



ESP-Forum vom 04.04.23

# Klimawandel – auch für die Raum- und Stadtplanung eine grosse Herausforderung

Ueli Stalder  
Wirtschaft-, Energie- und Umweltdirektion  
Amt für Umwelt und Energie

Samuel Berger  
Direktion für Inneres und Justiz  
Amt für Gemeinden und Raumordnung



# Inhaltsübersicht

1. Einleitung
2. Projekt «Klimakarten»
3. Anwendungen in der Raum- und Städteplanung
4. Weitere Anwendungen
5. Fazit



# Hintergrund

- Erste Anfrage der Stadt Bern an das damalige beco 2019
- Gemeinsames Projekt von AUE (Projektleitung), AGR und AGI in Zusammenarbeit mit Bern, Biel, Thun und der Region RKBM ab Mitte 2020
- Die Stadt Bern (Stadtplanungsamt) hat ein eigenes ergänzendes Projekt (feinere Auflösung, weitere Parameter)



# Auftragsgrundlage

## Kantonsverfassung Artikel 31a:

<sup>2</sup> Kanton und Gemeinden leisten im Rahmen ihrer Kompetenzen den erforderlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 und stärken die Fähigkeit zur Anpassung an die nachteiligen Auswirkungen der Klimaveränderung.

## Kantonaler Richtplan

- Ziel A14c:  
«Bestehende Siedlungen werden unter Berücksichtigung sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte sowie von Aspekten des **Klimawandels** und der Energiepolitik qualitativ und angemessen erneuert und verdichtet.»
- Neues Massnahmenblatt D\_11 «Klimagerechte Siedlungsstruktur fördern»



# Ausgangslage

- Städte und Agglomerationen sind vermehrt von der zunehmenden Hitzebelastung betroffen.
- Die vom BAFU Ende 2018 herausgegebene Publikation „Hitze in Städten – Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung“ formuliert verschiedenen Strategieansätze für die Hitzevorsorge.
- Die Kantone können im Bereich der Energiepolitik (Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses) sowie in der Richtplanung und in diversen Sektoralpolitiken (Anpassung an den Klimawandel) Einfluss nehmen.
- Raumplanerische Massnahmen zur Erhöhung der Klimaresilienz können sich auch anderweitig positiv auswirken (Qualität Aussenräume, Gesundheit, Biodiversität, Abwassermanagement etc.)
- Teilweise fehlen im Kanton Bern wichtige Daten- / Planungsgrundlagen.



## Ziele der Klimakarten

- Grundlagen für ein fundiertes Verständnis der Hitzebelastung
  - Kantonsweit vergleichbare Daten
- *Grundlagen für*
- Förderung klimagerechter Siedlungsstrukturen  
Kaltluftentstehungsgebiete ausserhalb der Siedlungen sichern
  - Weitere Massnahmen und Instrumente



# Produkte

- **Klimaanalyse 2020 (AUE):** Typischer Tagesablauf einer Hitzeperiode in hoher Auflösung (10x10 m) modelliert, mit Aussagen zu Hitzebelastung, Durchlüftung und Kaltluftströmen.
- **Klimaanalyse 2060 (AUE):** Zukünftige Klimaentwicklung basierend auf den CH2018 Klimaszenarien (RCP 8.5, weiter wie bisher).
- **Planhinweiskarte (AGR)** mit Bewertungen der meteorologischen Parameter
- **Klima Screening Tool (Bern)** für Arealentwicklungen als QGIS-Projekt (angedacht).
- ...

# Ergebnisse: Nachttemperaturen 2020 und 2060 am Beispiel von Biel

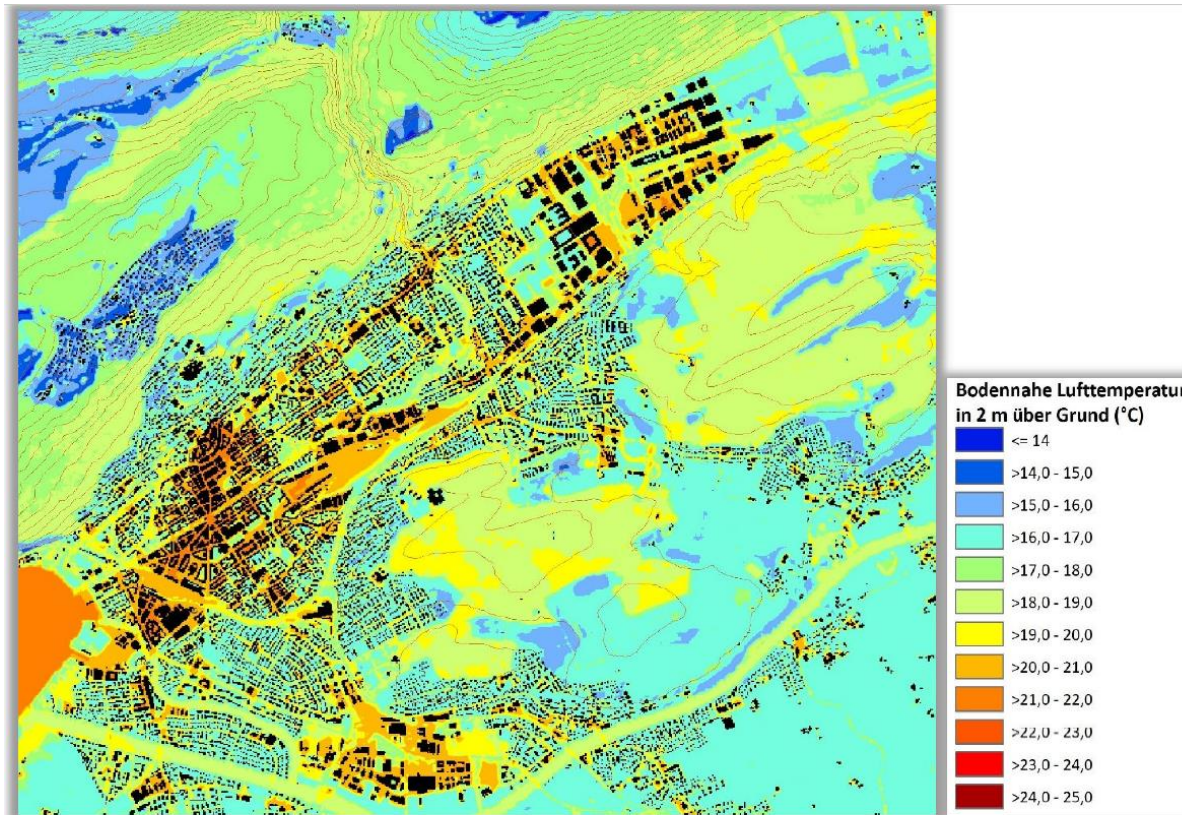


Abb. 4.1: Temperaturfeld Gegenwart im Bereich Biel zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2m ü. Grund)

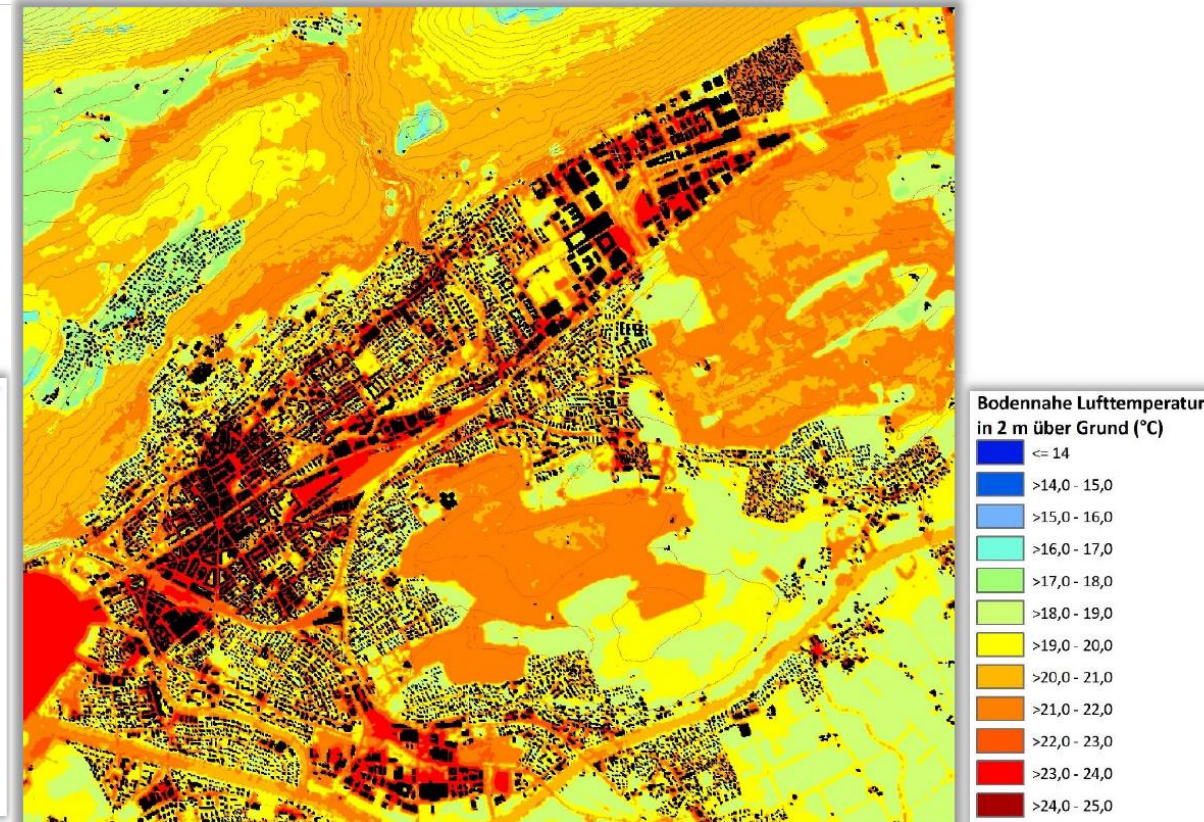


Abb. 4.4: Temperaturfeld Zukunftsszenario im Bereich Biel zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2m ü. Grund)



# Physiologisch Äquivalente Temperatur («gefühlte Wärme») tagsüber

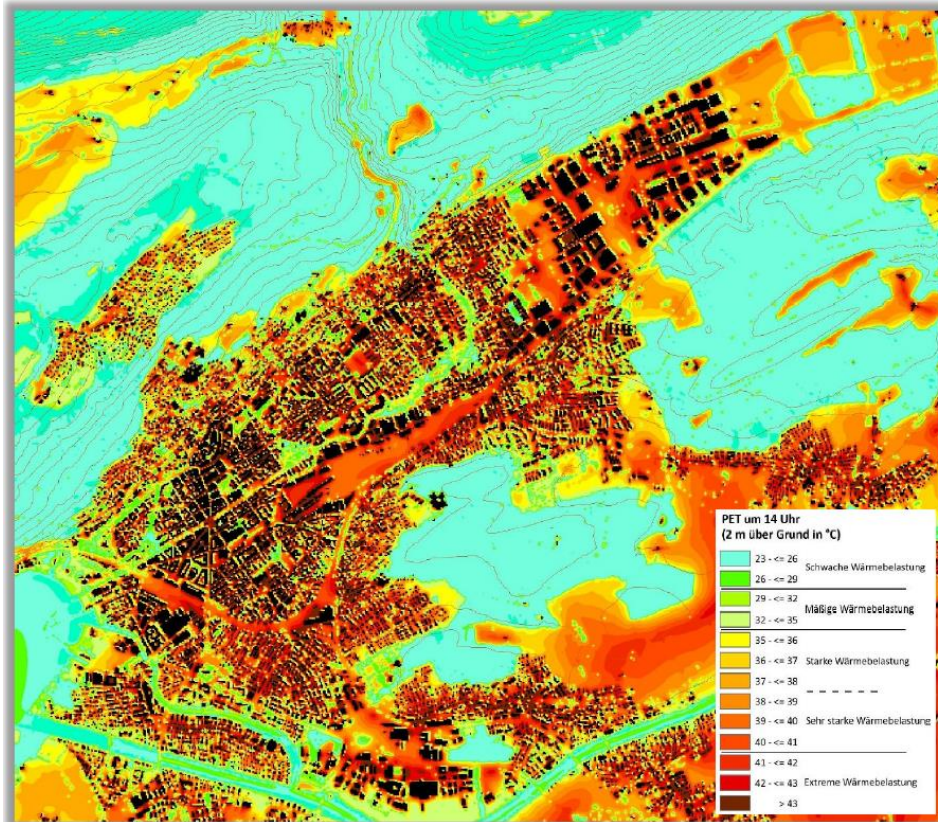


Abb. 4.7: PET Gegenwart im Bereich Biel zum Zeitpunkt 14 Uhr mittags (2m ü. Grund)

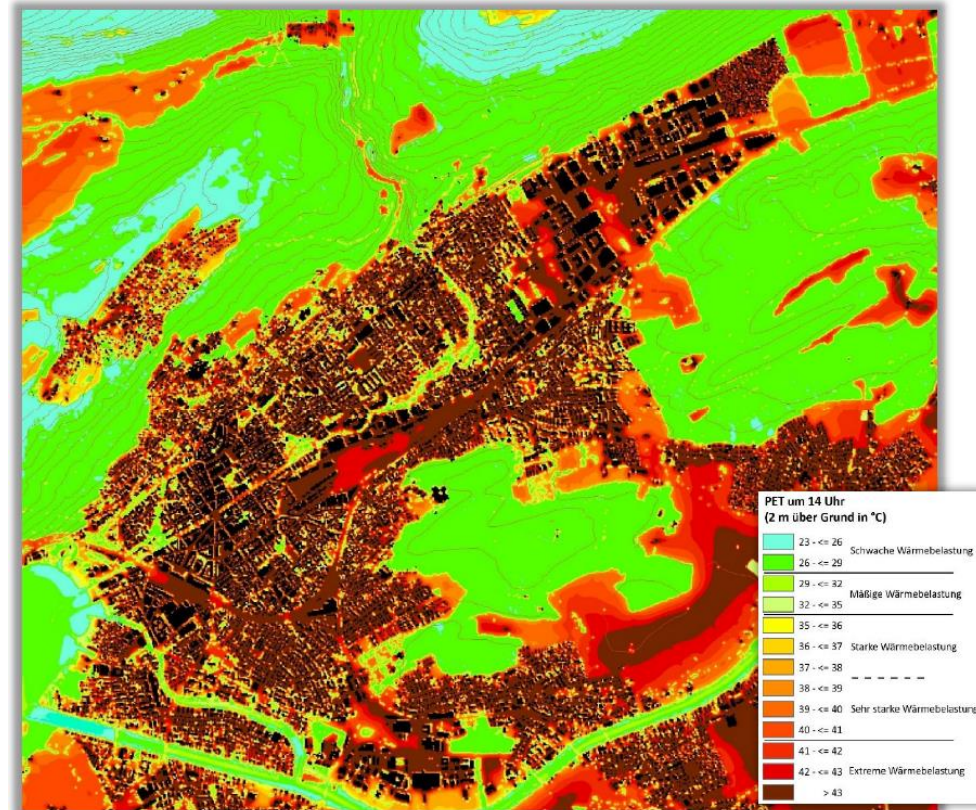


Abb. 4.10: PET Zukunftsszenario im Bereich Biel zum Zeitpunkt 14 Uhr (2m ü. Grund)

# Nächtliches Windfeld und Kaltluftvolumenstrom

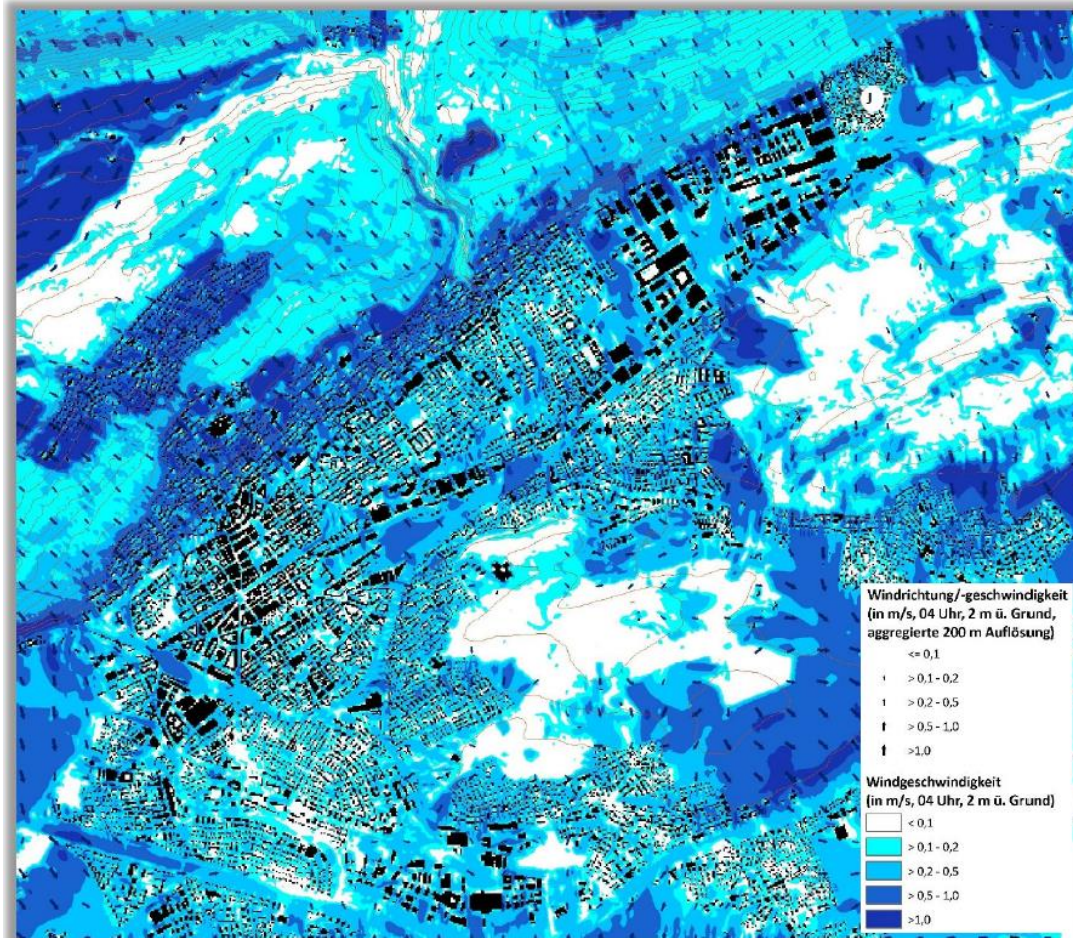


Abb. 4.17: Nächtliches Windfeld Zukunftsszenario im Bereich Biel zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2m ü. Grund)

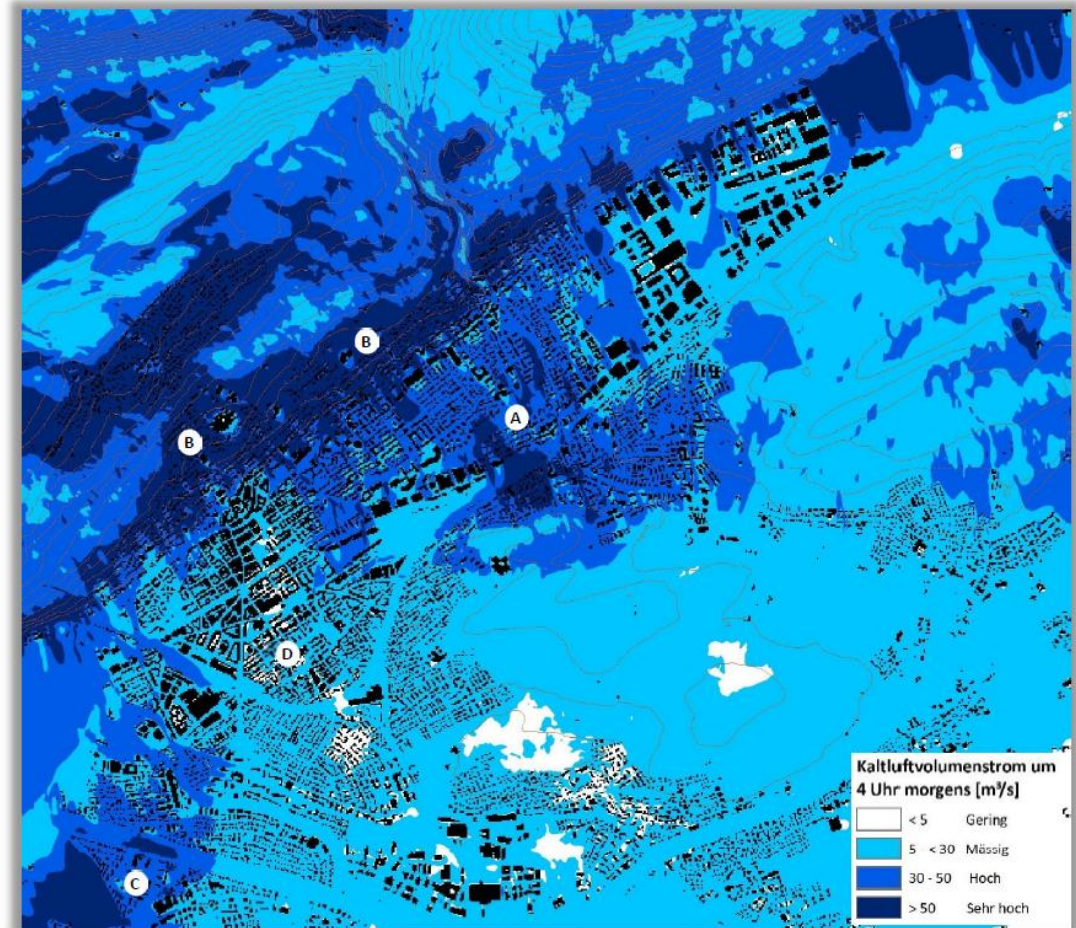


Abb. 4.22: Kaltluftvolumenstrom Gegenwart im Bereich Biel zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens



# Inhaltsübersicht

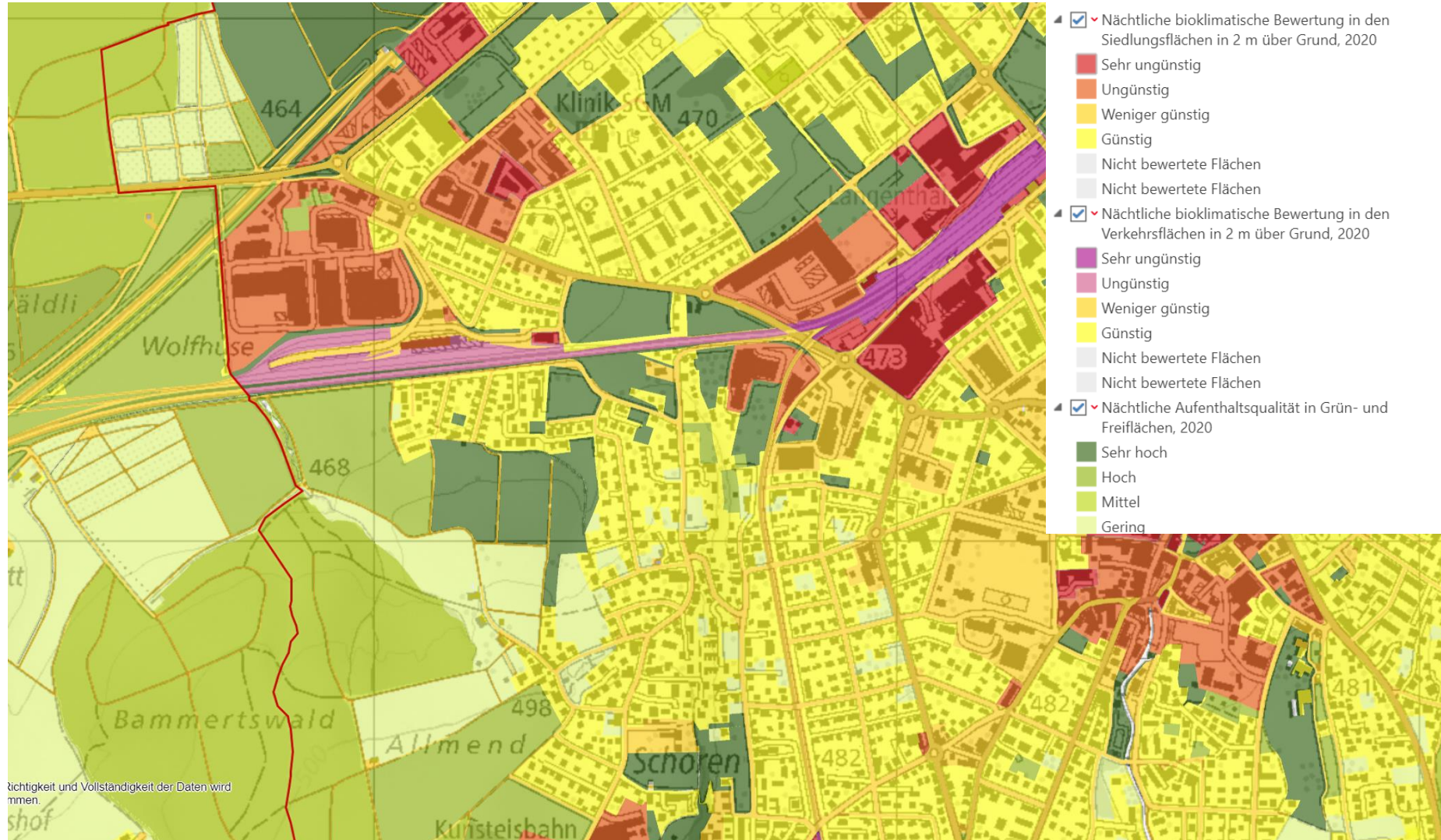
1. Einleitung
2. Projekt «Klimakarten»
3. Anwendungen in der Raum- und Städteplanung
4. Weitere Anwendungen
5. Fazit



# Planhinweiskarte

## Planhinweis- karte

Fokus auf  
**Bewertung** der  
meteo-  
rologischen  
Parameter





# Massnahmenblatt D\_11 «Klimagerechte Siedlungsstruktur fördern»

## Zwei Ebenen

## Regionen

- Berücksichtigt in oder als Grundlage für RGSK
- Ergänzend dazu: Klimakonzepte

## Gemeinden

- Gemeinden mit besonderem, raumplanerischem Handlungsbedarf (Hitzeinseleffekt)
- Massnahmen in einem kommunalen oder überkomm. Richtplan klimagerechte Siedlungsstruktur auf Stufe Nutzungsplanung (Bericht nach Art. 47)

Richtplan des Kantons Bern

neue Massnahme

### Klimagerechte Siedlungsstruktur fördern

#### Zielsetzung

Eine klimagerechte Siedlungsstruktur soll dazu beitragen, trotz steigender Hitzebelastung eine angenehme Aufenthalts- und Wohnqualität sicher zu stellen, Gesundheitsrisiken insbesondere in Siedlungszentren zu vermindern und die Biodiversität in den Siedlungen zu fördern.

#### Hauptziel:

- A Den Boden haushälterisch nutzen und die Siedlungsentwicklung konzentrieren
- B Verkehr und Siedlungsstruktur differenziert aufwerten und gestalten
- D Wohn- und Arbeitsstandorte differenziert aufwerten und gestalten
- E Natur und Landschaft schonen und entwickeln

#### Beteiligte Stellen

- Kanton Bern: AGR, AJE, LANAT, Regionalkonferenzen/Regionen
- Regionen: Alle Gemeinden
- Gemeinden: Planungsbüros
- Dritte: Federführung: AGR

#### Realisierung

- Kurzfristig bis 2026
- Mittelfristig 2027 bis 2030
- Daueraufgabe

Stand der Koordination der Gesamtmassnahme  
Festsetzung (offen)

#### Massnahme

Der Kanton erarbeitet geeignete Grundlagen um eine klimagerechte Siedlungsstruktur zu fördern. Die Klimaanalyse- und die Planhinweiskarte zeigen auf, wo im Hinblick auf die Klimaanpassung erhöhter raumplanerischer Handlungsbedarf besteht. Die Regionalkonferenzen und Regionen berücksichtigen den Aspekt der klimagerechten Siedlungsstruktur in den Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepten (RGSK). Die Gemeinden setzen die nötigen Massnahmen für eine klimagerechte Siedlungsstruktur in ihrer Nutzungsplanung um. Mögliche Massnahmen sind die Schaffung sowie Erhaltung von unversiegelten Freiflächen, die Gewährleistung einer genügenden Durchlüftung der Siedlungsstrukturen und die Nutzung von multifunktionalen Ökosystemleistungen insbesondere der Wälder, Grünräume, Hecken und Einzelbäume im Siedlungsbereich. Massnahmen für eine klimagerechte Siedlungsstruktur sind innerhalb der Region zu koordinieren und unter den Gemeinden abzustimmen. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung und Steigerung der Attraktivität von Siedlungsräumen für Wohnen, Arbeiten und Aufenthalt sowie für den Gesundheitsschutz.

#### Vorgehen

- Regionalkonferenzen / Regionen berücksichtigen in den Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepten (RGSK) den Aspekt Klimaanpassung. Unter anderem können sie Freiflächen und Freiluftkorridore festlegen und andere Massnahmen zur Erhöhung der Klimaresilienz definieren.
- Als Grundlage dafür oder ergänzend dazu können sie regionale Klimakonzepte erarbeiten.
- Gemeinden
  - Aufgrund der kantonalen Klimaanalyse werden Gemeinden mit besonderem raumplanerischem Handlungsbedarf im Bereich klimagerechte Siedlungsstruktur definiert (siehe Rückseite). Diese Gemeinden legen in einem kommunalen bzw. überkommunalen Richtplan (z.B. Richtplan Siedlungs- und Freiräume) Massnahmen für eine klimagerechte Siedlungsstruktur fest.
  - Diese Gemeinden tragen der klimagerechten Siedlungsstruktur in der Nutzungsplanung Rechnung, beispielsweise im Rahmen von anerkannten qualitätssichernden Verfahren für den Erlass von Überbauungsordnungen oder indem gestützt auf Artikel 14 BauG nähere Vorschriften über die Umgebungsgestaltung erlassen werden.
  - Sie stellen die Auswirkungen des Klimawandels auf die Siedlungsstruktur im Bericht nach Artikel 47 RPV dar und stimmen die entsprechenden Massnahmen auf ihre benachbarten Gemeinden ab. Dabei ist auch die Abstimmung der Massnahmen mit den benachbarten Gemeinden im Bericht nach Artikel 47 RPV zu erläutern.
  - Die übrigen Gemeinden ergreifen entsprechende Massnahmen nach Bedarf.

#### Abhängigkeiten / Zielkonflikte

- Siedlungsentwicklung nach innen (SEin) fördern (Massnahme A\_07)
- Nachhaltige und klimaangepasste Waldbewirtschaftung (Massnahmen C\_11 und E\_14)
- Ortsbilder erhalten, aufwerten und entwickeln (Massnahme D\_10)
- Sachplan Biodiversität (Massnahme E\_02)
- Gewässer erhalten und aufwerten (Massnahme E\_05)
- Förderung der nachhaltigen Entwicklung auf lokaler Ebene (Massnahme G\_01)
- Naturgefahren in der Ortsplanung berücksichtigen (Massnahme D\_03)

#### Grundlagen

- Klimaanalyse und Planhinweiskarte des Kantons Bern
- AHOP «Siedlungsentwicklung nach Innen»
- AHOP «Ökologie in der Quartier- und Siedlungsplanung»
- AHOP «Bericht nach Art. 47 RPV»
- Hitz in Städten. Bundesamt für Umwelt BAFU 2018



# Umsetzung Massnahmenblatt D\_11

- Regionen, Städte/Gemeinden, RaumplanerInnen als primäre Adressaten
- Lead Umsetzung Planhinweiskarte bei AGR, andere kantonale Ämter auch involviert
- Arbeitshilfe in Erarbeitung

# Umsetzung

## Massnahmenblatt D\_11

- Was verstehen wir unter «Umsetzung» der Klimakarte, resp. der Planhinweiskarte?



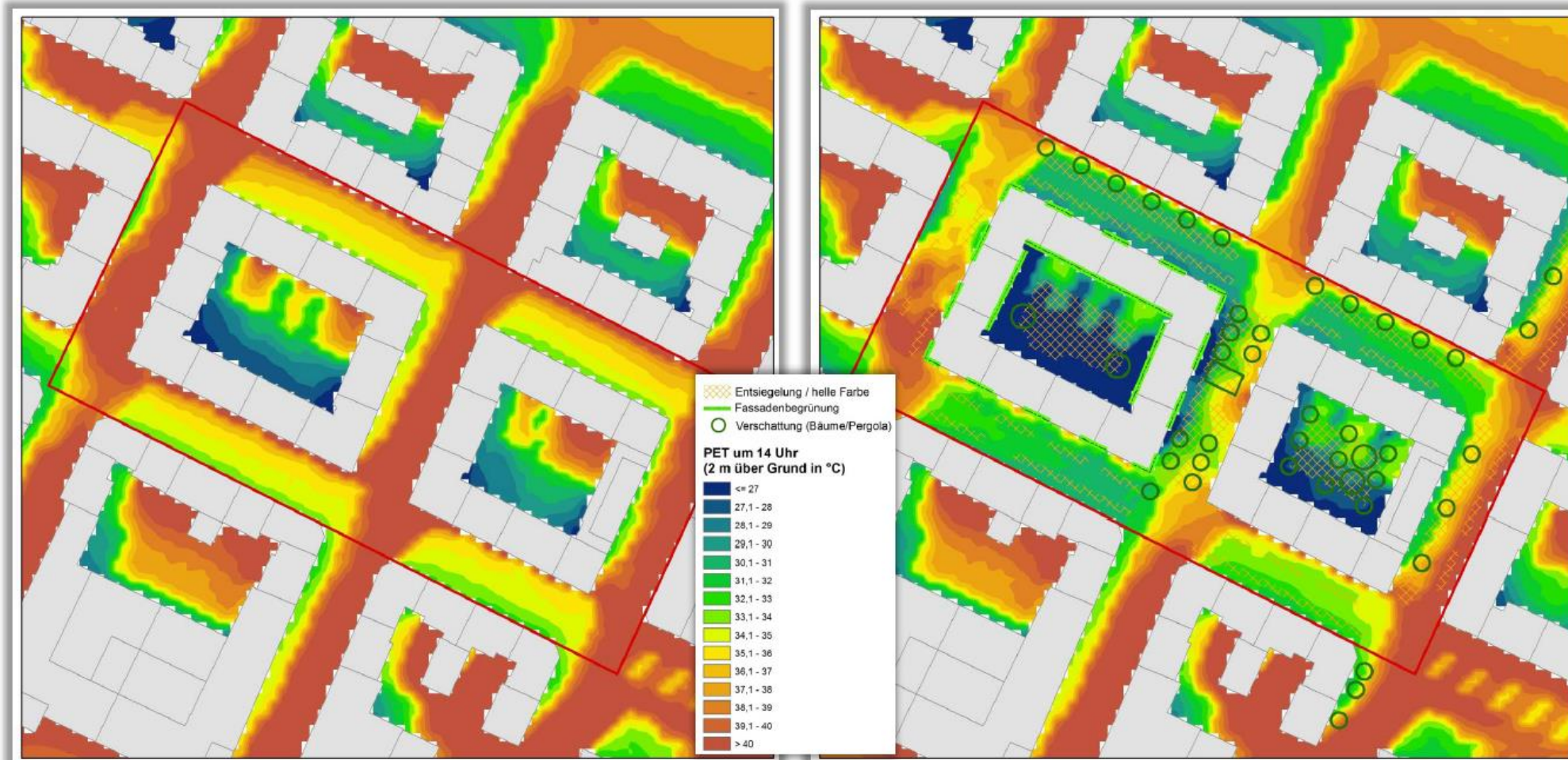


# Inhaltsübersicht

1. Einleitung
2. Projekt «Klimakarten»
3. Anwendungen in der Raum- und Städteplanung
4. **Weitere Anwendungen**
5. Fazit



# Effekt von Bepflanzung und Entsiegelung



# Weitere mögliche Anwendungen der Klimakarten

- Grünraumplanung / Grünraumaufwertung
- Aussenraumgestaltung (z.B. in ESPs)
- Gesundheitspolitik / Schutz vulnerabler Bevölkerungsgruppen
- Massnahmen ausserhalb der Siedlungskerne wie z.B.
  - Waldwirtschaft / Waldplanungen → Frischluftzufuhr
  - Landwirtschaft → Anpassungen der Kulturen
  - Naturschutz → Massnahmen zur Erhaltung der Biodiversität
  - Etc.

→ *Kantonale Rahmenstrategie «Anpassung an den Klimawandel»*



# Inhaltsübersicht

1. Einleitung
2. Projekt «Klimakarten»
3. Anwendungen in der Raum- und Städteplanung
4. Weitere Anwendungen
5. Fazit



# Ausblick

- Der Klimawandel ist Realität und wir alle stellen uns besser heute als übermorgen den damit verbundenen Herausforderungen
- Die Anpassung an das sich verändernde Klima ist eine gemeinsame Aufgabe und erfordert eine gute Zusammenarbeit der drei staatlichen Ebenen, aber auch zwischen Politik/Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft
- Die Klimakarten sind wichtige Grundlagen – sie müssen nicht perfektioniert, sondern angewendet werden!



---

# Vielen Dank!



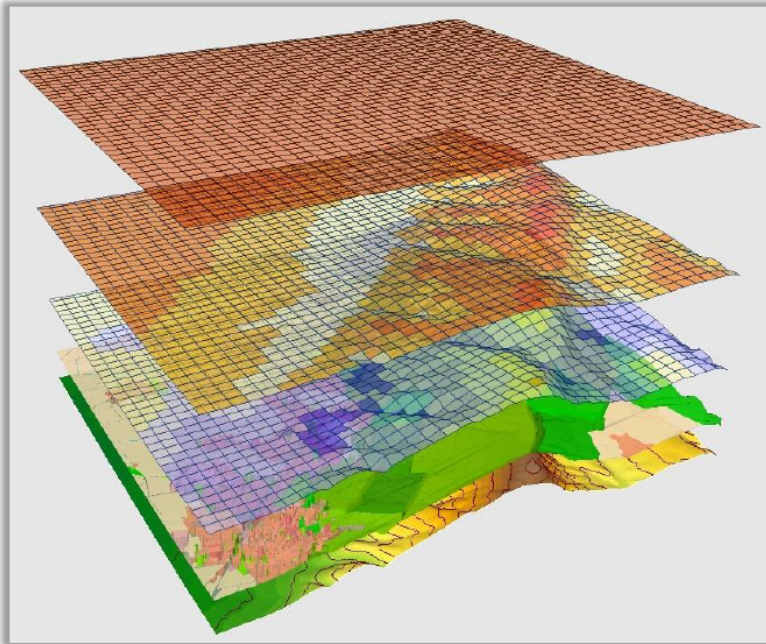
# Methodik der Klimaanalyse



## Klimaanalyse

### Instrument:

Stadt-/Regionalklimamodell (FITNAH-3D)



Flow over Irregular Terrain with Natural and Anthropogenic Heat Sources = FITNAH

### Wichtigste Modelleingangsdaten:

Klassifizierte Stadtstruktur  
Gelände- und Strukturhöhe  
Meteorologie



### Meteorologische Randbedingung:

Hochsommerlicher Strahlungstag,  
Laufzeit: 21:00 – 14:00,

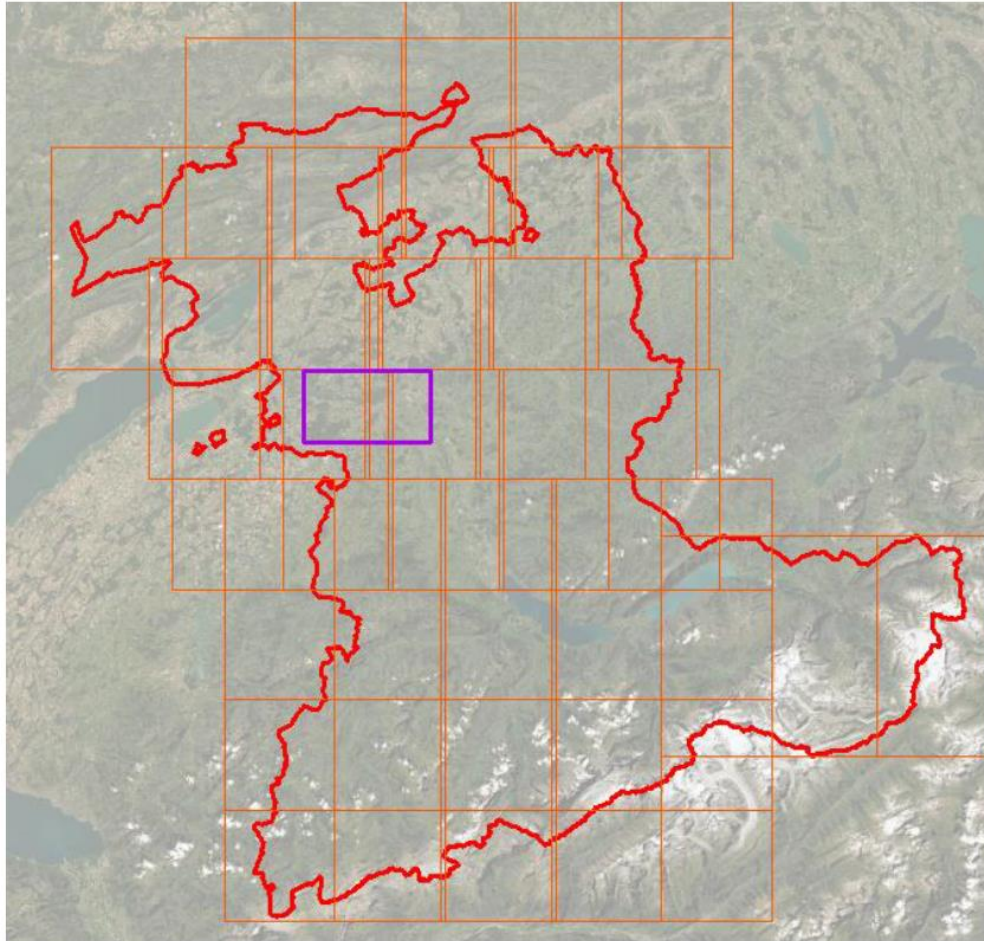
### Auflösung für Gesamtgebiet:

Horizontal 10m → 137,6 Mio. Gitterpunkte für ein rechteckiges Untersuchungsgebiet

Vertikal bis 3000m mit den untersten Schichtgrenzen 2, 4, 10, 15, 20, 30, 40, 50 und 70m



## FITNAH3D - Modellrechnung



Kanton Bern:

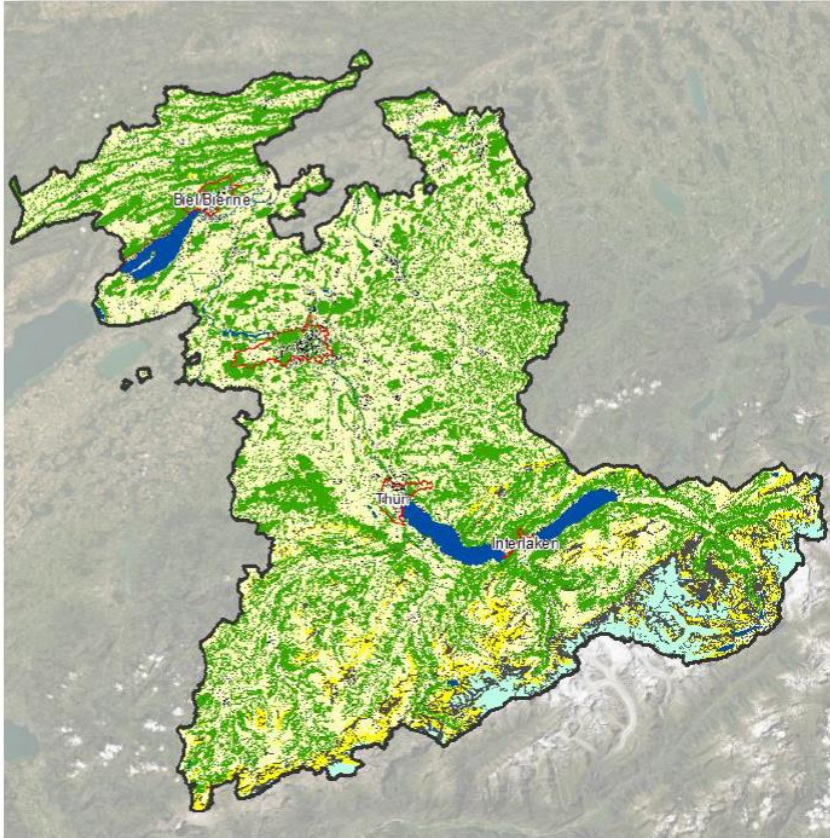
- Gekachelte Modellrechnung
- 34 Kacheln á 30 x 30 km (starke Überlappung)
- in die schweizweite Rechnung genestet
- jede Kachel rechnet zwischen 3,5 bis 4,5 Wochen

Stadt Bern:

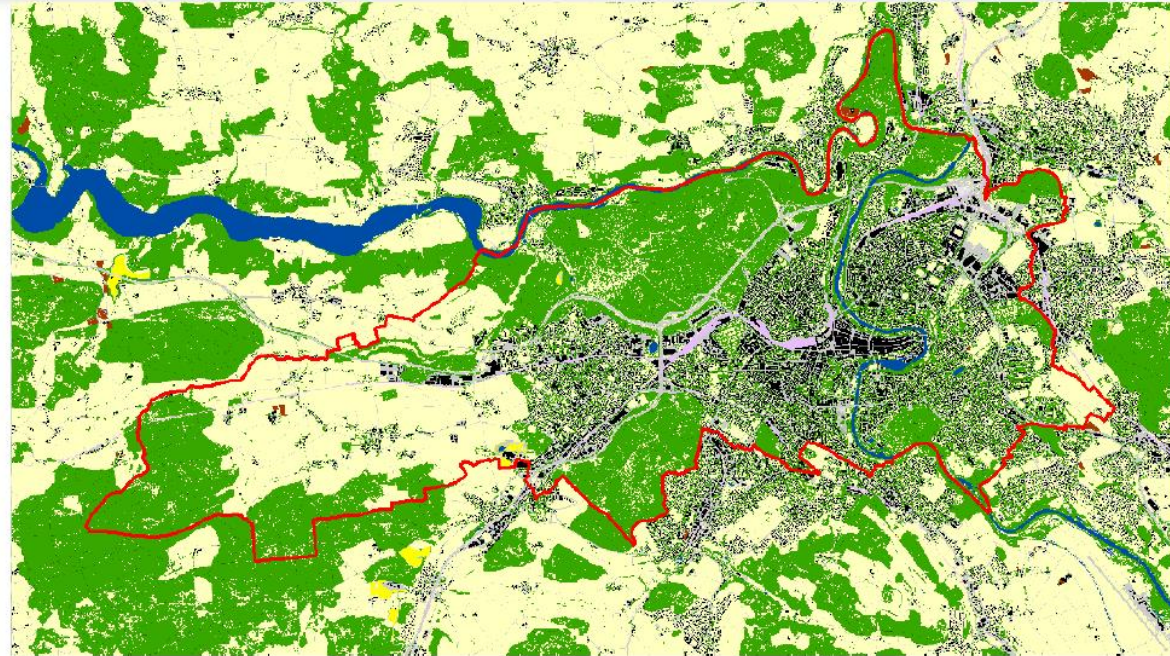
- 1 Kachel, genestet in die schweizweite Rechnung



## Verschiedene Auflösungen



Kanton Bern: 10x10m



Stadt Bern: 5x5m

- 7 - Gleisflächen
- 9 - Freiland, Rasen
- 14 - Wasserflächen
- 15 - Rebflächen
- 16 - Fels
- 17 - Gletscher
- 20 - Gebäude
- 22 - ebenerdig versiegelt
- 24 - Baum über Versiegelung
- 25 - Baum über Rasen
- 27 - Geröll, Sand, offener Boden, vegetationslos