & Wohlbefinden» zu identifizieren. Zudem sind beide Indizes kompatibel mit den im Rahmen des NFP 68-Projekts POLITIKINSTRUMENTE entwickelten Raumplanungsinstrumenten zur Steuerung der Siedlungsentwicklung.

Die beiden untersuchten Bodenqualitätsindizes lassen sich zur Erreichung verschiedener Ziele einsetzen: Der BOKS-Index erlaubt eine schnelle Implementierung und bietet eine klare und gut überblickbare Entscheidungshilfe auf Basis von Bodendaten, deren Einsatz in der Praxis sich in Deutschland bewährt hat. Abwägungen im Hinblick auf den Erhalt von Boden-ÖSL sind jedoch nicht möglich.

Im Gegensatz dazu kann der SQUID-Index eine räumlich explizite und flexible Basis für die Abwägung hinsichtlich Bodenqualität und Boden-ÖSL bereitstellen. Vor- und Nachteil dieser Herangehensweise ist das Fehlen einer «besten Lösung». Dies ermöglicht zwar eine informierte Interessensabwägung und eine durch Diskussion breit abgestützte Kompromisslösung, bedingt jedoch einen erhöhten Zeitaufwand. Der Einsatz des SQUID-Index ist derzeit deutlich aufwendiger, weil der Einbezug von Experten erforderlich ist.

### **Bedeutung für die Forschung**

Bis anhin existieren keine räumlich expliziten Bodenqualitätsindizes, die auf der Bereitstellung von bodenbasierten ÖSL beruhen. Beim Mapping von ÖSL im Allgemeinen und bei bodenbezogenen ÖSL im Besonderen werden in der Regel nur einzelne Ökosystemfunktionen berücksichtigt. Die Multifunktionalität, also die Tatsache dass für die Bereitstellung einer ÖSL ein Set von Bodenfunktionen notwendig ist, wird somit häufig ungenügend berücksichtigt. Die «Übersetzung» von Bodenfunktionen in ÖSL vereinfacht in einem gewissen Rahmen die Kommunikation der Bedeutung von Boden ausserhalb eines Fachpublikums und damit die An-

und Verknüpfung mit anderen raumwirksam tätigen und Boden beanspruchenden Disziplinen. Der Bodenqualitätsindex SQUID leistet in diesen Bereichen Pionierarbeit. Gleichwohl besteht noch grosser Nachholbedarf: Derzeit werden mit dem SQUID noch keine Synergien und/oder Rückkopplungsschleifen berücksichtigt. Auch Schwellenwerte für die Bereitstellung von ÖSL sind aktuell noch nicht implementiert.

### **Bedeutung für die Praxis**

Beide Bodenqualitätsindizes, sowohl der BOKS-Index als auch der SQUID-Index, können im Raumplanungsprozess relevante Information zur Lage und Verteilung der Bodenqualität bereitstellen und sind kompatibel mit denkbaren neuen Instrumenten zur Steuerung der Raumentwicklung. Darüber hinaus zeigen die zwei Indizes unterschiedliche Stärken: auf Seiten des BOKS-Index ist eine direkte Implementierung ohne partizipativen Prozess hervorzuheben. Der SQUID-Index dagegen erlaubt grosse Flexibilität bei der Abwägung verschiedener Nutzungsinteressen und schlägt mit der Verwendung von ÖSL eine verständliche Brücke zwischen Bodenwissenschaften und breiter Öffentlichkeit.

### **Empfehlungen**

Ausgehend von den im Lauf der Fokusstudie gewonnen Erkenntnissen sind folgende Empfehlungen zu formulieren :

- (1) Die Verwendung eines Bodenqualitätsindex erlaubt die Einbindung der Bodenqualität als Steuerungsgrösse in die Raumplanung. Der BOKS-Index ist direkt anwendbar, die Methodik ist gut dokumentiert und konnte im Kanton Zürich ohne grosse Anpassungen umgesetzt werden.
- (2) Die Ergebnisse zeigen, dass es räumliche Unterschiede in der Bereitstellung verschiedener bodenbasierter ÖSL gibt. Ein effektives Management bodenbasierter ÖSL bedingt somit die Berücksichtigung der ÖSL in der Raumplanung. Da ÖSL in ihrer Natur anthropozentrisch sind und verschiedene Nutzergruppen die Bereitstellung der gleichen ÖSL somit für unterschiedlich relevant halten, ist eine Interessenabwägung von Nöten.
- (3) Der SQUID-Bodenqualitätsindex hat das Potenzial, als interdisziplinäre Diskussionsgrundlage zu fungieren. Dies bedarf aber weiterer Entwicklung. Insbesondere zwei Punkte sind hervorzuheben:
  - Empfehlenswert ist eine breitere Abstützung der Verknüpfung von Bodenfunktionen und ÖSL. Dies könnte über partizipative Prozesse in den Einsatzgebieten oder über eine Zusammenarbeit mit dem entstehenden nationalen Kompetenzzentrum für Boden weiter ausgearbeitet werden.
  - Empfehlenswert ist zudem eine Anwendung des SQUID-Index in weiteren Fallstudiengebieten. Dadurch kann geprüft werden, ob der SQUID-Index in der Lage ist, die Eigenschaften auch anderer Regionen herauszuarbeiten, und ob der Einsatz auch mit geänderter Datenverfügbarkeit möglich ist.