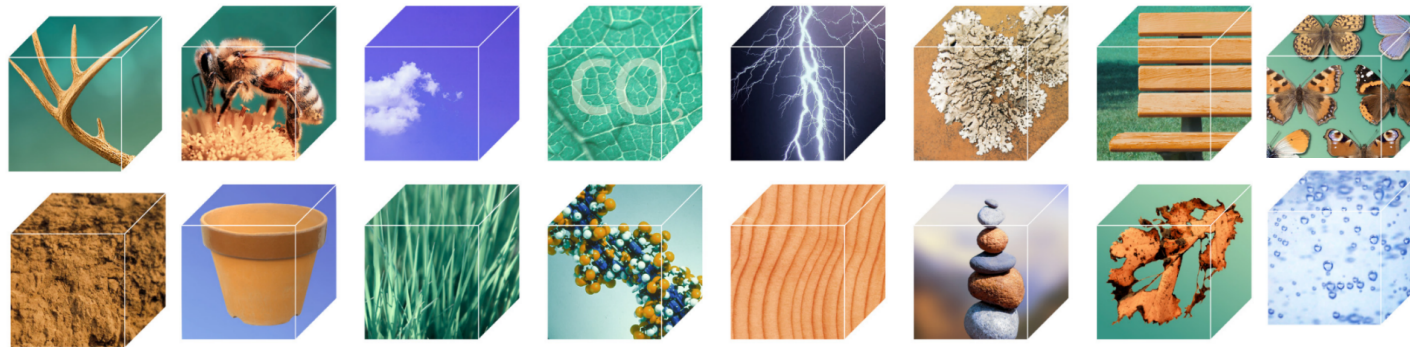




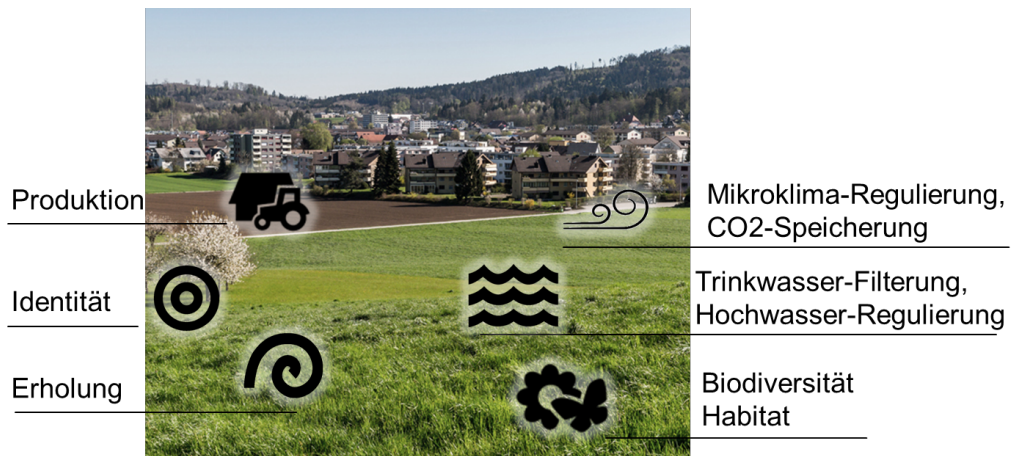
Ökosystemleistungen als Grundlage für die Raum- und Landschaftsentwicklung

Adrienne Grêt-Regamey

PLUS – Planning of Landscape and Urban Systems

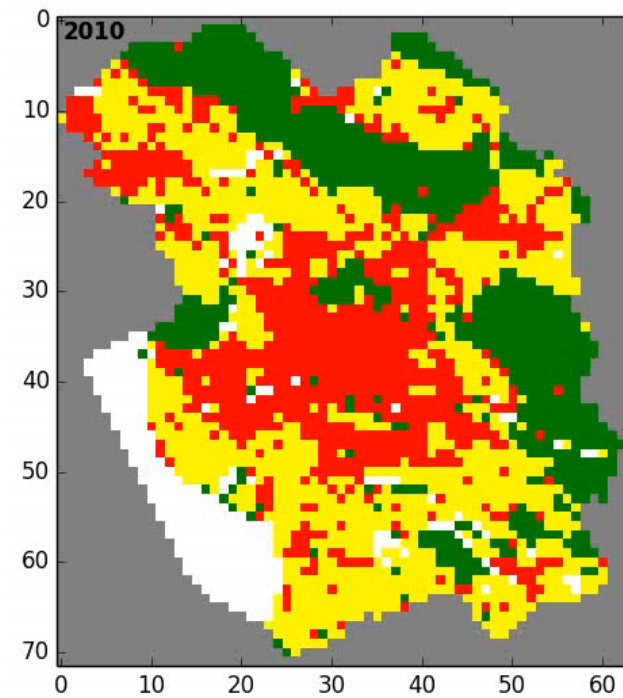
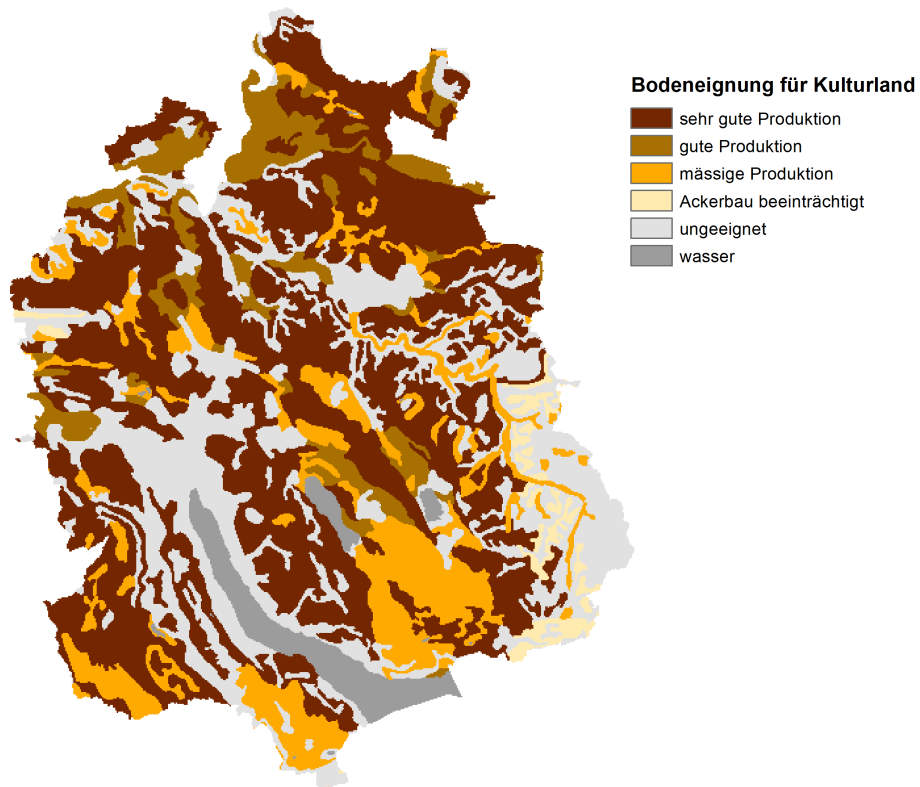
ETH Zürich

Boden ist mehr als eine Fläche....



- 60 Prozent des Schweizer **Nahrungsmittelverbrauchs** wird mit inländischen Produkten gedeckt
- **Landwirtschaft** erzielt eine jährliche Bruttowertschöpfung von 3,87 Milliarden Schweizer Franken
- Schweizer **Böden** produzieren jährlich 9,7 Millionen Kubikmeter Holz
- Ein Viertel aller **Arten** weltweit lebt im Boden
- **Grundwasser** ist der grösste Wasserspeicher der Schweiz
- Im Humus der Schweizer Waldböden ist doppelt so viel Kohlenstoff gebunden, wie in der **Atmosphäre** über der Schweiz vorhanden ist

Business as usual....



Schwaab et al., 2017a

Agenda

1. Was passiert, wenn nichts getan wird...

Stellschrauben der Siedlungsentwicklung

2. Wertschöpfungskette des Naturkapitals

Von den Funktionen zu den Ökosystemleistungen

3. Wie effektiv kann die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen die Raumentwicklung steuern?

Flächennutzungsabgabe

Bestandesschutz für fruchtbare Böden

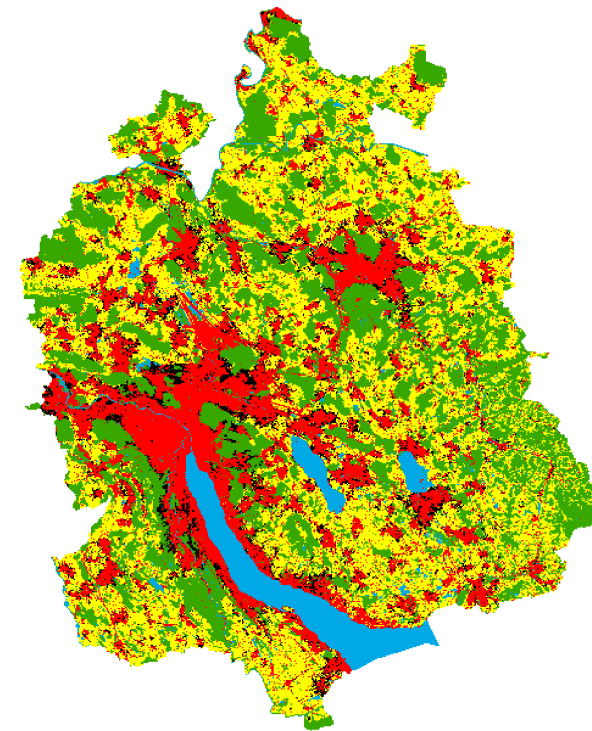
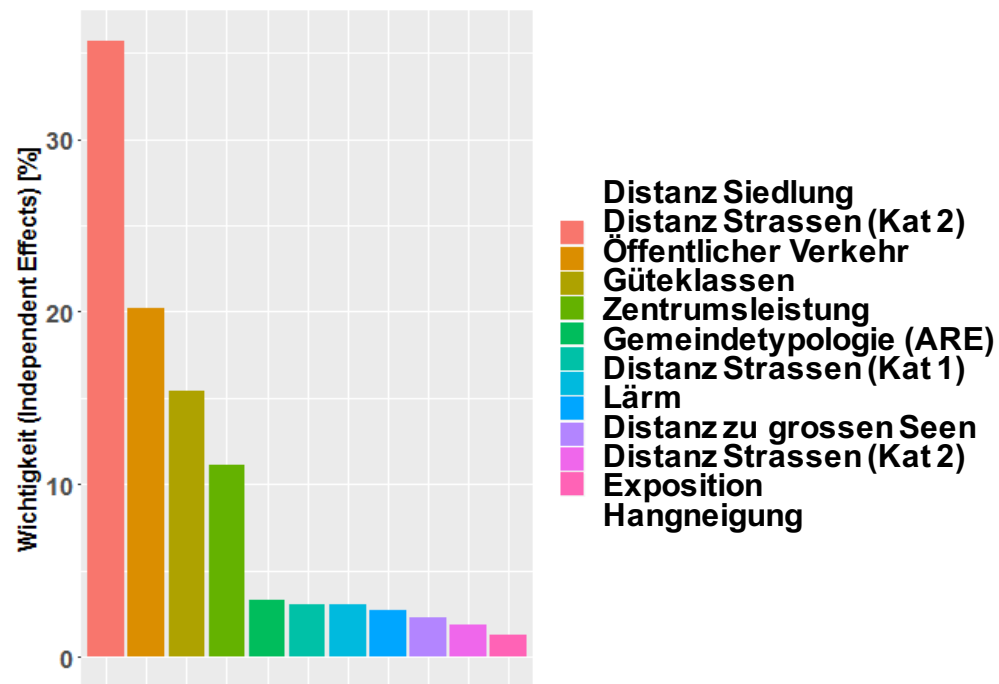
Boden-Index Punkte

4. Was bleibt zu tun?

Ökosystemleistungskartierung

Entscheidungsunterstützende Plattformen

Business as usual - Stellschrauben der Raumentwicklung

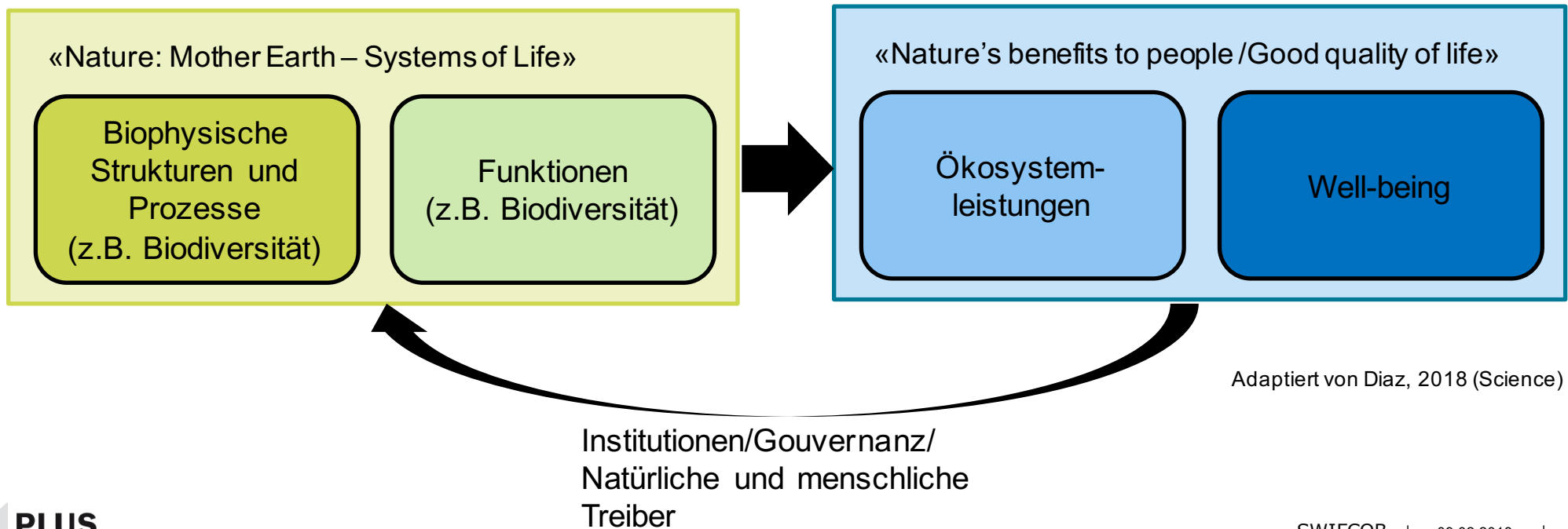


Schwaab et al., 2017a

Wachstum vor allem in der Nähe zu bestehender Siedlungsstruktur.

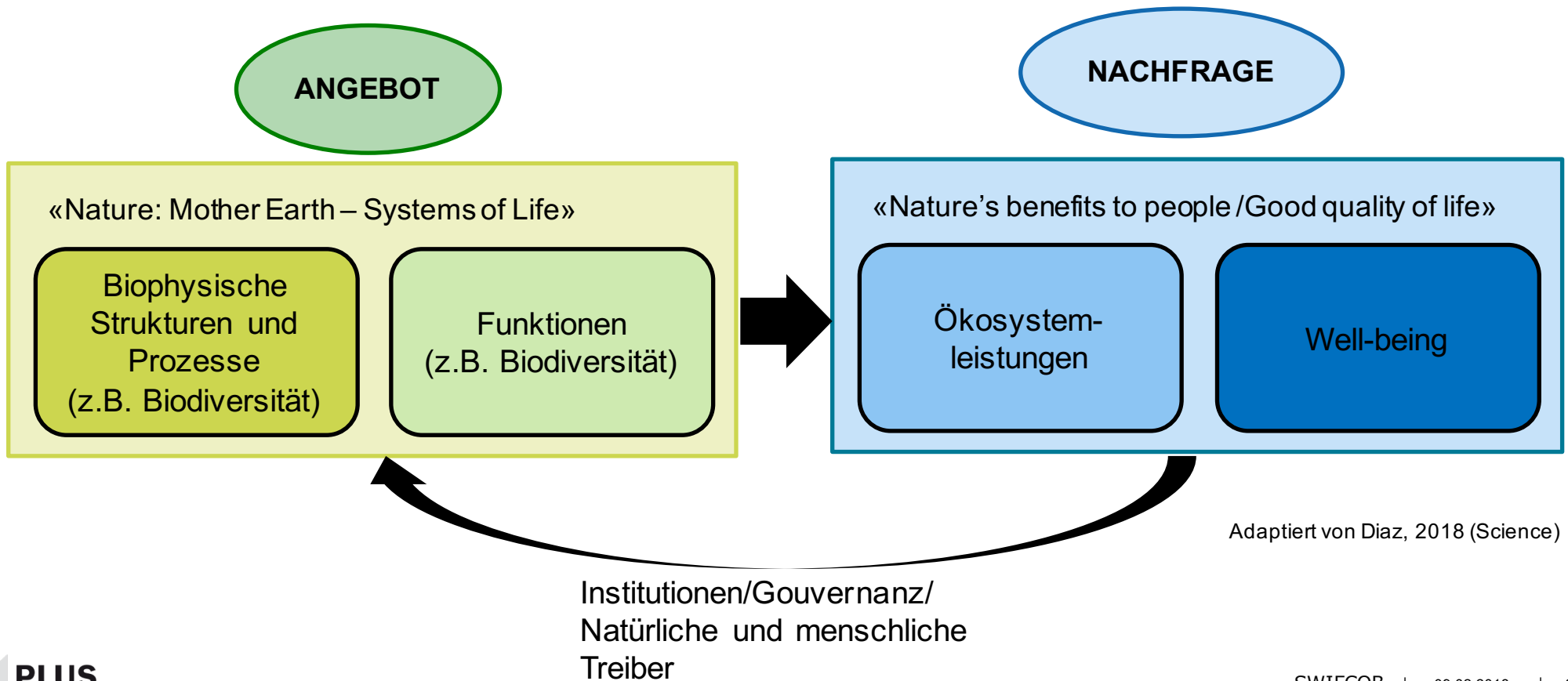
2. Wertschöpfungskette des Naturkapitals

Wertschöpfungskette des Naturkapitals



Adaptiert von Diaz, 2018 (Science)

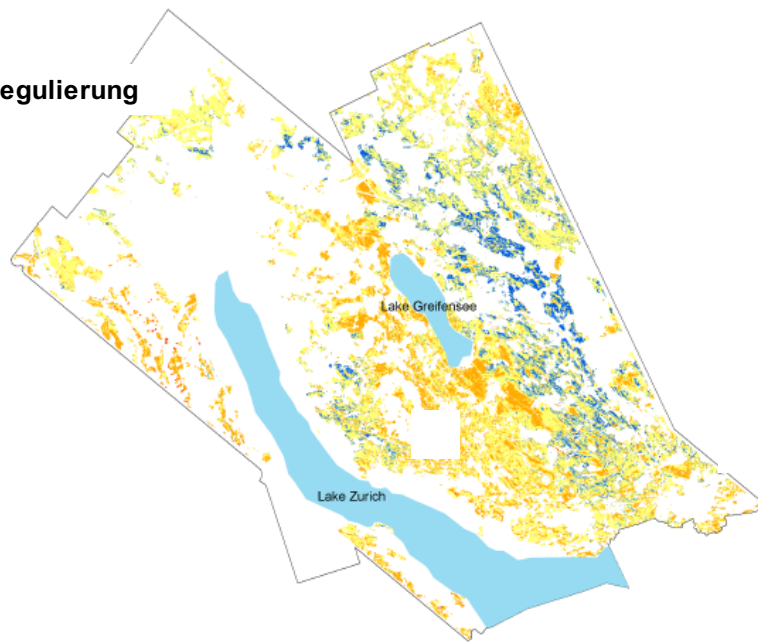
Wertschöpfungskette des Naturkapitals



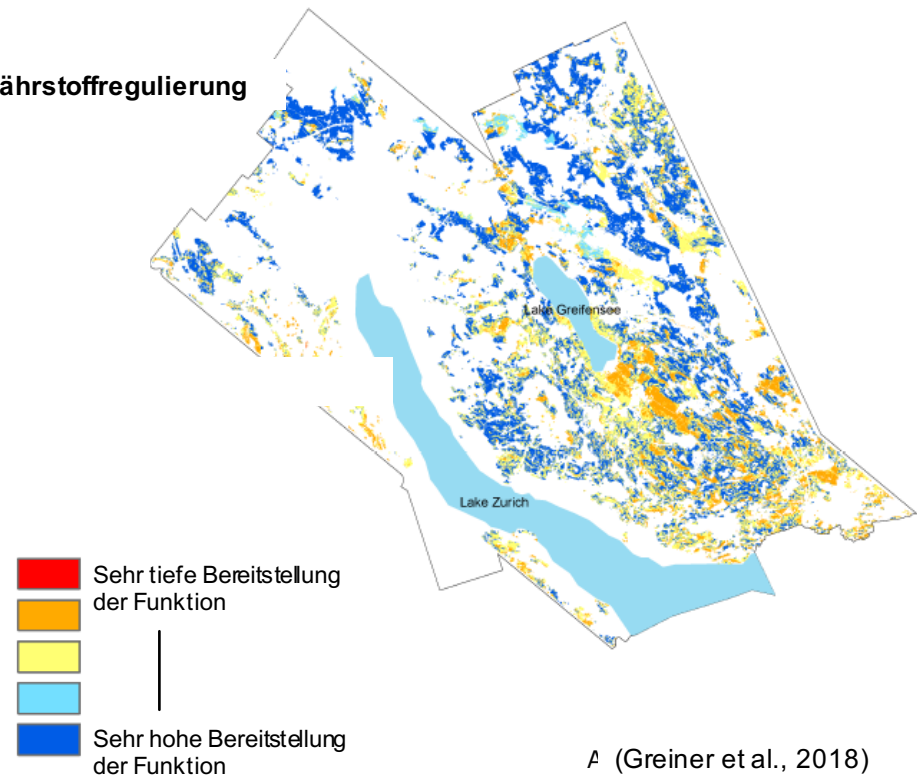
Von den Funktionen...

ANGEBOT

Wasserregulierung



Nährstoffregulierung



...zu den Ökosystemleistungen

NACHFRAGE

Katalog mit 23 ESS und 46 Indikatoren

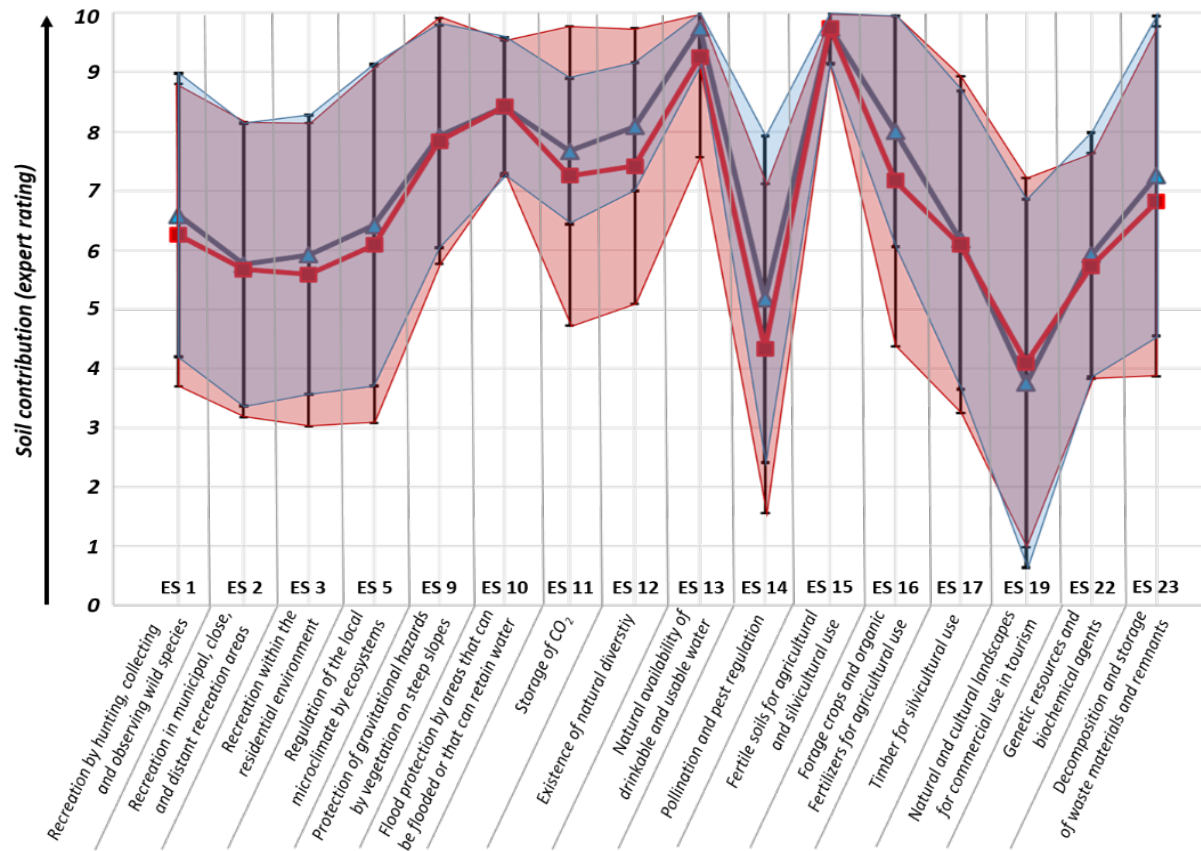


Final Ecosystem Goods and Services (FEGS)	Indicators
H3: Recreational services based on recreational spaces in the residential environment (gardens etc.)	I1: Area that could be used for private gardens or for sitting in, playing in and enjoying
P1: Natural supply of ground and surface water usable as drinking and process water (input factor for water management)	I1: Water supply from untreated spring and ground water in millions m ³ of water per year I2: Percentage of untreated spring and ground water in the whole water supply system

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01587/index.html?lang=en>

Von den Funktionen zu den Ökosystemleistungen

NACHFRAGE



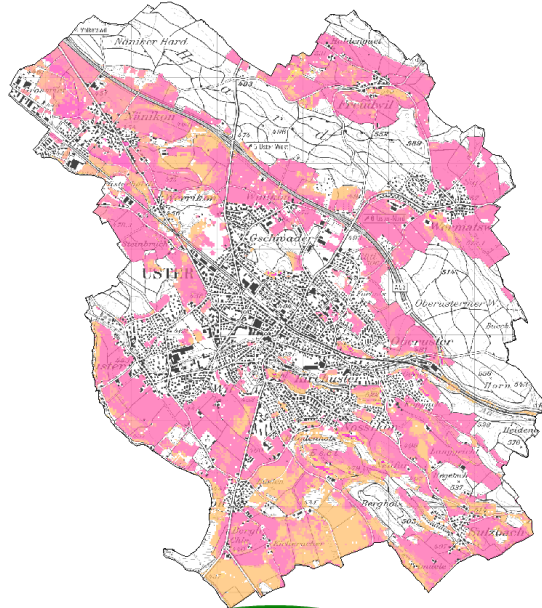
Delphi-Methode



(Drobnik et al., in revision)

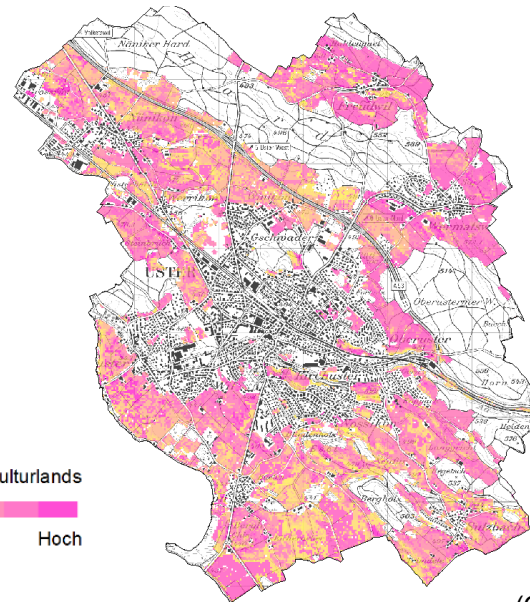
Funktionen vs. Ökosystemleistungen

Eignung für landwirtschaftliche Produktion



ANGEBOT

Ökosystemleistung: Erholung durch städtische Grün- und Freiräume sowie Nah- und Fernerholungsräume



NACHFRAGE

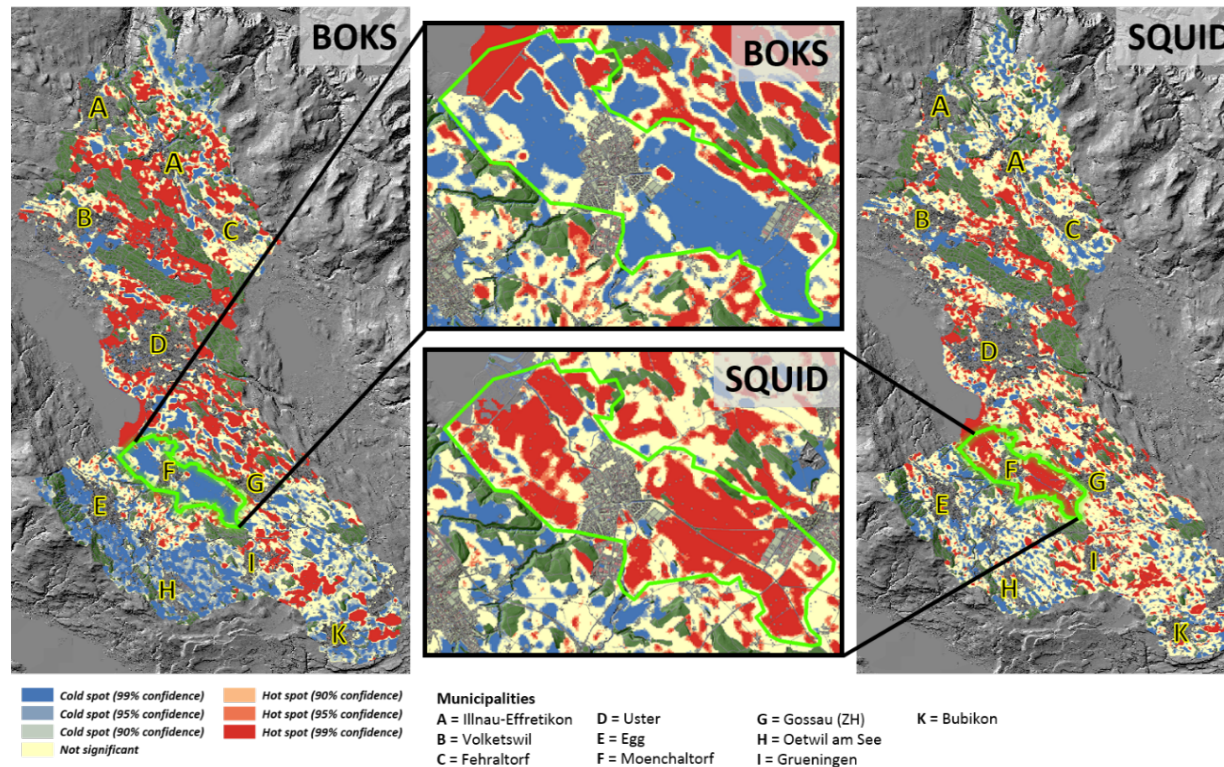
Eignung des unbebauten Kulturlands



(Grêt-Regamey et al., 2018)

Aggregierte Indizes

ANGEBOT



BOKS: Funktionen aggregiert

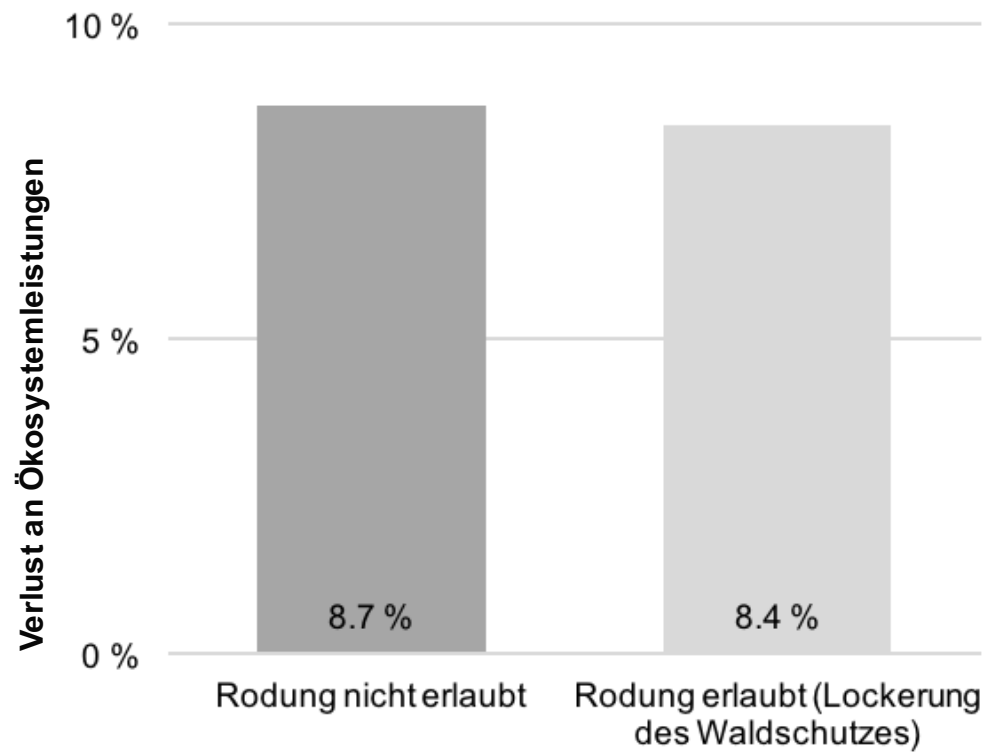
SQUID: Ökosystemleistungen aggregiert

NACHFRAGE

(Drobnik et al., 2017)

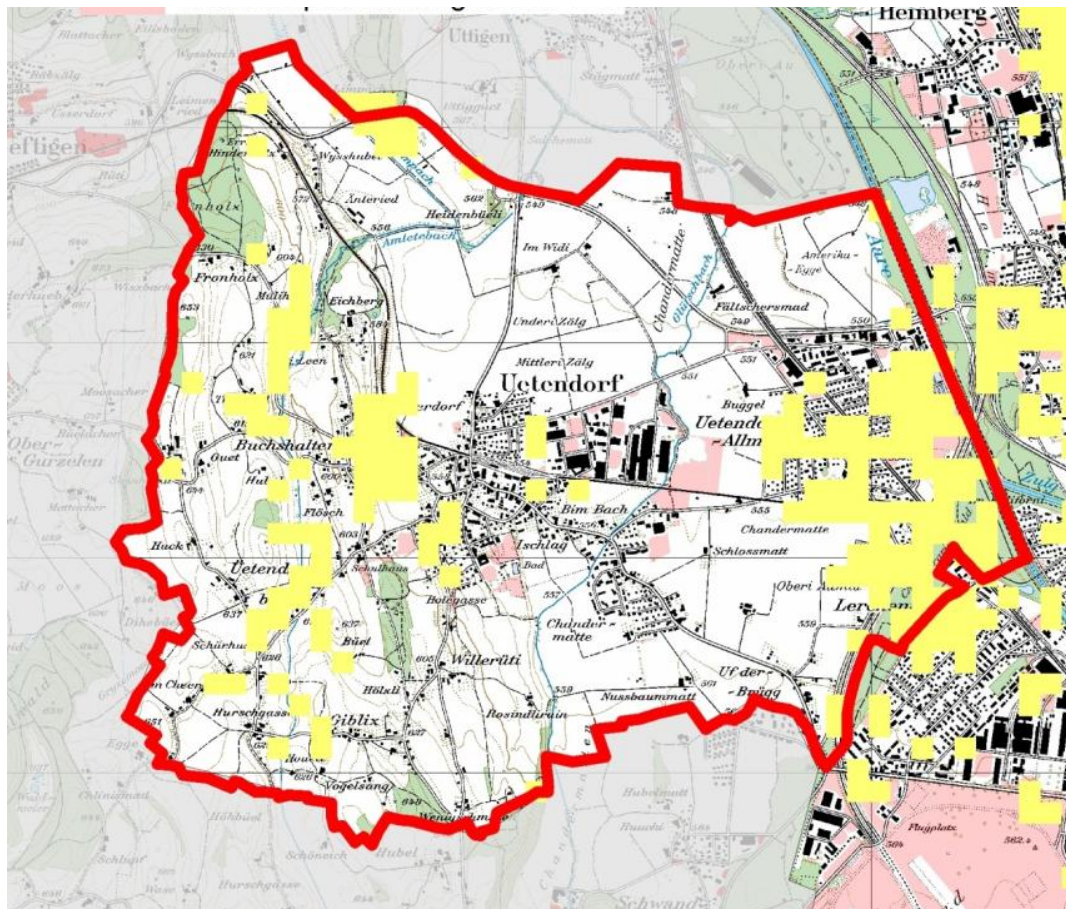
3. Wie effektiv kann die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen die Raumentwicklung steuern?

Flexibilisierung des Waldschutzes



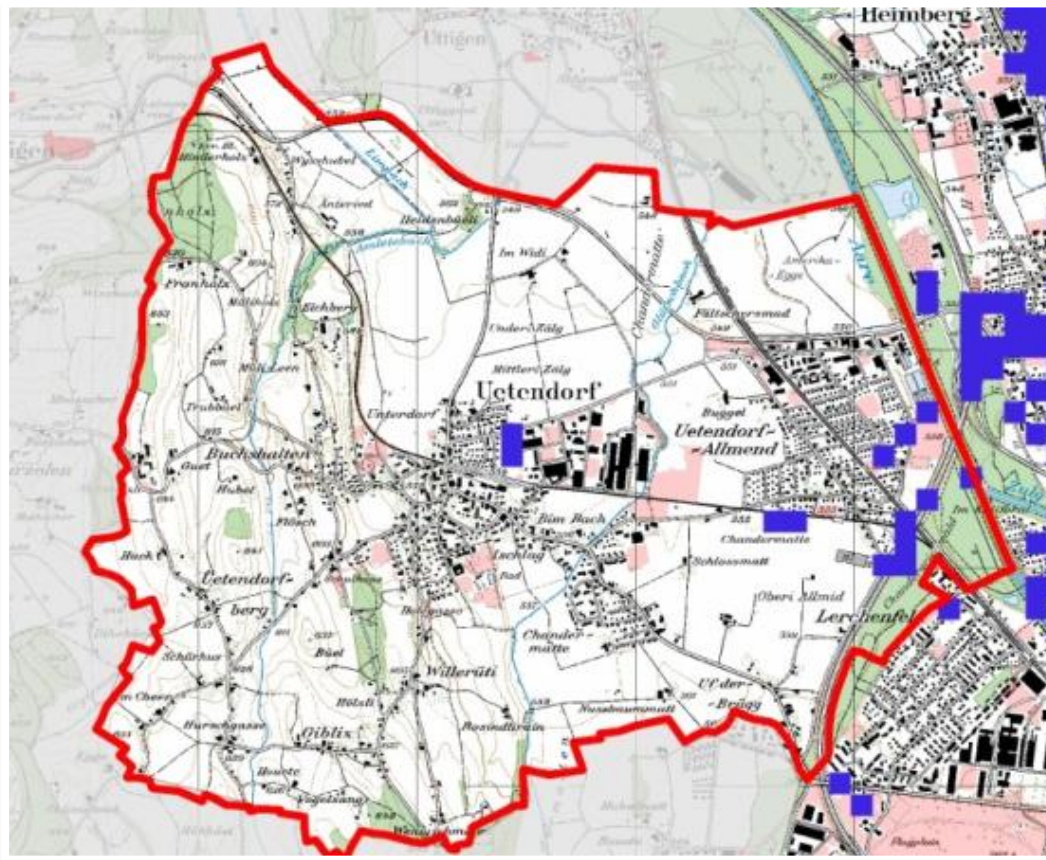
Gemeindeübergreifende Planung

Nicht
Gemeinde-
übergreifend



Gemeindeübergreifende Planung

Gemeinde-
übergreifend



Instrumente zur Steuerung einer nachhaltigen Raumentwicklung

1. Abgabe auf Bodenfunktionen, die Ökosystemleistungen bereitstellen $\approx$ Flächennutzungsabgabe
2. Ausscheidung von FFF aufgrund von Bodenfunktionen, die Ökosystemleistungen bereitstellen $\approx$ Bestandesschutz für fruchtbare Böden
3. Nutzungseinschränkung von Flächen mit hohen Bodenfunktionen $\approx$ Index-Punkte

Abgabe auf Bodenfunktionen, die Ökosystemleistungen bereitstellen

Ziele und Vorteile:

- Instrument steuert, wo gebaut wird
- Bauen auf ökologisch wertvollen Böden, die Ökosystemleistungen bereitstellen, wird teurer als auf weniger wertvollen

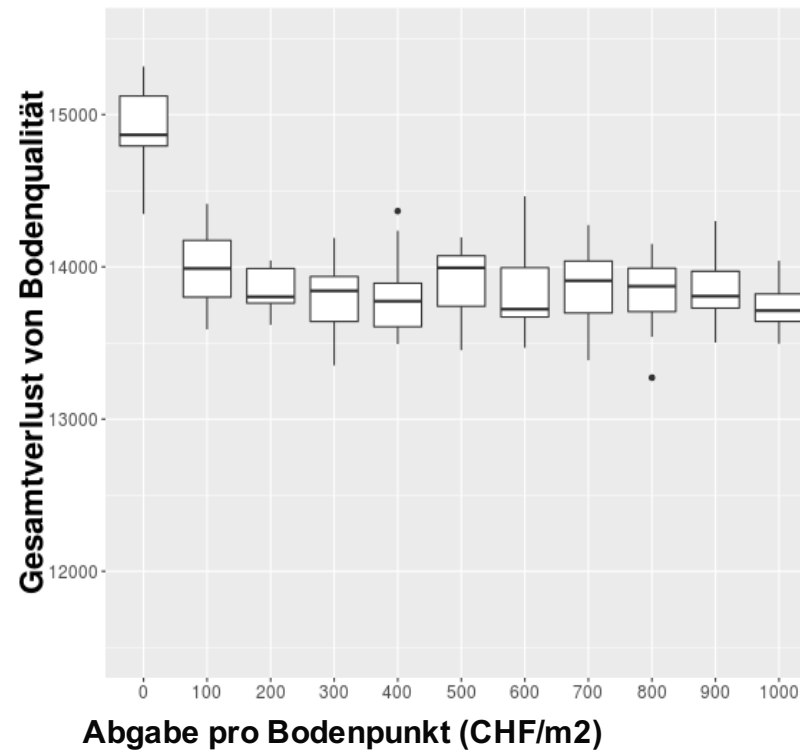
Funktionsweise:

- Bei Überbauung wird eine einmalige Abgabe durch Grundeigentümer fällig
- Je höher die Bodenfunktionen, desto höher die Abgabe
- Einnahmen z.B. einsetzen, um Böden mit hohen Ökosystemleistungen wieder auszunutzen

1a. Beispiel: Abgabe auf Bodenqualität = 350 CHF pro Bodenpunkt

Bodenqualität hoch (5 Punkte)	Bodenqualität tief (2 Punkte)	
$5 * 350 \text{ CHF/m}^2 = 1750 \text{ CHF/m}^2$	$2 * 350 \text{ CHF/m}^2 = 700 \text{ CHF/m}^2$	
Abgabe	Abgabe	
+	+	
Bodenpreis	Bodenpreis	
Bodenqualitätspunkte (BQ)	Abgabehöhe je BQ	Abgabehöhe gesamt

1a. Beispiel: Abgabe auf Bodenqualität = 350 CHF pro Bodenpunkt



→ Eine Abgabe auf Bodenqualität könnte Zersiedlung erhöhen

1b. Beispiel: Abgabe auf Bodenqualität und Zersiedlungsindex= 350 CHF pro Bodenpunkt

Bodenqualität (BQ) hoch (5 Pkt.)
Zersiedlungsgrad (ZG) mittel (3 Pkt.)

$$(5+3)/2 * 350 \text{ CHF/m}^2 = 1400 \text{ CHF/m}^2$$

Abgabe

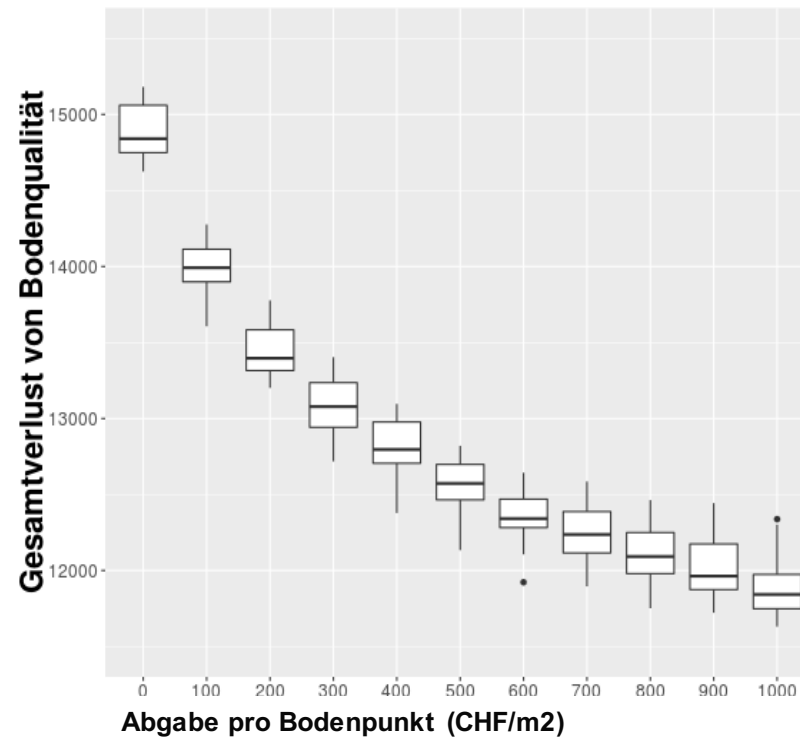
Bodenpreis

$$(2+1)/2 * 350 \text{ CHF/m}^2 = 525 \text{ CHF/m}^2$$

Abgabe

Bodenpreis

1b. Instrument: Erweiterte Abgabe



→ Die Bodenpunkte wurden mit einer Zersiedlungsmasse gewichtet

2. Instrument: Ausscheidung von FFF aufgrund von Bodenfunktionen, die Ökosystemleistungen bereitstellen $\approx$ (Neudefinition FFF)

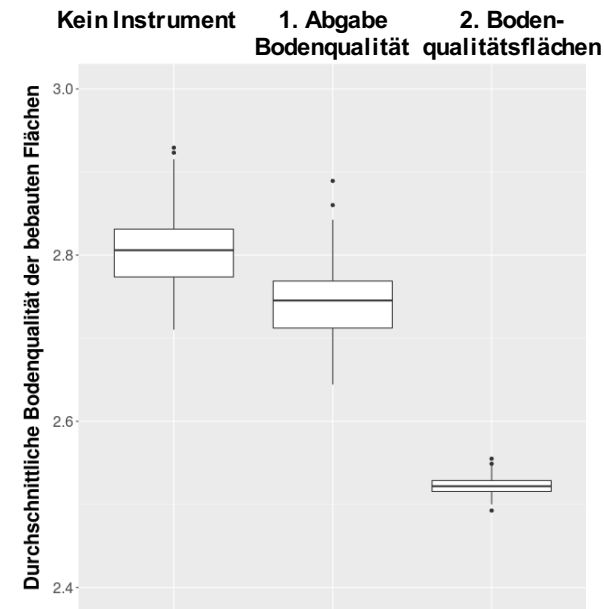
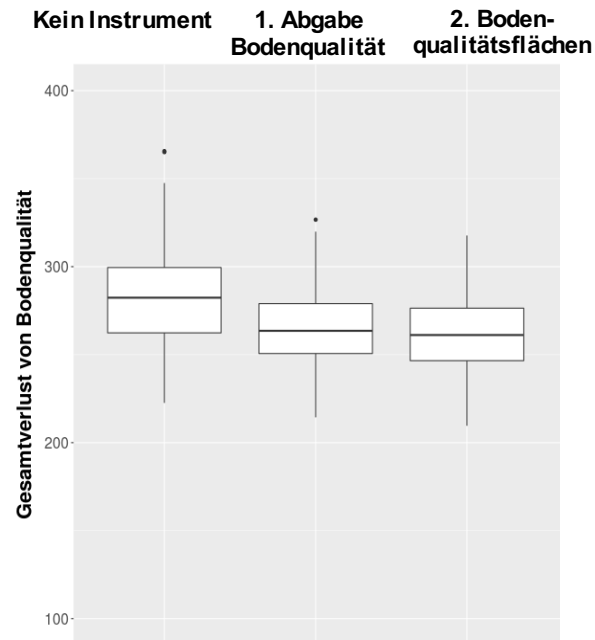
Ziele und Vorteile:

- Böden mit hoher Qualität dürfen nicht überbaut werden (Schutz)
- Ähnlich dem Schutz von Fruchtfolgeflächen

Funktionsweise:

- Das Instrument schützt die gleiche Menge an Fläche wie für die Fruchtfolgeflächen vorgesehen
- Böden mit der höchsten Qualität pro Gemeinde sind von der Überbauung ausgenommen (restriktiv)

2. Instrument: Ausscheidung von FFF aufgrund von Bodenfunktionen, die Ökosystemleistungen bereitstellen



(Grêt-Regamey et al., 2017)

3. Instrument: Nutzungseinschränkung von Flächen mit hohen Bodenfunktionen $\approx$ Index-Punkte

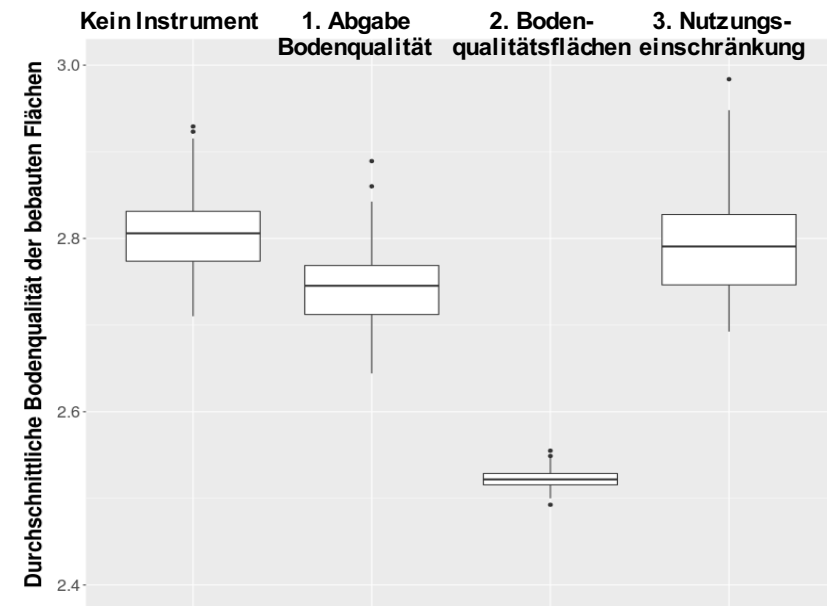
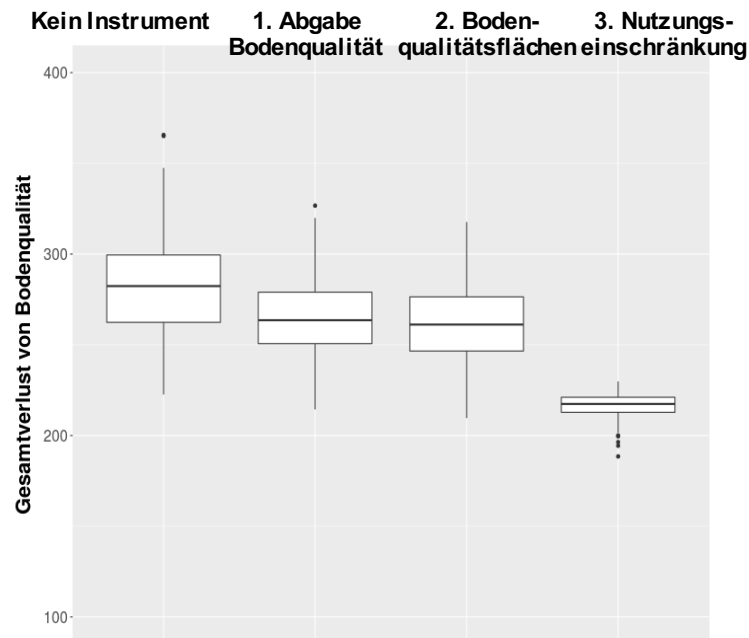
Ziele und Vorteile:

- Abwägen Verlust von Bodenqualität gegenüber Bedarf an Bauland
- Wird auf guten Böden gebaut, darf insgesamt weniger Fläche bebaut werden

Funktionsweise:

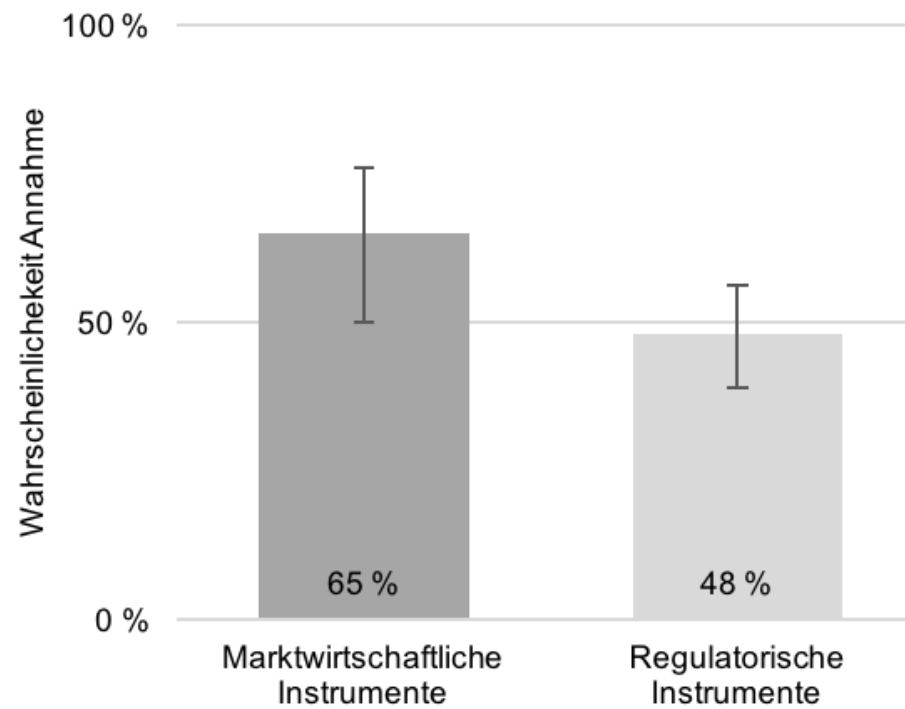
- Kanton legt die zur Verfügung stehende Menge Bodenqualität je Gemeinde fest (Kontingent)
- Wird eine Parzelle mit vielen Bodenqualitätspunkten überbaut, ist das Kontingent schneller aufgebraucht

3. Instrument: Nutzungseinschränkung von Flächen mit hohen Bodenfunktionen $\approx$ Index-Punkte

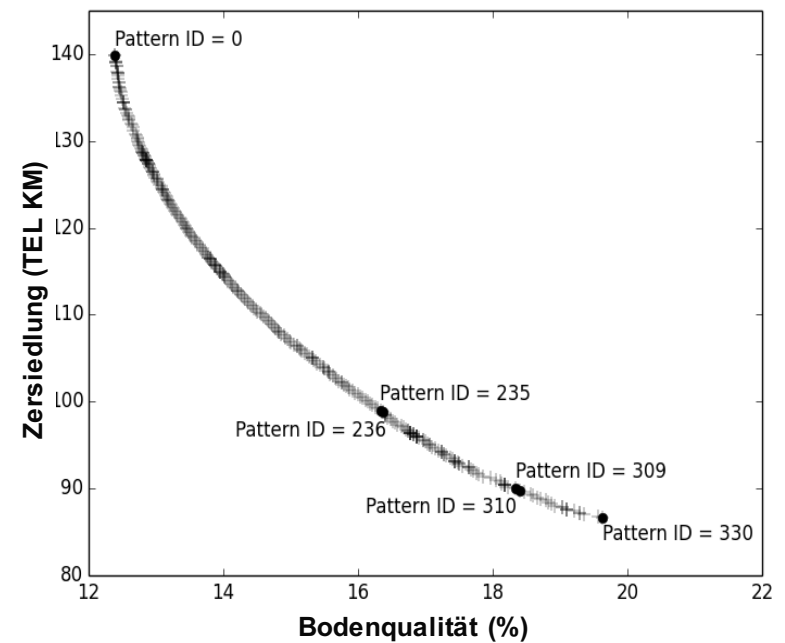
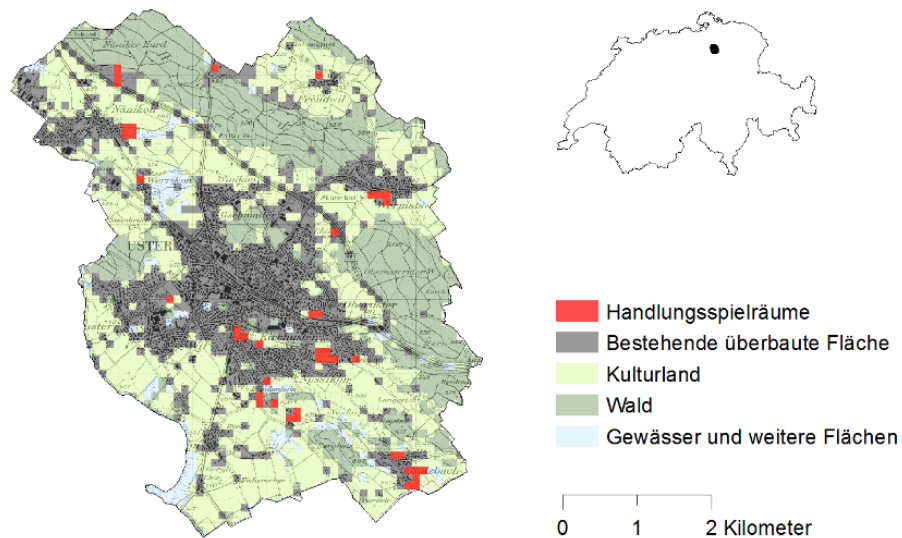


(Grêt-Regamey et al., 2017)

Akzeptanz der Instrumente

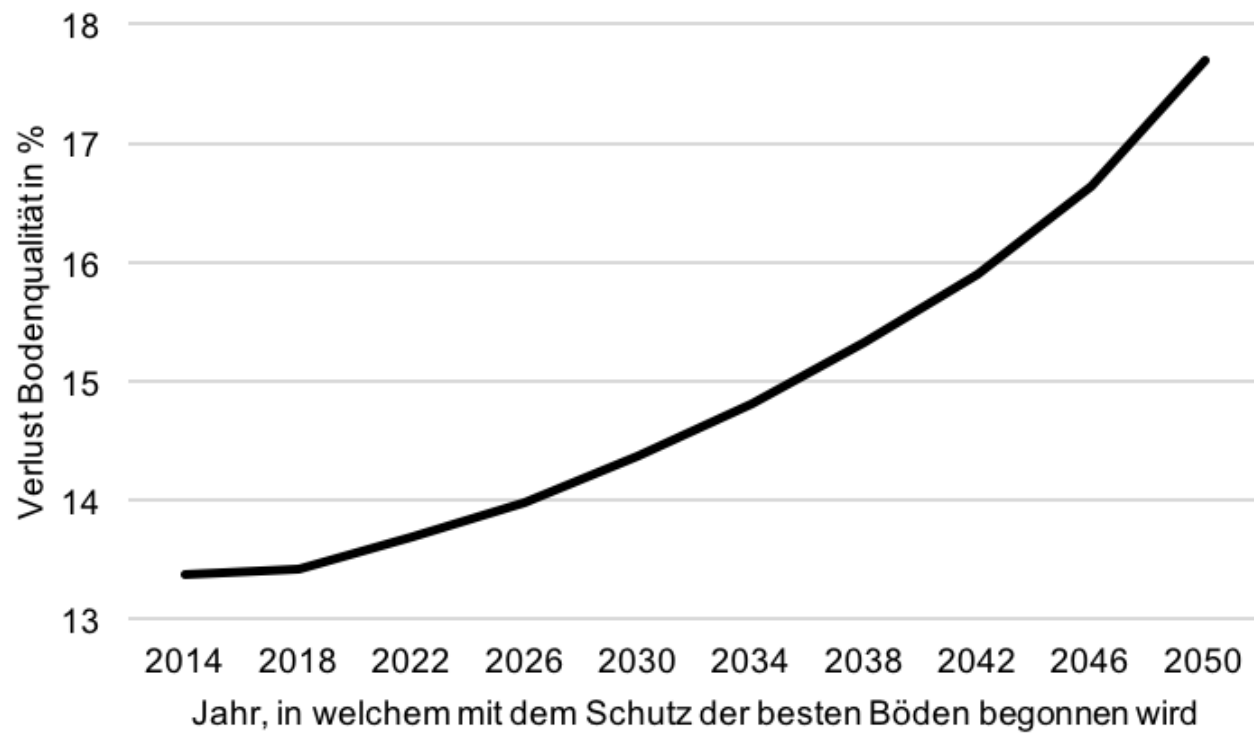


Robuste Muster einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung



(Schwaab et al., 2017c)

Es drängt...



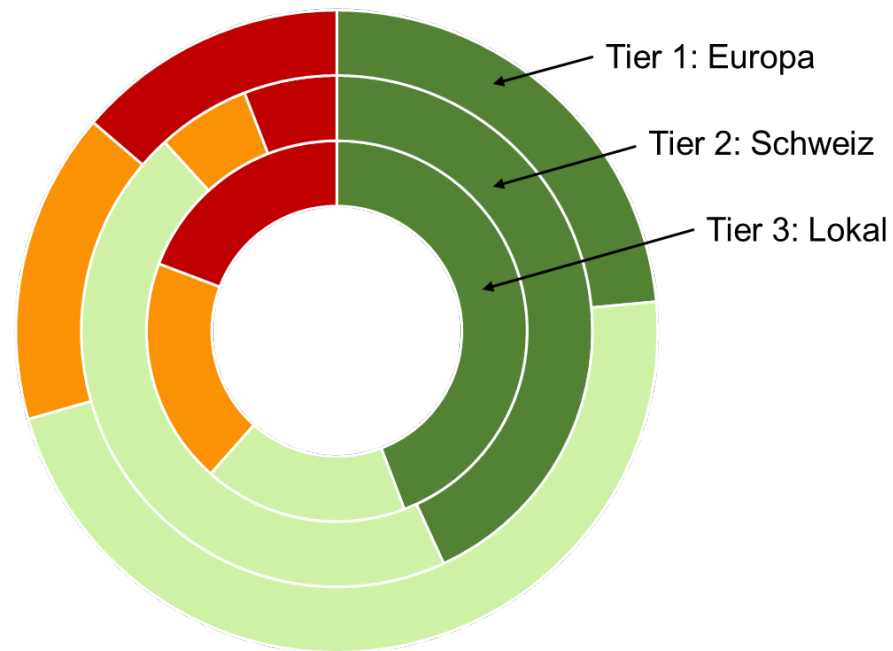
(Schwaab et al., 2017c)

4. Was bleibt zu tun?

Was bleibt zu tun...

- Kartieren von Ökosystemleistungen
- Indexpunkte-Methode festlegen
- Methode Ausscheidung FFF überarbeiten und konsolidieren
- Effektivität der Instrumente in anderen grossräumigen Fallstudien testen
- Formulierung von Empfehlungen zum Einsatz in die Raumplanung
 - Interessenabwägung
 - Kompensation im Rahmen des Planungsansatzes
 -
- Einsatz in Praxis testen

Aufwand des Kartierens von Ökosystemleistungen



- Karten/räumliche Daten liegen bereits vor; Aufwand wenige Tage
- Räumliche Verarbeitung; Aufwand bis 1 Monat
- Entwicklungsarbeit; Aufwand bis 6 Monate
- Forschungsarbeit

(Grêt-Regamey et al., 2015)

Entscheidungsunterstützende Instrumente





Entscheidungsunterstützungssystem für eine nachhaltige Bauzonenausweisung

Gemeindeübergreifende Potenzialanalyse der Ressource Boden für nachhaltiges Landmanagement