

Uwe Kurmutz

---



# Auswirkungen der anthropogen verursachten Erderwärmung auf den Landkreis Bayreuth

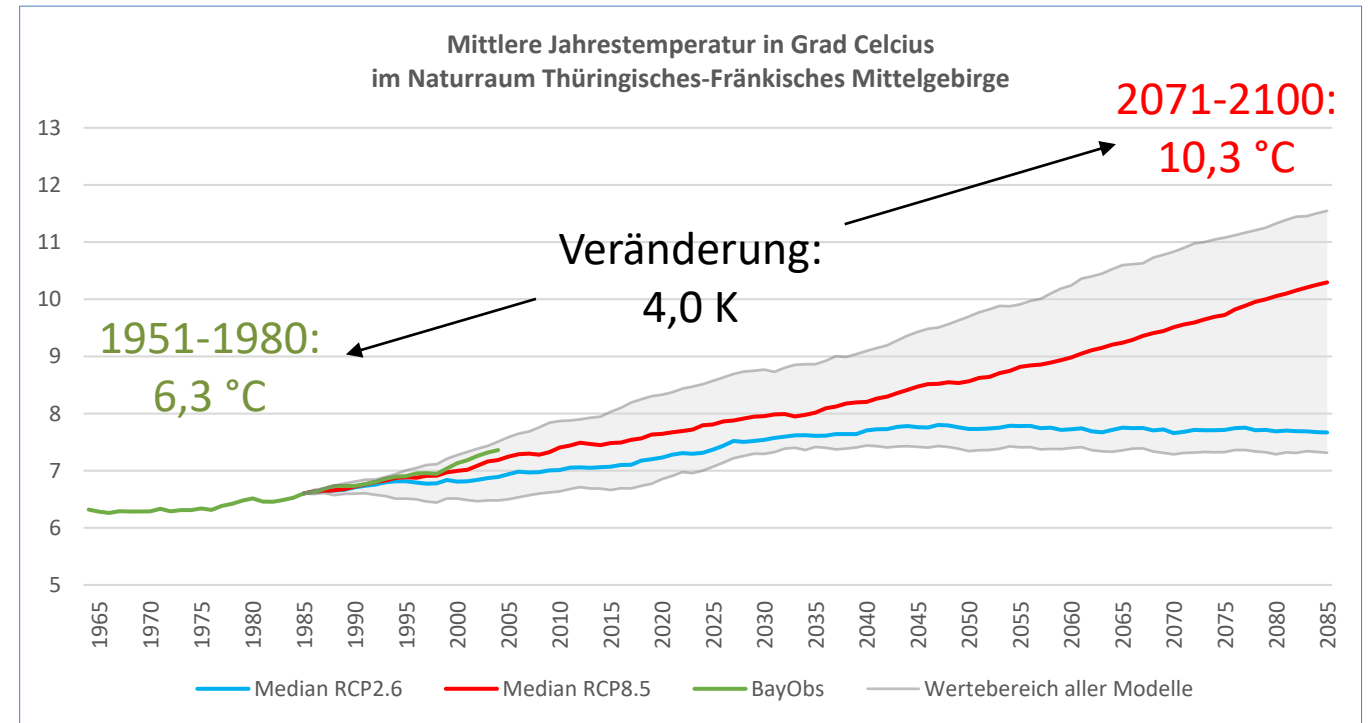
1. Notwendigkeit der Klimaanpassung
2. Auswirkungen auf die Handlungsfelder
3. Priorisierung von Klimawirkungen
4. Analysemethodik
5. Ergebnisse zu den Klimawirkungen
6. Handlungsbedarf
7. Anpassungsziele und Erfolgsindikatoren

# Notwendigkeit der Klimaanpassung

- Anthropogen verursachter Klimawandel findet statt und schreitet weiter voran
- Entwicklung der Treibhausgasemissionen nahe dem momentan negativsten Szenario des Weltklimarates (RCP8.5)
- Mögliche klimatische Veränderungen haben enormen Einfluss auf Mensch-Umwelt-System

→ Handlungsbedarf

(Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten des DWD und des LfU 2021)



# Auswirkungen auf Handlungsfelder

## Auswirkungen auf Handlungsfelder

### Menschliche Gesundheit

- Zunahme der Hitzebelastung
- Veränderung in der Verbreitung infektiöser Krankheiten (z.B. Asiatische Tigermücke)
- Veränderung in der Verbreitung von allergenen Pflanzen und Tieren (z.B. Eichenprozessionsspinner)



Warntafel bzgl. des Eichenprozessionsspinner (© Jetzi Kuhlmann / PIXELIO)



Energieinfrastruktur (© Rainer Sturm / PIXELIO)

### Energiewirtschaft

- erhöhter Energiebedarf für Kühlzwecke
- Schäden an Energieinfrastrukturen (Erzeugung, Transport) durch Zunahme von Extremereignissen
- geringerer Energiebedarf für Heizzwecke

## Auswirkungen auf Handlungsfelder

### Landwirtschaft

- Zunahme Erosion auf Ackerflächen durch Starkregen
- Zunahme Hitzebelastung für Nutztiere
- Ertragsausfälle durch Extremereignisse (Hagel, Sturm)
- Bessere Überdauerung von Schadorganismen durch milde Winter
- Längere Vegetationsperiode und (wasserabhängig) mehr Erträge



Ackererosion (Quelle: LfULG Sachsen 2013)



Windwurf (© Miroslaw / PIXELIO)

### Wald und Forstwirtschaft

- Zunahme der Waldbrandgefahr
- geringeres Wachstum und Erträge durch Trockenperioden
- Schäden durch Windwurf
- Bessere Überdauerung von Schadorganismen durch milde Winter
- Längere Vegetationsperiode und (wasserabhängig) mehr Erträge

## Auswirkungen auf Handlungsfelder

### Wasserwirtschaft

- Evtl. Zunahme der Hochwassergefährdung
- Zunahme von Starkniederschlägen
- Überlastungen im Kanalsystem durch größere Abflussmengen
- Sommerliches Niedrigwasser in Flüssen und Seen
- Trockenfallen und Zusetzung von Leitungssystemen bei geringen Abflüssen



Starkregenereignis (© bert1100 / PIXELIO)



Unterspülte Straße bei Bautzen (© Julian Nitzsche / PIXELIO)

### Verkehrswesen

- Zunahme Hitzeschäden an Straßen- und Bahnnetz
- Hitzebelastung für Verkehrsteilnehmer und erhöhte Unfallgefahr
- Straßenüberschwemmungen und -unterspülungen durch Starkregen
- Seltener Frostschäden
- Sinkende Kosten für Winterdienste

Vielfältige Auswirkungen (Chancen und Risiken) auf alle kommunalen Handlungsfelder

<https://klima.landkreis-bayreuth.de/unsere-projekte/anpassung-an-erderwaermung/>

## Auswirkungen auf Handlungsfelder

### Bauwesen

- Zunahme sommerlicher Gebäudeaufheizung
- Gebäudeschäden durch Starkniederschläge, Stürme, Hagel etc.



Sturmschaden in Gelsenkirchen (© Bettina Fritzsche / PIXELIO)



Katastropheneinsatz (© M. Großmann / PIXELIO)

### Katastrophenschutz

- Zunahme von Überschwemmungen an kleinen Flüssen
- Zunahme von Überstau des Kanalnetzes infolge Starkregen
- Zunahme von Sturmschäden
- Zunahme der Gefahr durch Wald- und Flächenbrände
- Stärkere Belastung des Personals/Materials durch mehr Einsätze

## Auswirkungen auf Handlungsfelder

### Biologische Vielfalt

- Wasserknappheit und Trockenstress für feuchteliebende Biotope
- Arealveränderungen bzw. -verschiebungen einzelner Arten
- Verdrängung heimischer durch invasive Arten (z.B. Drüsiges Springkraut)



Drüsiges Springkraut (© Günther Schad / PIXELIO)



Wandertourismus in der Fränkischen Schweiz (© FrankenTourismus 2019)

### Tourismus

- Abnahme Schneemenge und -häufigkeit
- Zunahme sommerlicher Wärmebelastung im Städtetourismus
- Betriebsunterbrechungen durch Extremereignisse
- verlängerte Saison für Ganzjahrestourismus
- verlängerte „open-air“-Saison für Veranstaltungen

## Auswirkungen auf Handlungsfelder

### Industrie und Gewerbe

- Schäden an Betriebsanlagen durch Extremereignisse
- Unterbrechung von Lieferketten und Warenabtransport durch Extremereignisse
- Wasserknappheit bei Frisch- und Brauchwasser
- Steigender Energiebedarf für Kühlung von Gebäuden und Produkten
- Verluste in Tourismusbranche in der Wintersaison



Provisorische sommerliche Gebäudeklimatisierung (Quelle: Ben Loomis / flickr.com)



# Priorisierte Klimawirkungen

- Priorisierung von Klimawirkungen mit hoher Relevanz für Landkreis für die Detailanalyse auf Basis von:
  - Trends der untersuchten Klimadaten: Klimakennwerte mit starken Veränderungen
  - Ausstattung des Landkreises: Naturräume, Landnutzung, Demografie etc.
  - Relevante Handlungsfelder aufgrund Ausstattung: Land- und Forstwirtschaft, Tourismus etc.
  - Verfügbare Datengrundlagen: Bodenkarten, Feuerwehreinsatzdaten, Beschäftigtenzahlen etc.



Hitzebelastung für die Bevölkerung



Trockenstress auf  
Landwirtschaftsflächen



Erosive Sturzfluten durch Starkregen



Trockenstress auf Waldflächen



Schäden an Verkehrswegen



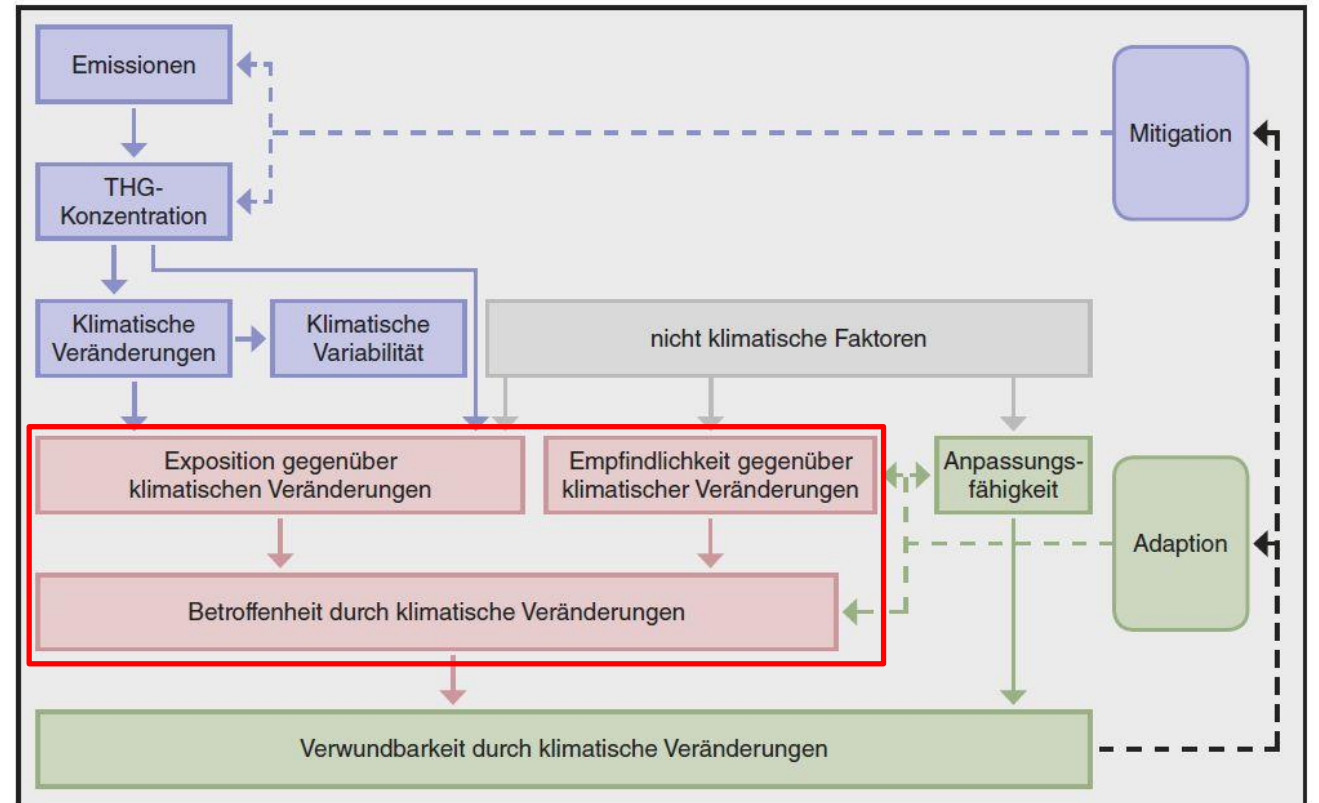
Überschwemmungen durch Starkregen  
und Hochwasser



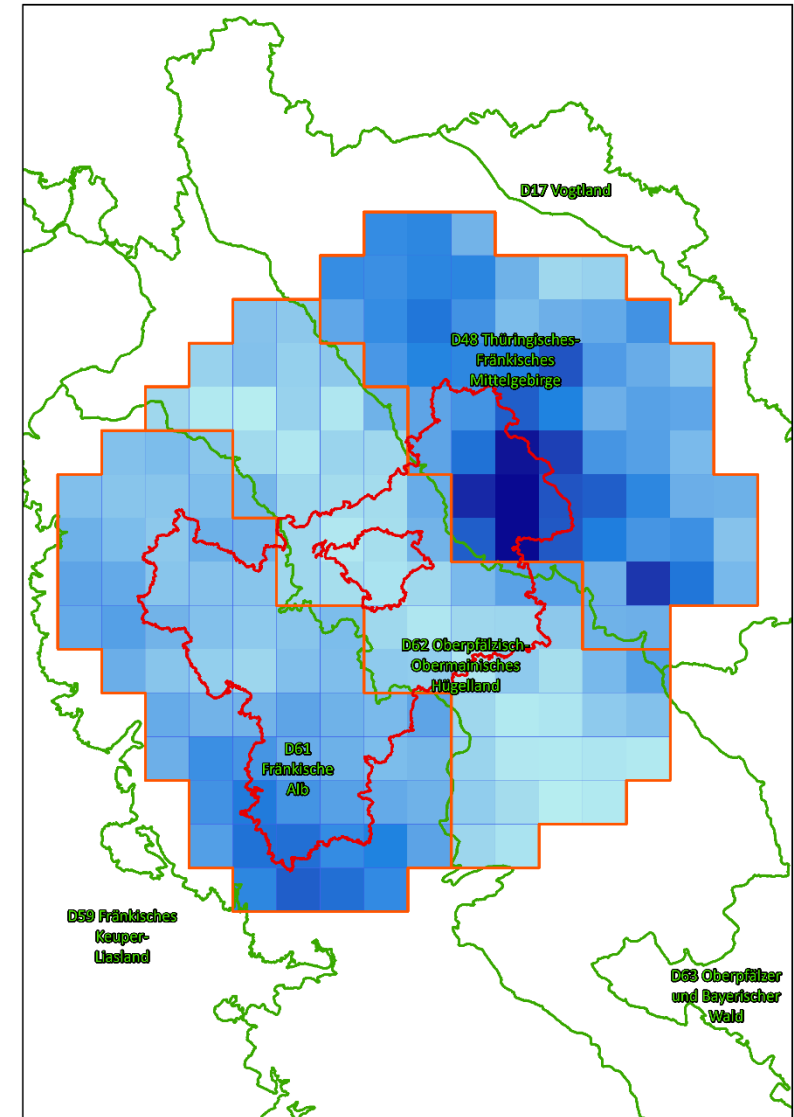
Beeinträchtigung des Wintertourismus

- Analyse orientiert sich am Vulnerabilitätskonzept des Weltklimarats (IPCC)
- UBA-Bericht zur „Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel“
- Räumliche Verschneidung von Indikatoren der Exposition (Klima) und Sensitivität (z.B. Bevölkerungsdaten) zur Betroffenheit/Klimawirkung
- Keine Betroffenheit ohne Exposition oder Sensitivität

*Konzept für die Bestimmung der Verwundbarkeit (Vulnerabilität) und der Betroffenheit (Klimawirkung) durch die Wirkfolgen des Klimawandels (Quelle: BMVBS 2011)*



- Klimadaten des LfU mit Auflösung 5 x 5 km
- Auswertungsgebiet mit mind. 1.500 km<sup>2</sup> → 60 Rasterzellen
- Auswertung auf kommunaler Ebene nicht möglich
- Fokus auf (kleinräumige) Sensitivität → durch Akteure veränderbare Stellschraube der Klimawirkung



*Räumliche Abdeckung der Klimamodelldaten im Untersuchungsgebiet  
(Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten des LfU und des LDBV 2021)*

# Hitzebelastung für die Bevölkerung

- Sommerliche Hitzebelastung der Bevölkerung steigt

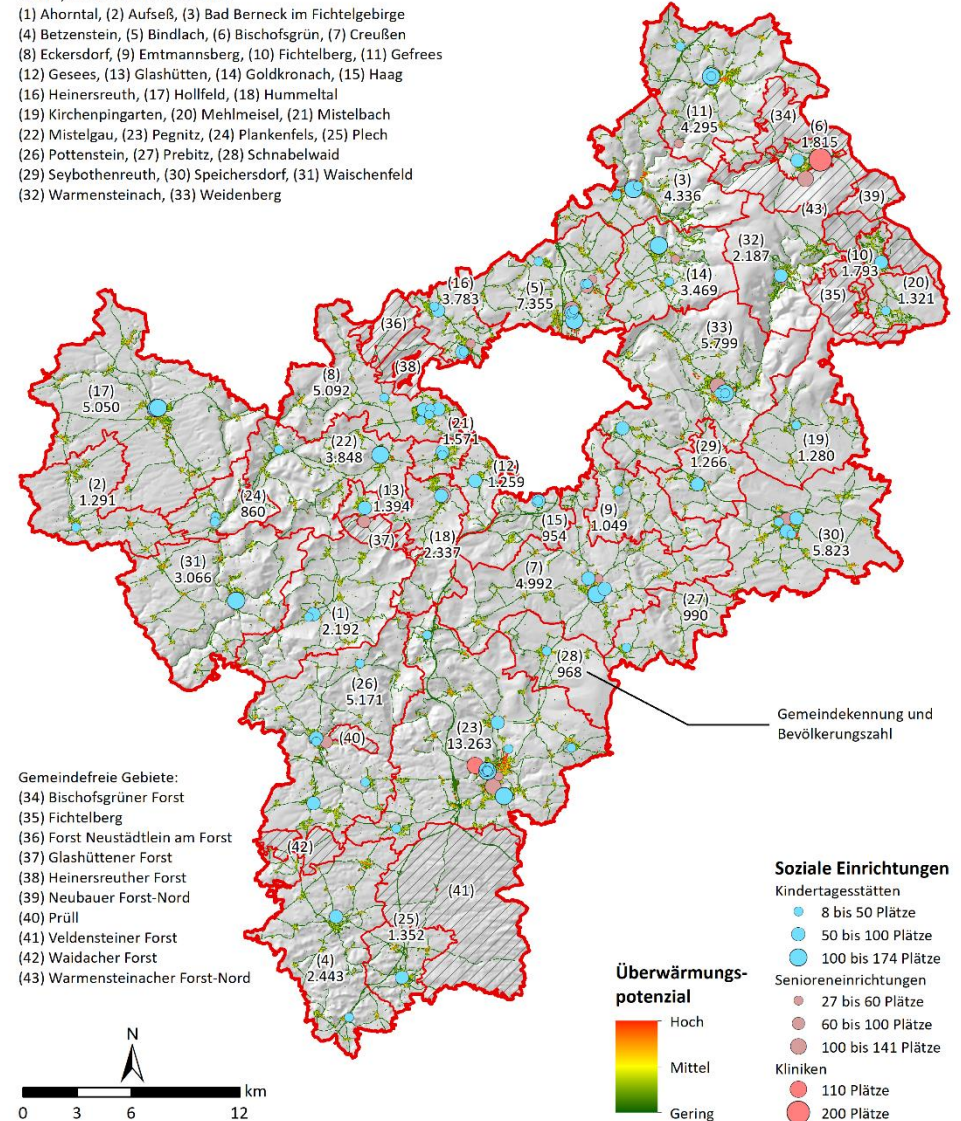
## Hitzebelastung für die Bevölkerung

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Landratsamt Bayreuth 2021, Bayerisches Landesamt für Statistik 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



(Quelle: eigene Darstellung 2021)

Dr. Uwe Kurmütz

Auswirkungen der anthropogen verursachten Erderwärmung auf den Landkreis Bayreuth



# Hitzebelastung für die Bevölkerung

- Sommerliche Hitzebelastung der Bevölkerung steigt
- Bevölkerung
  - Gesamtbevölkerung (Hauptwohnsitz)
  - Senioren, Kleinkinder, chronisch Kranke → besonders anfällig für Hitzestress

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

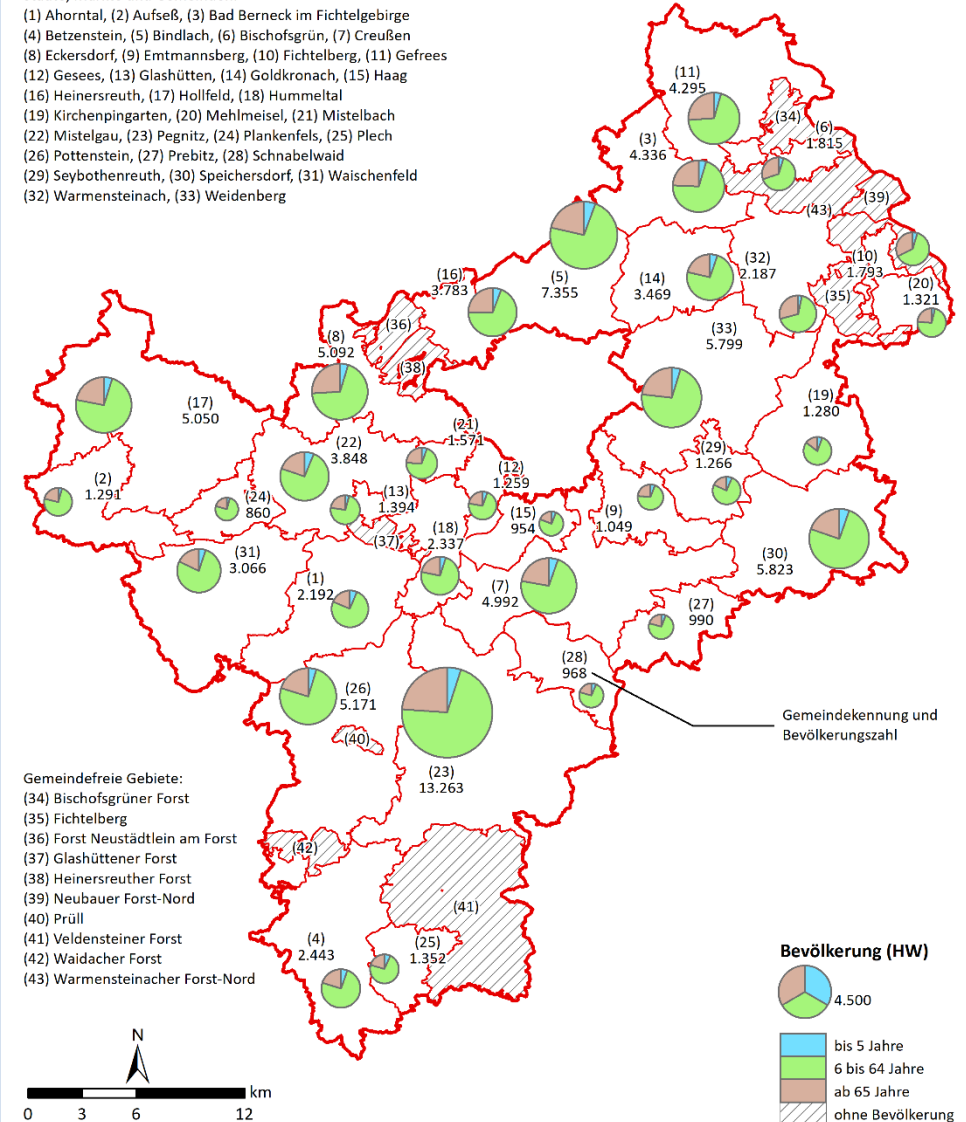
## Hitzebelastung für die Bevölkerung

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Landratsamt Bayreuth 2021, Bayerisches Landesamt für Statistik 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



# Hitzebelastung für die Bevölkerung

- Sommerliche Hitzebelastung der Bevölkerung steigt
- Bevölkerung
  - Gesamtbevölkerung (Hauptwohnsitz)
  - Senioren, Kleinkinder, chronisch Kranke → besonders anfällig für Hitzestress
- Städtische Wärmeinsel
  - Städte bzw. deren Bebauung heizen sich auf
  - Bebauungsvolumen → Überwärmungspotenzial

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Hitzebelastung für die Bevölkerung

### Sensitivität in den Gemeinden

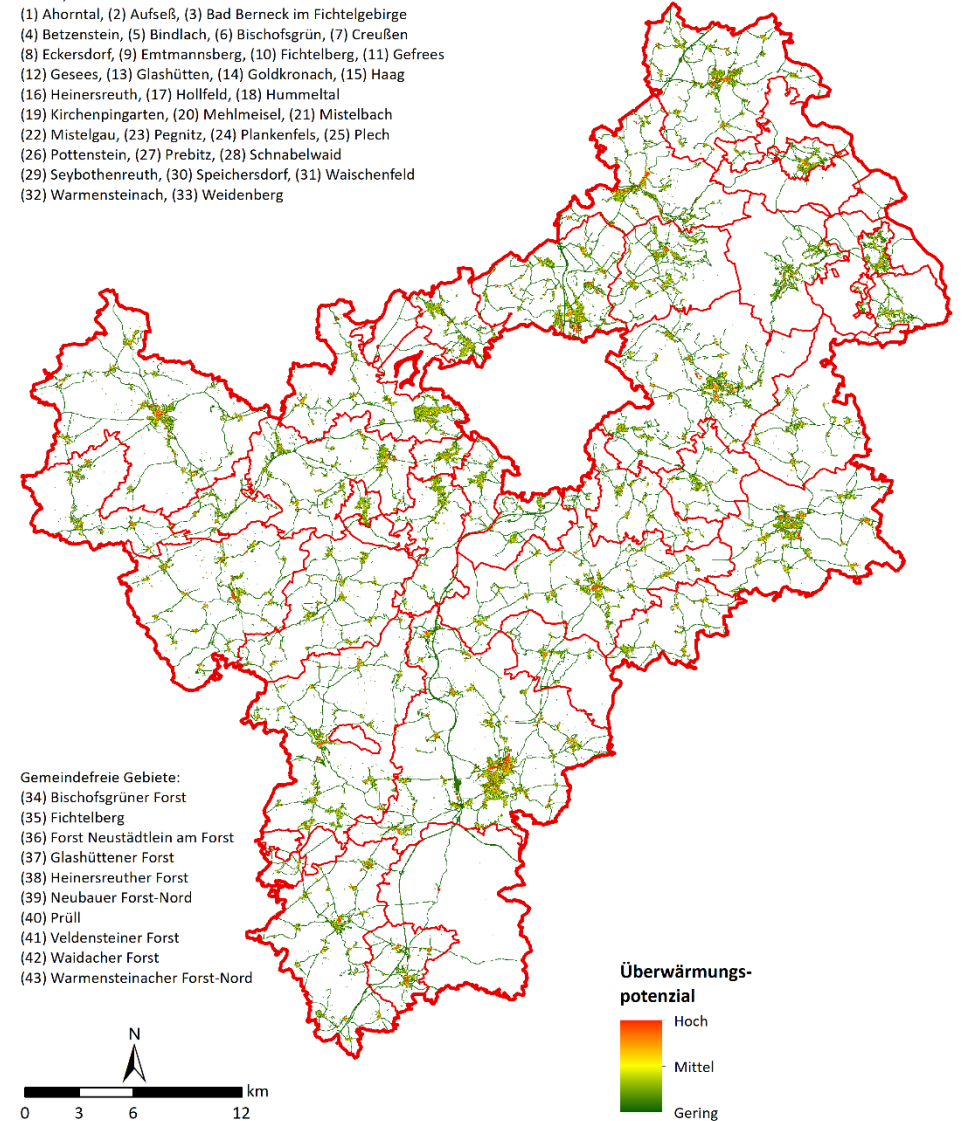
Daten: Landratsamt Bayreuth 2021, Bayerisches Landesamt für Statistik 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

(1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge  
(4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen  
(8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees  
(12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag  
(16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal  
(19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach  
(22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech  
(26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid  
(29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld  
(32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

Gemeindefreie Gebiete:

(34) Bischofsgrüner Forst  
(35) Fichtelberg  
(36) Forst Neustädtlein am Forst  
(37) Glashüttener Forst  
(38) Heinersreuther Forst  
(39) Neubauer Forst-Nord  
(40) Prüll  
(41) Veldensteiner Forst  
(42) Waidacher Forst  
(43) Warmensteinacher Forst-Nord



# Hitzebelastung für die Bevölkerung

- Sommerliche Hitzebelastung der Bevölkerung steigt
- Bevölkerung
  - Gesamtbevölkerung (Hauptwohnsitz)
  - Senioren, Kleinkinder, chronisch Kranke → besonders anfällig für Hitzestress
- Städtische Wärmeinsel
  - Städte bzw. deren Bebauung heizen sich auf
  - Bebauungsvolumen → Überwärmungspotenzial
- Soziale Einrichtungen
  - Kindertagesstätten, Senioreneinrichtungen, Kliniken → Konzentration von besonders hitzesensitiven Personengruppen

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

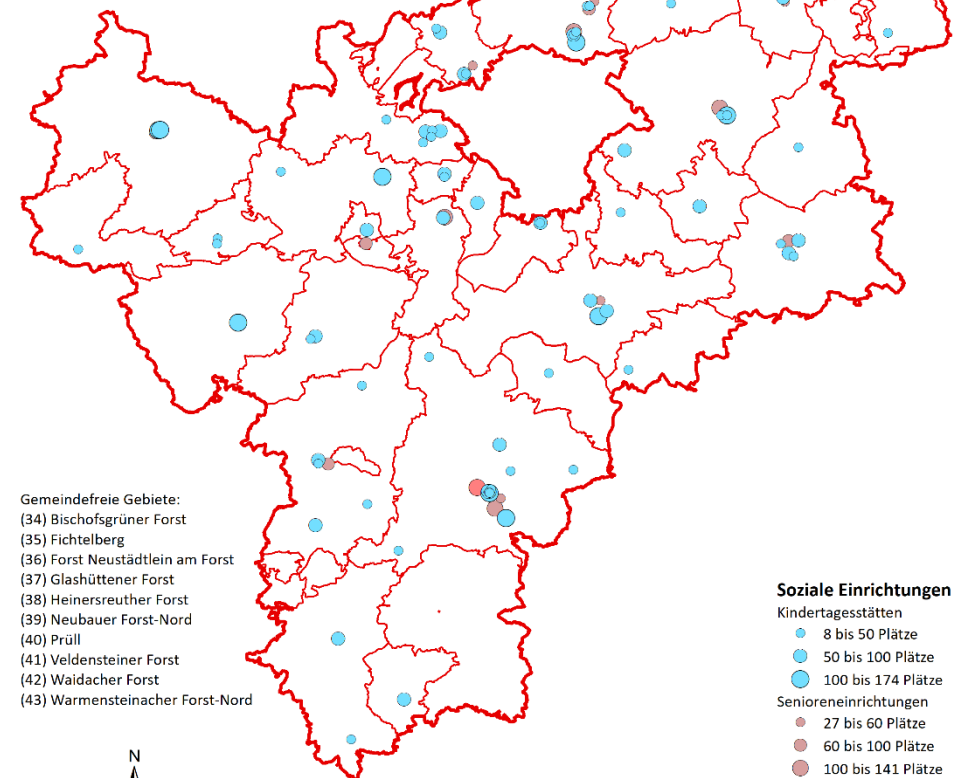
## Hitzebelastung für die Bevölkerung

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Landratsamt Bayreuth 2021, Bayerisches Landesamt für Statistik 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 ([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

Städte, Märkte und Gemeinden:

(1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge  
(4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen  
(8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees  
(12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag  
(16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal  
(19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach  
(22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech  
(26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid  
(29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld  
(32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



Gemeindefreie Gebiete:

(34) Bischofsgrüner Forst  
(35) Fichtelberg  
(36) Forst Neustädtlein am Forst  
(37) Glashüttener Forst  
(38) Heinersreuther Forst  
(39) Neubauer Forst-Nord  
(40) Prüll  
(41) Veldensteiner Forst  
(42) Waidacher Forst  
(43) Warmensteinacher Forst-Nord

#### Soziale Einrichtungen

- Kindertagesstätten
- 8 bis 50 Plätze
  - 50 bis 100 Plätze
  - 100 bis 174 Plätze
- Senioreneinrichtungen
- 27 bis 60 Plätze
  - 60 bis 100 Plätze
  - 100 bis 141 Plätze
- Kliniken
- 110 Plätze
  - 200 Plätze



# Hitzebelastung für die Bevölkerung

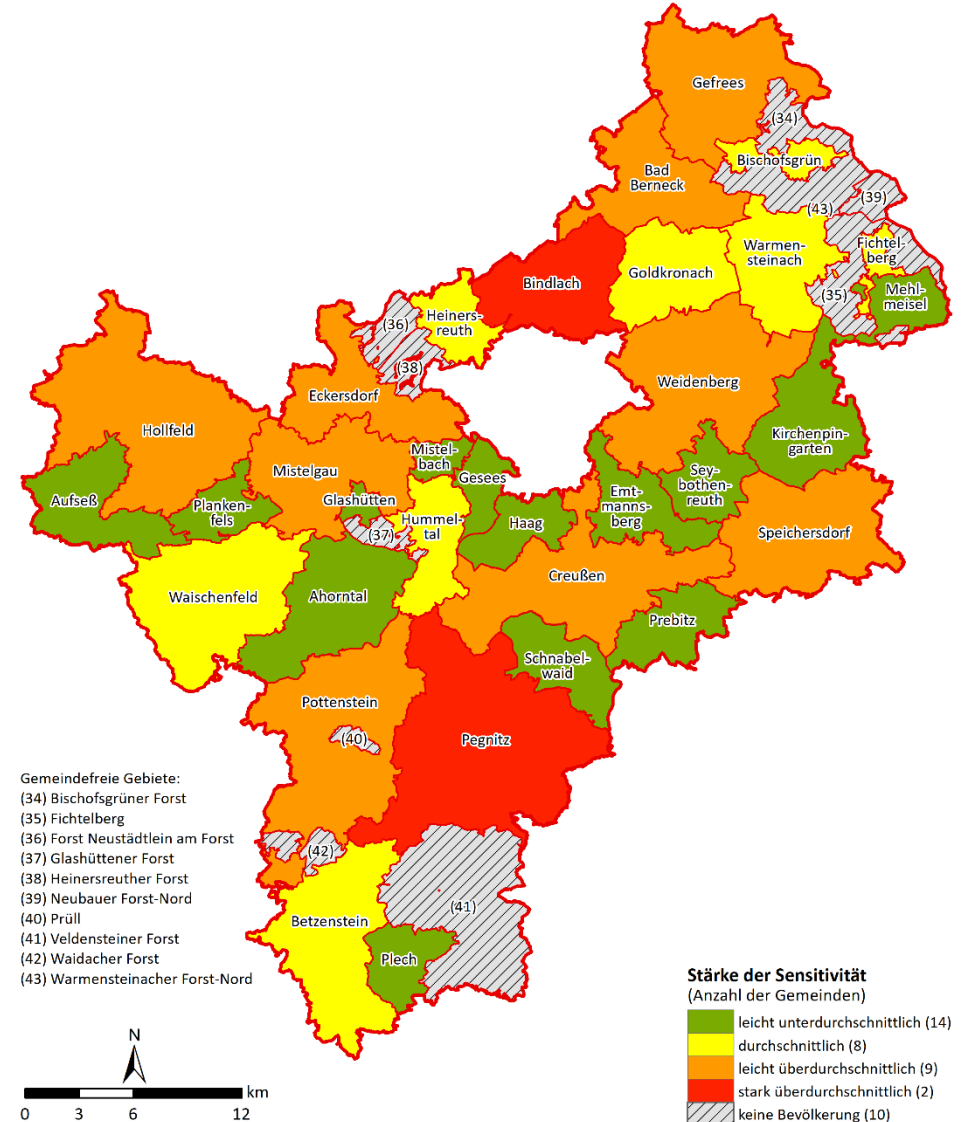
- Sommerliche Hitzebelastung der Bevölkerung steigt
- Bevölkerung
  - Gesamtbevölkerung (Hauptwohnsitz)
  - Senioren, Kleinkinder, chronisch Kranke → besonders anfällig für Hitzestress
- Städtische Wärmeinsel
  - Städte bzw. deren Bebauung heizen sich auf
  - Bebauungsvolumen → Überwärmungspotenzial
- Soziale Einrichtungen
  - Kindertagesstätten, Senioreneinrichtungen, Kliniken → Konzentration von besonders hitzesensitiven Personengruppen
- Höchste Sensitivität: Pegnitz, Bindlach, Weidenberg, Speichersdorf

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Hitzebelastung für die Bevölkerung

### Bewertung der Sensitivität

Daten: Landratsamt Bayreuth 2021, Bayerisches Landesamt für Statistik 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)



# Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen

- Trockenstress für Acker- und Grünlandkulturen wird zunehmen
- Pflanzenverfügbares Wasser
  - Versorgung der Pflanzen aus Regen- und Grundwasser
  - nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe)
  - Keine Daten zum kapillaren Aufstieg aus dem Grundwasser
  - Bodenkarte potenziell grundwasserbeeinflusster Böden

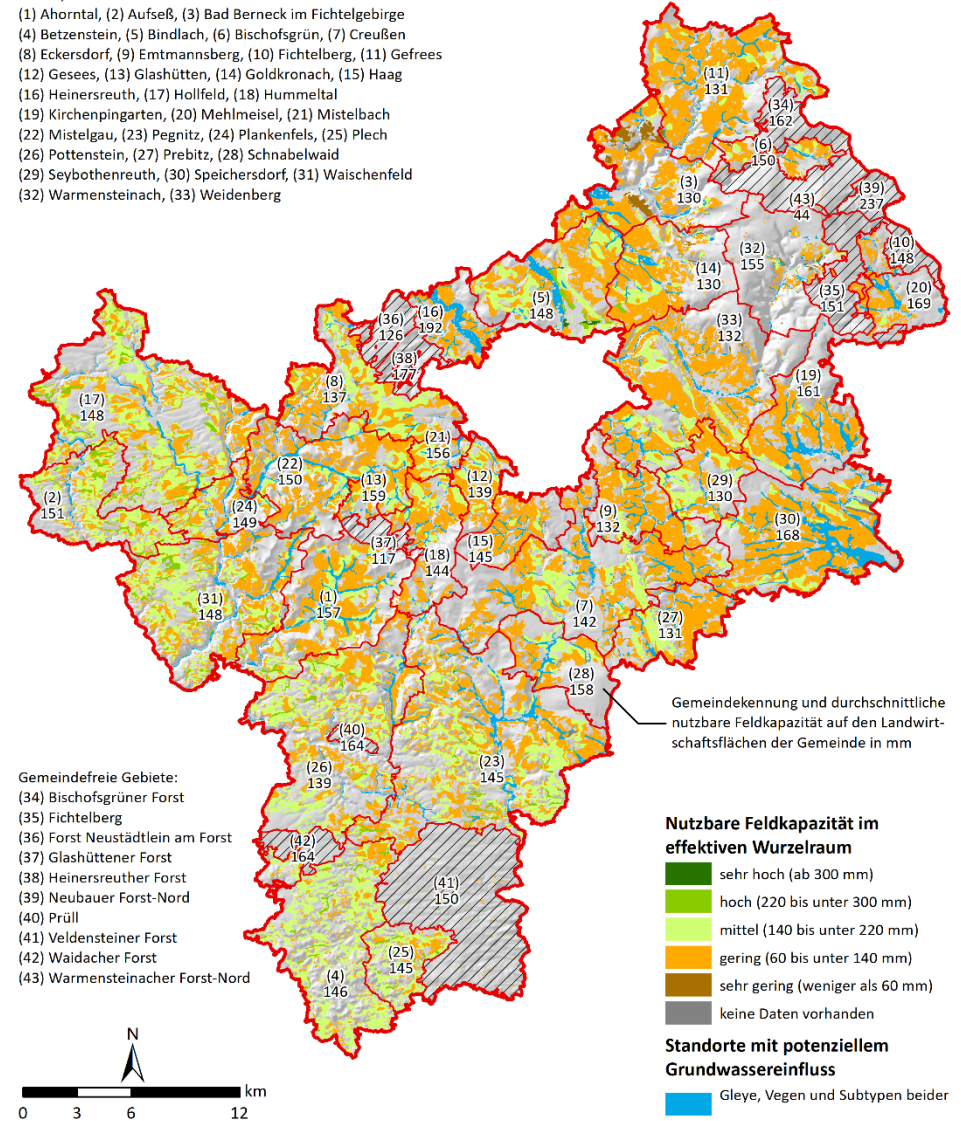
(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2020,  
Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeißel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



# Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen

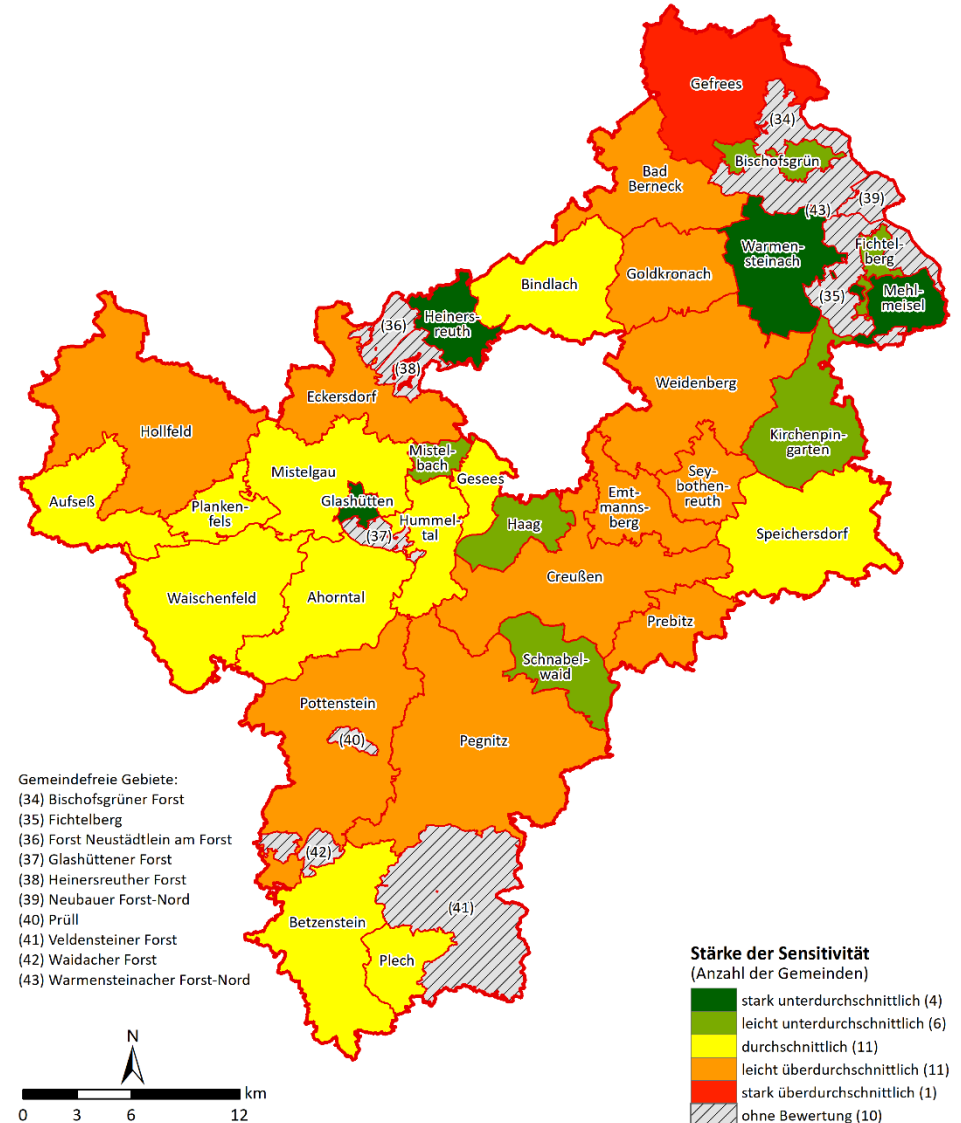
- Trockenstress für Acker- und Grünlandkulturen wird zunehmen
- Pflanzenverfügbares Wasser
  - Versorgung der Pflanzen aus Regen- und Grundwasser
  - nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe)
  - Keine Daten zum kapillaren Aufstieg aus dem Grundwasser
  - Bodenkarte potenziell grundwasserbeeinflusster Böden
- Höchste Sensitivität: Gefrees, Weidenberg, Eckersdorf, Prebitz

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen

### Bewertung der Sensitivität

Daten: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2020,  
Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)





# Erosive Sturzfluten durch Starkregen

- Schlammlawinen von Ackerflächen nach Starkregen können Menschen, Gebäude und Infrastrukturen gefährden

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Erosive Sturzfluten durch Starkregen

### Sensitivität in den Gemeinden

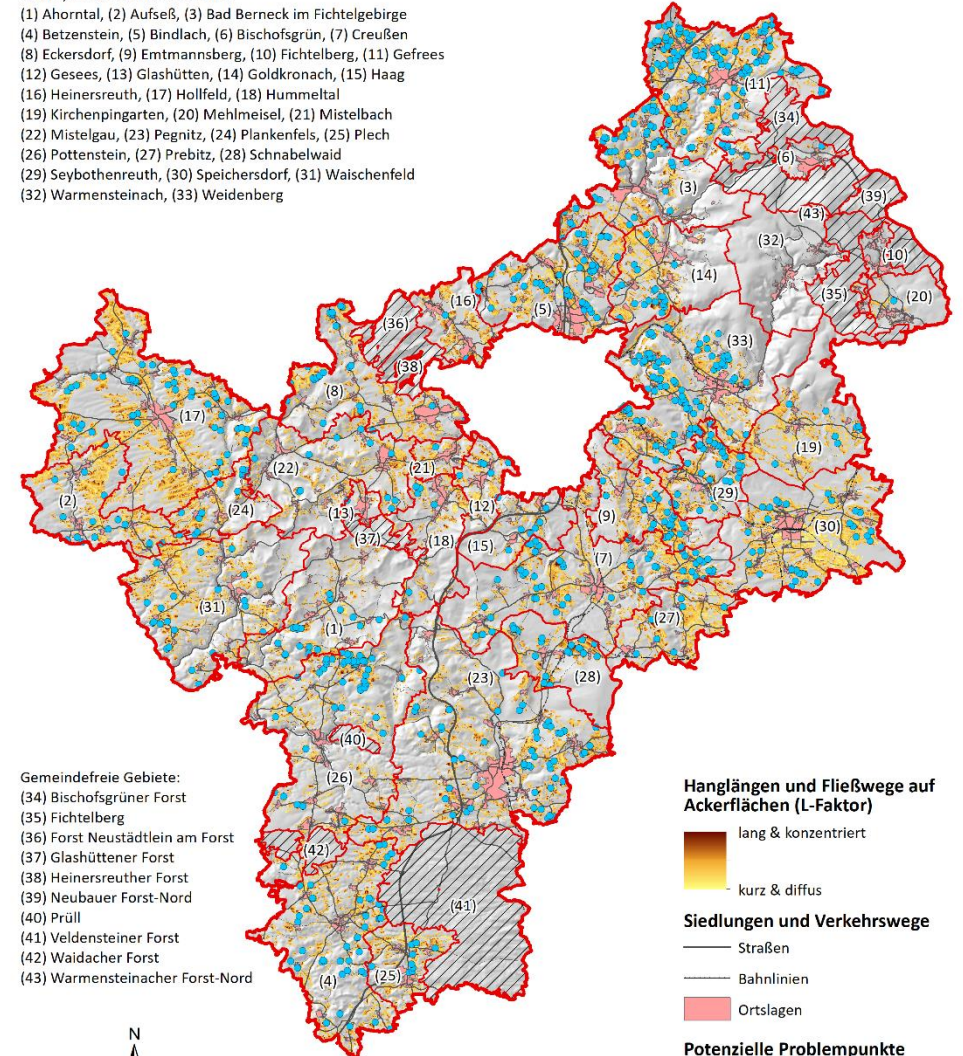
Daten: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2018,  
Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord



**Hanglängen und Fließwege auf Ackerflächen (L-Faktor)**

lang & konzentriert

kurz & diffus

**Siedlungen und Verkehrswege**

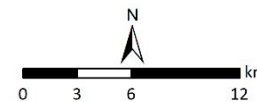
Straßen

Bahnlinien

Ortslagen

**Potenzielle Problempunkte**

Konzentrierte Abflussbahnen auf Ackerflächen in Nähe von Gebäuden und Verkehrswegen



# Erosive Sturzfluten durch Starkregen

- Schlammlawinen von Ackerflächen nach Starkregen können Menschen, Gebäude und Infrastrukturen gefährden
- Hanglängenfaktor der ABAG
  - Hinweis auf konzentrierte Abflussbahnen in Tiefenlinien und deren Austrittsstellen von Ackerflächen

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Erosive Sturzfluten durch Starkregen

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2018,  
Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

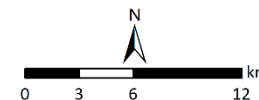
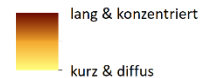
Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord

Hanglängen und Fließwege auf  
Ackerflächen (L-Faktor)



# Erosive Sturzfluten durch Starkregen

- Schlammlawinen von Ackerflächen nach Starkregen können Menschen, Gebäude und Infrastrukturen gefährden
- Hanglängenfaktor der ABAG
  - Hinweis auf konzentrierte Abflussbahnen in Tiefenlinien und deren Austrittsstellen von Ackerflächen
- Gebäude und Verkehrswege
  - Gebäude aus 3D-Gebäudemodell
  - Bahntrassen, Straßen und Wirtschaftswege

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Erosive Sturzfluten durch Starkregen

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2018, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

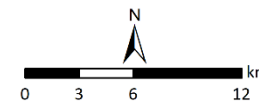
- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord

Siedlungen und Verkehrswege

- Straßen
- Bahnlinien
- Ortslagen



der Landkreis Bayreuth  
Vielfalt & Visionen





# Erosive Sturzfluten durch Starkregen

- Schlammlawinen von Ackerflächen nach Starkregen können Menschen, Gebäude und Infrastrukturen gefährden
- Hanglängenfaktor der ABAG
  - Hinweis auf konzentrierte Abflussbahnen in Tiefenlinien und deren Austrittsstellen von Ackerflächen
- Gebäude und Verkehrswege
  - Gebäude aus 3D-Gebäudemodell
  - Bahntrassen, Straßen und Wirtschaftswege
- Abflussbahnen im Sicherheitsbereich von 25 m um Objekte → potenzielle Problempunkte

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

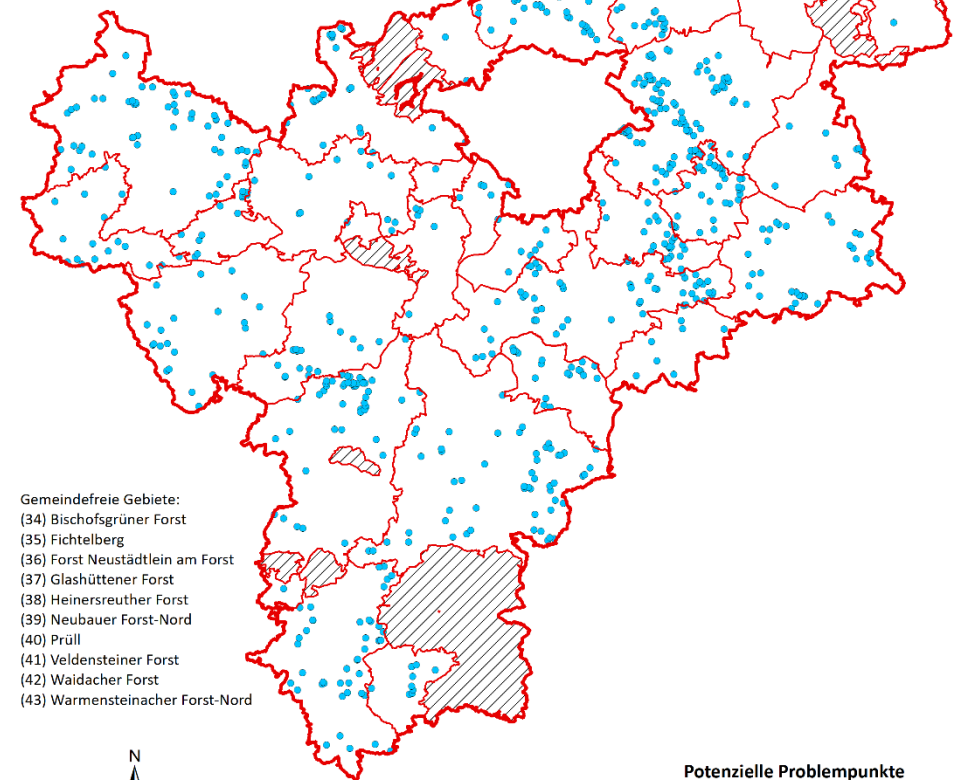
## Erosive Sturzfluten durch Starkregen

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2018,  
Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

(1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge  
(4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen  
(8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees  
(12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag  
(16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal  
(19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach  
(22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech  
(26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid  
(29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld  
(32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



Gemeindefreie Gebiete:

(34) Bischofsgrüner Forst  
(35) Fichtelberg  
(36) Forst Neustädtlein am Forst  
(37) Glashüttener Forst  
(38) Heinersreuther Forst  
(39) Neubauer Forst-Nord  
(40) Prüll  
(41) Veldensteiner Forst  
(42) Waidacher Forst  
(43) Warmensteinacher Forst-Nord

**Potenzielle Problempunkte**

Konzentrierte Abflussbahnen  
auf Ackerflächen in Nähe von  
Gebäuden und Verkehrswegen



# Erosive Sturzfluten durch Starkregen

- Schlammlawinen von Ackerflächen nach Starkregen können Menschen, Gebäude und Infrastrukturen gefährden
- Hanglängenfaktor der ABAG
  - Hinweis auf konzentrierte Abflussbahnen in Tiefenlinien und deren Austrittsstellen von Ackerflächen
- Gebäude und Verkehrswege
  - Gebäude aus 3D-Gebäudemodell
  - Bahntrassen, Straßen und Wirtschaftswege
- Abflussbahnen im Sicherheitsbereich von 25 m um Objekte → potenzielle Problempunkte
- Höchste Sensitivität: Gefrees, Bad Berneck, Weidenberg, Bindlach

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

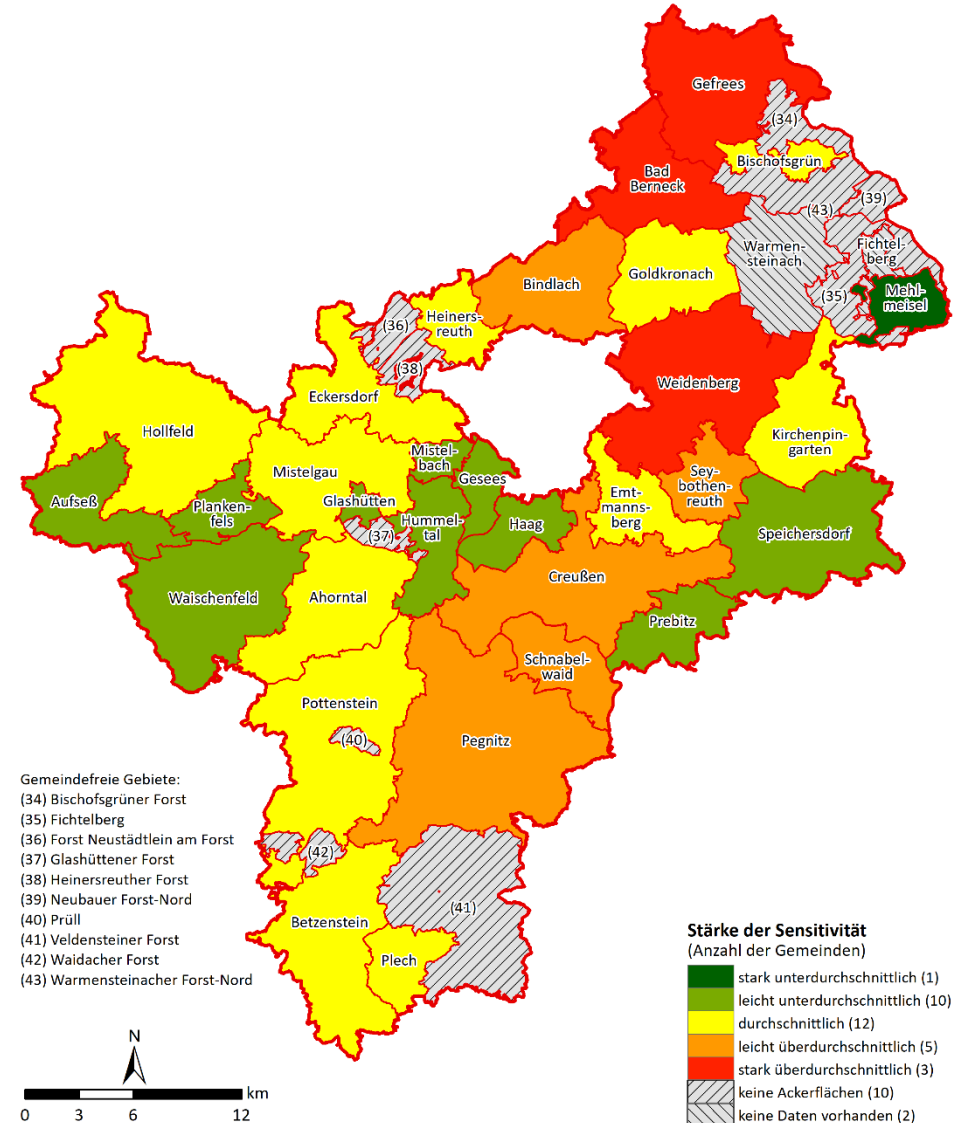
Dr. Uwe Kurmutz

Auswirkungen der anthropogen verursachten Erderwärmung auf den Landkreis Bayreuth

## Erosive Sturzfluten durch Starkregen

### Bewertung der Sensitivität

Daten: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2018,  
Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)



# Trockenstress auf Waldflächen

- Trockenperioden in der Vegetationszeit gefährden Waldbestände
- Pflanzenverfügbares Wasser
  - Transpirationsdifferenz als Differenz zwischen der maximal möglichen und der tatsächlich verwirklichten Transpiration
  - Berücksichtigt Klima, Relief, Boden und Bestockung
  - Klimawirkmodell → „echte Klimawirkung“

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

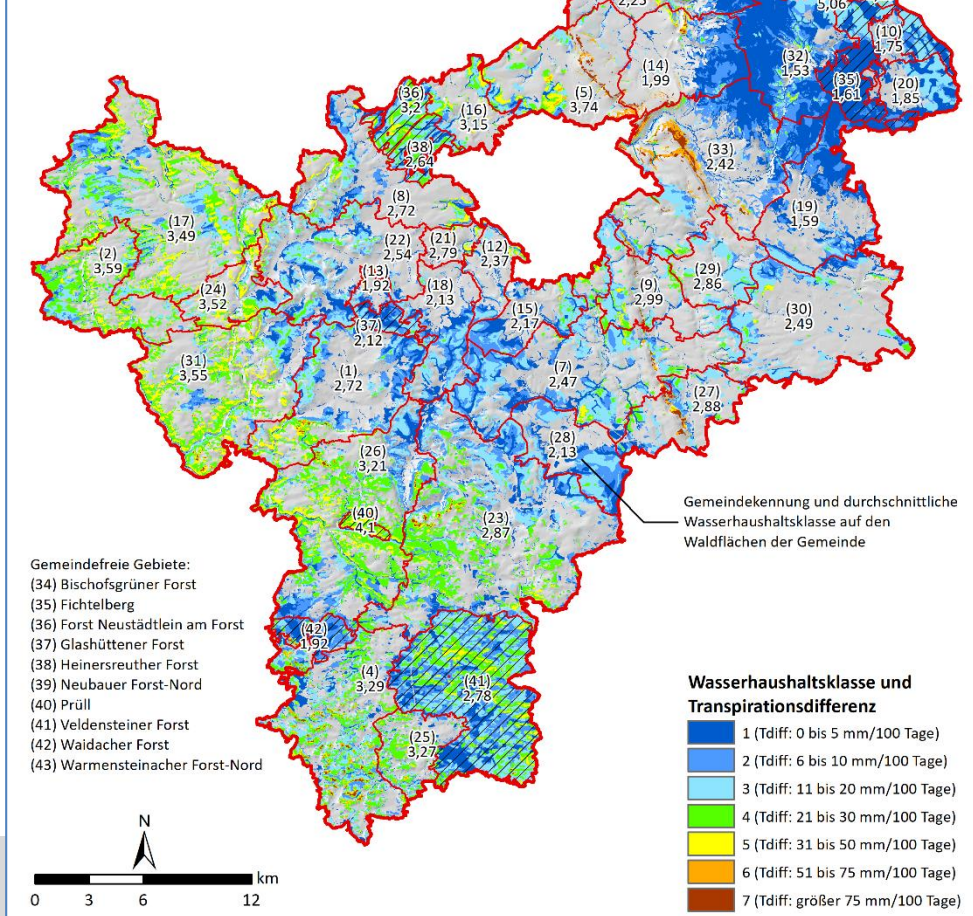
## Trockenstress auf Waldflächen Klimawirkung in den Gemeinden



Daten: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2018 (www.lwf.bayern.de), Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeißel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



# Trockenstress auf Waldflächen

- Trockenperioden in der Vegetationszeit gefährden Waldbestände
- Pflanzenverfügbares Wasser
  - Transpirationsdifferenz als Differenz zwischen der maximal möglichen und der tatsächlich verwirklichten Transpiration
  - Berücksichtigt Klima, Relief, Boden und Bestockung
  - Klimawirkmodell → „echte Klimawirkung“
- Höchste Klimawirkung: Veldensteiner Forst, Forst Neustädtlein am Forst, Prüll, Warmensteinacher Forst-Nord

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

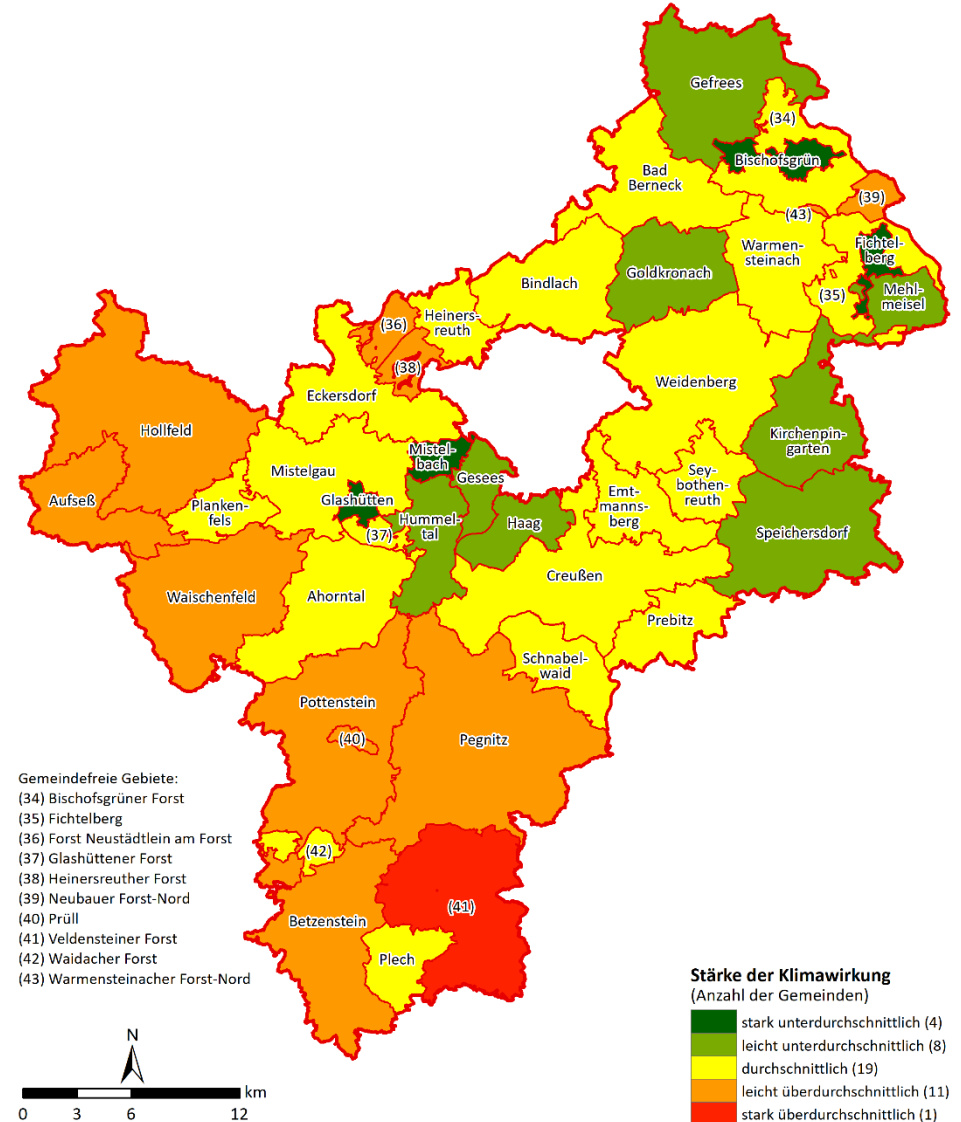
Dr. Uwe Kurmutz

Auswirkungen der anthropogen verursachten Erderwärmung auf den Landkreis Bayreuth

## Trockenstress auf Waldflächen

### Bewertung der Klimawirkung

Daten: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2018  
(www.lwf.bayern.de), Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)





# Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

- Starkregenereignisse können zu lokalen Überflutungen und Hochwasser führen

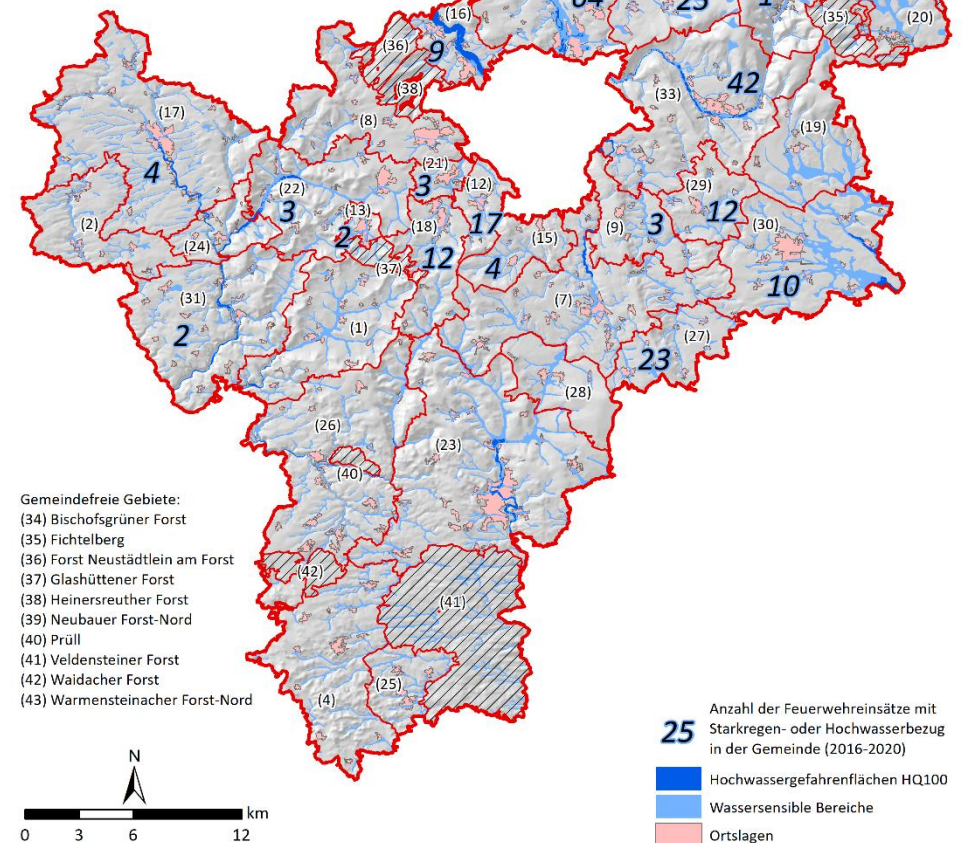
## Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Integrierte Leitstelle Bayreuth/Kulmbach 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 ([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



(Quelle: eigene Darstellung 2021)

# Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

- Starkregenereignisse können zu lokalen Überflutungen und Hochwasser führen
- Feuerwehreinsatzdaten
  - Einsätze aufgrund von Extremereignissen (Unwetter, Sturm, Hochwasser, Waldbrand) für 2016-2020

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

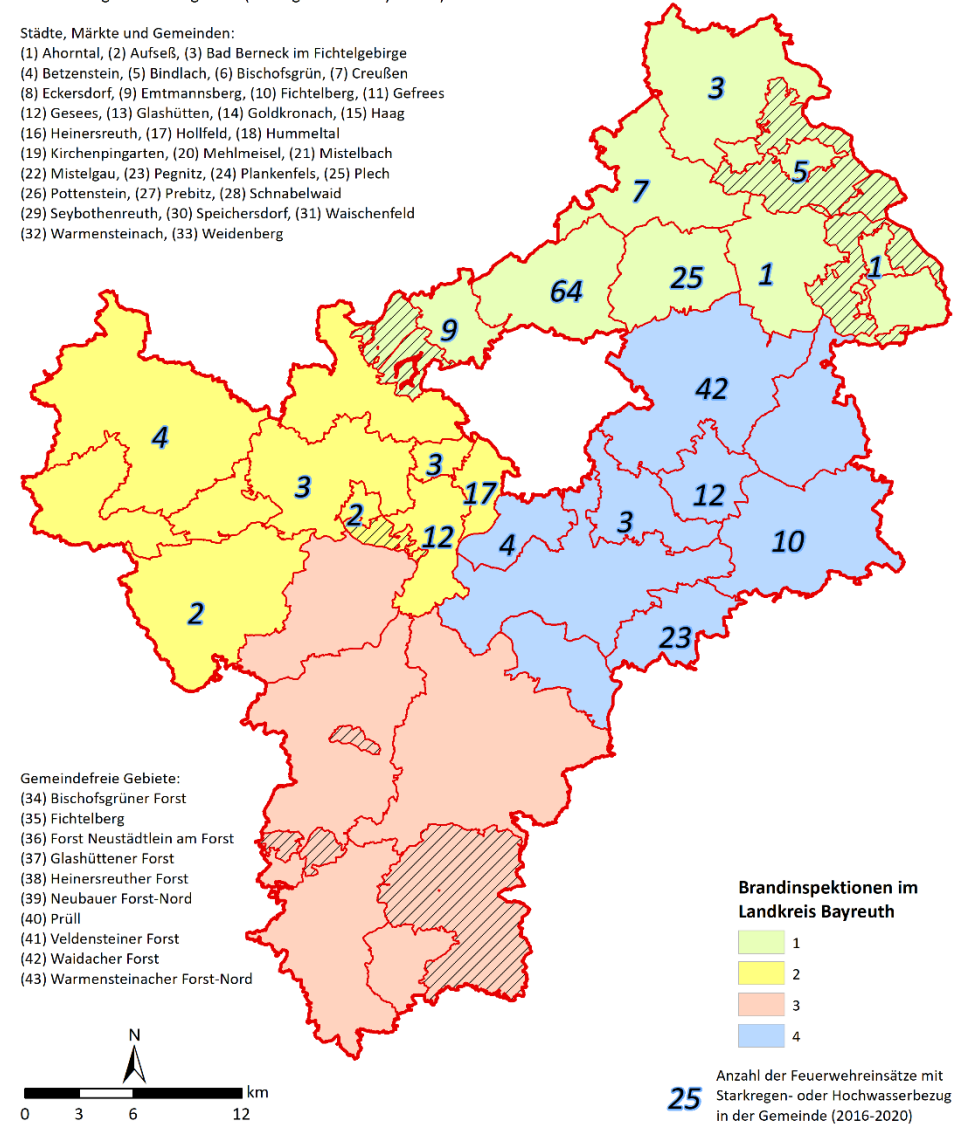
# Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

## Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Integrierte Leitstelle Bayreuth/Kulmbach 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 ([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



# Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

- Starkregenereignisse können zu lokalen Überflutungen und Hochwasser führen
- Feuerwehreinsatzdaten
  - Einsätze aufgrund von Extremereignissen (Unwetter, Sturm, Hochwasser, Waldbrand) für 2016-2020
- Überschwemmungsgefährdete Bereiche
  - HQ<sub>100</sub>-Flächen innerhalb/außerhalb der Ortslagen: Flächengrößen und Überflutungshöhen
  - Wassersensible Bereiche: natürlicher Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

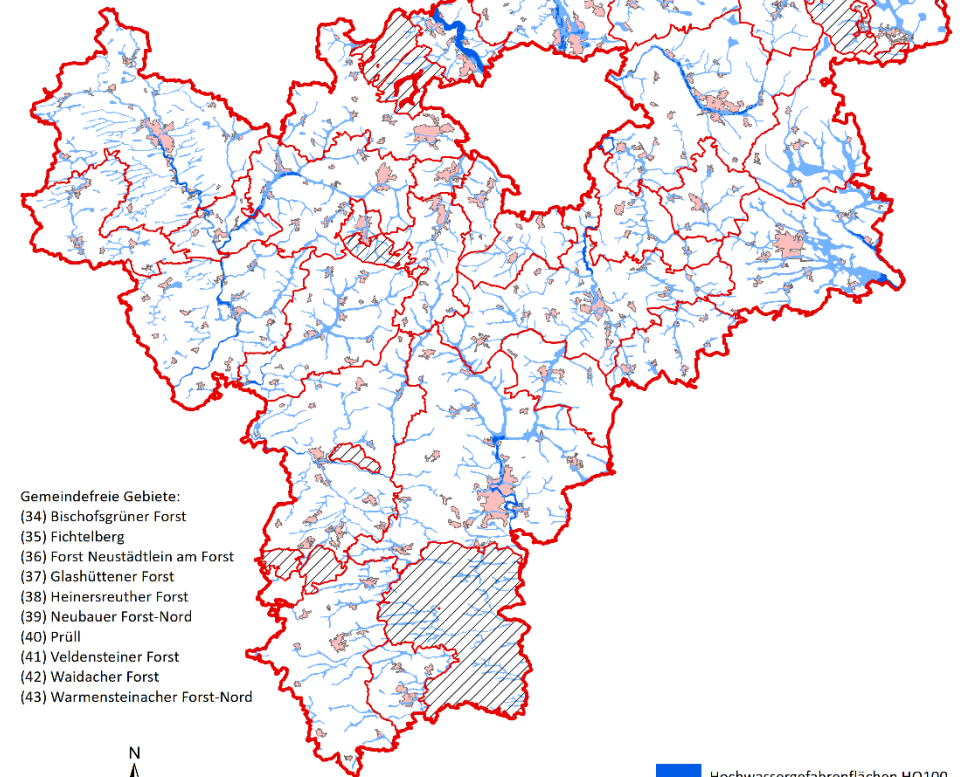
## Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 ([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord

■ Hochwassergefahrenflächen HQ100  
■ Wassersensible Bereiche  
■ Ortslagen



# Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

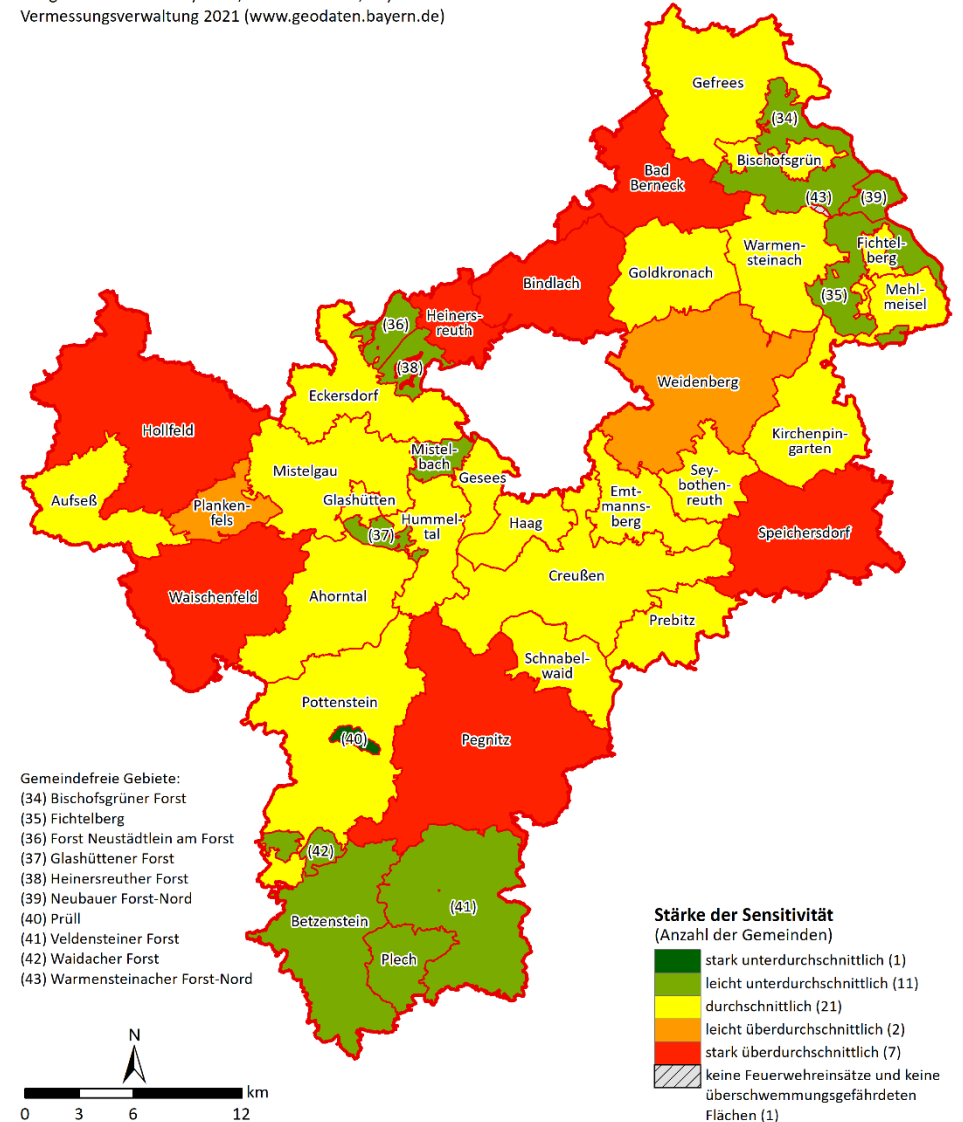
- Starkregenereignisse können zu lokalen Überflutungen und Hochwasser führen
- Feuerwehreinsatzdaten
  - Einsätze aufgrund von Extremereignissen (Unwetter, Sturm, Hochwasser, Waldbrand) für 2016-2020
- Überschwemmungsgefährdete Bereiche
  - HQ<sub>100</sub>-Flächen innerhalb/außerhalb der Ortslagen: Flächengrößen und Überflutungshöhen
  - Wassersensible Bereiche: natürlicher Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann
- Höchste Sensitivität: Bad Berneck, Bindlach, Waischenfeld, Speichersdorf

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser

### Bewertung der Sensitivität

Daten: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021,  
Integrierte Leitstelle Bayreuth/Kulmbach 2021, Bayerische  
Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)





# Schäden an Verkehrswegen

- Extremereignisse wie Sturm, Starkregen, Hochwasser, Hitzeperioden etc. verursachen Schäden an Verkehrswegen

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Schäden an Verkehrswegen Sensitivität in den Gemeinden

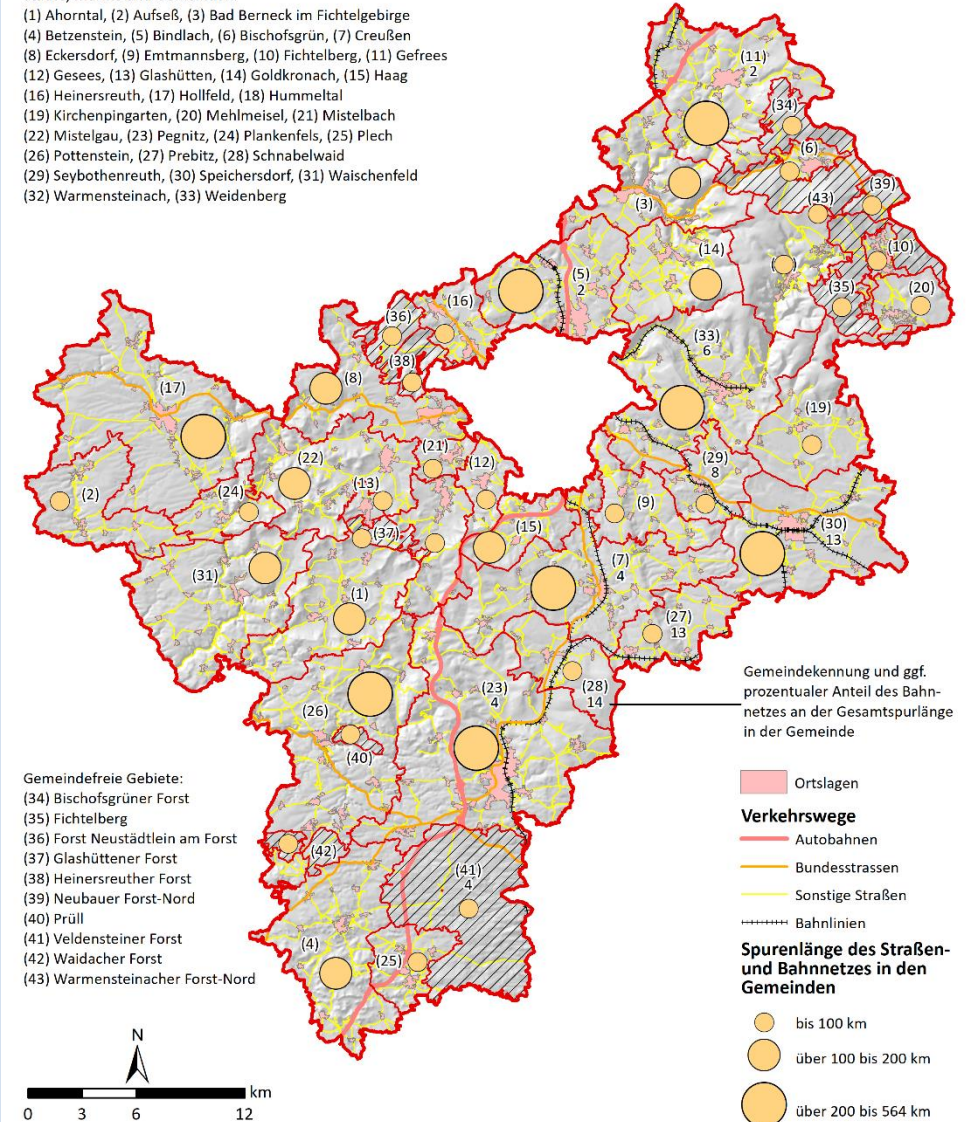
Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord



# Schäden an Verkehrswegen

- Extremereignisse wie Sturm, Starkregen, Hochwasser, Hitzeperioden etc. verursachen Schäden an Verkehrswegen
- Verkehrsnetz

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Schäden an Verkehrswegen Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

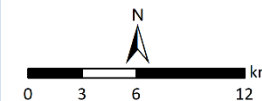
- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord

Verkehrswege

- Autobahnen
- Bundesstrassen
- Sonstige Straßen
- Bahnlinien



# Schäden an Verkehrswegen

- Extremereignisse wie Sturm, Starkregen, Hochwasser, Hitzeperioden etc. verursachen Schäden an Verkehrswegen
- Verkehrsnetz
  - Spurlänge als Indikator: absolute Länge aller Fahrspuren
  - Höhere Gewichtung von mehrspurigen Straßen (Autobahn, Schnellstraßen)

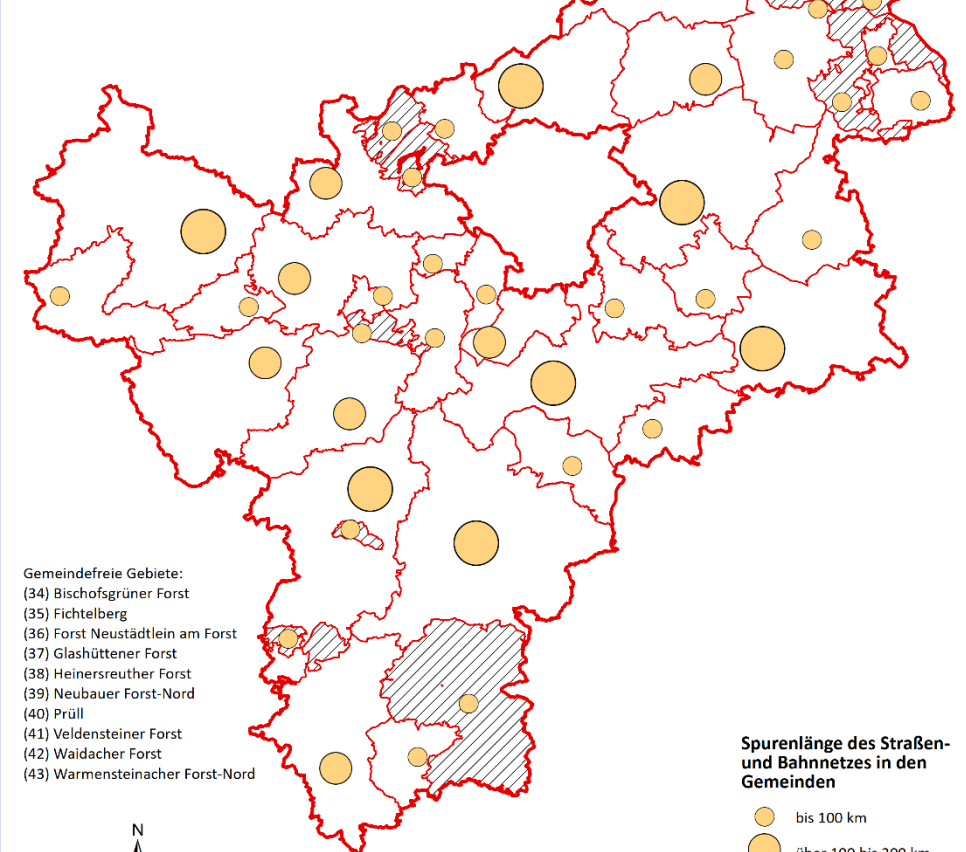
(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Schäden an Verkehrswegen Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

(1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge  
(4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen  
(8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees  
(12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag  
(16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal  
(19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach  
(22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech  
(26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid  
(29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld  
(32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



Gemeindefreie Gebiete:

(34) Bischofsgrüner Forst  
(35) Fichtelberg  
(36) Forst Neustädtlein am Forst  
(37) Glashüttener Forst  
(38) Heinersreuther Forst  
(39) Neubauer Forst-Nord  
(40) Prüll  
(41) Veldensteiner Forst  
(42) Waidacher Forst  
(43) Warmensteinacher Forst-Nord

Spurlänge des Straßen-  
und Bahnnetzes in den  
Gemeinden

- bis 100 km
- über 100 bis 200 km
- über 200 bis 564 km

# Schäden an Verkehrswegen

- Extremereignisse wie Sturm, Starkregen, Hochwasser, Hitzeperioden etc. verursachen Schäden an Verkehrswegen
- Verkehrsnetz
  - Spurlänge als Indikator: absolute Länge aller Fahrspuren
  - Höhere Gewichtung von mehrspurigen Straßen (Autobahn, Schnellstraßen)
- Höchste Sensitivität: Pegnitz, Bindlach, Fichtelberg, Gefrees

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

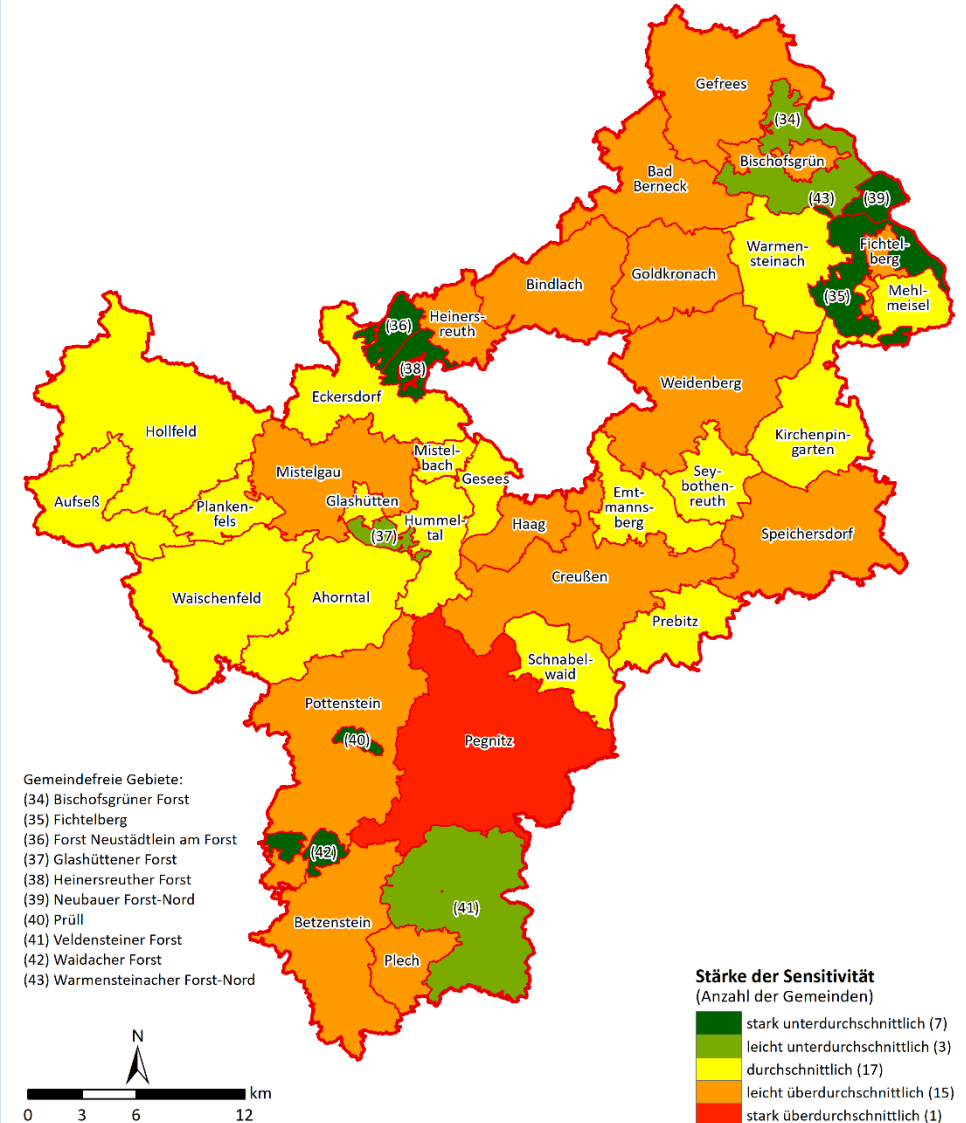
Dr. Uwe Kurmutz

Auswirkungen der anthropogen verursachten Erderwärmung auf den Landkreis Bayreuth

## Schäden an Verkehrswegen

### Bewertung der Sensitivität

Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)





# Beeinträchtigung des Wintertourismus

- Abnahme von Schneemenge und –häufigkeit gefährdet den Wintertourismus

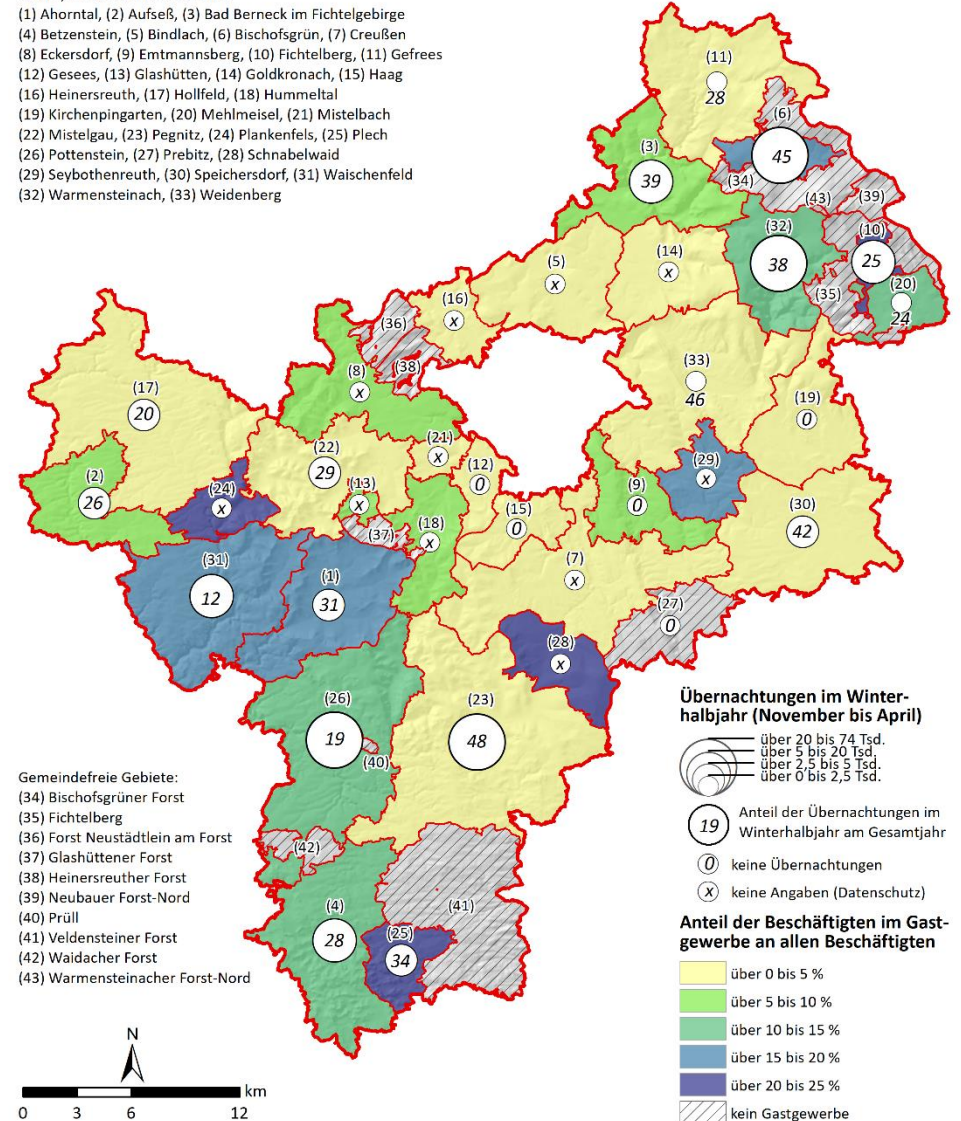
## Beeinträchtigung des Wintertourismus

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerisches Landesamt für Statistik 2020, Bundesagentur für Arbeit 2020, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021 (www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmeisel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg



(Quelle: eigene Darstellung 2021)

# Beeinträchtigung des Wintertourismus

- Abnahme von Schneemenge und –häufigkeit gefährdet den Wintertourismus
- Beschäftigte im Gastgewerbe
  - Anteil der abhängig Beschäftigten (sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte) an allen abhängig Beschäftigten in 2019

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

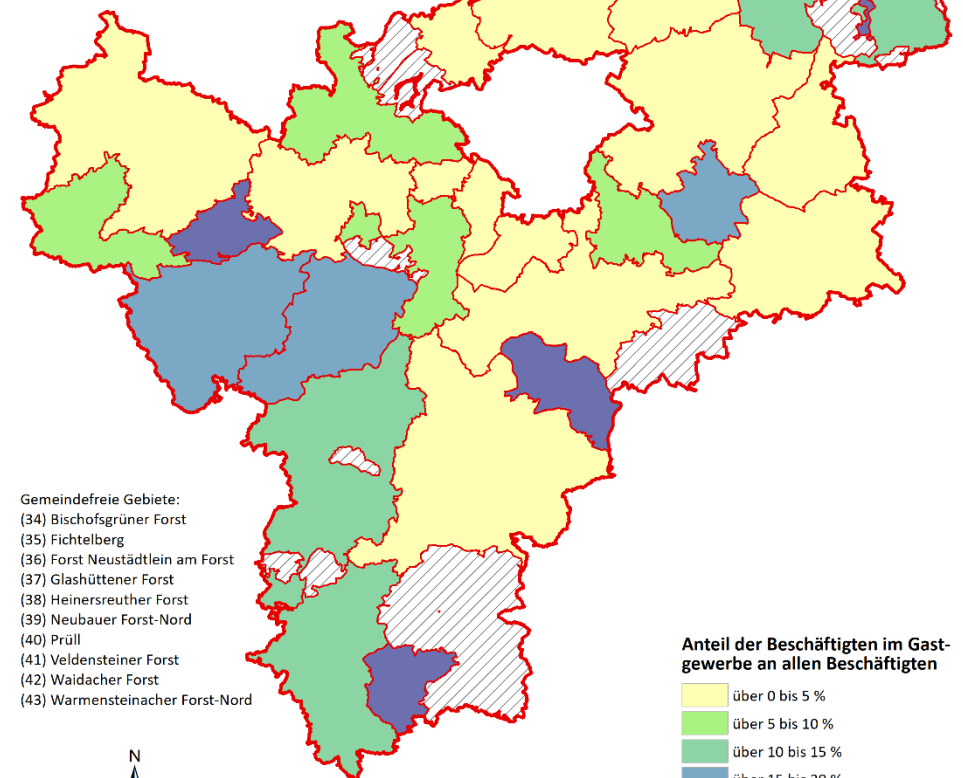
## Beeinträchtigung des Wintertourismus

### Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerisches Landesamt für Statistik 2020, Bundesagentur für Arbeit 2020, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg

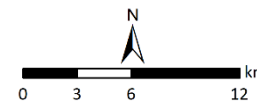


Gemeindefreie Gebiete:

- (34) Bischofsgrüner Forst
- (35) Fichtelberg
- (36) Forst Neustädtlein am Forst
- (37) Glashüttener Forst
- (38) Heinersreuther Forst
- (39) Neubauer Forst-Nord
- (40) Prüll
- (41) Veldensteiner Forst
- (42) Waidacher Forst
- (43) Warmensteinacher Forst-Nord

Anteil der Beschäftigten im Gastgewerbe an allen Beschäftigten

- über 0 bis 5 %
- über 5 bis 10 %
- über 10 bis 15 %
- über 15 bis 20 %
- über 20 bis 25 %
- kein Gastgewerbe



# Beeinträchtigung des Wintertourismus

- Abnahme von Schneemenge und –häufigkeit gefährdet den Wintertourismus
- Beschäftigte im Gastgewerbe
  - Anteil der abhängig Beschäftigten (sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte) an allen abhängig Beschäftigten in 2019
- Übernachtungen im Winterhalbjahr
  - Gästeübernachtungen in Beherbergungsbetrieben, Kleinbeherbergungsbetrieben und Privatquartieren
  - Absolute Übernachtungszahlen und Anteil des Winterhalbjahrs am Gesamtjahr
- Einschränkungen aufgrund des Datenschutzes

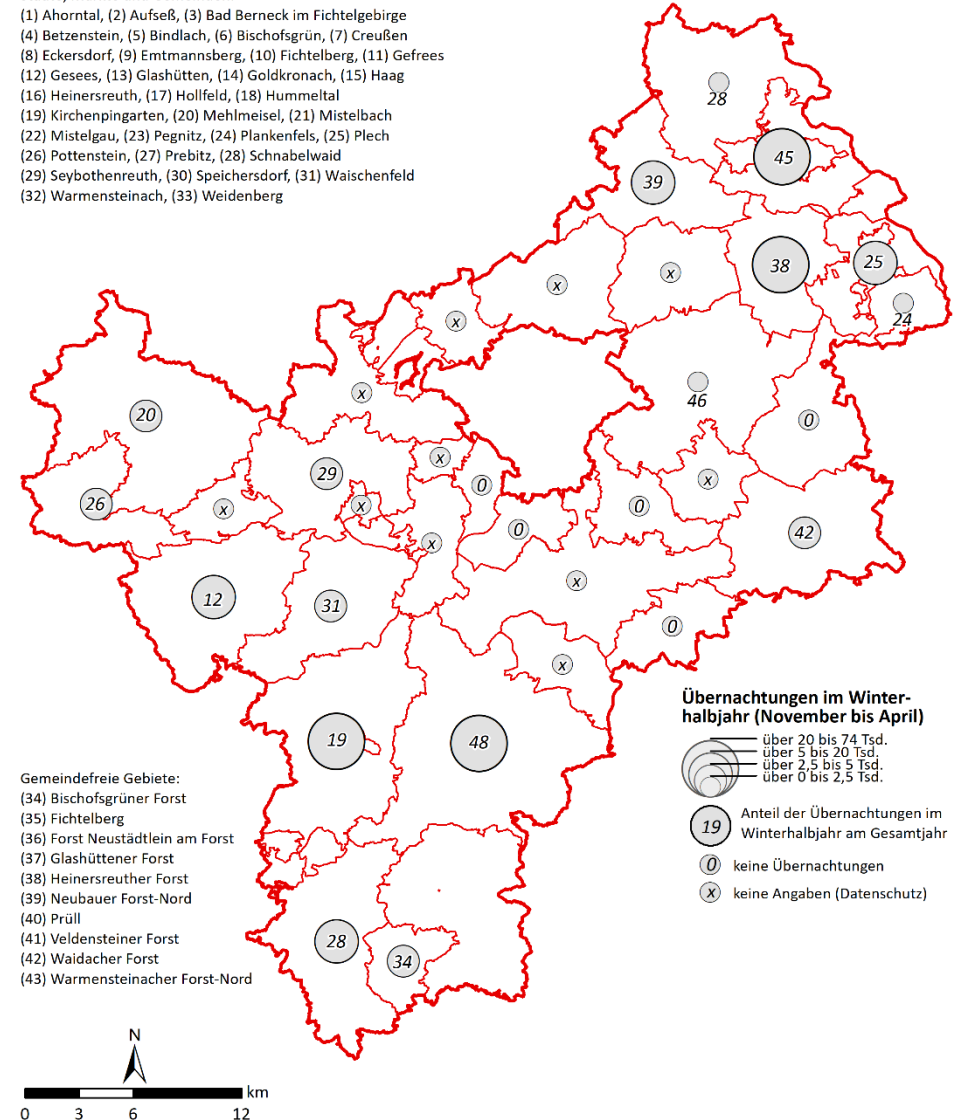
(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Beeinträchtigung des Wintertourismus Sensitivität in den Gemeinden

Daten: Bayerisches Landesamt für Statistik 2020, Bundesagentur für Arbeit 2020, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)

Städte, Märkte und Gemeinden:

- (1) Ahorntal, (2) Aufseß, (3) Bad Berneck im Fichtelgebirge
- (4) Betzenstein, (5) Bindlach, (6) Bischofsgrün, (7) Creußen
- (8) Eckersdorf, (9) Emtmannsberg, (10) Fichtelberg, (11) Gefrees
- (12) Gesees, (13) Glashütten, (14) Goldkronach, (15) Haag
- (16) Heinersreuth, (17) Hollfeld, (18) Hummeltal
- (19) Kirchenpingarten, (20) Mehlmiesel, (21) Mistelbach
- (22) Mistelgau, (23) Pegnitz, (24) Plankenfels, (25) Plech
- (26) Pottenstein, (27) Prebitz, (28) Schnabelwaid
- (29) Seybothenreuth, (30) Speichersdorf, (31) Waischenfeld
- (32) Warmensteinach, (33) Weidenberg





# Beeinträchtigung des Wintertourismus

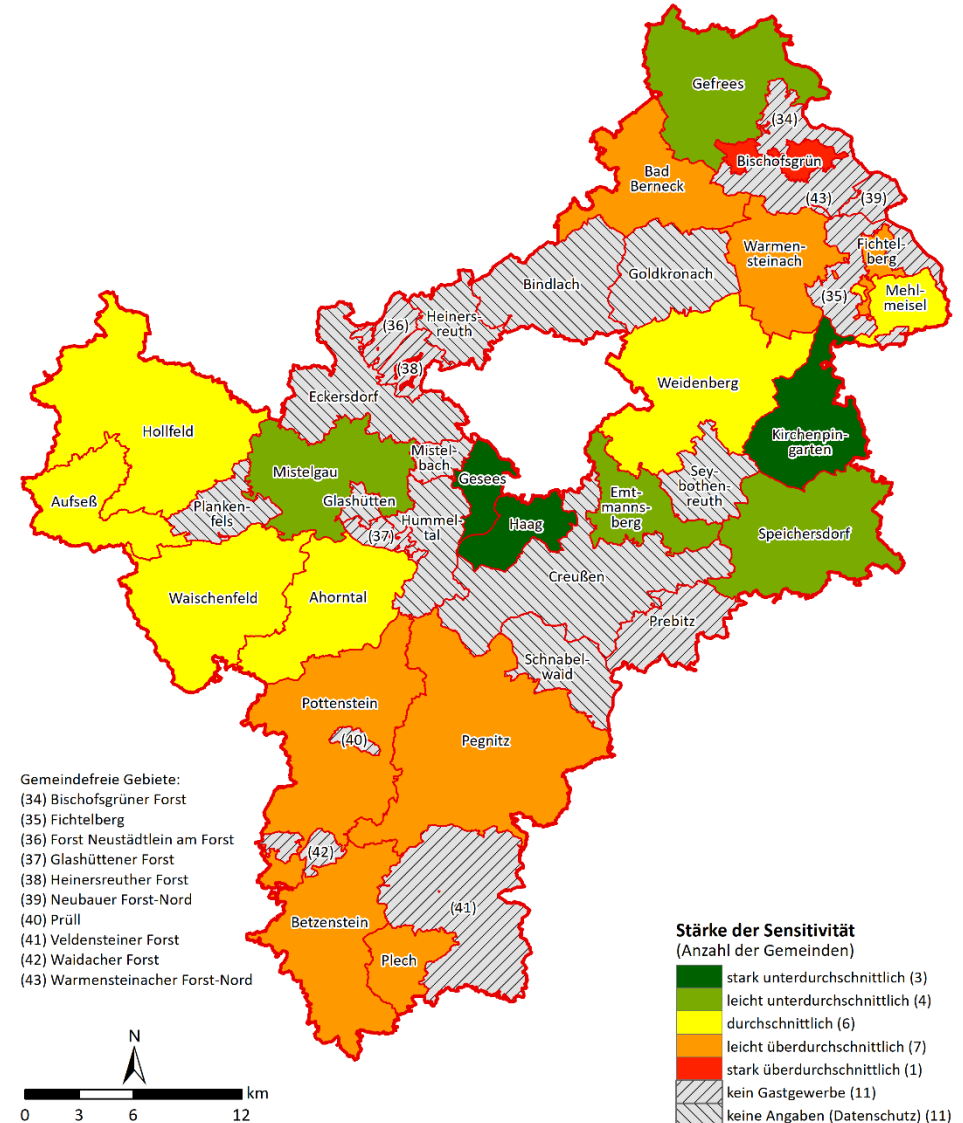
- Abnahme von Schneemenge und –häufigkeit gefährdet den Wintertourismus
- Beschäftigte im Gastgewerbe
  - Anteil der abhängig Beschäftigten (sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte) an allen abhängig Beschäftigten in 2019
- Übernachtungen im Winterhalbjahr
  - Gästeübernachtungen in Beherbergungsbetrieben, Kleinbeherbergungsbetrieben und Privatquartieren
  - Absolute Übernachtungszahlen und Anteil des Winterhalbjahrs am Gesamtjahr
- Einschränkungen aufgrund des Datenschutzes
- Höchste Sensitivität: Bischofsgrün, Pegnitz, Fichtelberg, Warmensteinach, Pottenstein

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Beeinträchtigung des Wintertourismus

### Bewertung der Sensitivität

Daten: Bayerisches Landesamt für Statistik 2020, Bundesagentur für Arbeit 2020, Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)



# Handlungsbedarf in den Gemeinden

- Integrierte Betrachtung der priorisierten Klimawirkungen → Mittlere Sensitivität
- Hinweise darauf, welche Gemeinden im Mittel künftig die stärksten Auswirkungen durch den Klimawandel erfahren könnten → Anpassungserfordernis
- Hinweis auf Verortung von Anpassungsmaßnahmen im Landkreis

Erläuterung:

- stark unterdurchschnittlich = [+ +]
- leicht unterdurchschnittlich = [+]
- durchschnittlich = [o]
- leicht überdurchschnittlich = [-]
- stark überdurchschnittlich = [- -]
- keine Sensitivität = [∅]
- keine Bewertung möglich aufgrund fehlender Daten = [?]

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

Gemeinde bzw. gemeindefreies Gebiet	Stärke der Klimawirkung bzw. Sensitivität und des Anpassungserfordernisses							Mittlere Sensitivität bzw. Anpassungserfordernis
	Hitzbelastung für die Bevölkerung	Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen	Erosive Sturzfluten durch Starkregen	Trockenstress auf Waldflächen	Überschwerminungen durch Starkregen und Hochwasser	Schäden an Verkehrswegen	Beeinträchtigung des Winter-tourismus	
Ahorntal	+	o	o	o	o	o	o	o
Aufseß	+	o	+	-	o	o	o	+
Bad Berneck	-	-	-	-	-	-	-	-
Betzenstein	o	o	o	o	+	-	-	o
Bindlach	-	o	-	o	-	-	?	-
Bischofsgrün	o	+	o	++	o	-	-	o
Creußen	-	-	-	o	o	-	?	-
Eckersdorf	-	-	o	o	o	o	?	o
Emtmannsberg	+	-	o	o	o	o	+	o
Fichtelberg	o	+	?	++	o	-	-	o
Gefrees	-	-	-	+	o	-	+	-
Gesees	+	o	+	+	o	o	++	+
Glashütten	+	++	+	++	o	o	?	++
Goldkronach	o	-	+	+	o	-	?	o
Haag	+	+	+	+	o	o	++	+
Heinersreuth	o	++	o	o	-	-	?	o
Hollfeld	-	-	o	-	-	o	o	-
Hummelital	o	o	+	+	o	o	?	o
Kirchenpingarten	+	+	o	+	o	o	++	+
Mehlmeisel	+	++	++	+	o	o	o	+
Mistelbach	+	+	+	++	+	o	?	+
Mistelgau	-	o	o	o	o	-	+	o
Pegnitz	-	-	-	-	-	-	-	-
Plankenfels	+	o	+	o	-	o	?	+
Plech	+	o	o	o	+	-	-	o
Pottenstein	-	-	o	-	o	-	-	-
Prebitz	+	-	+	o	o	o	∅	++
Schnabelwaid	+	+	-	o	o	o	?	+
Seybothenreuth	+	-	-	o	o	o	?	o
Speichersdorf	-	o	+	+	-	-	+	o
Waischenfeld	o	o	+	-	-	o	o	-
Warmensteinach	o	++	?	o	o	o	-	o
Weidenberg	-	-	-	o	-	-	o	-
Bischofsgrüner Forst	∅	∅	∅	o	+	+	∅	++
Fichtelberg	∅	∅	∅	o	+	++	∅	++
Forst Neustädtlein a. Forst	∅	∅	∅	-	+	++	∅	++
Glashüttener Forst	∅	∅	∅	o	+	+	∅	++
Heinersreuther Forst	∅	∅	∅	-	+	++	∅	++
Neubauer Forst-Nord	∅	∅	∅	-	+	++	∅	++
Prüll	∅	∅	∅	-	++	++	∅	++
Veldensteiner Forst	∅	∅	∅	-	+	+	∅	++
Waidacher Forst	∅	∅	∅	o	+	++	∅	++
Warmensteinacher Forst-Nord	∅	∅	∅	-	∅	++	∅	++

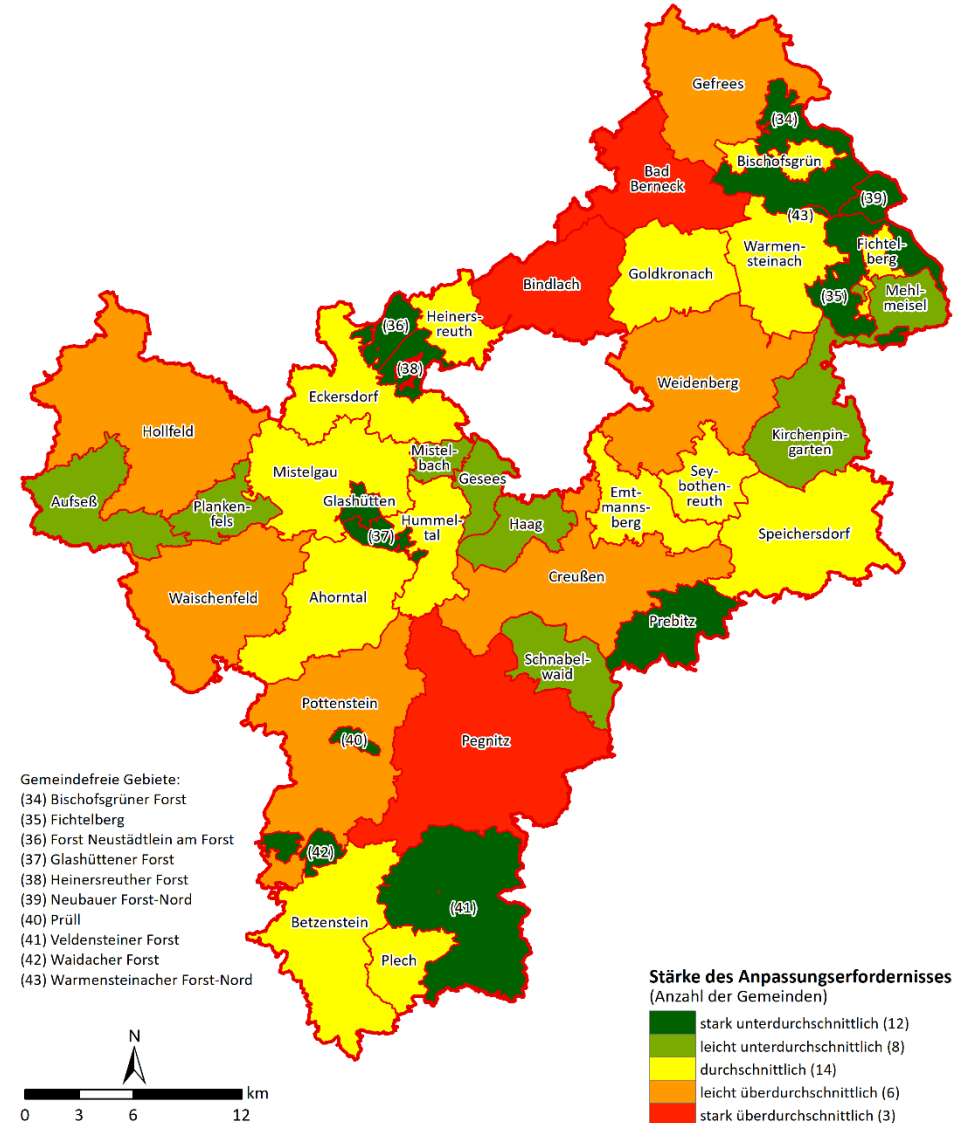
# Handlungsbedarf in den Gemeinden

- Integrierte Betrachtung der priorisierten Klimawirkungen → Mittlere Sensitivität
- Hinweise darauf, welche Gemeinden im Mittel künftig die stärksten Auswirkungen durch den Klimawandel erfahren könnten → Anpassungserfordernis
- Hinweis auf Verortung von Anpassungsmaßnahmen im Landkreis
- Höchste Anpassungserfordernisse: Pegnitz, Bindlach, Bad Berneck, Weidenberg
- Auch geringe Anpassungserfordernisse erfordern Anpassung! 😊

(Quelle: eigene Darstellung 2021)

## Betroffenheit durch den Klimawandel Anpassungserfordernis in den Gemeinden und gemeindefreien Gebieten

Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
(www.geodaten.bayern.de)



# Künftige Betroffenheit

- Klimaprojektionen vorhanden (RCP-Szenarien), aber nur wenige Informationen zur Entwicklung der Sensitivitäten wie Bevölkerung, Landnutzung, Waldbestand etc.
- Analyse von Trends für Sensitivitäten und Klimasignale
- Hitzebelastung für die Bevölkerung → Klimafolge mit größter Wirkungszunahme

Klimafolge	Wahrscheinliche Veränderung der/des		
	Sensitivität	Klimasignal	Klimawirkung
Hitzebelastung für die Bevölkerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesamtbevölkerung wird leicht abnehmen</li> <li>Ältere Bevölkerung wird leicht zunehmen</li> <li>Städtisches Überwärmungspotenzial wird durch Flächenversiegelung/ Überbauung zunehmen</li> </ul> → Sensitivität nimmt leicht zu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starke bis sehr starke Zunahme der Anzahl an Hitzetagen in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich stark	Starke bis sehr starke Zunahme der Klimawirkung
Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angebaute Kulturpflanzen bleiben gleich</li> <li>Bodeneigenschaften bleiben gleich</li> <li>Grundwasserverfügbarkeit könnte abnehmen</li> </ul> → Sensitivität bleibt gleich bis leichte Zunahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlere Abnahme der klimatischen Wasserbilanz im Sommerhalbjahr in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich moderat	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Trockenstress auf Waldflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baumbestand bleibt etwa gleich</li> <li>Grundwasserverfügbarkeit könnte abnehmen</li> <li>Bodeneigenschaften bleiben gleich</li> </ul> → Sensitivität bleibt gleich bis leichte Zunahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlere Abnahme der klimatischen Wasserbilanz im Sommerhalbjahr in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> <li>Evtl. Zunahme der Regenintensität</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich moderat	Leichte bis mittlere Zunahme der Klimawirkung
Erosive Sturzfluten durch Starkregen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geländeeigenschaften bleiben gleich</li> <li>Siedlungs- und Verkehrsfläche wird zunehmen</li> </ul> → Sensitivität bleibt gleich bis leichte Zunahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlere Zunahme der Starkregentage in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> <li>Evtl. Zunahme der Regenintensität</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich moderat	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geländeeigenschaften bleiben gleich</li> <li>Versiegelung/Überbauung wird zunehmen</li> <li>Bodeneigenschaften bleiben gleich, insofern keine Versiegelung erfolgt</li> <li>Gewässernetz bleibt gleich bis leichte Verbesserung durch normale Gewässernaturierung und Vergrößerung von Retentionsträumen</li> <li>Kanalnetz bleibt gleich bis leichte Verbesserung durch normale Erneuerung</li> </ul> → Sensitivität bleibt gleich bis leichte Abnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starke bis sehr starke Zunahme der Anzahl an Hitzetagen in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> <li>Mittlere Zunahme der Starkregentage in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> <li>Evtl. Zunahme der Regenintensität</li> <li>Tendenz der Frost-Tau-Wechsel unbekannt</li> <li>Tendenz der Sturmereignisse unbekannt</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich moderat bis stark	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Schäden an Verkehrswegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Länge und Ausbaugrad des Verkehrsnetzes nimmt zu</li> </ul> → Sensitivität nimmt leicht zu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starke bis sehr starke Zunahme der Anzahl an Hitzetagen in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> <li>Mittlere Zunahme der Starkregentage in naher und ferner Zukunft (RCP 8.5)</li> <li>Evtl. Zunahme der Regenintensität</li> <li>Tendenz der Frost-Tau-Wechsel unbekannt</li> <li>Tendenz der Sturmereignisse unbekannt</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich moderat bis stark	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Beeinträchtigung des Wintertourismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tendenz der Anzahl der Beschäftigten im Gastgewerbe unbekannt</li> <li>Übernachtungen im Winterhalbjahr nehmen ab</li> </ul> → Sensitivität bleibt gleich bis leichte Abnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abnahme der Schneemenge und Dauer der Schneedecke sehr wahrscheinlich</li> </ul> → Klimasignal verstärkt sich moderat bis stark	Mittlere Zunahme der Klimawirkung



Klimafolge	Wahrscheinliche Veränderung der/des		
	Sensitivität	Klimasignal	Klimawirkung
Hitzebelastung für die Bevölkerung	Sensitivität nimmt leicht zu	Klimasignal verstärkt sich stark	Starke bis sehr starke Zunahme der Klimawirkung
Trockenstress auf Landwirtschaftsflächen	Sensitivität bleibt gleich bis leichte Zunahme	Klimasignal verstärkt sich moderat	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Trockenstress auf Waldflächen	Sensitivität bleibt gleich bis leichte Zunahme	Klimasignal verstärkt sich moderat	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Erosive Sturzfluten durch Starkregen	Sensitivität bleibt gleich bis leichte Zunahme	Klimasignal verstärkt sich moderat	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser	Sensitivität bleibt gleich bis leichte Abnahme	Klimasignal verstärkt sich moderat bis stark	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Schäden an Verkehrswegen	Sensitivität nimmt wahrscheinlich leicht zu	Klimasignal verstärkt sich moderat	Mittlere Zunahme der Klimawirkung
Beeinträchtigung des Wintertourismus	Sensitivität bleibt gleich bis leichte Abnahme	Klimasignal verstärkt sich moderat bis stark	Mittlere Zunahme der Klimawirkung

(Quellen: eigene Darstellung 2021)



# Anpassungsziele und Erfolgsindikatoren

- Anpassungsziele als angestrebter künftiger Zustand für die Klimafolgen
- Erfolgsindikatoren zur Überprüfung des Erreichungsgrades der Anpassungsziele
- Diskussion und Erarbeitung mit den Akteuren in Maßnahmen-Workshops

Klimawirkung	Anpassungsziel	Mögliche Erfolgsindikatoren
<b>Überschwemmungen durch Starkregen und Hochwasser</b>	Die potenziellen Schäden durch Überschwemmungen nach Starkregen und Hochwasser sollen minimiert werden.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anzahl der Feuerwehreinsätze</li><li>• Prüfung von Versicherungsdaten (Schadensfälle und -summen) und/oder Hochwasserbeihilfezahlungen</li><li>• Vergleich fortlaufender Abflussmodellierungen</li></ul>
<b>Beeinträchtigung des Wintertourismus</b>	Die wirtschaftlichen Einbußen im Winter durch den Rückgang des Schneetourismus, z. B. im Fichtelgebirge, sollen geringgehalten und durch andere Tourismusarten ausgeglichen werden.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monatliche Übernachtungszahlen im Winterquartal</li><li>• Beschäftigte im Gastgewerbe (im Winterquartal)</li><li>• Befragungen der Tourismusbetriebe</li></ul>

(Quellen: eigene Darstellung 2021)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

ThINK - Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH  
Leutragraben 1, D-07743 Jena

Uwe Kurmutz

Telefon: +49 (0)341 / 640 135 31

E-Mail: [uwe.kurmutz@think-jena.de](mailto:uwe.kurmutz@think-jena.de)

Internet: [www.think-jena.de](http://www.think-jena.de)

*(Bildquellen Folie 5, von oben nach unten: 1 – Daniel Knopf / ThINK 2019, 2 – Bob Nichols / USDA 2013, 3 – Kreisfeuerwehrverband Bayreuth e.V. 2016, 4 – Sergej Truschkin / CC4.0 2016, 5 – Feuerwehr Markt Langquaid e.V. 2013, 6 – Kreisfeuerwehrverband Bayreuth e.V. 2018, 7 – Tourismuszentrale Fichtelgebirge e.V. 2021)*