

Projekt «Interkantonal koordiniertes Monitoring BAB»

Andreas Moser

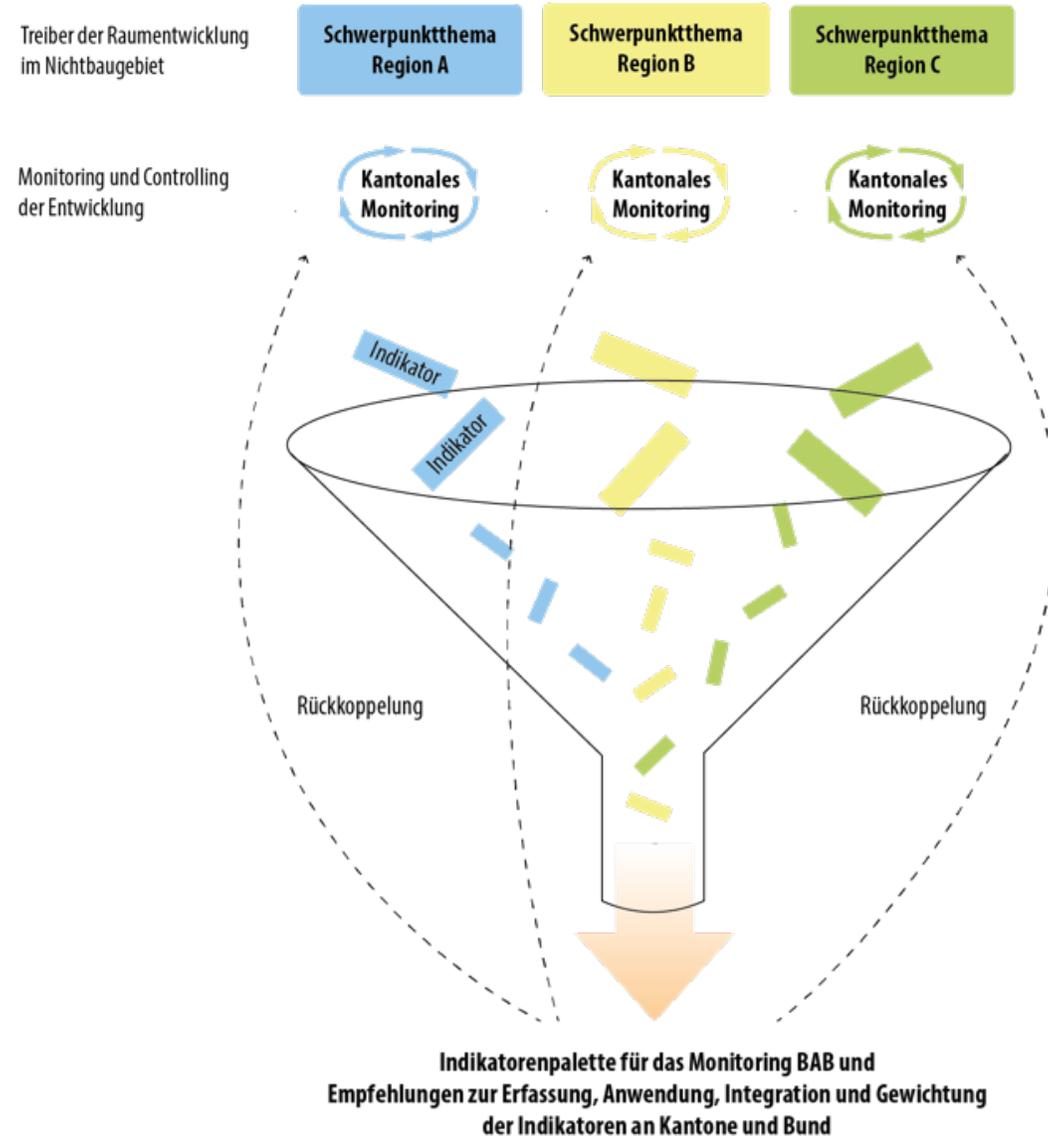
05. Sep. 2024, Jahrestagung
suissemelio, Emmetten

BAB

Interkantonal koordiniertes
Monitoring Bauen ausserhalb
Bauzonen

Partizipativer Ansatz für:

- **Konzeption** eines interkantonal koordinierten **BAB-Monitorings**
- **Wirkungsmodellierung** von Treiber der Entwicklung ausserhalb der Bauzonen



Projektteilnehmende und Untersuchungsregionen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Bundesamt für Raumentwicklung ARE



Kanton Bern
Canton de Berne

Kanton St.Gallen



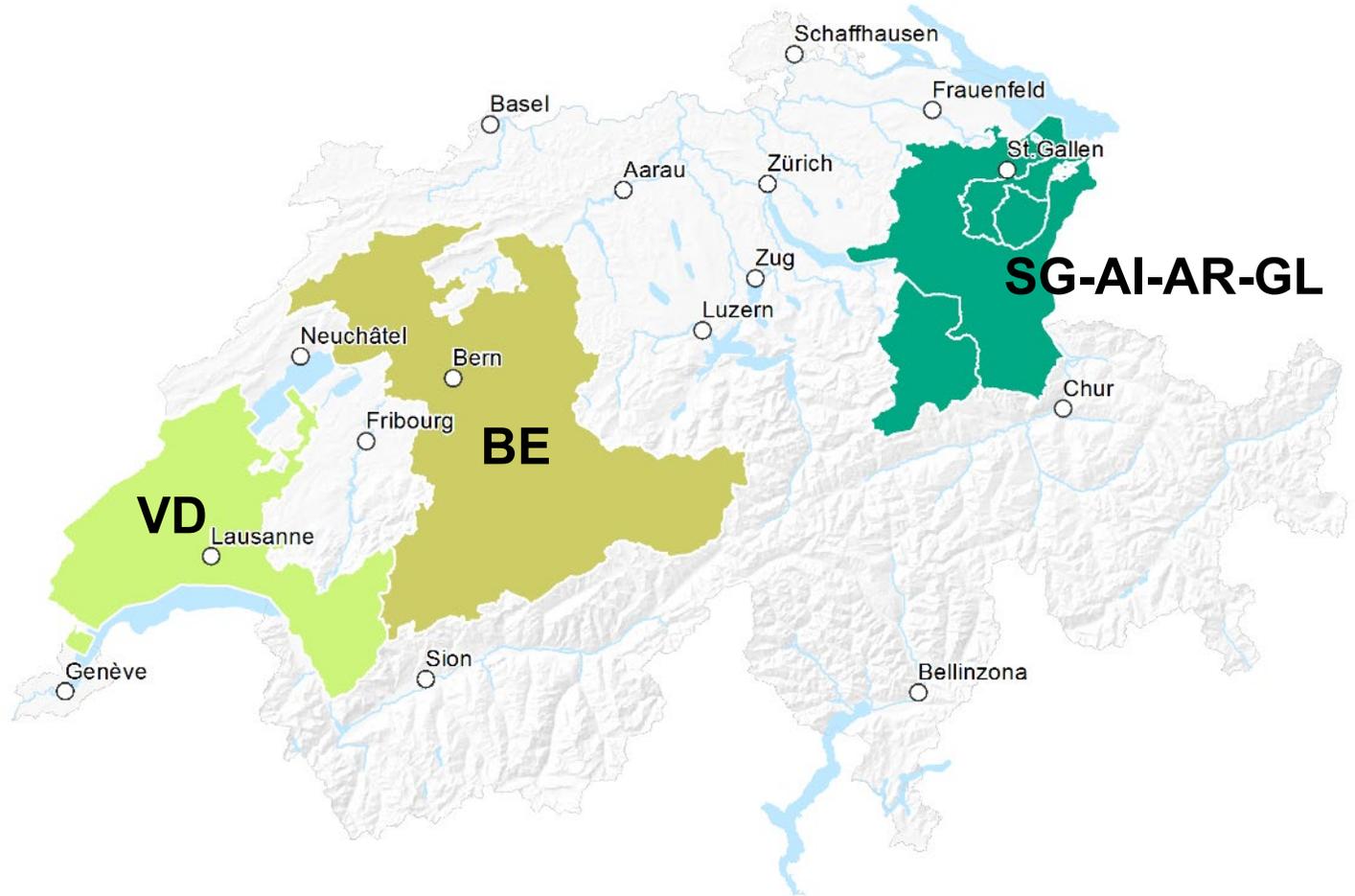
kanton glarus



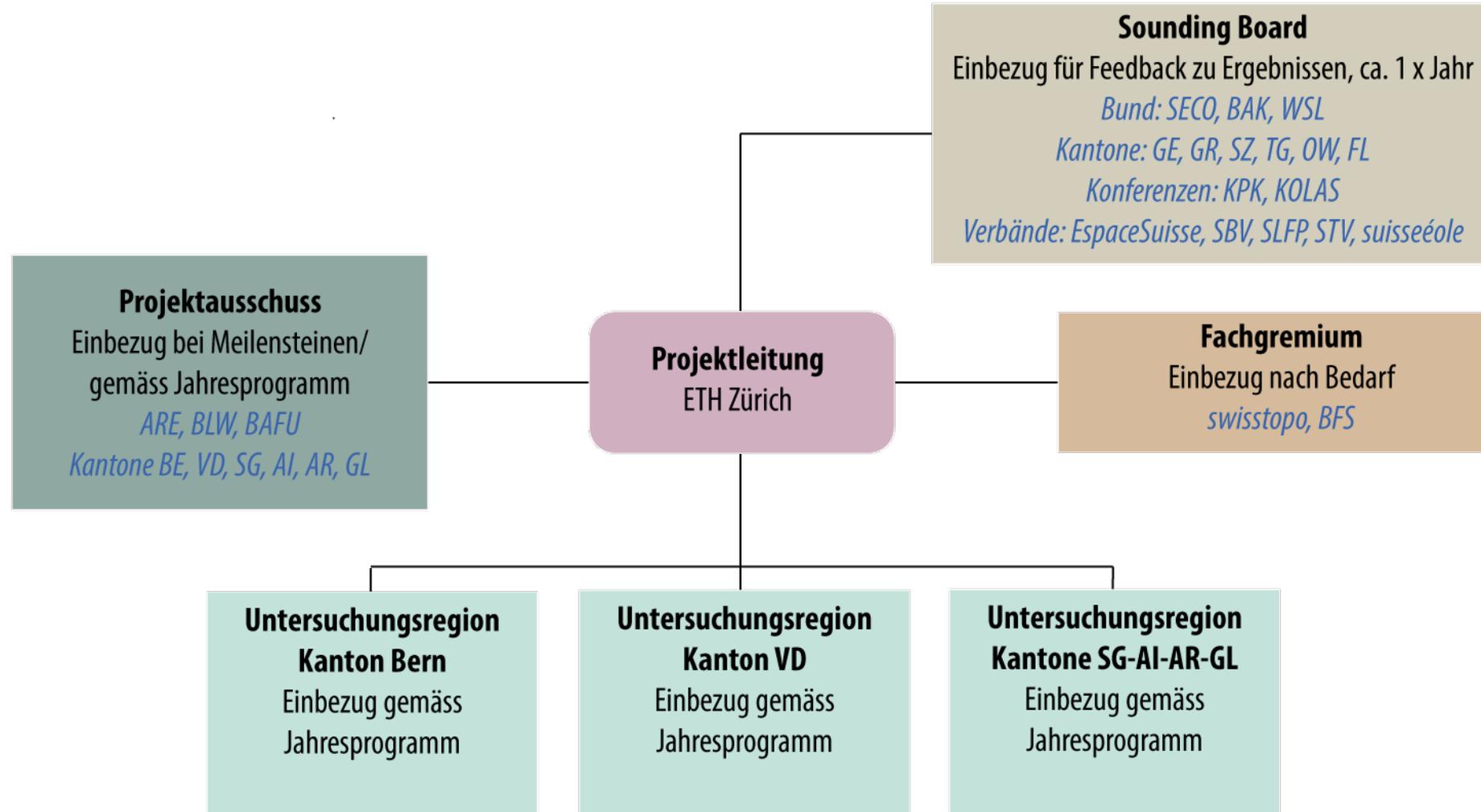
Appenzell Ausserrhoden

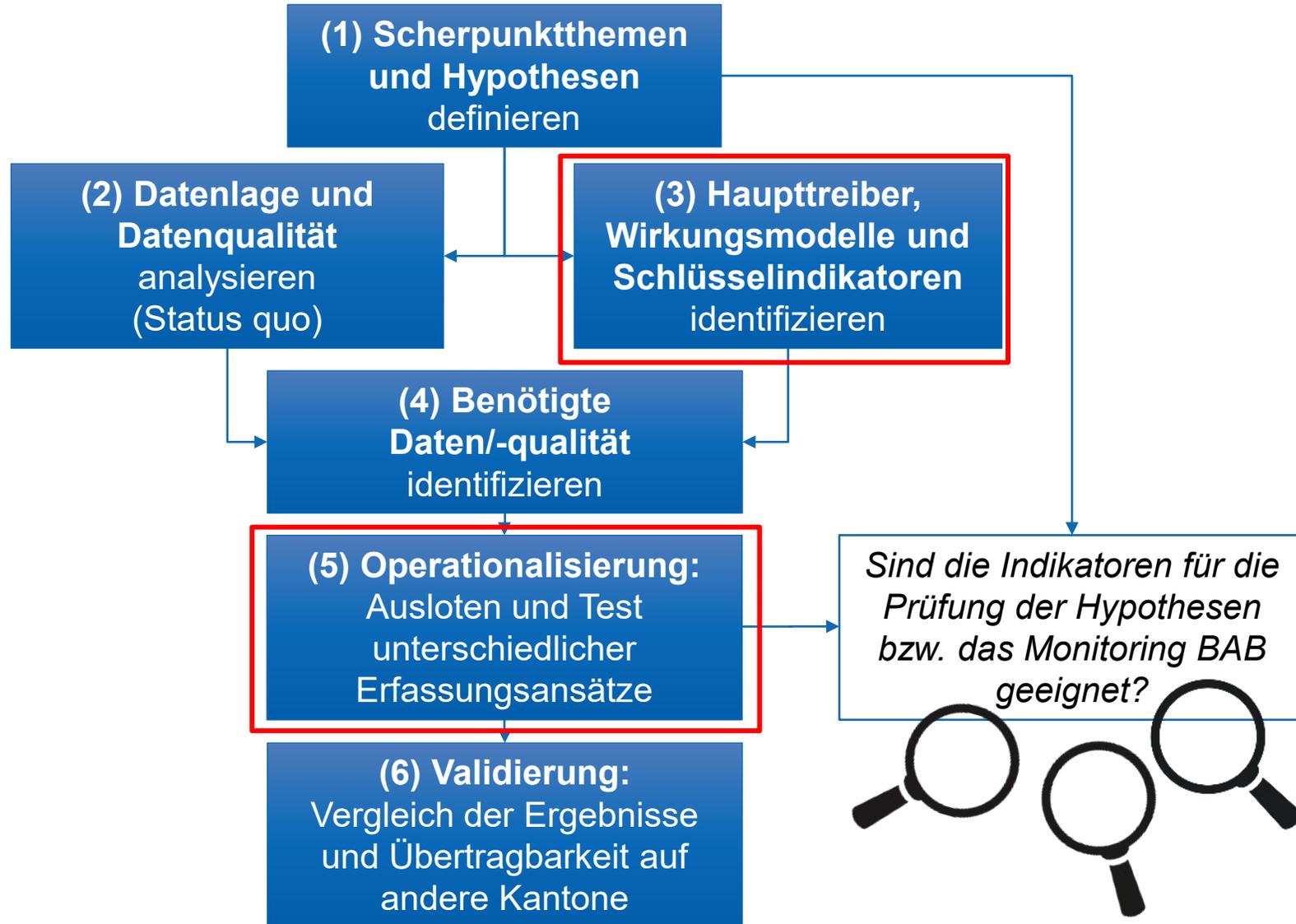


KANTON
APPENZEL INNERRHODEN



Organigramm

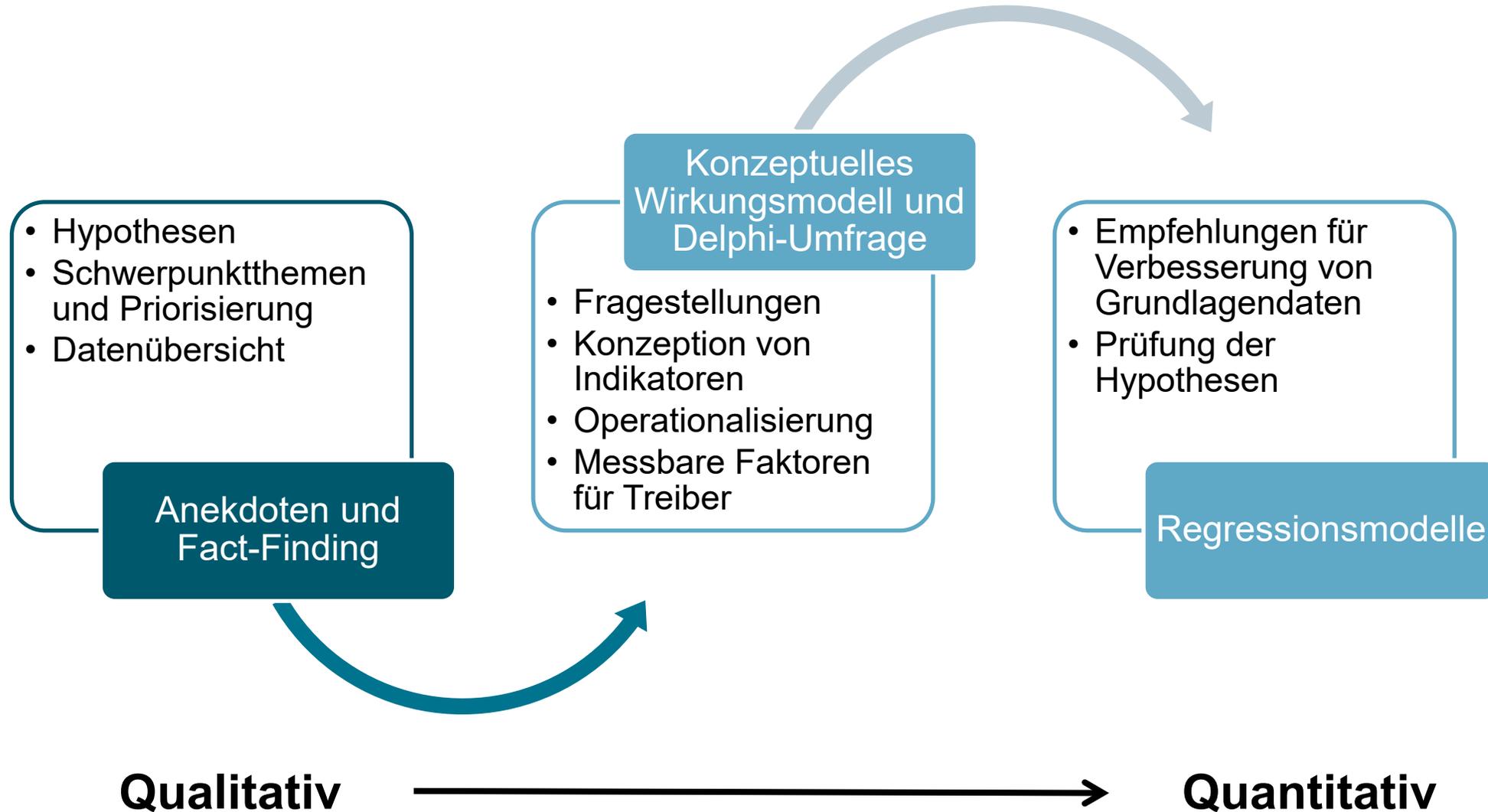




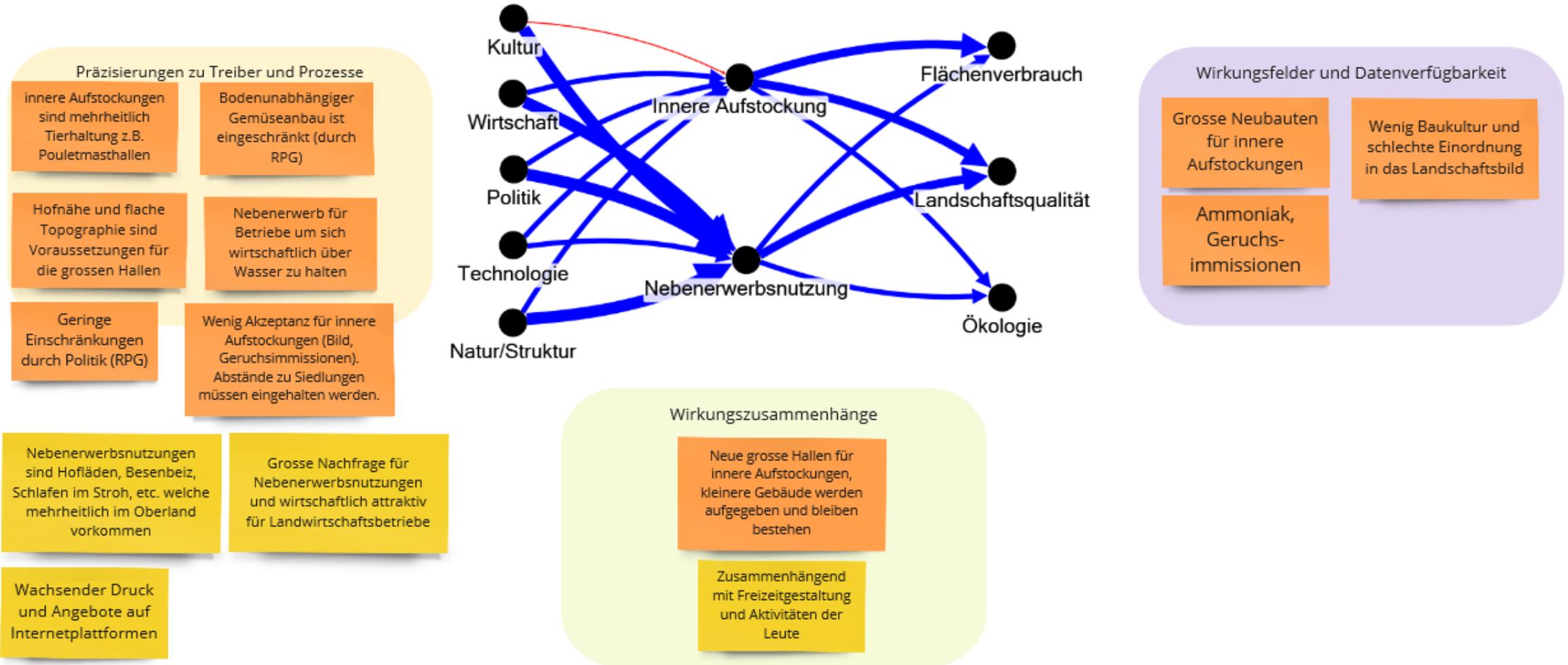
Wirkungsmodellierung

Partizipativer Ansatz zur Modellierung von Treibern auf bauliche Auswirkungen ausserhalb der Bauzonen

Wirkungsmodellierung und Zusammenhang mit Entwicklung Monitoring



Workshops mit den Untersuchungsregionen:

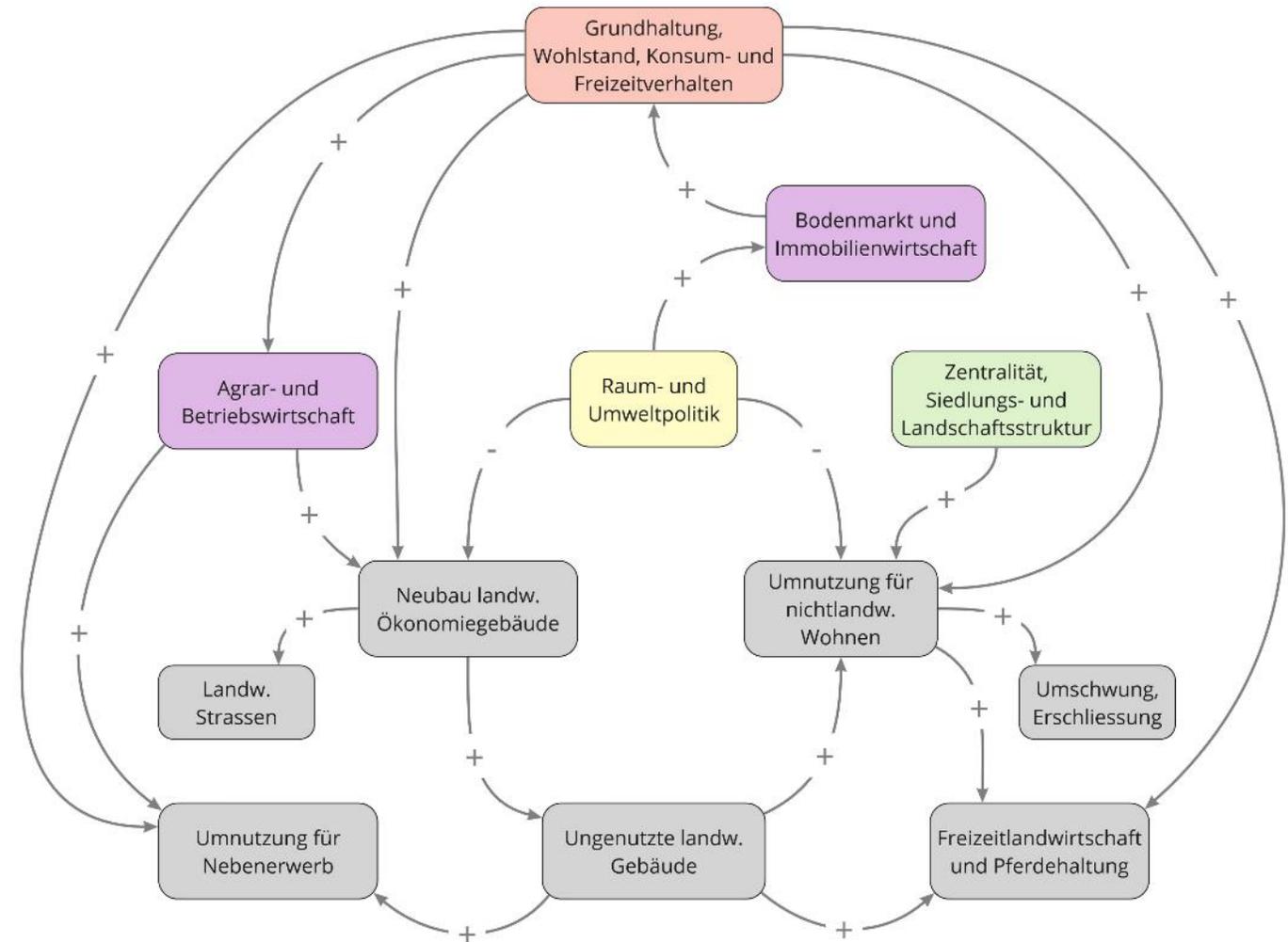


Konzeptuelles Modell zu Treiber von BAB

Treiber:
Wirtschaft, Kultur, Politik, Struktur und Umwelt

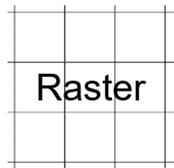
+/-

Auswirkungen:
Bauliche und strukturelle Entwicklungen
ausserhalb der Bauzonen



Regressionsanalyse für neue Gebäudeflächen ausserhalb der Bauzonen (2011-2020)

Auf räumlicher Ebene von Rasterzellen und Gemeinden



Agrarwirtschaft und Betriebswirtschaft

- Betriebsgrösse GVE: Änderung von GVE-Durchschnitt in Gemeinde
- Betriebsgrösse LN: Änderung von LN-Durchschnitt in Gemeinde
- Anzahl Betriebe: Prozentuale Änderung von Anzahl Betrieben in Gemeinde

Bodenmarkt und Immobilienwirtschaft

- Unüberbaute Bauzone in Relation zur Bauzone

Kultur

- Bevölkerungswachstum: Prozentuale Änderung der Gemeindebevölkerung von 2010 zu 2020

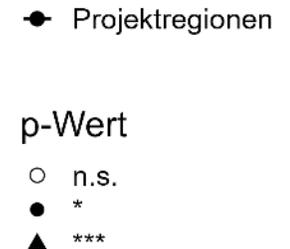
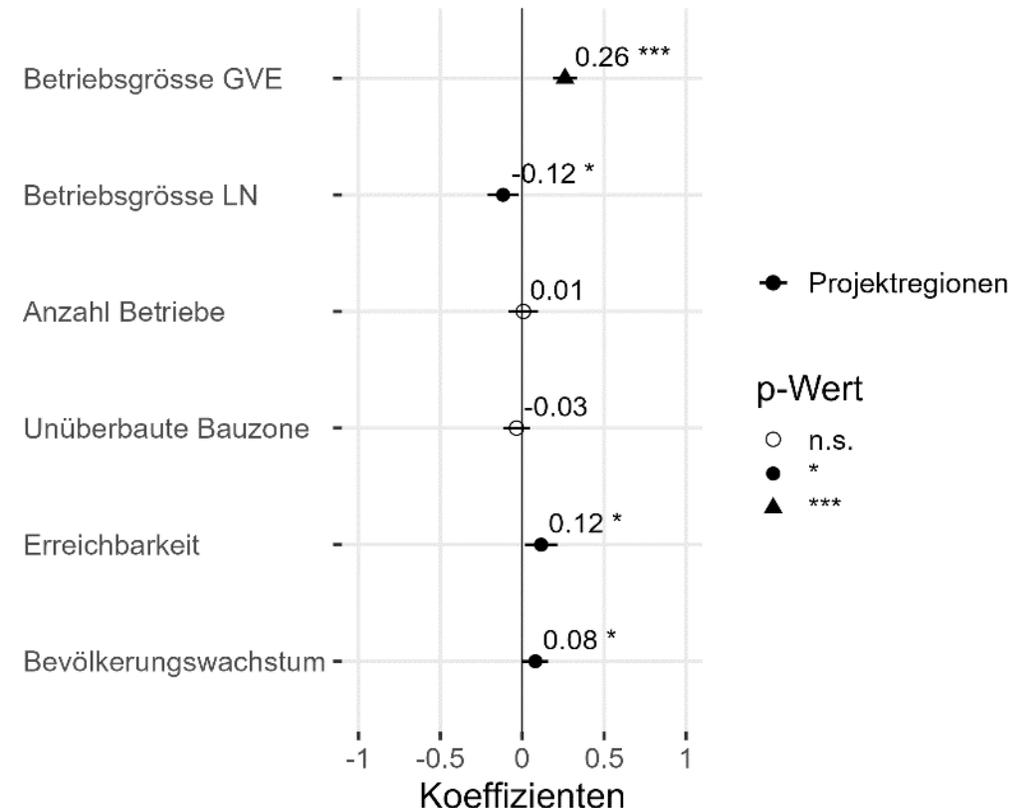
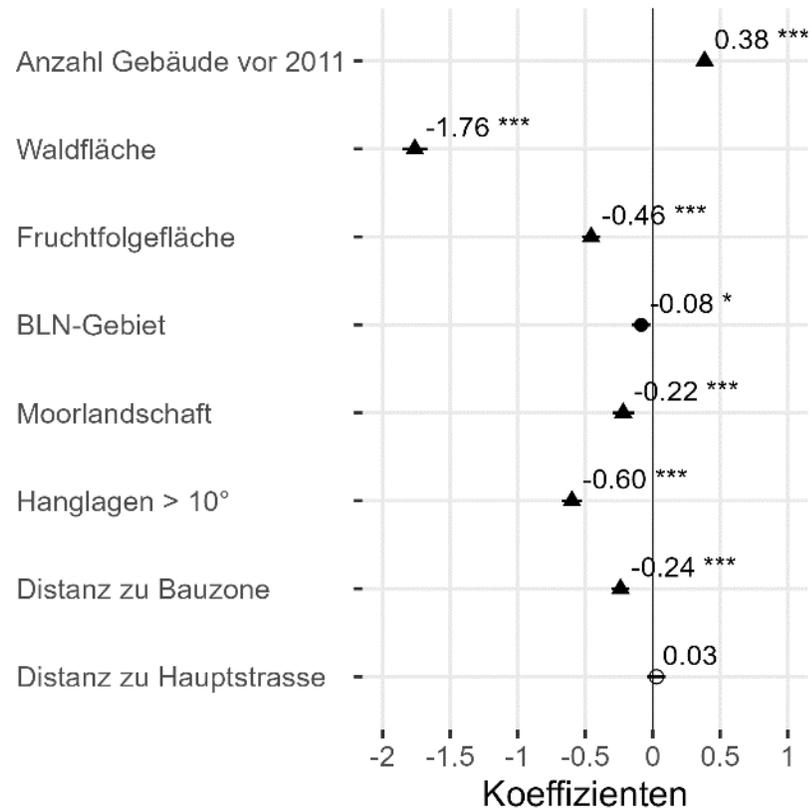
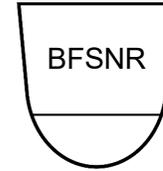
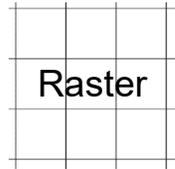
Raum- und Umweltpolitik

- Anteil der Waldfläche an Rasterzelle
- Anteil der Fruchtfolgeflächen an Rasterzelle
- Anteil von BLN-Gebiet an Rasterzelle
- Anteil von Moorlandschaften an Rasterzelle

Struktur und Umwelt

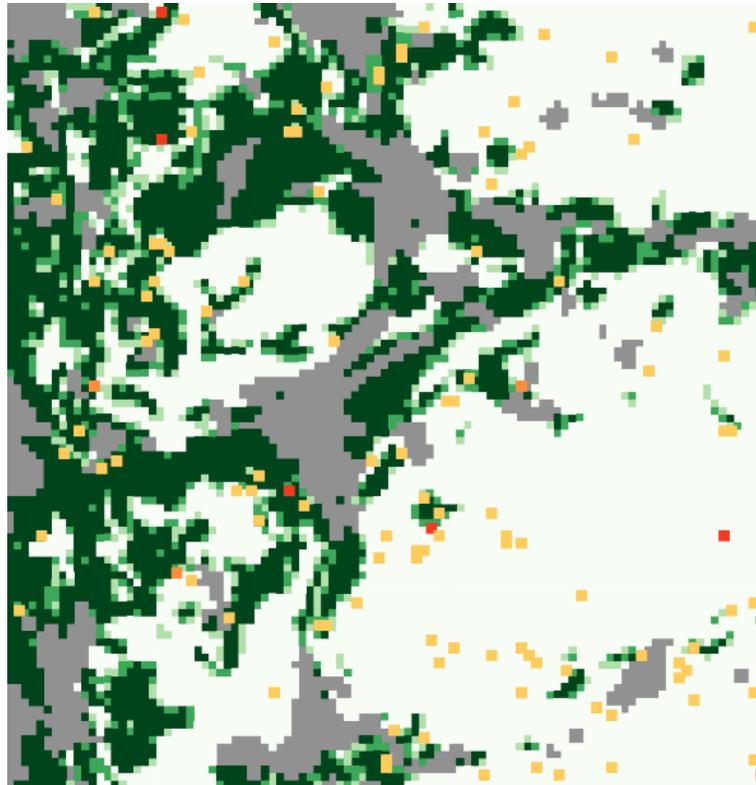
- Anzahl Gebäude vor 2010 innerhalb Rasterzelle
- Anteil von Hanglagen 10° an Rasterzelle
- Distanz zu Bauzone der Rasterzelle
- Distanz zu Hauptstrasse der Rasterzelle
- Erreichbarkeit: Reisezeit zu Agglomeration Strasse der Gemeinde

Resultate der Regressionsanalyse für neue Gebäudeflächen



Fruchtfolgeflächen und BLN-Gebiete

Fruchtfolgeflächen: -0.46^{***}



FFF
Fruchtfolgefläche [ha]
pro Raster

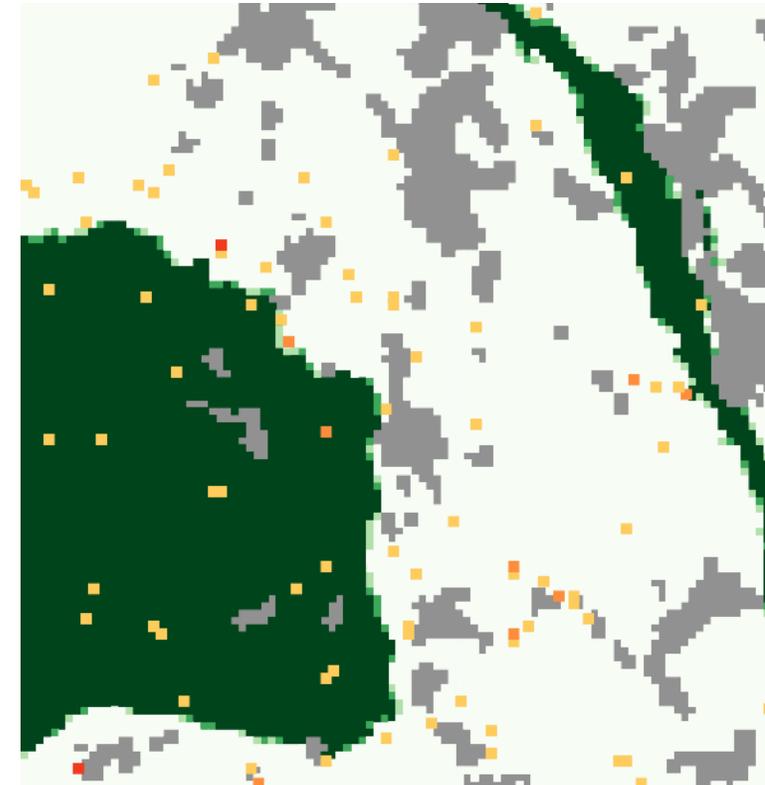
- 0 - 0.25
- 0.25 - 0.5
- 0.5 - 0.75
- 0.75 - 1

BUILD_NEW
Neue Gebäudefläche [ha]
(2011 -2020) pro Raster

- 0 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.2
- 0.2 <



BLN-Gebiete: -0.08^*

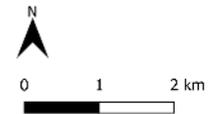


BLN Fläche [ha]
pro Raster

- 0 - 0.25
- 0.25 - 0.5
- 0.5 - 0.75
- 0.75 - 1

BUILD_NEW
Neue Gebäudefläche [ha]
(2011 -2020) pro Raster

- 0 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.2
- 0.2 <



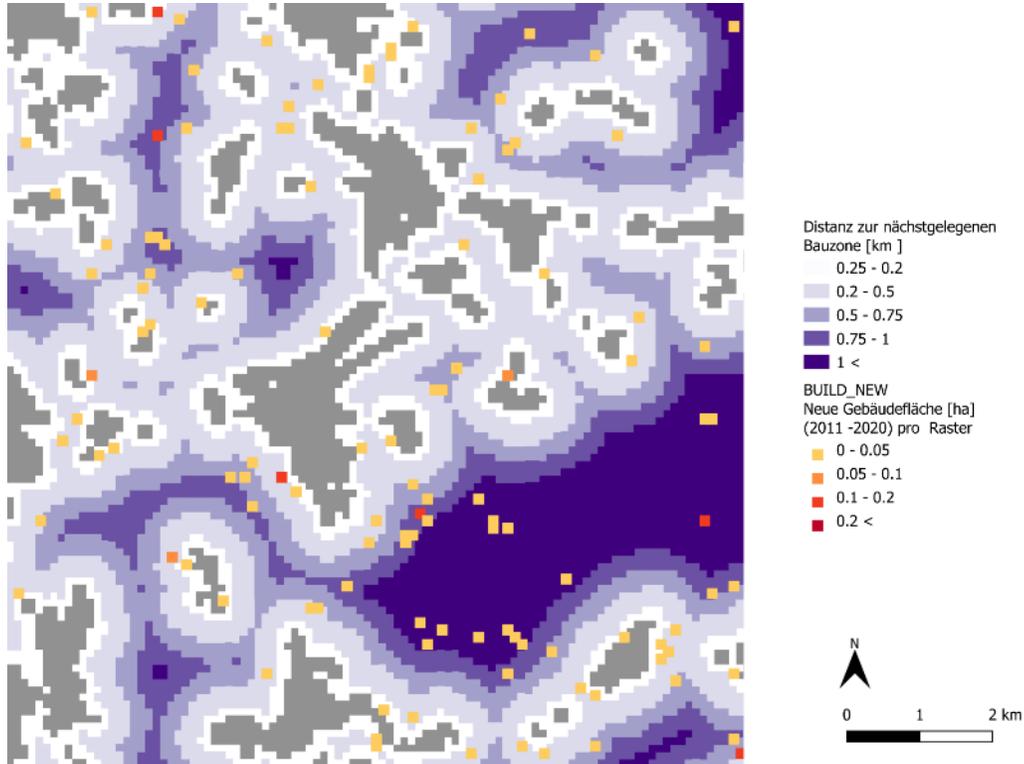
Signifikant: Indiz gegen die Hypothese, dass es keinen Effekt gibt

Negativ: Abnahme der abhängigen Variable (Neue Gebäudefläche) mit steigendem Prädiktor

Koeffizientengrösse: FFF hat einen grösseren Effekt auf Abnahme (FFF und BLN haben gleiche Einheit)

Distanz Bauzone und Hauptstrassen

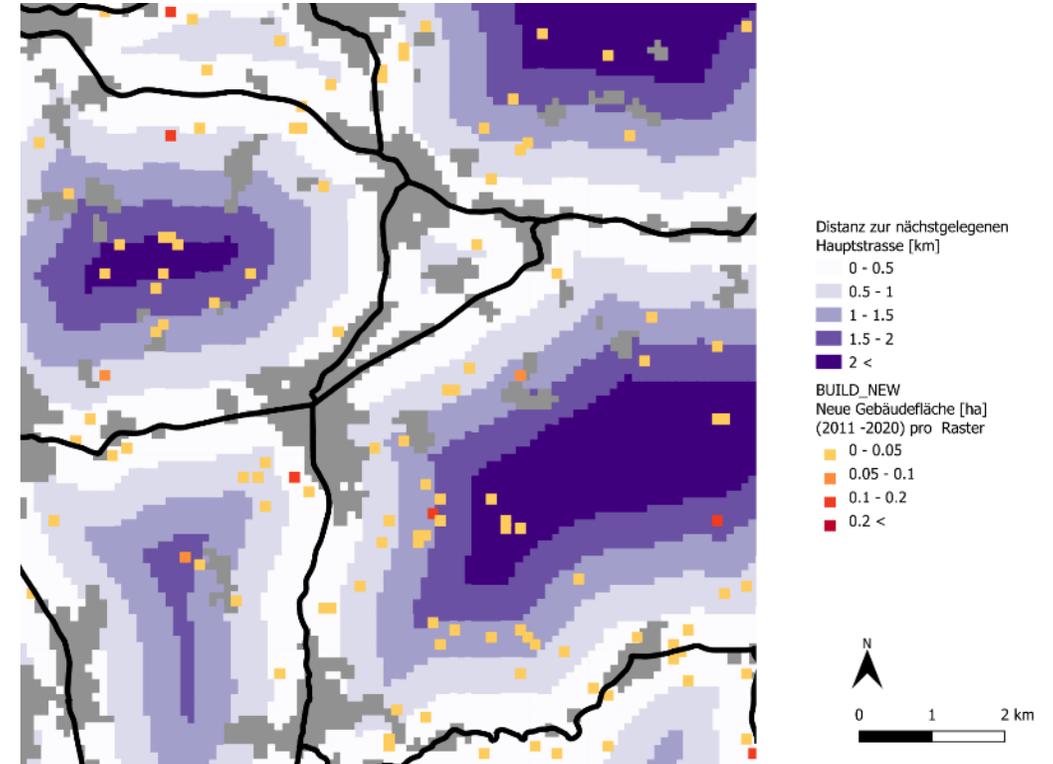
Distanz zu Bauzone: -0.24^{***}



Signifikant

Negativ: Abnahme der Variable 'Neuen Gebäudefläche' mit Zunahme der Distanz

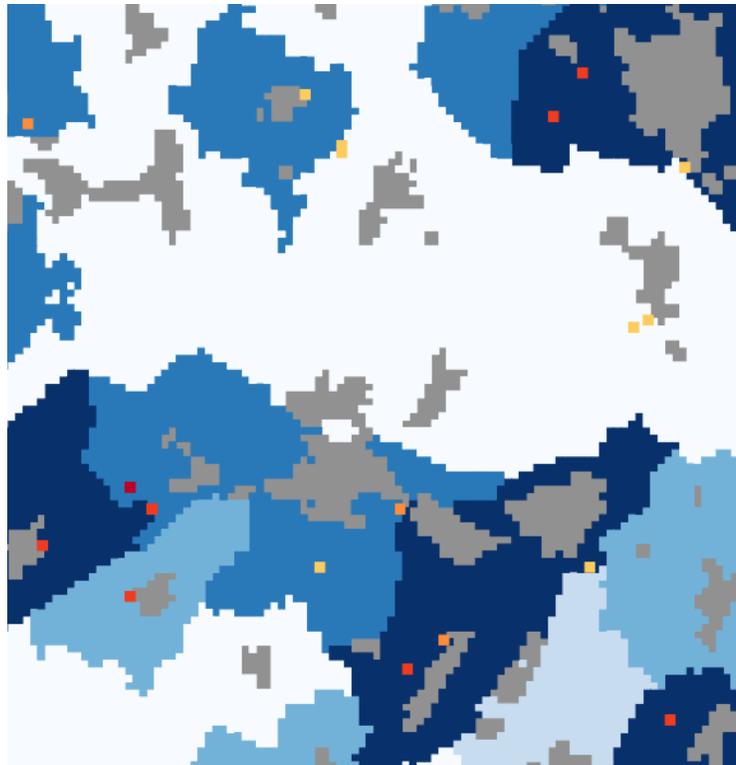
Distanz zu Hauptstrasse: 0.03



Nicht signifikant: Kein Effekt des Prädiktors möglich

Durchschnittliche Betriebsgrösse pro Gemeinde in GVE und LN

Betriebsgrösse GVE: 0.26***

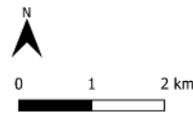


LIVESTOCK
Änderung der durchschnittlichen
Grossvieheinheiten pro Betrieb
(2011 - 2020)

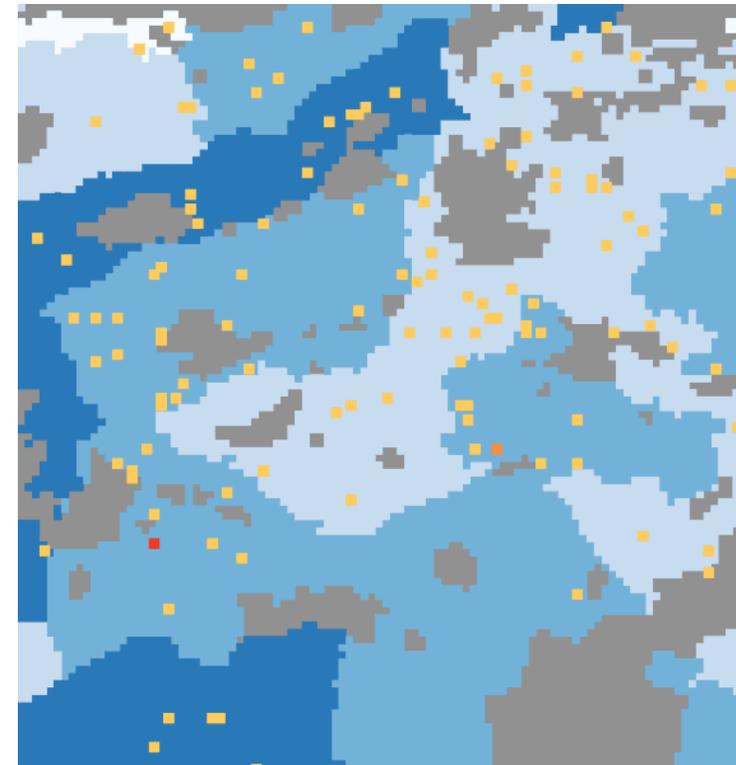
< 0
0 - 2.5
2.5 - 5
5 - 10
10 <

BUILD_NEW
Neue Gebäudefläche [ha]
(2011 - 2020) pro Raster

0 - 0.05
0.05 - 0.1
0.1 - 0.2
0.2 <



Betriebsgrösse LN: -0.12*

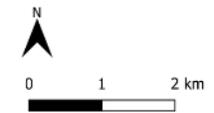


AGRILAND
Änderung der durchschnittlichen
landwirtschaftlichen Nutzfläche [ha]
pro Betrieb (2011 - 2020)

< 0
0 - 2.5
2.5 - 5
5 - 10
10 <

BUILD_NEW
Neue Gebäudefläche [ha]
(2011 - 2020) pro Raster

0 - 0.05
0.05 - 0.1
0.1 - 0.2
0.2 <



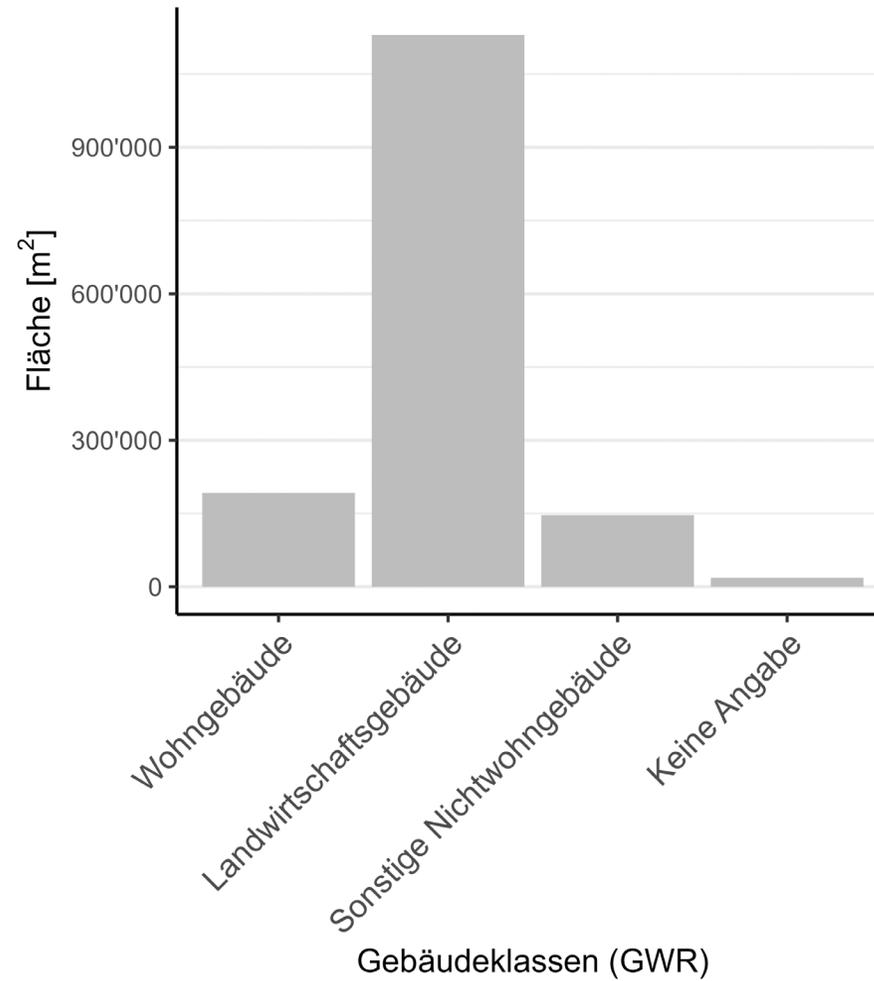
Signifikant

Positiv: Zunahme der Variable 'Neuen Gebäudefläche' mit Zunahme der durchschnittlichen Betriebsgrösse in GVE

Signifikant

Negativ: Abnahme der Variable 'Neuen Gebäudefläche' mit Zunahme der durchschnittlichen Betriebsgrösse in LN

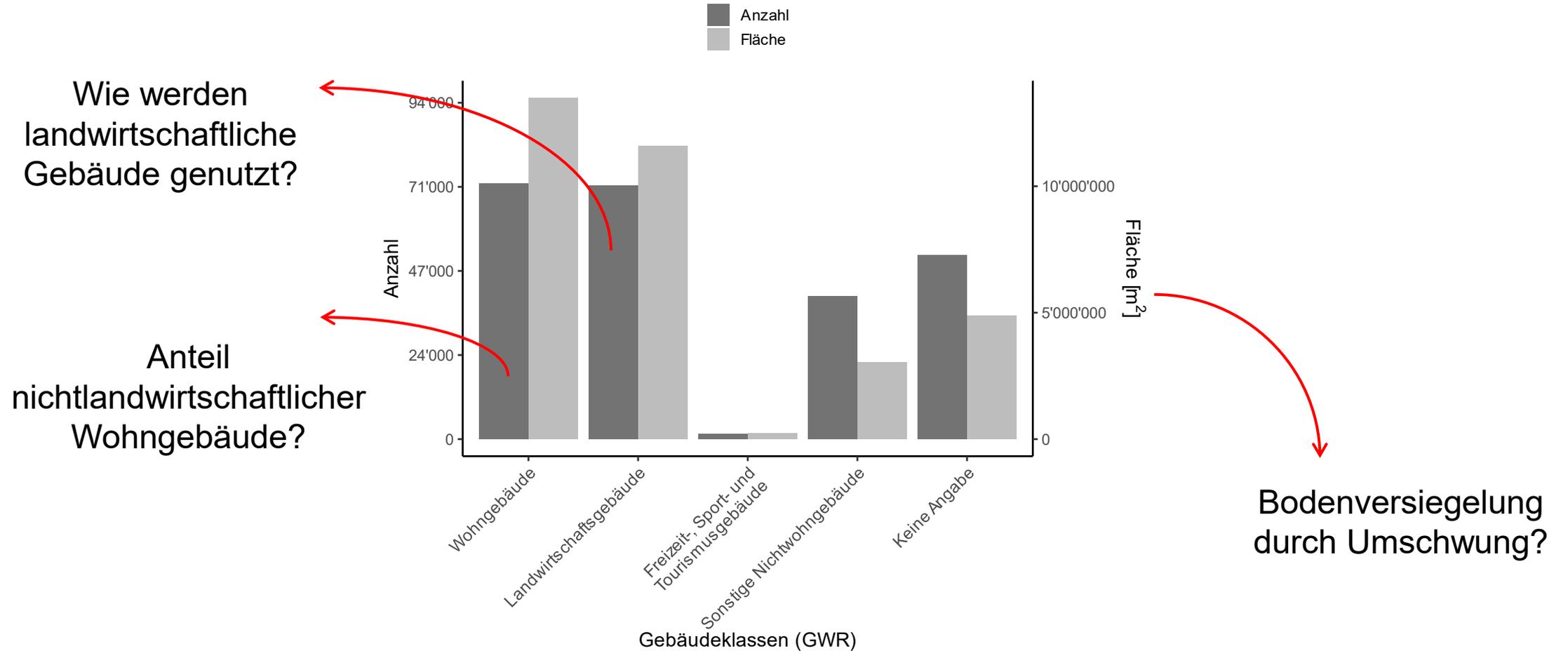
Gebäude mit Bauperiode 2011-2020



Operationalisierung der Indikatoren der Nutzung

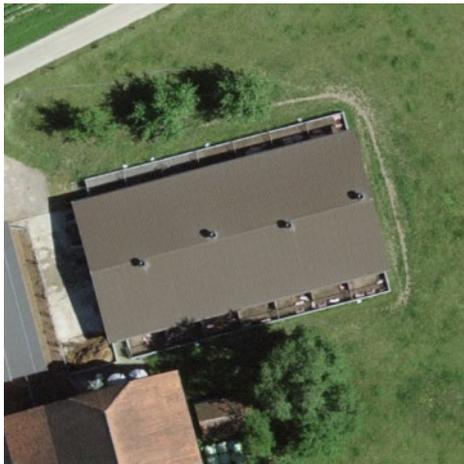
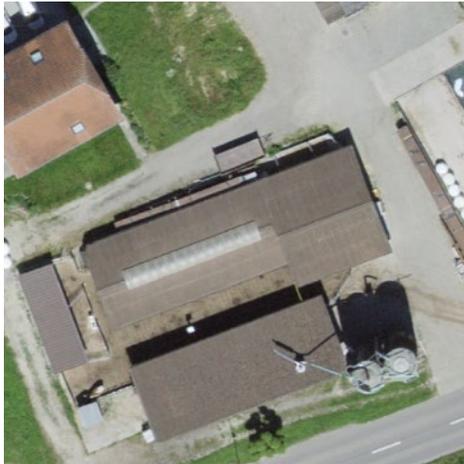
Indikatoren der Nutzung von landwirtschaftlichen und
nichtlandwirtschaftlichen Gebäuden

Anzahl und Fläche von Gebäuden in Untersuchungsregionen



Nutzungsarten von Landwirtschaftsgebäuden

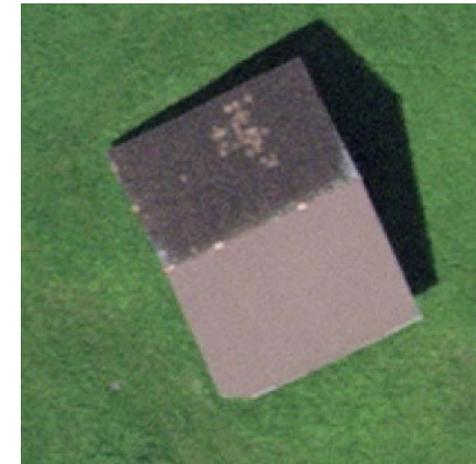
Tierhaltung



Pflanzenbau



Andere landw. Gebäude



Nutzung von Landwirtschaftsgebäuden mit Bilderkennung

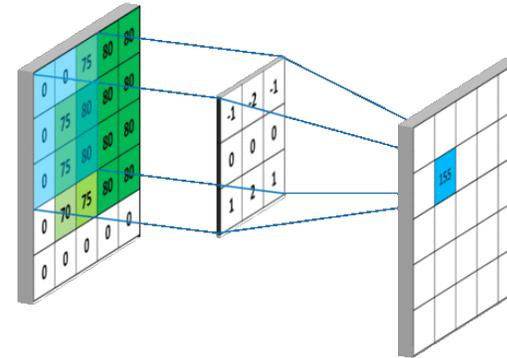
Gebäudegrundfläche
(AV Daten)



Zentrierter Ausschnitt von
SWISSIMAGE Orthophoto



Convolutional neural
network (CNN)



Vorhersage der
Gebäudenutzung

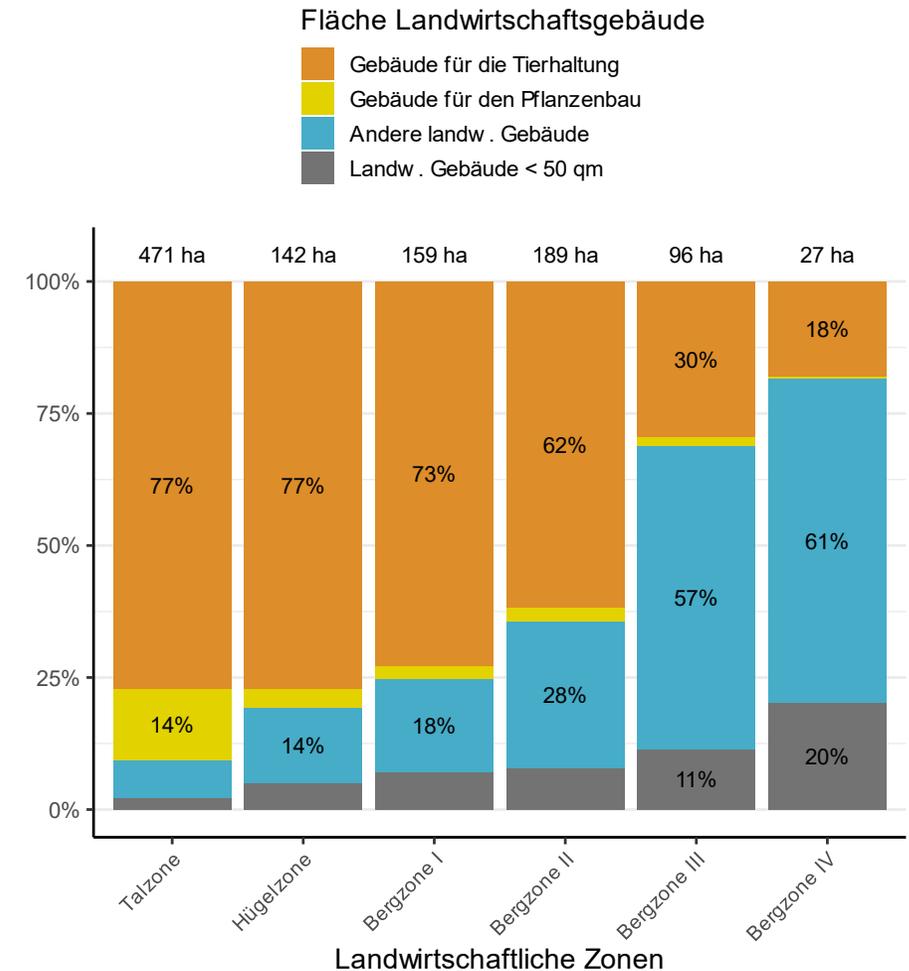
- Gebäudenutzung A
- Gebäudenutzung B
- Gebäudenutzung C
- ...

- Trainingsdatensatz mit 2100 Landwirtschaftsgebäuden > 50 m² aus Kanton BE
- 91% der Gebäude wurden richtig kategorisiert

Nutzung von Landwirtschaftsgebäuden in den Untersuchungsregionen

- Gebäude für Pflanzenbau befinden sich grösstenteils in der Talzonen
- Grosser Anteil von Gebäuden für Tierhaltung in Talzonen (363 ha von insgesamt 739 ha)
- Zunehmender Anteil von «Andere landw. Gebäude» in Bergregionen

Ungenauigkeiten des Ansatzes auf Gebäudeebene betreffen häufig «Andere landw. Gebäude» in Bergregionen



Nutzung und Anteil der Landwirtschaftsgebäude ausserhalb der Bauzonen



Nutzung der Landwirtschaftsgebäude

- Tierhaltung
- Pflanzenbau
- Andere
- Kleinbauten

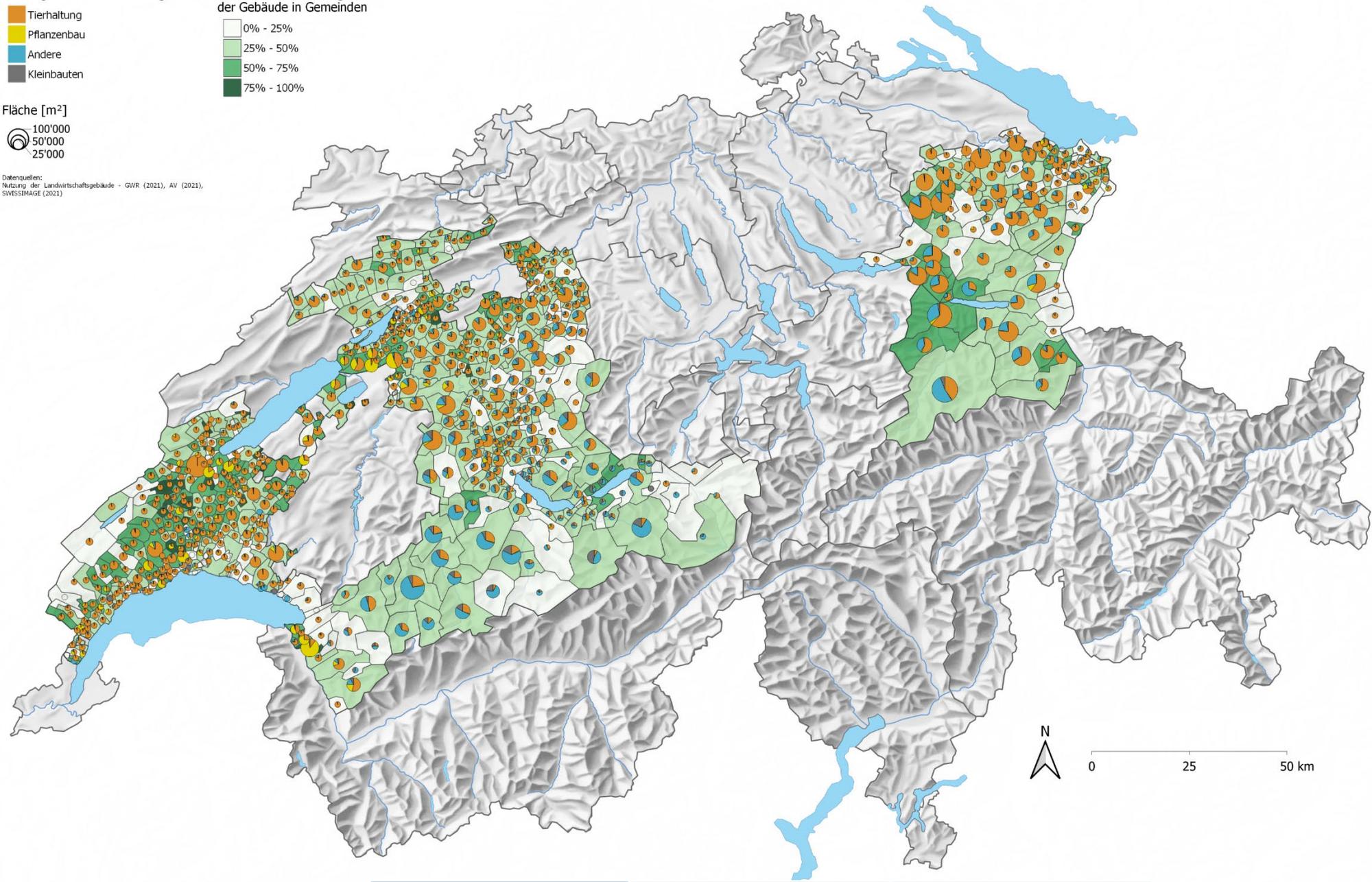
Anteil Landwirtschaftsgebäude an Gesamtfläche der Gebäude in Gemeinden

- 0% - 25%
- 25% - 50%
- 50% - 75%
- 75% - 100%

Fläche [m²]

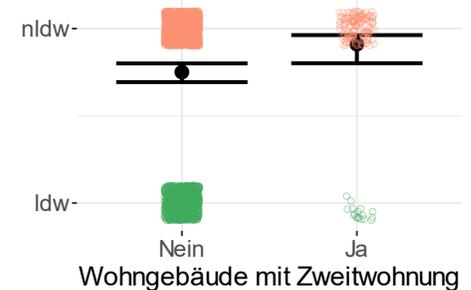
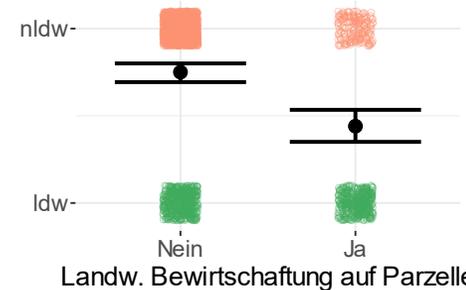
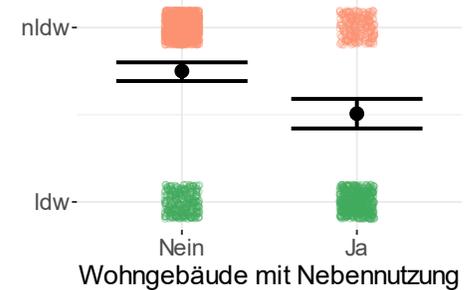
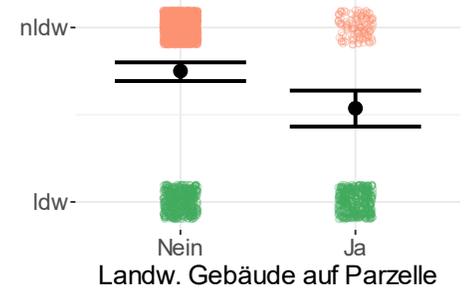
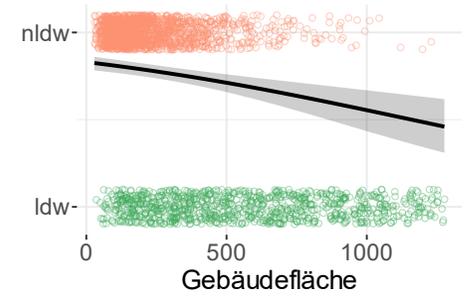
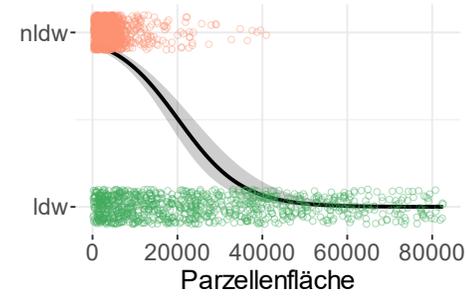
- 100'000
- 50'000
- 25'000

Datenquellen:
Nutzung der Landwirtschaftsgebäude - GVR (2021), AV (2021),
SWISSIMAGE (2021)



Landwirtschaftliche / Nichtlandwirtschaftliche Wohngebäude

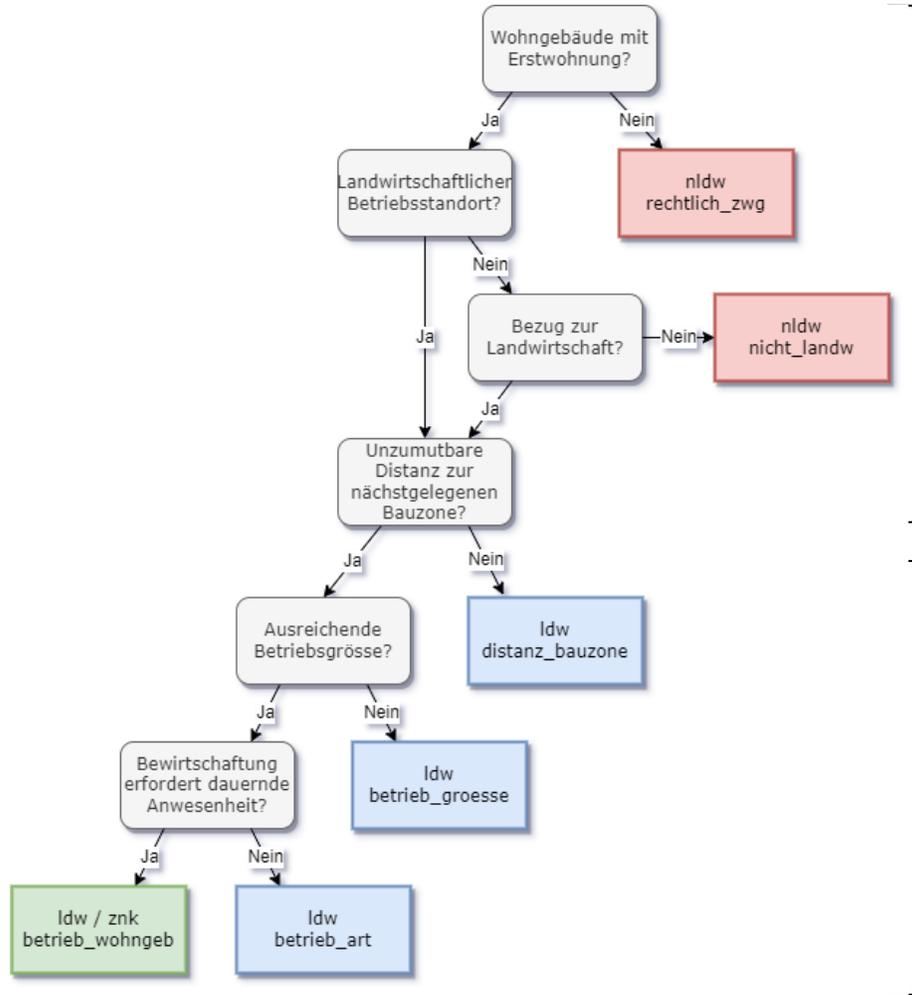
Stöckli oder altrechtliches Wohngebäude?



nldw: Parzellen entlassen aus BGGB

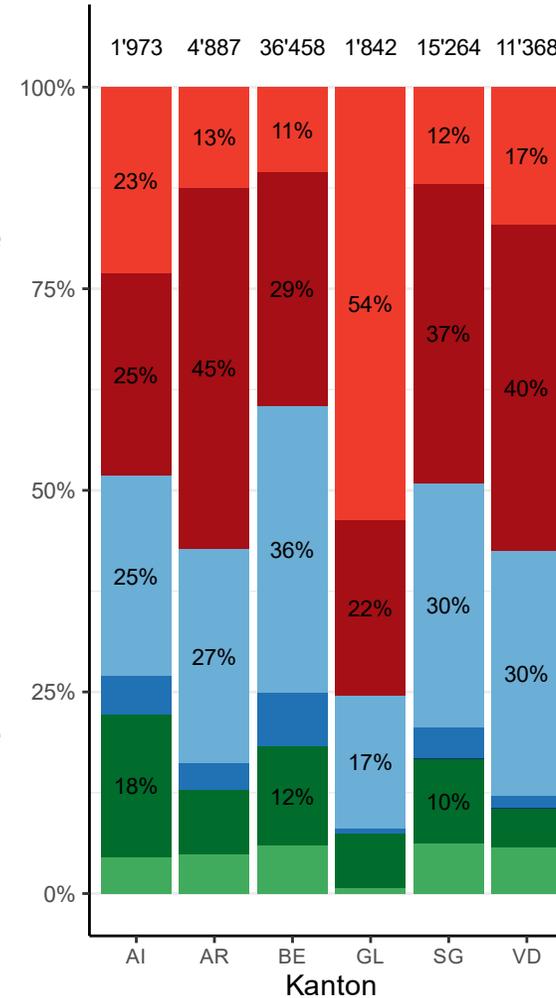
ldw: Parzellen mit landw. Betrieb (AGIS)

Entscheidungsbaum und Wohnnutzung in den Untersuchungsregionen



nicht-landwirtschaftliche Wohnnutzung

landwirtschaftliche Wohnnutzung



Echallens



- Wohngebäude
- Landwirtschaftlich (Distanz Bauzone, Betriebsgrösse, Bewirtschaftungsart)
- Landwirtschaftlich

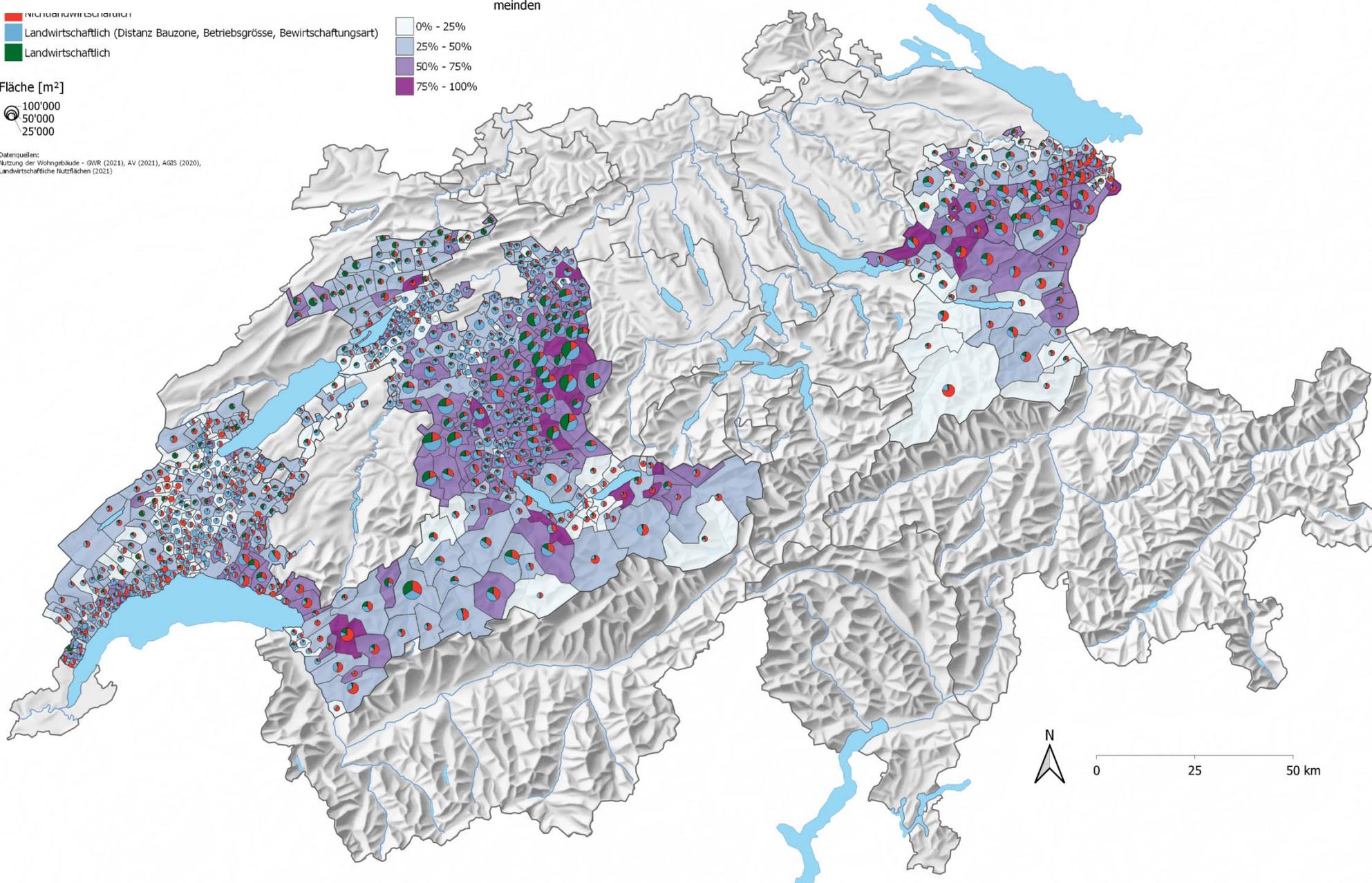
je an Gesamtfläche
municipien

- 0% - 25%
- 25% - 50%
- 50% - 75%
- 75% - 100%

Fläche [m²]

- 100'000
- 50'000
- 25'000

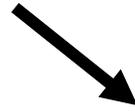
Datenquellen:
Nutzung der Wohngebäude - GWR (2021), AV (2021), AGIS (2020),
Landwirtschaftliche Nutzflächen (2021)



Bodenversiegelung durch Gebäudeareal (Gebäude und Umschwung)



Nutzung von Gebäudeareal auf Basis der Liegenschaft bestimmt



Umschwung mit Buffer abgegrenzt und aus SWISSIMAGE RS Orthophotos extrahiert



Verschnitt mit befestigten Flächen (Strassen) und Liegenschaften



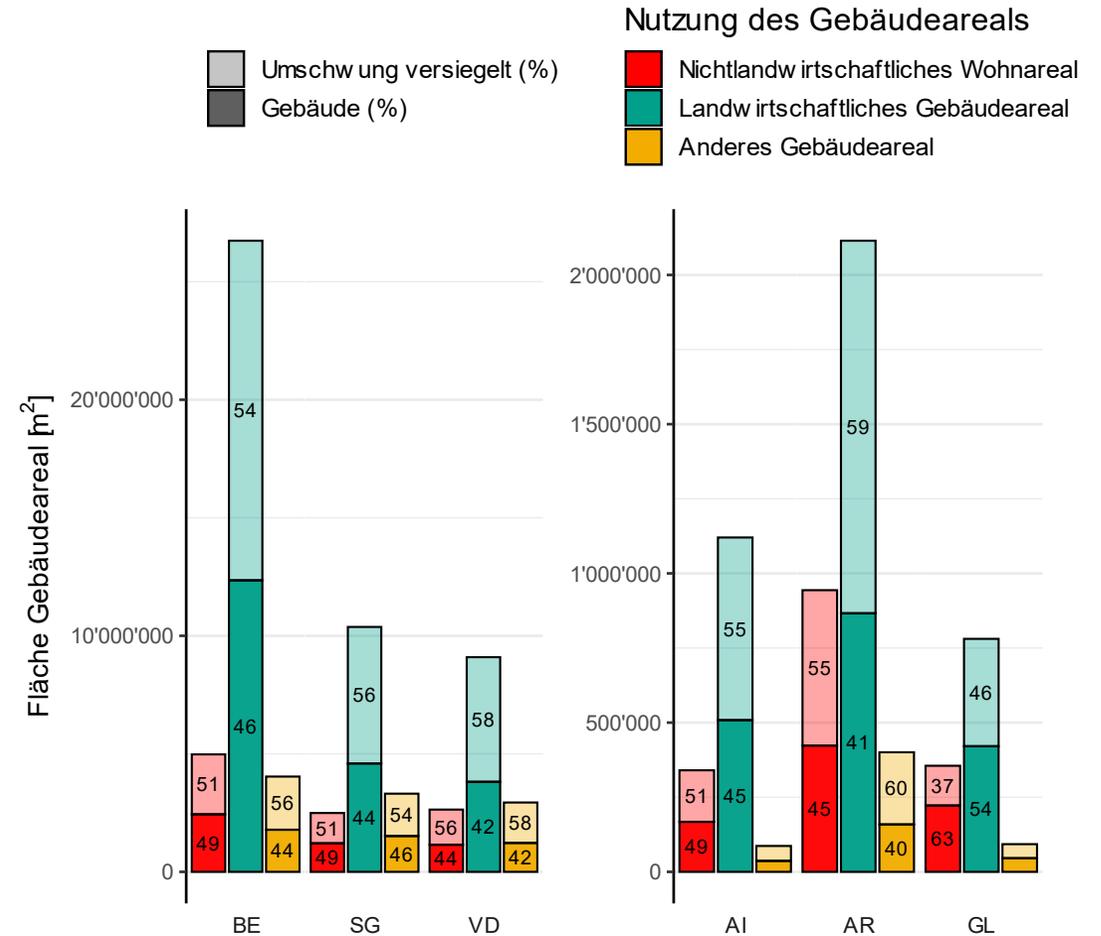
Berechnung vom versiegelten Flächenanteil von Buffer mit Vegetationsindex

$$NDVI = \frac{NIR - Rot}{NIR + Rot}$$



Versiegeltes Gebäudeareal nach Nutzung und Kanton

- Der versiegelte **Umschwung** beträgt je nach Nutzung und Kanton **zwischen 37% und 59% des Gebäudeareals**
- Durchschnitt Anteil Umschwung in den Projektkantonen nach Nutzung:
 - 52% bei Wohnareal
 - 55% bei Landwirtschaftlichem Gebäudeareal
 - 56% bei anderem Gebäudeareal



Nutzung von Gebäudeareal und Anteil der Bodenversiegelung ausserhalb der Bauzonen



Nutzung und Anteil von Gebäudeareal

- Nichtlandwirtschaftliche Wohngebäude
- Umschwung nichtlandwirtschaftlicher Wohngebäude
- Landwirtschaftliche Gebäudefläche
- Umschwung landwirtschaftlicher Gebäude
- Andere Gebäudefläche
- Umschwung anderer Gebäude

Anteil der Bodenversiegelung (Gebäudeareal und Verkehrsinfrastruktur) an ganzjährig bewirtschafteter Landwirtschaftszone in Gemeinden

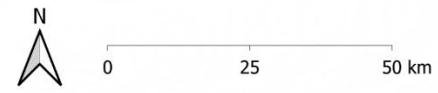
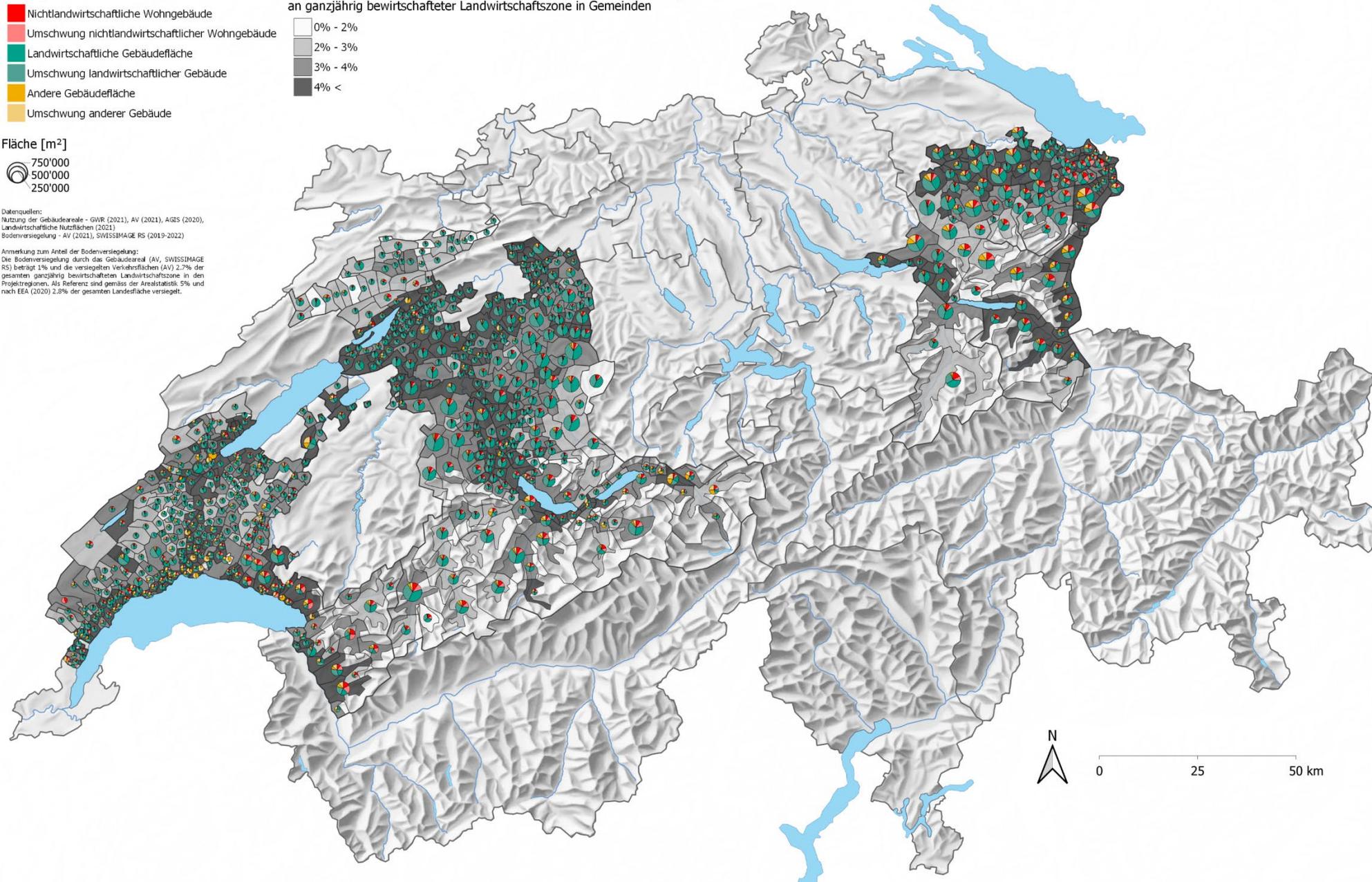
- 0% - 2%
- 2% - 3%
- 3% - 4%
- 4% <

Fläche [m²]

- 750'000
- 500'000
- 250'000

Datenquellen:
 Nutzung der Gebäudeareale - GVR (2021), AV (2021), AGIS (2020),
 Landwirtschaftliche Nutzflächen (2021)
 Bodenversiegelung - AV (2021), SWISSIMAGE RS (2019-2022)

Anmerkung zum Anteil der Bodenversiegelung:
 Die Bodenversiegelung durch das Gebäudeareal (AV, SWISSIMAGE RS) beträgt 1% und die versiegelten Verkehrsflächen (AV) 2.7% der gesamten ganzjährig bewirtschafteten Landwirtschaftszone in den Projektregionen. Als Referenz sind gemäss der Arealstatistik 5% und nach EEA (2020) 2.8% der gesamten Landesfläche versiegelt.

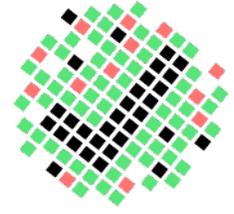


Möglicher Einsatz der Indikatoren aus BAB-Monitoring



- Monitoring BAB als **Ergänzung und Einordnung** der Berichterstattung zu den **RPG2 Stabilisierungszielen**
 - Übersicht der Nutzung aller Gebäude
 - Lückenlose Erfassung der Bodenversiegelung bei Gebäudearealen
 - Periodizität von 6 Jahren für vergleichbare Auswertungen aufgrund der Orthophotos
- Grundlage für kantonale **Raumentwicklungsstrategien** und **landwirtschaftliche Planung**
 - Grundlage für Richtplanung
 - Übersicht der landwirtschaftlichen Infrastrukturen für Entwicklungsprozess im ländlichen Raum
- Indikatoren für **Raum- und Landschaftsbeobachtung**
 - Allenfalls Aufnahme von Indikatoren in LABES

- **Nutzungen** können durch Kombination von **GWR, AV-Daten, landwirtschaftliche Bewirtschaftungseinheiten** und **Orthofotos** schweizweit ermittelt werden
- **Bodenversiegelung durch Gebäudeareal** kann mit **Fernerkundungs-** und **AV-Daten** schweizweit akkurat bestimmt werden
 - Indikatoren beschreiben **raumtypologische** und **regionale Unterschiede**
 - Berechnungsansätze sind mit **Unsicherheiten** behaftet



BAB

Interkantonal koordiniertes
Monitoring Bauen ausserhalb
Bauzonen

Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey

Dr. Ulrike Wissen Hayek

Andreas Moser

gret@ethz.ch; ulrike.wissen@ethz.ch; moserandreas@ethz.ch

ETH Zürich

Planung von Landschaft und Urbanen Systemen

Stefano-Franscini-Platz 5

8093 Zürich, Schweiz

www.plus.ethz.ch

Projektwebseite und Bericht:

www.bab-monitoring.ethz.ch

www.bab-monitoring.ethz.ch/downloads/ETHZ_Monitoring_BAB_Empfehlungen.pdf