

# Wetterinformationen für Feuerwehren und Katastrophenschutz

# Welche Wettererscheinungen sind relevant für das Einsatz-Aufkommen, auch als Gefahren für die Einsatzkräfte?

In der Feuerwehr-Ausbildung: „Gefahren am Einsatzort“

1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten”
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr, Dürre
7. Schnee, Schneelast, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung



## 1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser

2. Sturm-Tiefs

3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten”

4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze

5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)

6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr

7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen

8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch

9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung



sachsen.de

Wasser, Wasserwirtschaft

Landeshochwasserzentrum (LHWZ)

- Allgemeine Hinweise
- Aktuelle Wasserstände und Durchflüsse, Vorhersagen
  - Flussgebiet Elbestrom
  - Flussgebiet Nebenflüsse Obere Elbe
  - Flussgebiet Nebenflüsse Mittlere Elbe
  - Flussgebiet Schwarze Elster
  - Flussgebiet Mulde
  - Flussgebiet Obere Weiße Elster
  - Flussgebiet Untere Weiße Elster
  - Flussgebiet Spree
  - Flussgebiet Lausitzer Neiße
- Aktuelle Niederschläge
- Hochwasserwarnungen
- Hochwasserfrühwarnung
- Download von aktuellen ungeprüften Messwerten
- Download von geprüften Messwerten
- Hochwassernachrichten- und Alarmdienst
- Hydrologische Hauptwerte und Grundlagen
- Durchflusskennwerte und Querbauwerke
- Berichte und Analysen

## Aktuelle Wasserstände und Durchflüsse, Vorhersagen



Letzte Aktualisierung: 24.06.2019 12:15 Uhr (MESZ-Mitteuropäische Sommerzeit)  
Alle Angaben ohne Gewähr! Alle Messwerte sind ungeprüfte Rohdaten!

### Legende

Flussgebiet	Pegel-Status					Hochwasserwarnungen
Elbestrom	4	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Nebenflüsse Obere Elbe	21	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Nebenflüsse Mittlere Elbe	3	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Schwarze Elster	10	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Mulde	36	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Obere Weiße Elster	7	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Untere Weiße Elster	6	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Spree	13	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse
Lausitzer Neiße	6	0	0	0	0	Es liegen keine Hochwasse

Tabelle: Aktuelle Hochwasserlage in Sachsen

Informationsquelle:  
Landeshochwasserzentrum  
(Internet, E-Mail-Verteiler u.a.)

### Pegel: Adorf 1 / Weiße Elster

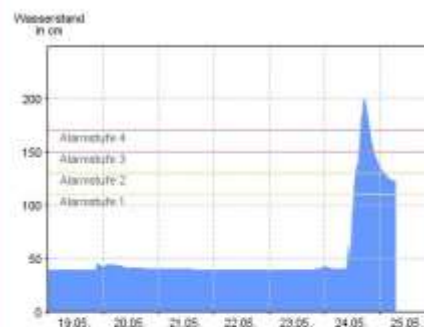


Diagramm: Wasserstand in cm erstellt am 25.05.2018 08:15 Uhr (MESZ-Mitteuropäische Sommerzeit)

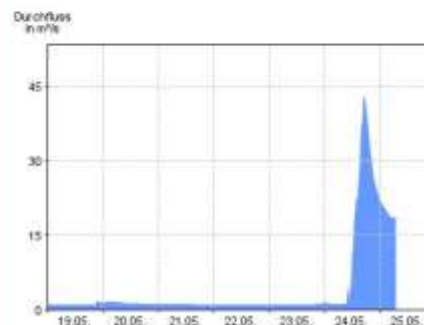


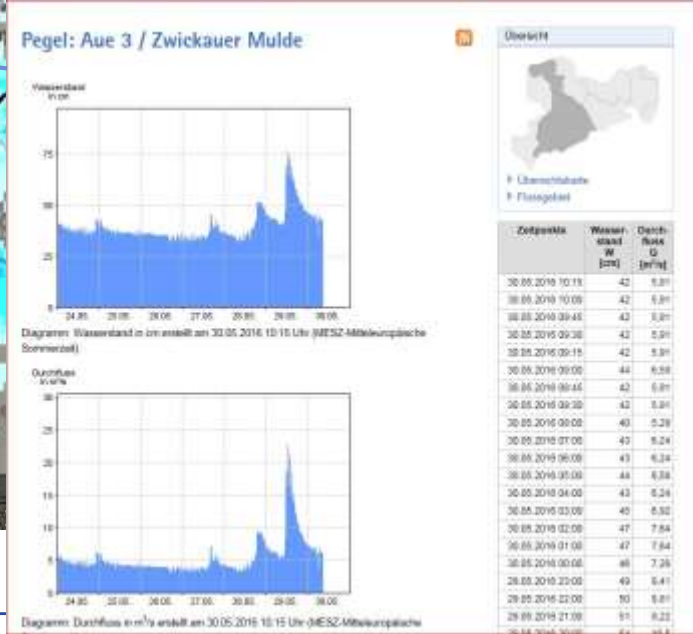
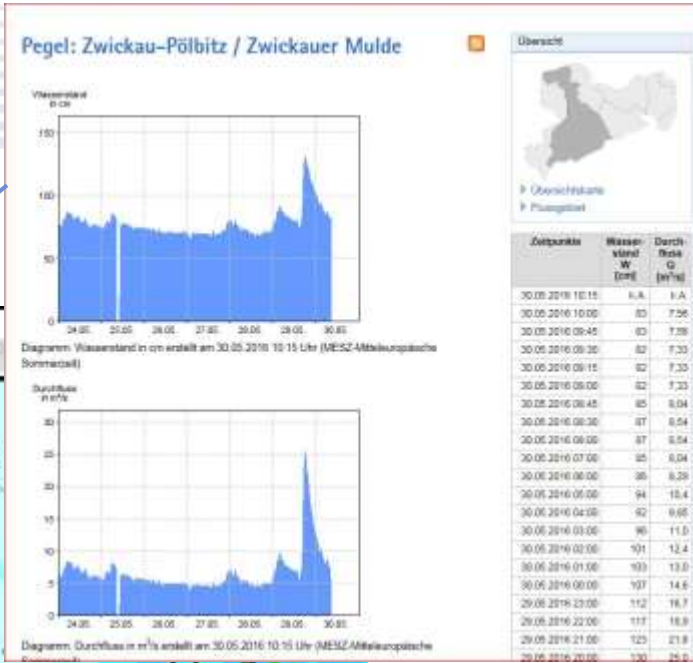
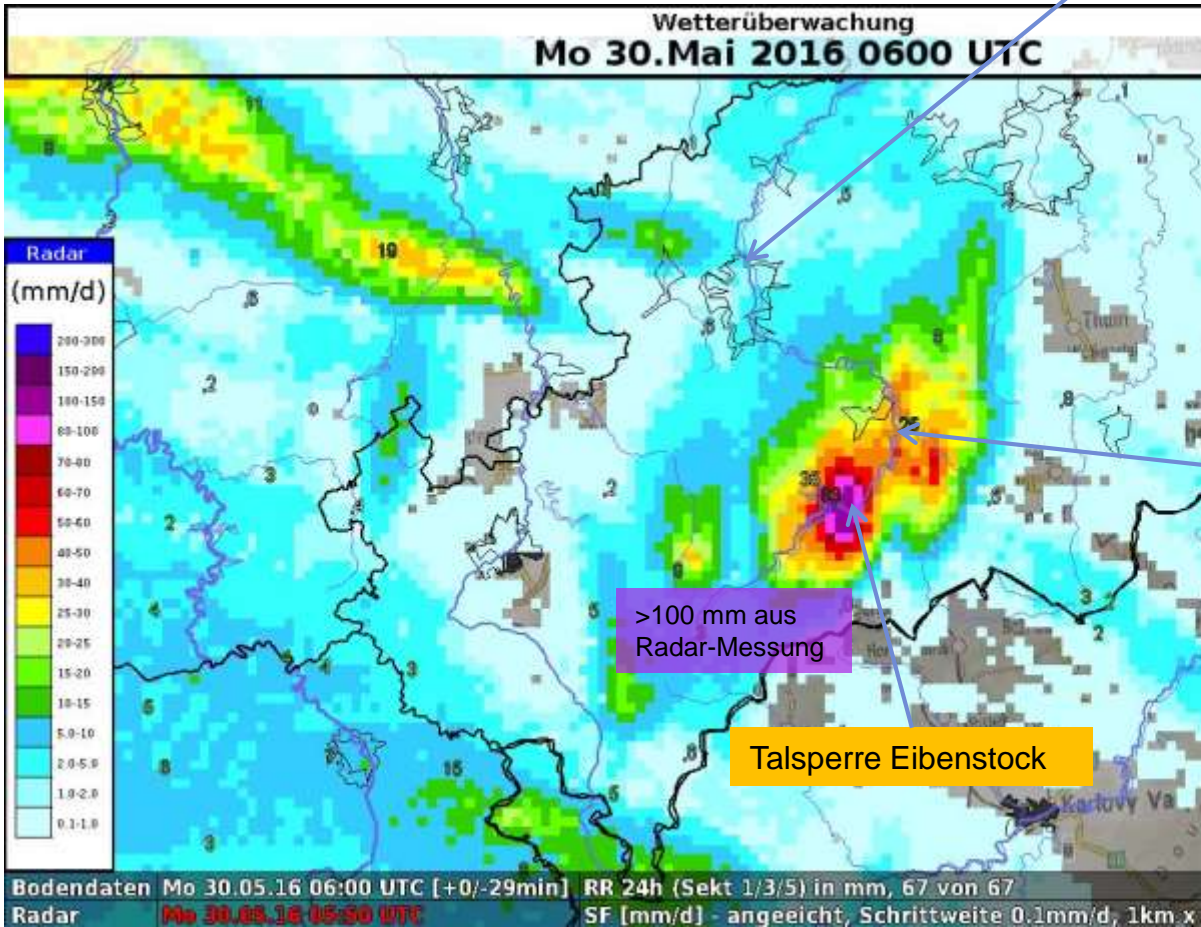
Diagramm: Durchfluss in m³/s erstellt am 25.05.2018 08:15 Uhr (MESZ-Mitteuropäische Sommerzeit)



Zeitpunkte	Wasserstand W [cm]	Durchfluss Q [m³/s]
25.05.2018 08:15	k.A.	k.A.
25.05.2018 06:00	123	18,5
25.05.2018 07:45	123	18,5
25.05.2018 07:30	123	18,5
25.05.2018 07:15	123	18,5
25.05.2018 07:00	123	18,5
25.05.2018 06:45	123	18,5
25.05.2018 06:30	123	18,5
25.05.2018 06:00	124	18,8
25.05.2018 05:00	125	19,0
25.05.2018 04:00	128	19,9
25.05.2018 03:00	131	20,7
25.05.2018 02:00	134	21,6
25.05.2018 01:00	138	22,7
25.05.2018 00:00	143	24,2
24.05.2018 23:00	148	25,7
24.05.2018 22:00	158	28,8
24.05.2018 21:00	171	32,0
24.05.2018 20:00	185	37,8
24.05.2018 19:00	197	41,8
24.05.2018 18:00	199	42,1
24.05.2018 17:00	177	34,8



Beispiel aus Sachsen: Nicht jedes Unwetter verursacht Hochwasser:



1 km

1 km<sup>3</sup>

1 km

1 km

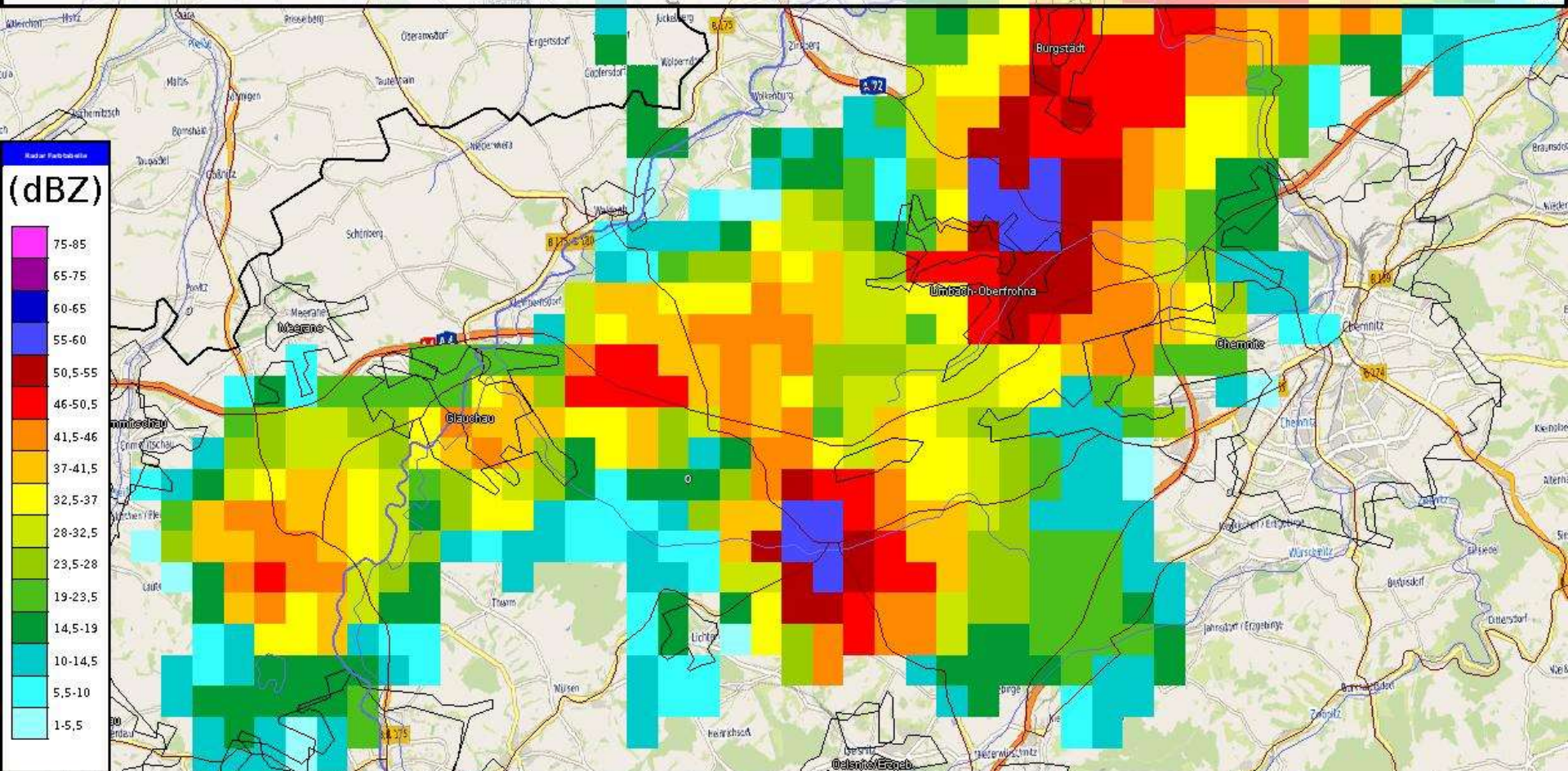








# Wetterüberwachung So 10.Jun 2018 1650 UTC

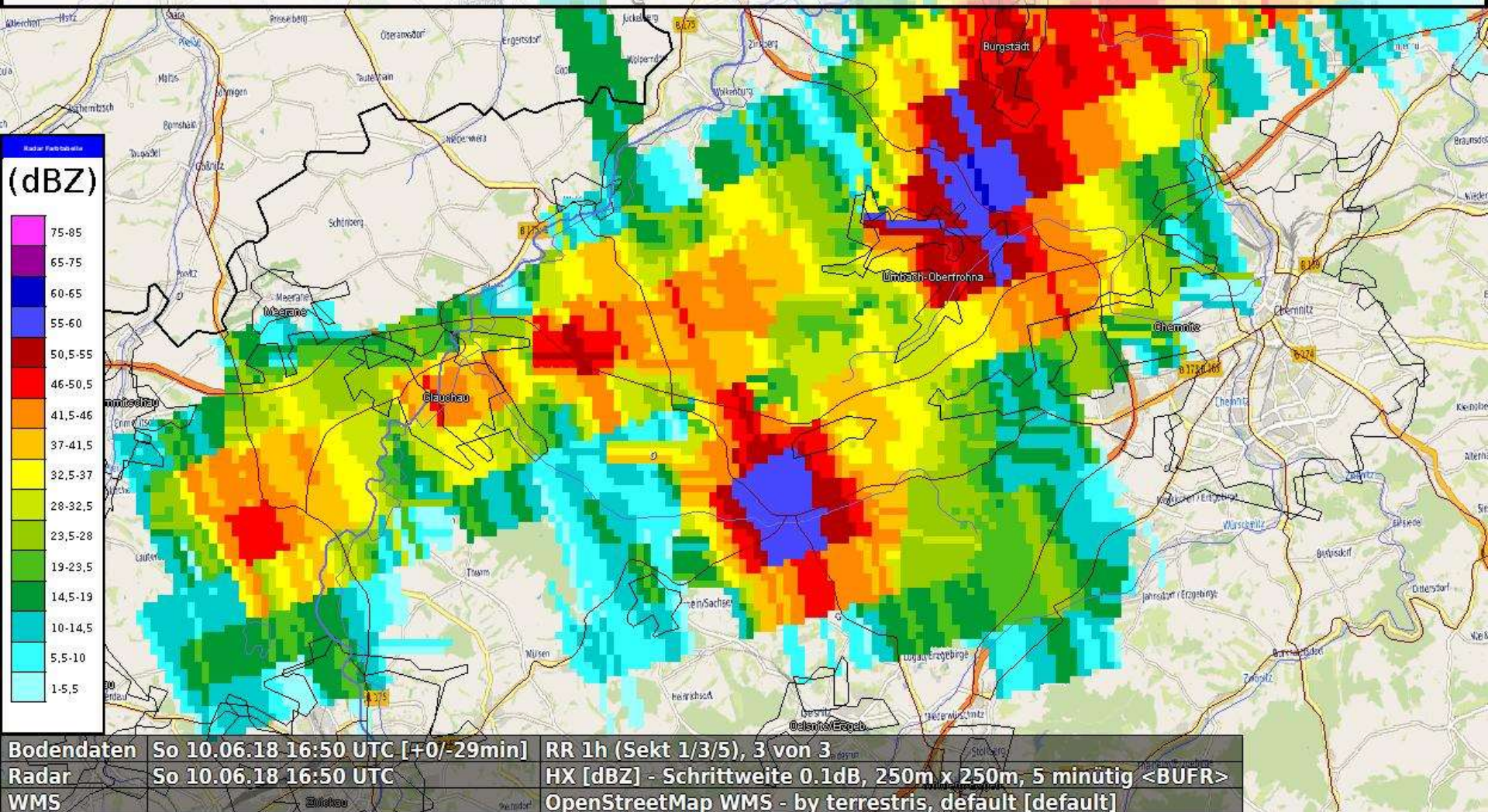


Bodendaten	So 10.06.18 16:50 UTC [+0/-29min]	RR 1h (Sekt 1/3/5), 3 von 3
Radar	So 10.06.18 16:50 UTC	RX [dBZ] - Schrittweite 0.5dB, 1km x 1km, 5 minütig
WMS		OpenStreetMap WMS - by terrestris, default [default]

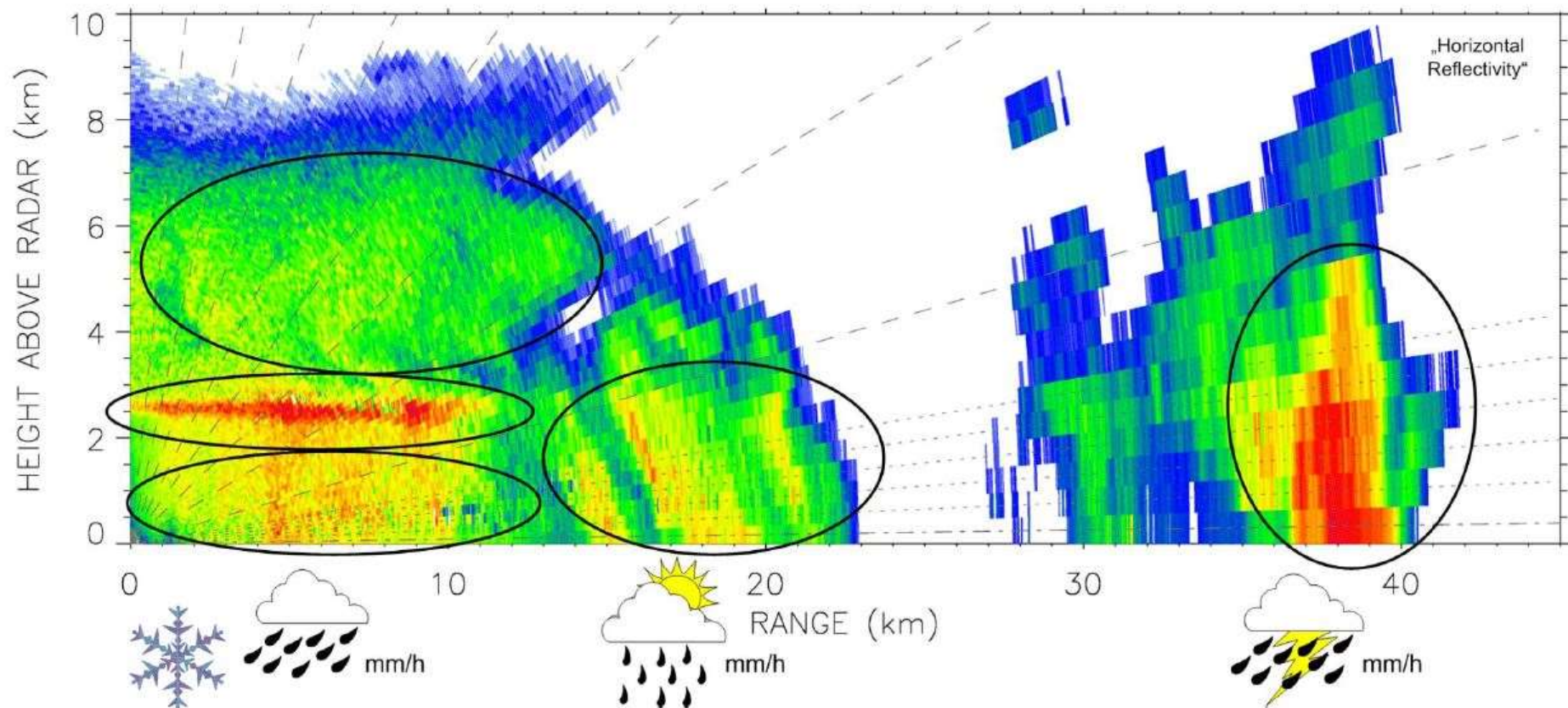




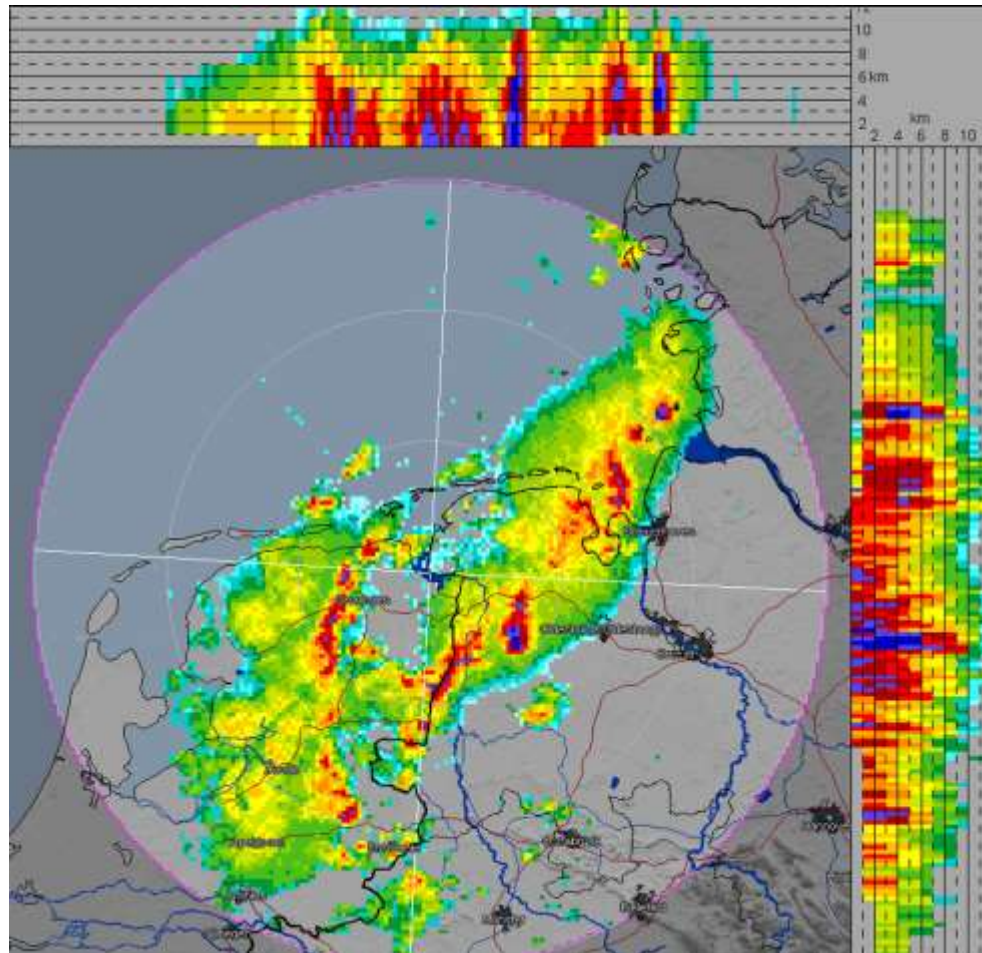
Wetterüberwachung  
So 10.Jun 2018 1650 UTC







## Vertikal-Schnitt = PL-Bild





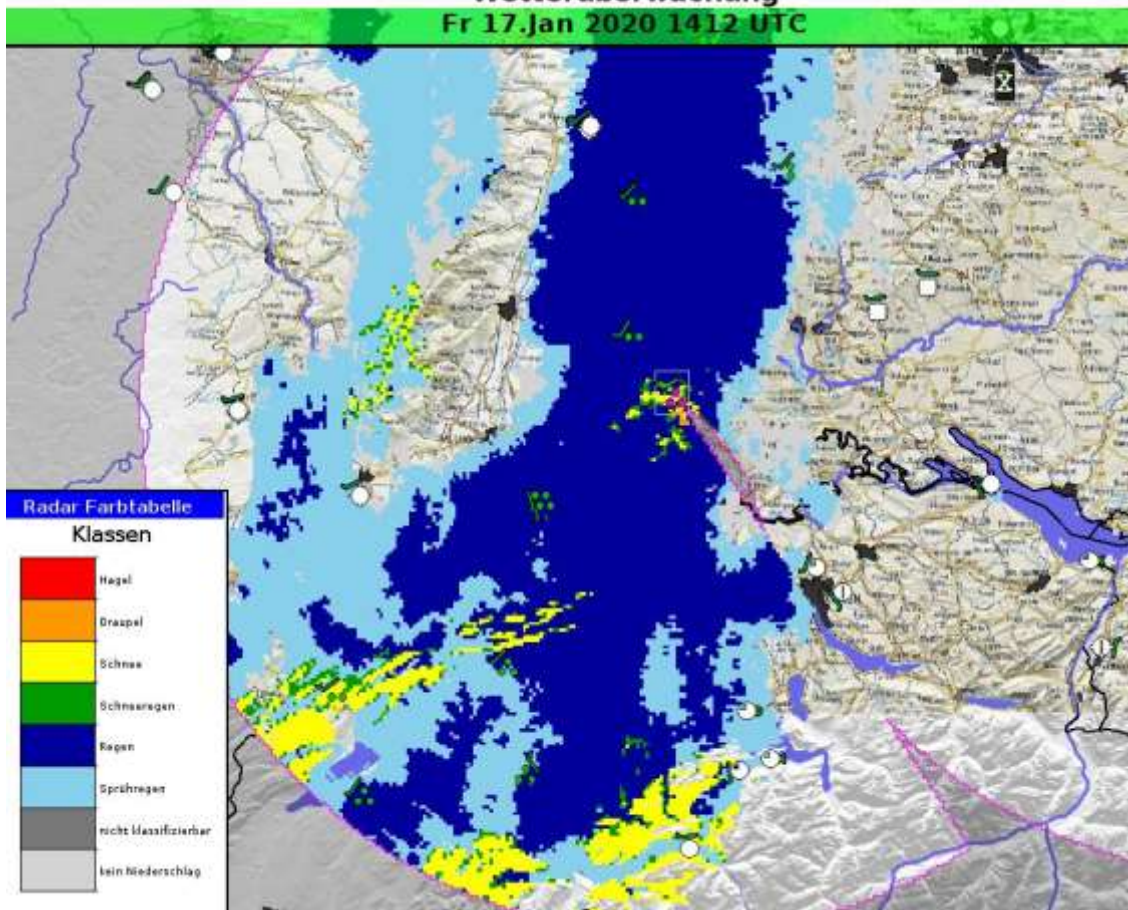
## Zuverlässigkeit der dBZ-Werte

- Je größer die Entfernung, um so größer das abgetastete Volumen  
Volumen ggf. nicht vollständig mit Niederschlagsteilchen ausgefüllt  
Unterschätzung des Echo-Maximums (wegen Glättung)
- Wegen Erd-Krümmung wird Niederschlag aus tiefen Wolken nicht mehr erfasst
- Auflösung im Randbereich (200 km vom Gerät) nur noch 3 km  
Trotzdem Umrechnung auf 1x1 km-Pixel



# Niederschlagsart am Boden

Wetterüberwachung  
Fr 17. Jan 2020 1412 UTC



Das Verfahren:

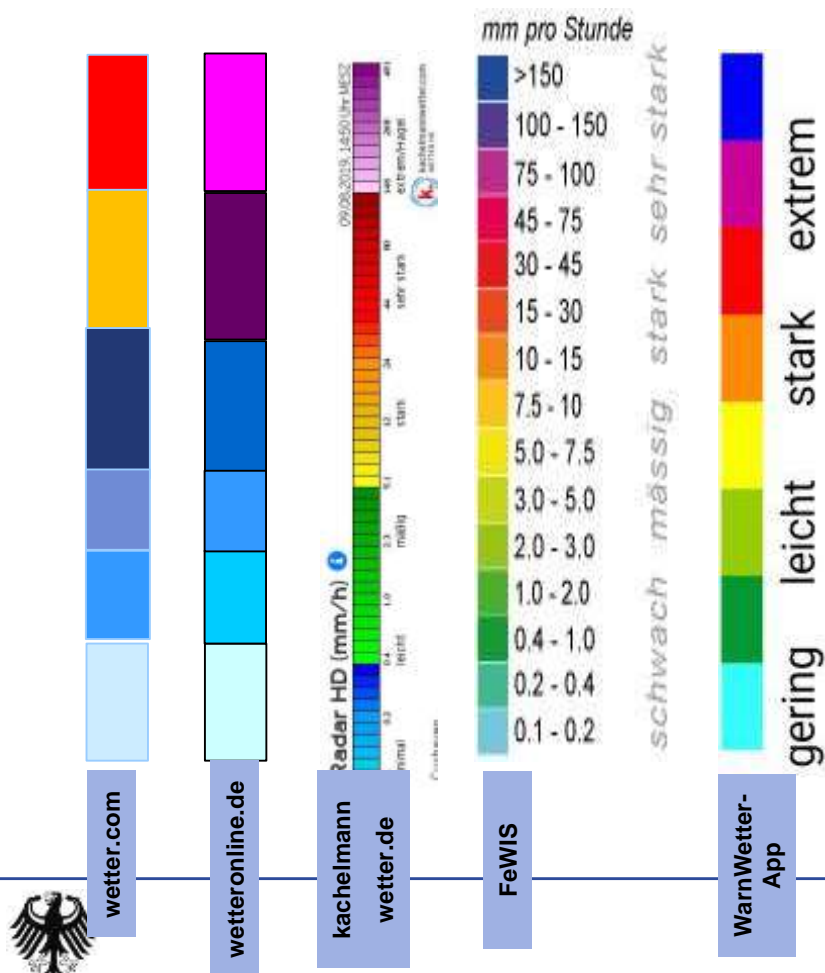
1. Niederschlagsart in Höhe des Radarstrahls aus dessen Polarisation bestimmt.
2. Vertikaler Temperaturverlauf der Temperatur und Feuchte aus hoch-aufgelöstem Modell als „Wirklichkeit“ betrachtet
3. Falls vorhanden: Bodenwettermeldungen
4. „Herunterrechnen“ auf Bodennähe

Fehlerquellen:

- Pixelgröße
- Bestimmung Art der Niederschlagsteilchen
- Räumliche Auflösung des Modells
- Modellfehler im Temperaturverlauf

# Radarbilder

Je nach Anbieter und System wird die Reflektivität in verschiedene Farb-Stufen umgesetzt:



Vorsicht:  
5 min dauert eine Messung,  
5 min Datenübertragung+Umsetzung  
Was ist Radarmessung? – Was ist  
Radar-“Prognose“?



## Wie genau sind Vorhersagen vor Starkregen, Dauerregen und Hochwasser?

Vorlaufzeit:

Starkregen (= starke Gewitter): → 10 min

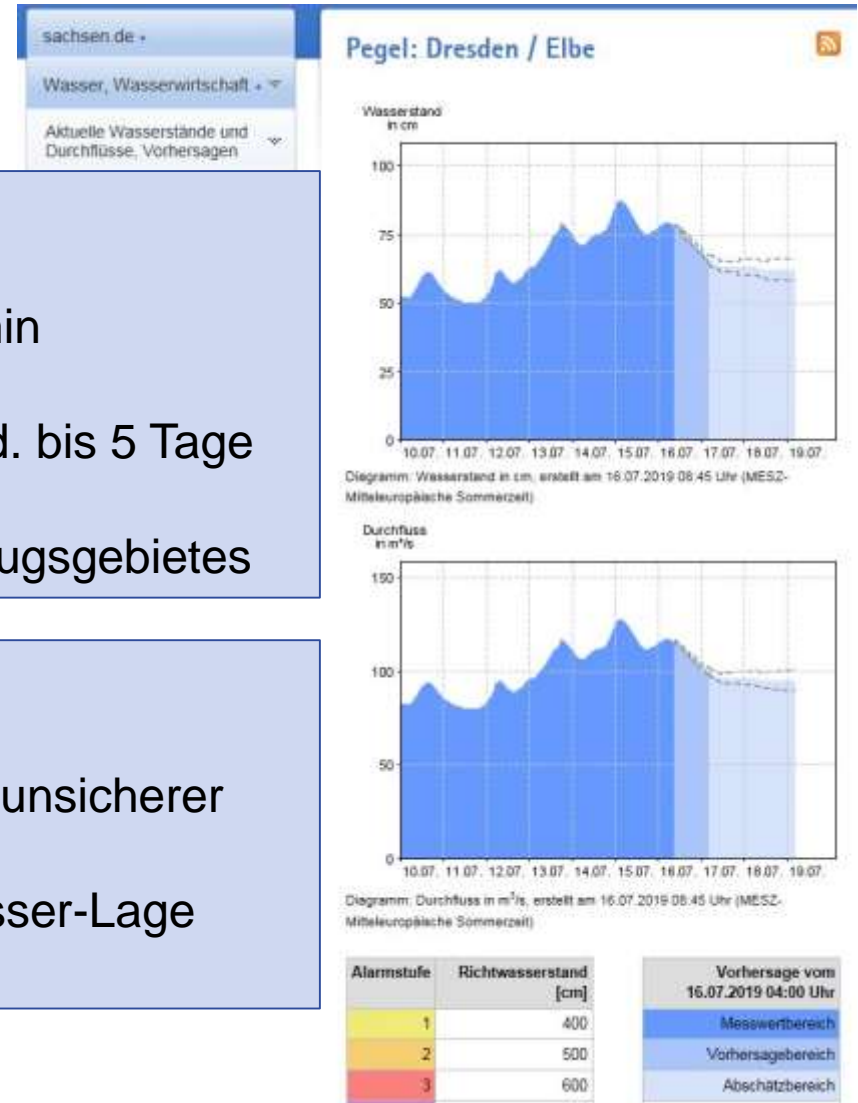
Dauerregen: → 1 Std. bis 5 Tage

Hochwasser: abhängig von Größe des Einzugsgebietes

Problem Andauer des Ereignisses:

a) Wettervorhersage mehrere Tage voraus unsicherer

b) Regen längst abgezogen, aber Hochwasser-Lage dauert an



1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser

## **2. Sturm-Tiefs**

3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten“

4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze

5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)

6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr

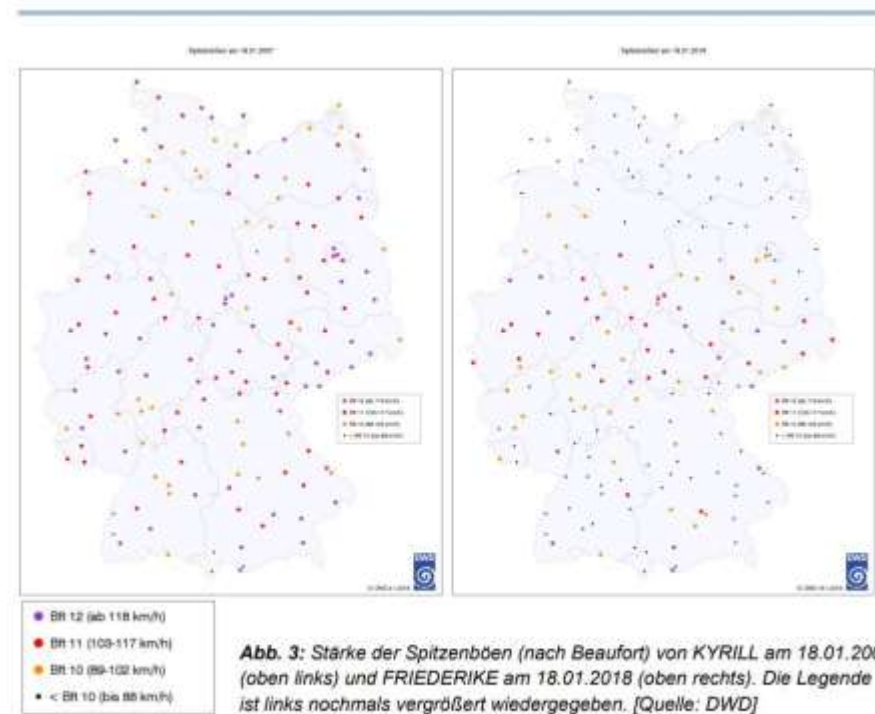
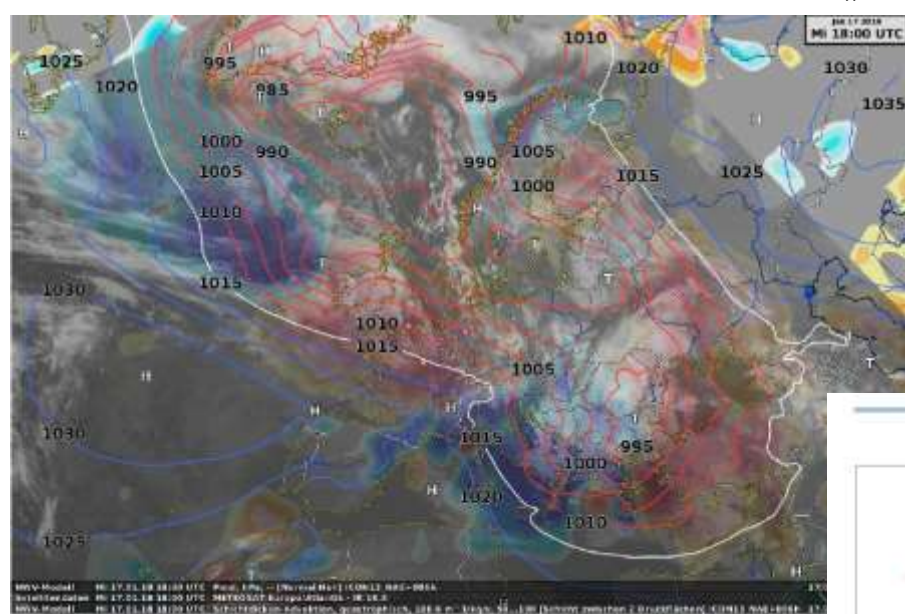
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen

8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch

9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung



# Sturmtief „Friederike“ 01/2018

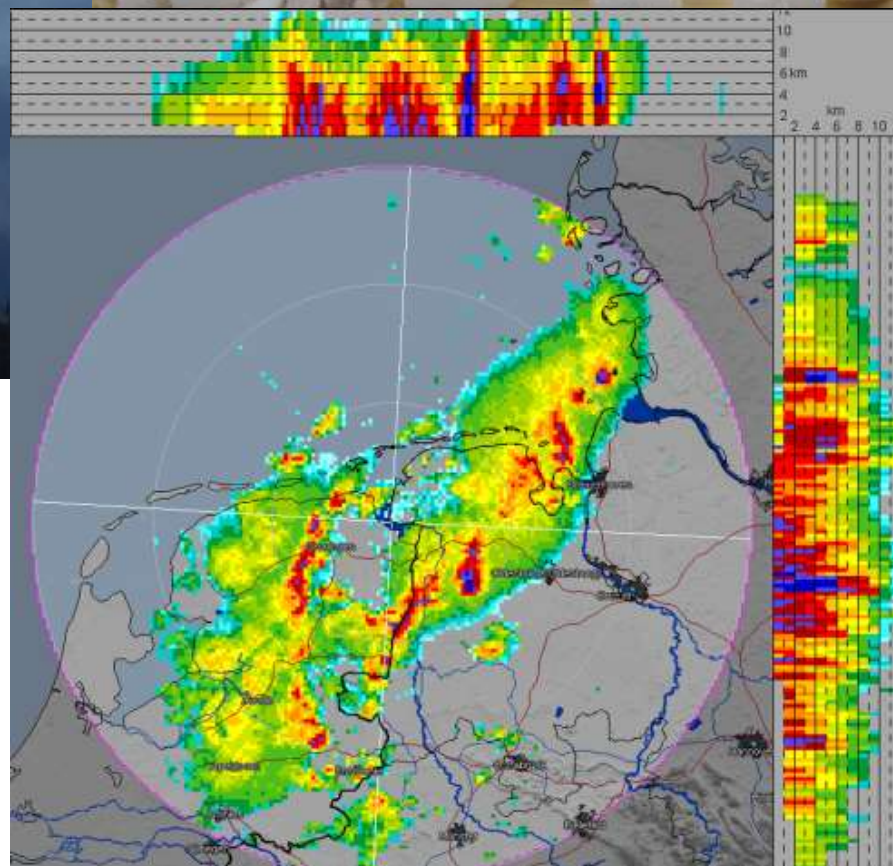
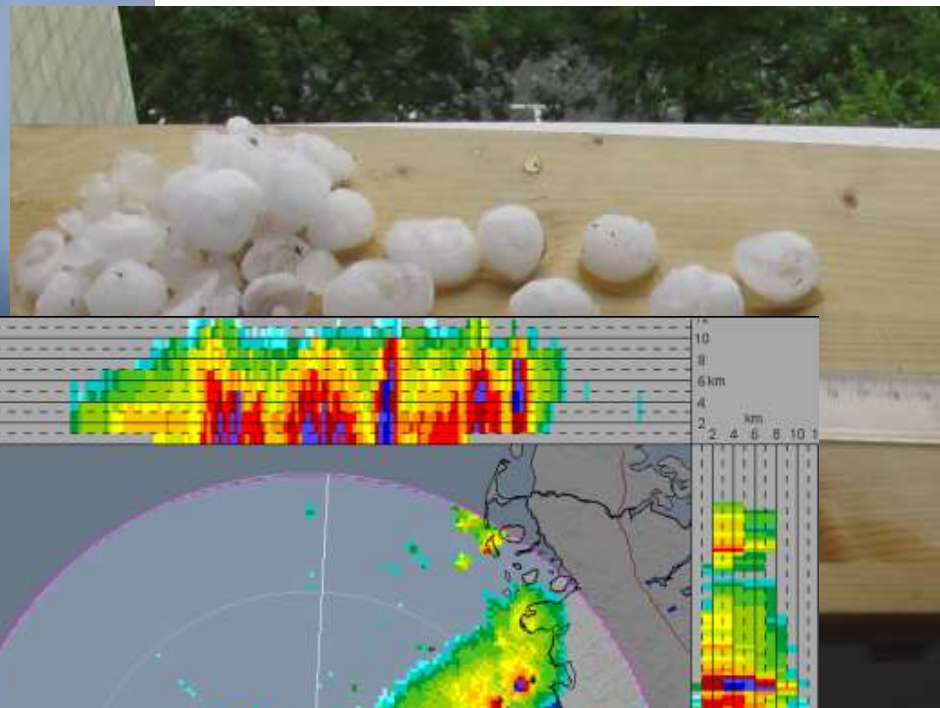
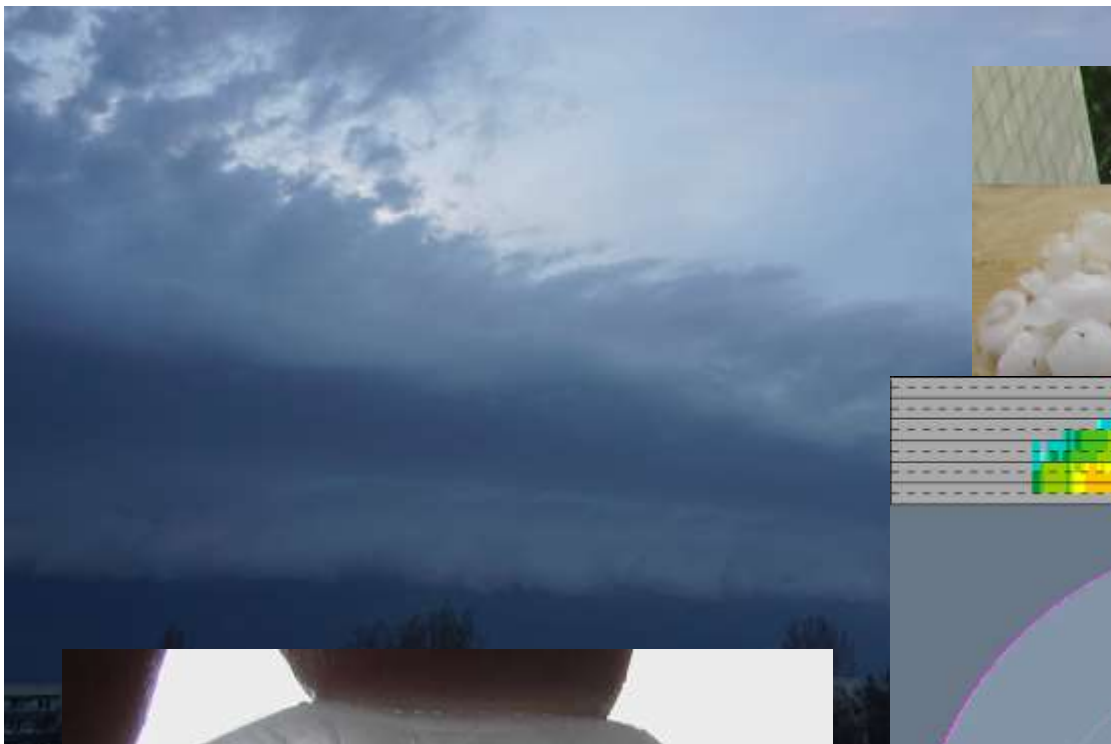


Das Sturmfeld von KYRILL war großflächiger und die aufgetretenen Windgeschwindigkeiten überwiegend höher als bei FRIEDERIKE. Lediglich im mittleren Deutschland löste FRIEDERIKE höhere Spitzenböen aus als KYRILL. Zum Vergleich sind in der folgenden Tabelle



1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
- 3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten”**
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung





1 km<sup>2</sup>

Bei 50 l/m<sup>2</sup>  
50.000 m<sup>3</sup>



Starkregen innerhalb kurzer Zeit → „Sturzfluten“

Für Auswirkungen entscheidend ist nicht nur die Niederschlagsmenge:

- Fällt die Menge innerhalb 10 min oder über 1 Stunde verteilt?
- Die „Vorgeschichte“
- Die lokalen Bedingungen
- Die Vegetation
- Rückstau durch Hagel-Ansammlungen

## Errosion





## Welche Pegel-Anstiege sind zu erwarten?:

(Beispiele aus dem Bericht des LHWZ zum Hochwasser Juni/2013, Internet des LfULG)

Elbe: Anstieg um 2 m innerhalb 24 Std., (durchfließende Wassermenge nimmt wegen Querschnitt natürlich wesentlich stärker zu.)

Mulde: von 2,5 auf 5 m innerhalb 24 Std.

Zwenkauer See (durch Weiße Elster): um 2,50 m innerhalb 55 Std.

Kleinere Bäche bei Starkregen: z.B. Oderwitz von 30 cm auf 260 cm innerhalb 2,5 Std.



## Starkregen innerhalb kurzer Zeit – Ereignisse der Vergangenheit seit 2001 – berechnet aus Radar-Daten

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/catrare/catrare.html>  
zurück / Leistungen

### Kataloge der Starkregenereignisse (CatRaRE) EN



#### Kataloge radar-basierter starker Niederschlagsereignisse als Grundlage für die Analyse des Starkregengeschehens und seines Schadenpotenzials in Deutschland seit 2001

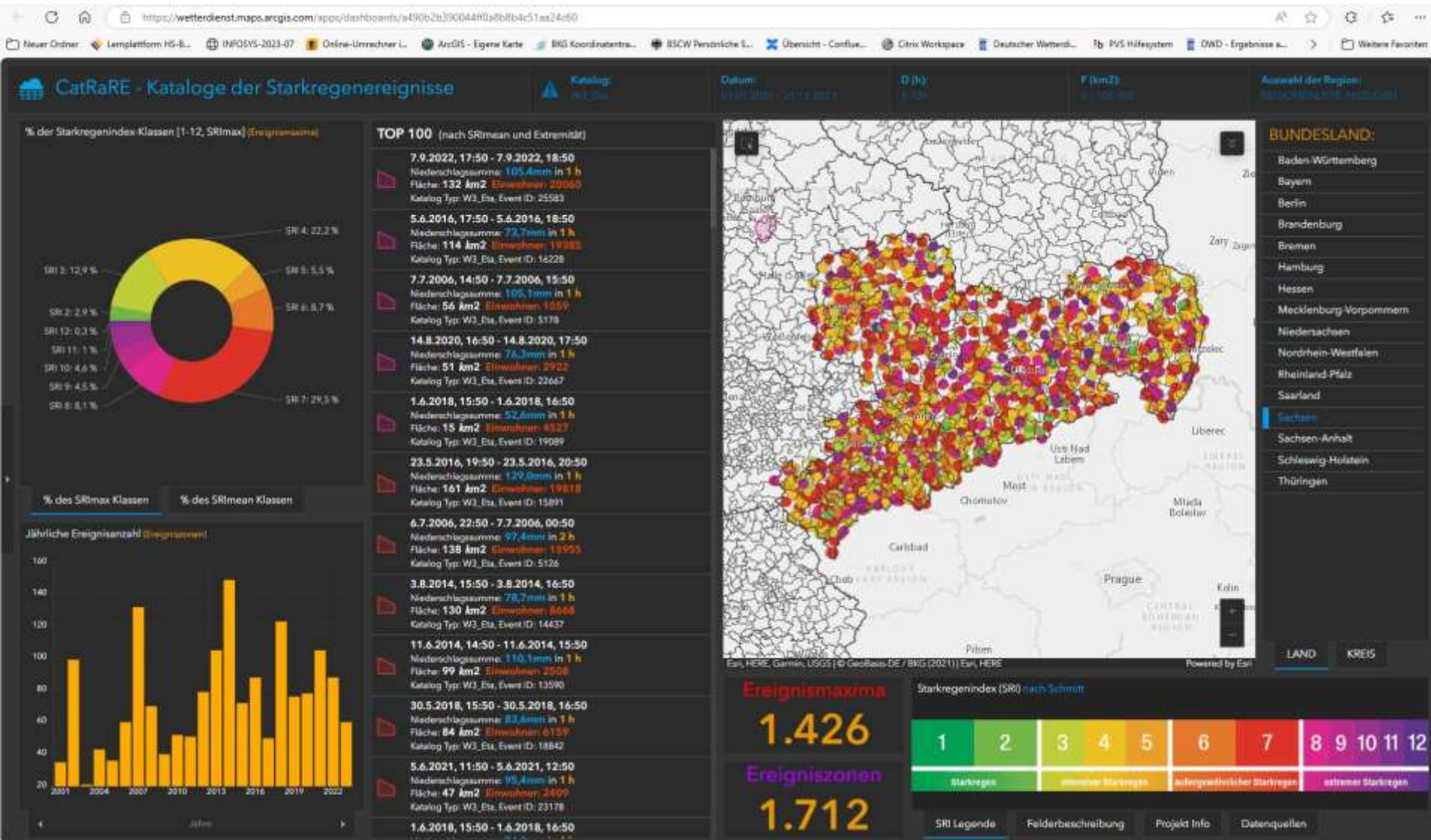
Die Kataloge der räumlich und zeitlich unabhängigen Starkregenereignisse basieren auf den klimatologisch aufbereiteten Daten des DWD-Radarverbunds (RADKLIM-RW). Die stündlichen Niederschlagsstundensummen resultieren aus den radarbasierten Niederschlagsabschätzungen, die mit den Niederschlagsmessungen an den Bodenstationen angeeicht sind und auf einem 1 km x 1 km Gitter für ganz Deutschland vorliegen. Aus diesen Daten werden stündlich Niederschläge mit 11 verschiedenen Dauerstufen (1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 24, 48 und 72 Stunden) summiert.

Für jede Dauerstufe und Stunde werden Niederschlagsobjekte aus zusammenhängenden Gitterzellen identifiziert, die einen gewählten Schwellwert (DWD Warnstufe 3 für Unwetter (W3) oder 5-Jährlichkeit berechnet aus den RADKLIM-RW Daten (T5)) überschritten haben. Aus allen Objekten, die zu ein und demselben Niederschlagsereignis gehören (es kann beispielsweise für ein Event der gewählte Schwellwert für mehrere Dauerstufen oder aufeinanderfolgende Stunden überschritten werden), wird dasjenige mit der größten Extremität (Eta, Parameter abhängig von Wiederkehrzeit und Größe des Niederschlagsobjekts) ausgewählt und im Katalog aufgelistet.

#### Ergänzende Informationen

- [CatRaRE – Daten](#) >
- [Dashboard](#) ↗
- [Informationen zur Ereignisdefinition](#) ↗
- [Beschreibung der Attribute in CatRaRE](#) ↗
- [KlimEx](#) ↗
- [RADKLIM](#) ↗
- [Aktueller Datensatz von RADKLIM](#) ↗
- [Veröffentlichungen](#) ↗

# Starkregen innerhalb einer Stunde - Ereignisse in Sachsen





## **Blitze:**

Wolke–Wolke-Blitze überwiegen

Einschläge auch mehrere km abseits der Gewitterwolke

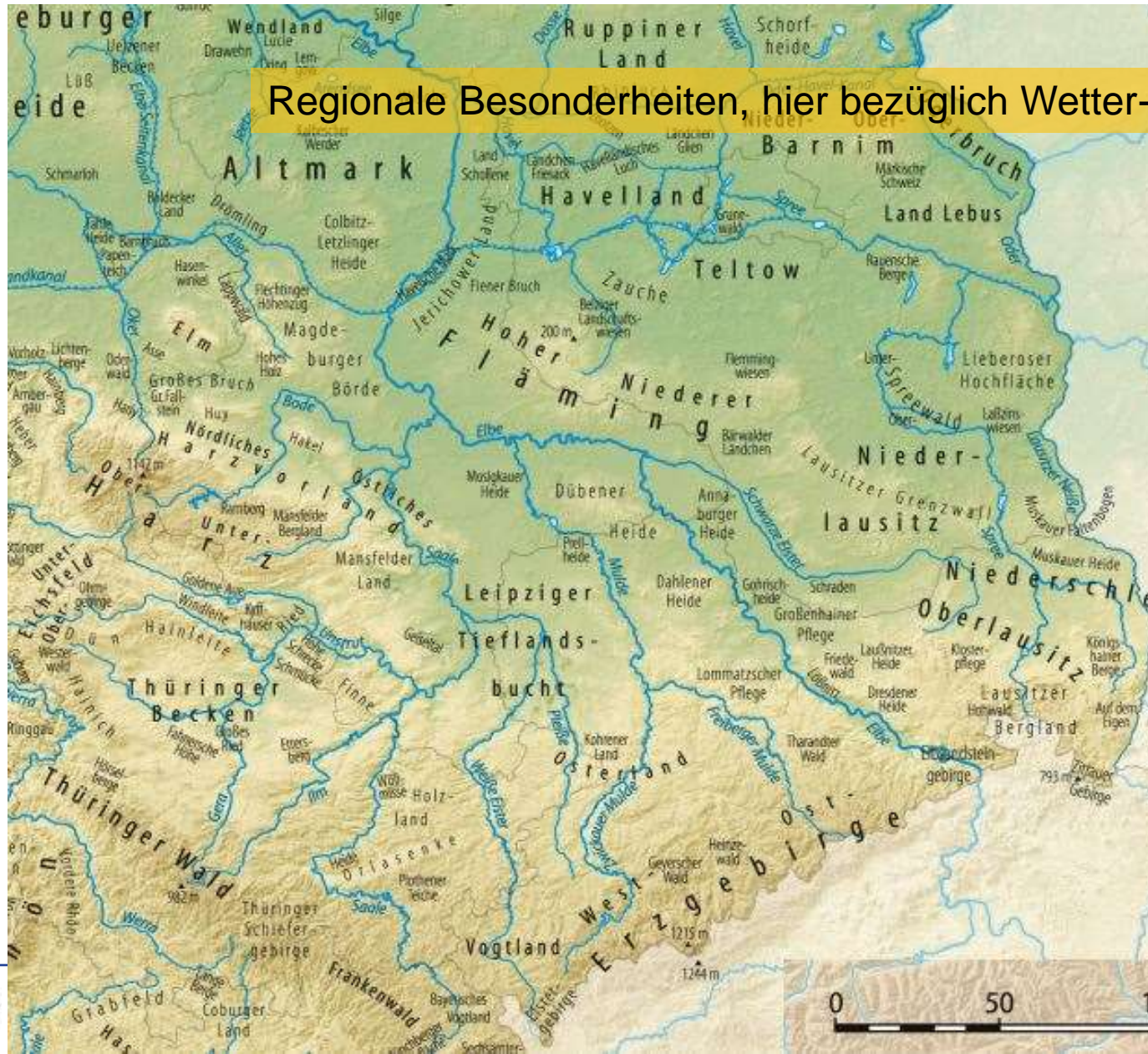
(besonders bei (positiven) Wolke-Erde-Blitzen, weil aus oberem Raum der Wolke kommend)

Einschläge können über mehrere 100 m wirken

Übertragung durch Gewässer, Leitungen, Kabel)

Besondere Gefahr bei ausgefahrenen Drehleitern  
(für Personen und Elektronik)

## Regionale Besonderheiten, hier bezüglich Wetter-Gefahren





# Sommer

Nordwest-Anstau

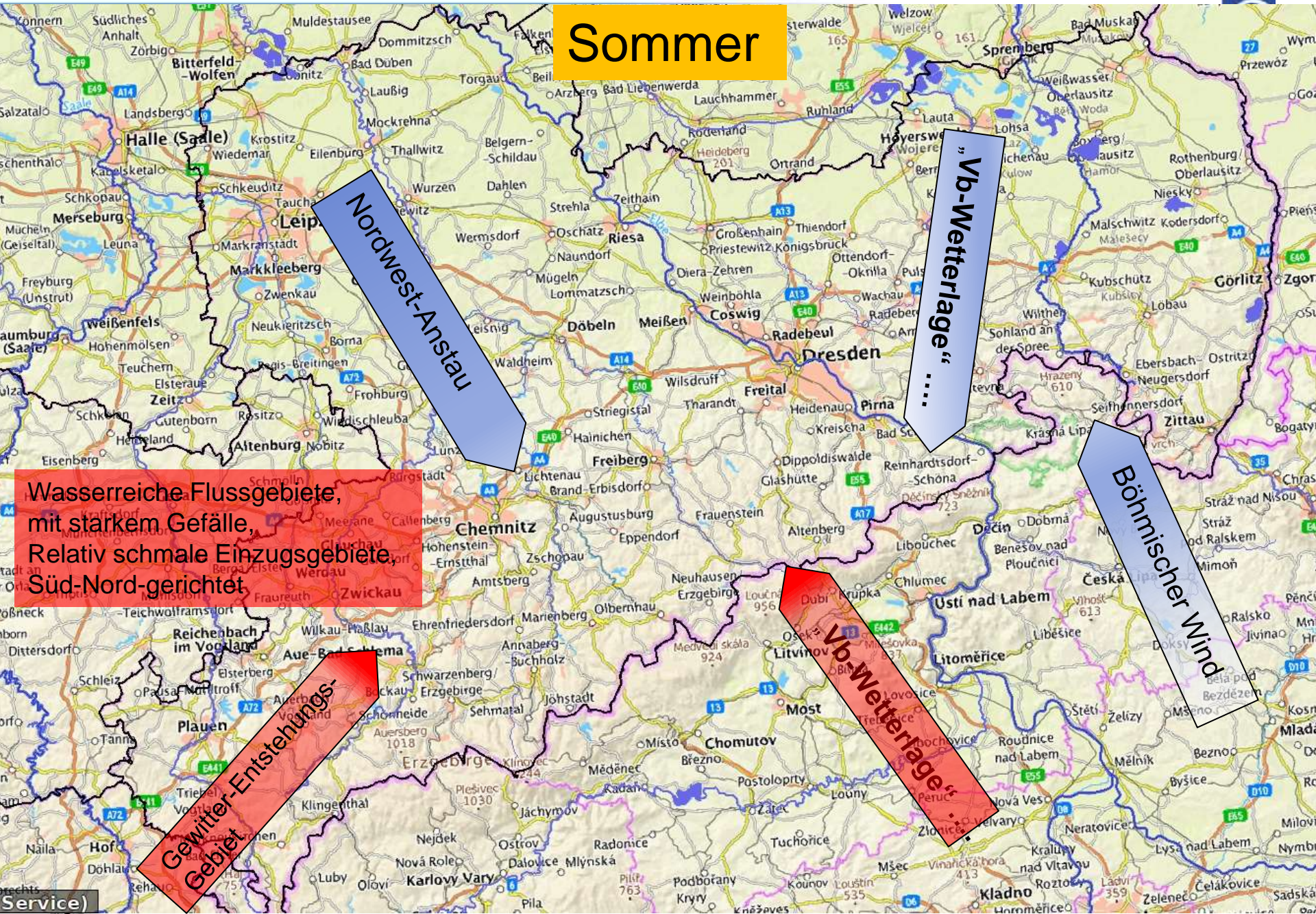
"Vb-Wetterlage" ....

Böhmischer Wind

Gewitter-Entstehungs-  
Gebiet

"Vb-Wetterlage"

Wasserreiche Flussgebiete,  
mit starkem Gefälle,  
Relativ schmale Einzugsgebiete,  
Süd-Nord-gerichtet



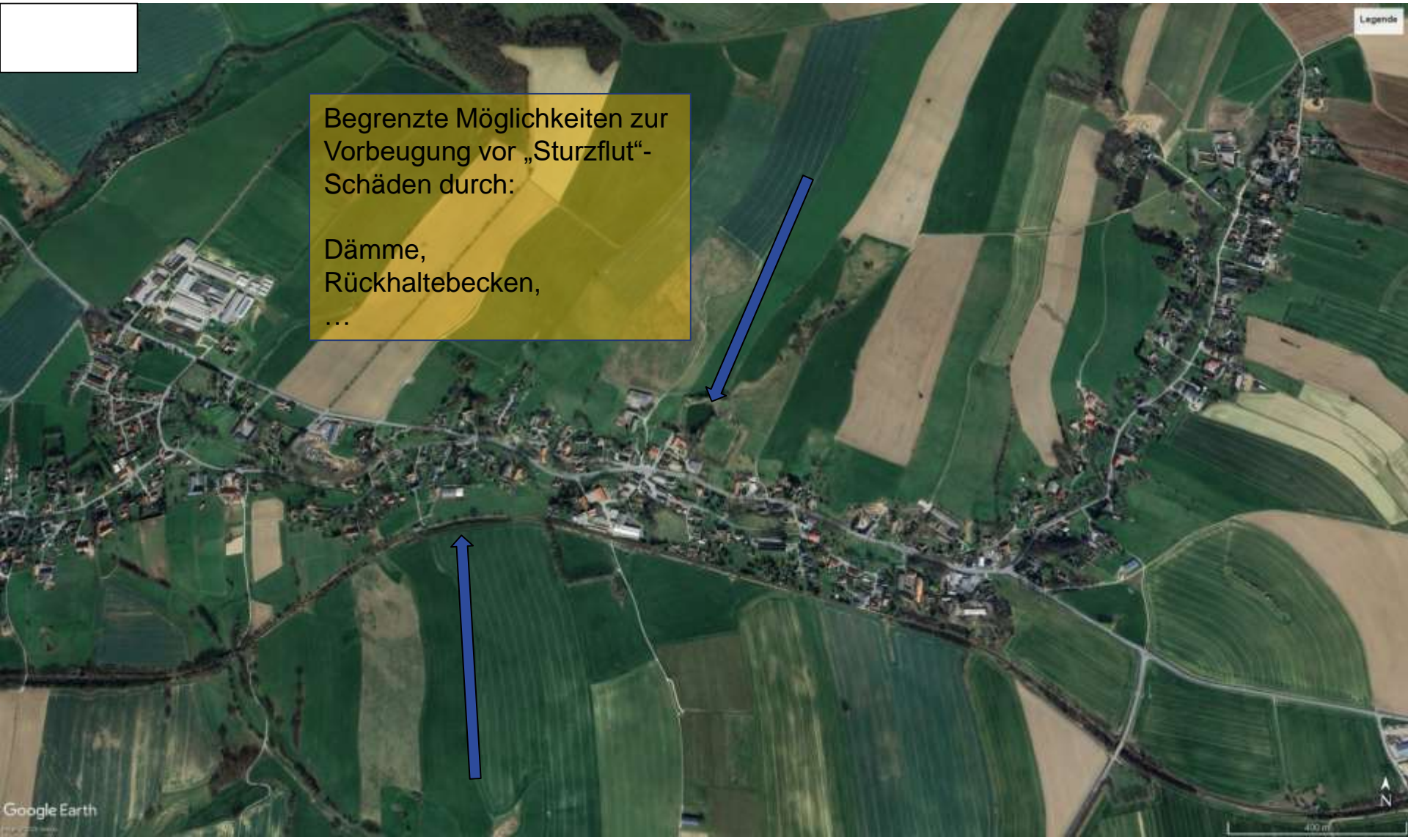


Mittelgebirgs-Vorland dicht besiedelt,  
breite Bach-Täler  
mit relativ großen Einzugsgebieten



Begrenzte Möglichkeiten zur  
Vorbeugung vor „Sturzflut“-  
Schäden durch:

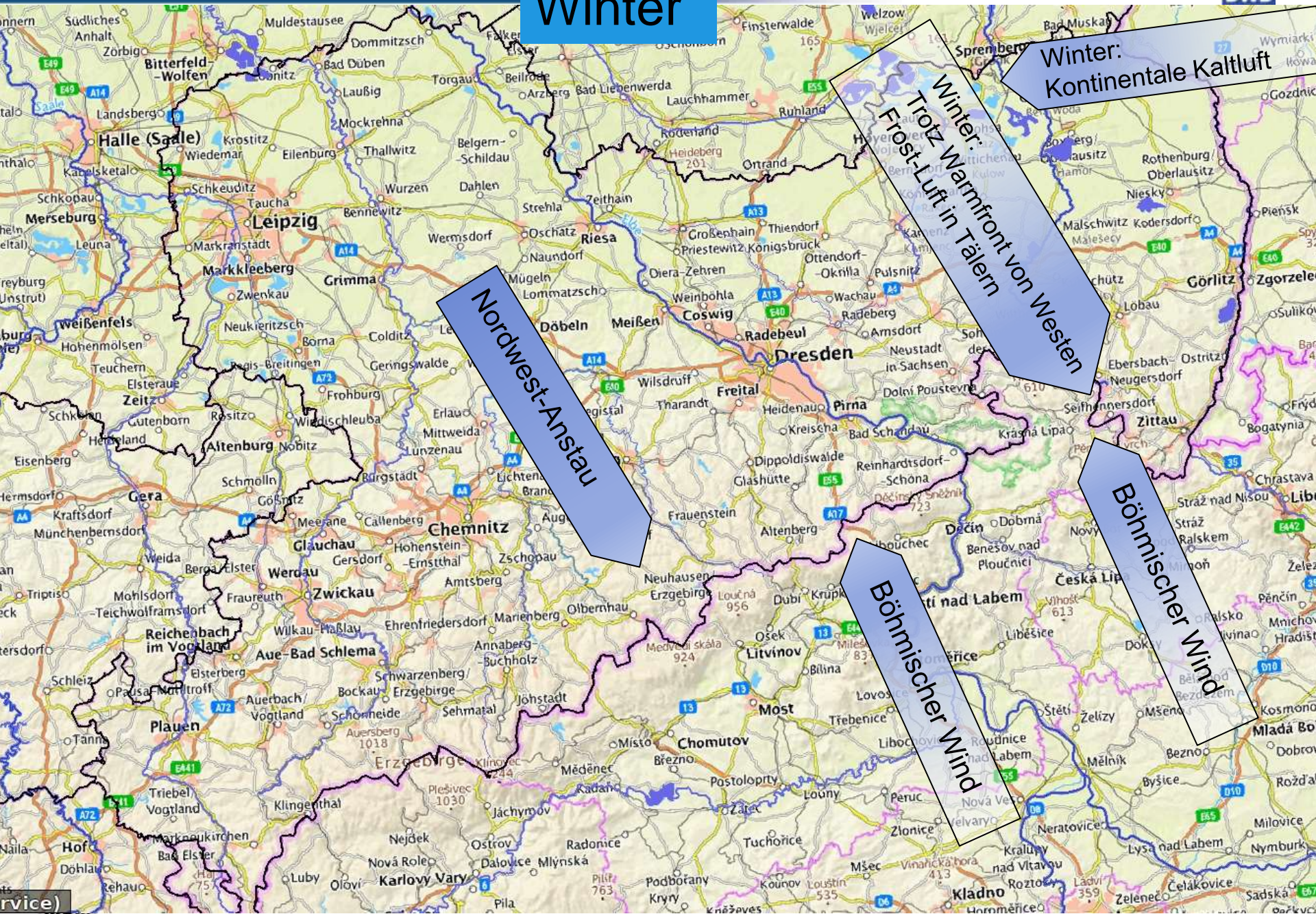
Dämme,  
Rückhaltebecken,  
...





# Winter

DWD





1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten”
- 4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze**
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung

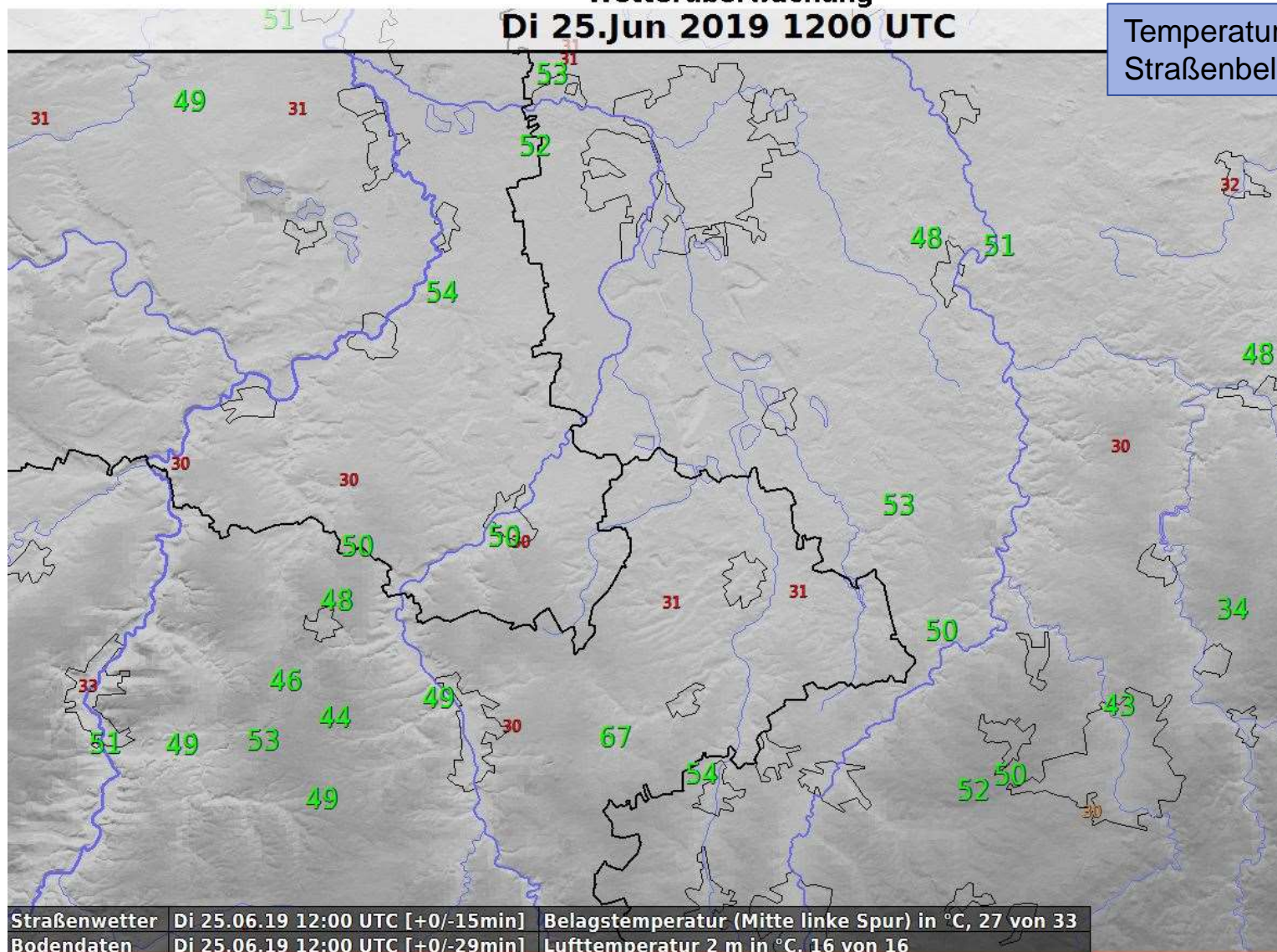






Wetterüberwachung  
Di 25. Jun 2019 1200 UTC

Temperatur des  
Straßenbelags im Sommer





# Hitze-Warn-System des DWD:

[www.hitzewarnungen.de](http://www.hitzewarnungen.de)

## Warnkriterien

Gewarnt wird auf Landkreisebene vor starker oder extremer Wärmebelastung mit Angabe einer Höhenstufe bis zu der die Warnung gilt.

Dabei müssen bestimmte Warnkriterien erfüllt sein:

Warnkriterien	
<b>Starke Wärmebelastung</b>	Gefühlte Temperatur $> \sim 32^{\circ}\text{C}$ (*) und nächtliche Abkühlung der Innenräume (**) nicht ausreichend an mindestens zwei Tagen in Folge
<b>Extreme Wärmebelastung</b>	Gefühlte Temperatur $\geq 38^{\circ}\text{C}$

(\*) Aufgrund eines Akklimatisationseffekts unterliegt dieser Schwellenwert Schwankungen, beispielsweise liegt er bei frühlingshaften Hitzewellen oftmals etwas niedriger und im Hochsommer aber höher.

(\*\*) Die Auswertung dazu basiert auf modellierten Innenraumtemperaturen.



Gesondertes Kälte-Warn-System gibt es (noch nicht), aber

Wetterwarnungen vor Frost  $< 0\text{ °C}$  und strengem Frost  $< -10\text{ °C}$ :

WJL282 FGFX 131059

Amtliche WARNUNG vor STRENGEM FROST

für Kreis Mittelsachsen - Tiefland

gültig von: Samstag, 13.02.2021 18:00 Uhr

bis: Sonntag, 14.02.2021 12:00 Uhr

ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst

am: Samstag, 13.02.2021 11:59 Uhr

Es tritt Frost zwischen  $-10\text{ °C}$  und  $-15\text{ °C}$  auf. Vor allem bei Aufklaren über Schnee sinken die Temperaturen auf Werte um  $-20\text{ °C}$ .

Detaillierte Warninformationen erhalten Sie unter  
<https://www.wettergefahren.de>.

DWD / RWB Leipzig



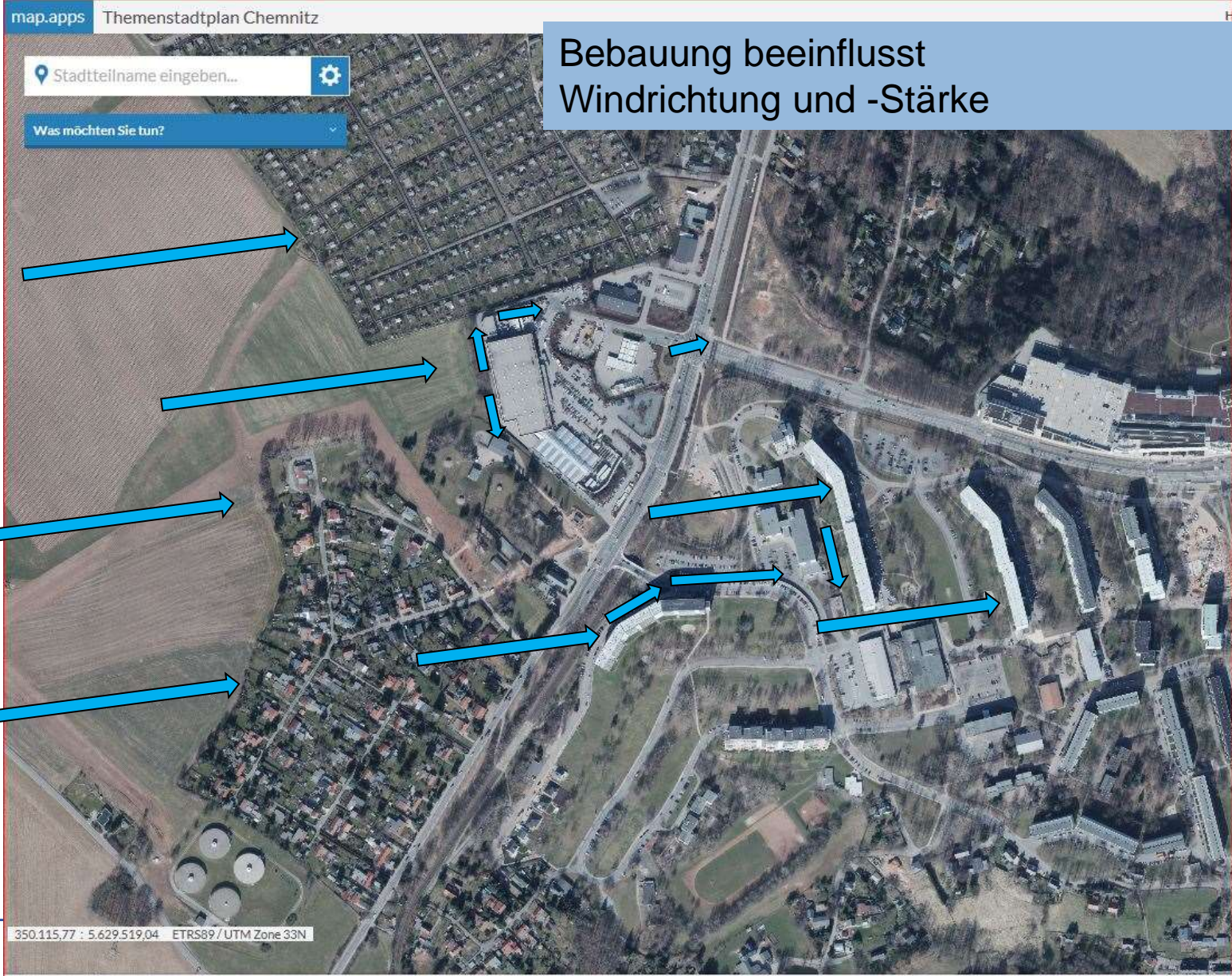
1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten“
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
- 5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)**
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung







Bebauung beeinflusst  
Windrichtung und -Stärke

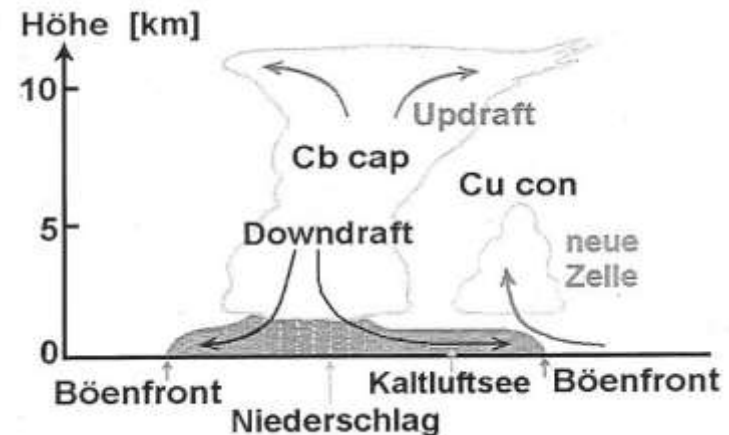
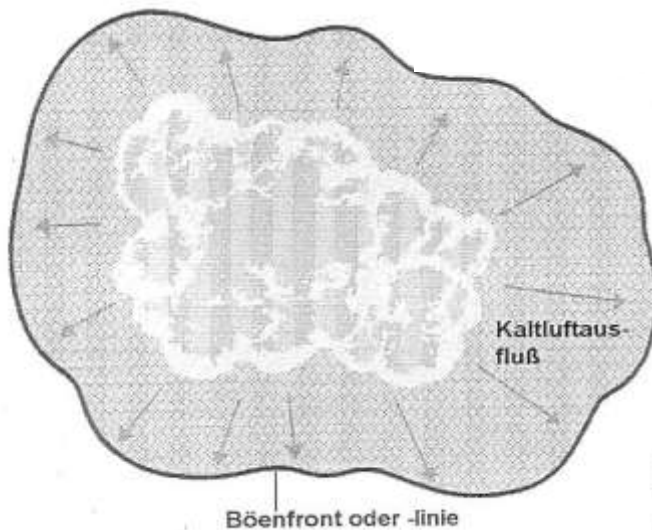




## Beachte: Windrichtung in der Nähe von Schauern und Gewittern

- Wirkung auch mehrere km abseits der Schauer-/Gewitterzelle!
- Innerhalb weniger Minuten Wind-Sprung von West auf Ost und
- von Böen Stärke 4 auf Stärke 8 und zurück.

Zugrichtung des Gewitters ➡



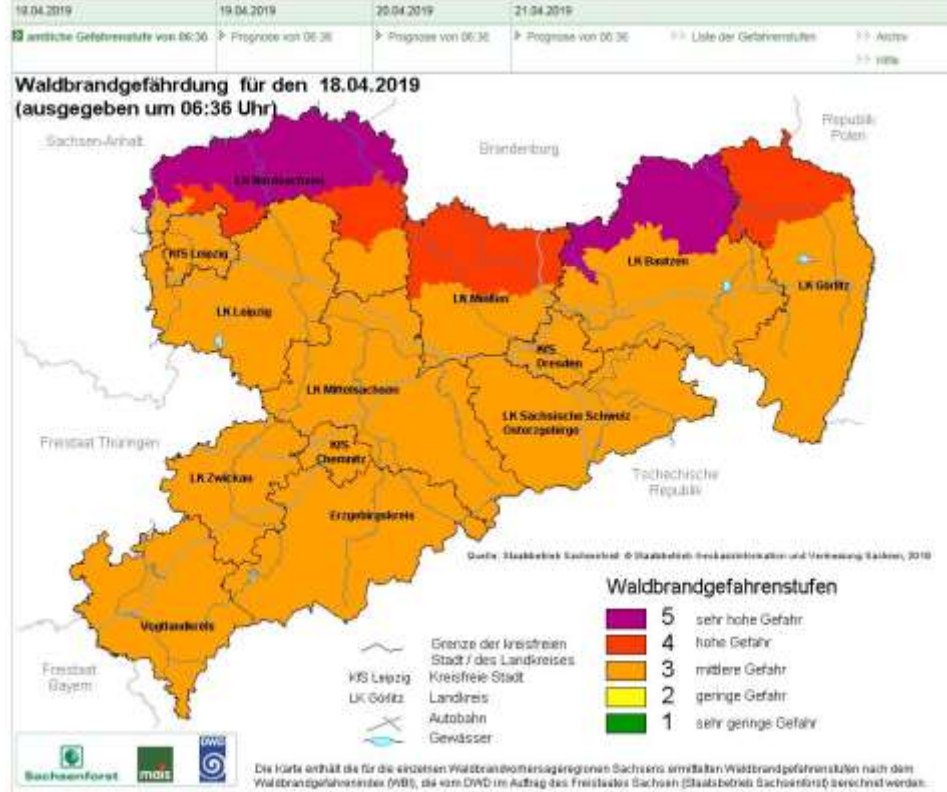
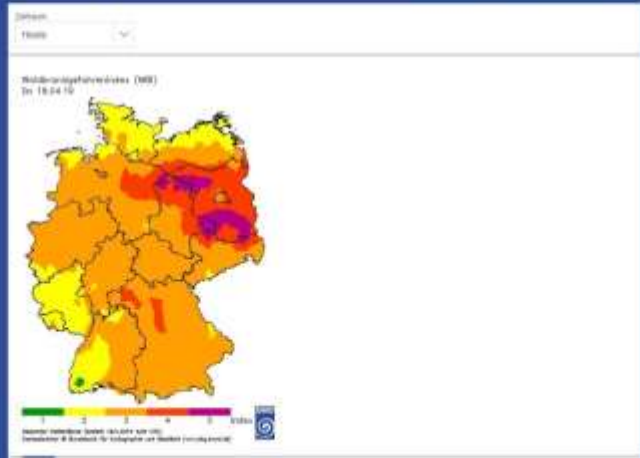
„Normale“ Windrichtung am Boden ➡



1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten“
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
- 6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr**
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung



Forst-Betriebe der Länder:  
amtliche Waldbrandgefahren-Stufen



## Waldbrandgefahrenindex WBI

### Inhaltsverzeichnis ▼

#### 1. Grundlagen

Während der Waldbrandsaison in Deutschland, welche in der Regel von März bis Oktober andauert, stellt der DWD täglich aktualisierte Waldbrandgefahrenprognosen in Form von Indizes bereit. Der Zeitraum kann im Jahr in Abhängigkeit von der aktuellen Witterung unter- oder überschritten werden. Der WBI dient den verantwortlichen Landesbehörden zur Einschätzung der Waldbrandgefahr sowie zur Ausgabe von Warnungen. Waldbrandwarnungen fallen nicht in den Zuständigkeitsbereich des DWD.

Die Berechnung des WBI erfolgt auf der Grundlage stündlicher Werte. Als Eingangsdaten in das Berechnungsmodell werden Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Niederschlagsmenge bzw. Schneemenge, sowie die kurz- und langwellige Strahlung der Atmosphäre verwendet. Die Modellausgabe des WBI erfolgt in den Stufen 1 bis 5 (sehr geringe bis sehr hohe Gefahr, siehe Tabelle 1), wobei der höchste Stundenwert während der Tageslichtstunden verwendet wird. Die Daten werden einmal am Tag gegen 05:00 UTC (07:00 MESZ bzw. 06:00 MEZ) aktualisiert.

Auch das ist nur ein „Modell“!

## Graslandfeuerindex (GLFI)

Der Graslandfeuerindex (GLFI) mit den Werten von 1 (sehr geringe Gefahr) bis 5 (sehr hohe Gefahr) beschreibt die Feuergefährdung von offenem, nicht abgeschattetem Gelände mit abgestorbener Wildgrasauflage ohne grünen Unterwuchs. Hilfsweise kann der GLFI auch auf gelbreife Getreide- bzw. Stoppelfelder angewendet werden. Ebenso wie bei dem für Waldlandschaften gültigen Waldbrandgefahrenindex (WBI) wird das witterungsbedingte Feuerrisiko durch fünf Stufen quantifiziert:

Tabelle 1: Stufen des Gefährdungspotentials

STUFE	GEFÄHRDUNGSPOTENTIAL
1	sehr geringe Gefahr
2	geringe Gefahr
3	mittlere Gefahr
4	hohe Gefahr
5	sehr hohe Gefahr

Ausgegeben wird lediglich der 12:00-UTC-Wert (14:00 MESZ bzw. 13:00 MEZ) des Indexes. Dabei werden die Daten einmal am Tag gegen 05:00 UTC (07:00 MESZ bzw. 06:00 MEZ) aktualisiert.

Der Graslandfeuerindex berücksichtigt gefahrenmindernde Wasserbeläge durch Taubildung, Niederschlagsinterzeption und Schnee, sowie die Streu- und Bodenfeuchte und die für die Laufgeschwindigkeit der Feuerfront maßgebliche Windgeschwindigkeit.

Eine geringe Gefahrenstufe ist zu erwarten bei hoher Streufeuchte und geringen Windgeschwindigkeiten sowie bei Benetzung der Grashalme, eine hohe Gefahrenstufe dagegen bei niedriger Streufeuchte und hoher Windgeschwindigkeit.



## Aus Vorträgen von Experten:

Ausbreitungsgeschwindigkeit:

Gras-/Feld-Brände bis 11 km/h

Waldbrände bis 1,5 km/h, aber Flug-Feuer springen bis 300 m voraus

Je nach Witterungsverlauf im Frühjahr und Sommer treten regional zwischen 5 und ca. 30 Tage im Jahr mit WBI Stufe 4 oder 5 auf, seit Beginn der Statistik Anfang der 60iger Jahre im Trend deutlich zunehmend.

Neue Erkenntnisse weltweit gehen in die Weiterentwicklung des GLFI (DWD: 2024 neue Version operationell) und WBI (neue Version im Test) ein.

Bessere Modellierung der Besonderheiten von bergigem Gelände.

Ganzjährige Berechnung.

## Wie genau sind Vorhersagen zu Trockenheit ?

Lokal bei Schauerlagen → 10 min

→ WBI-Berechnung noch zu grob

→ „gefühlte“ kräftiger Schauer ändert Situation kaum, da Blätter, Nadeln usw. viel Wasser zurückhalten.

stabile Wetterlage → bis ca. 14 Tage

(Trockenheitswarnung bis 4 Tage voraus)

Niederschlagsdefizit → 4 Wochen

(4-Wochen-Klima-Trend-Vorhersage)



1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten“
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr
- 7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen**
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung







Schneelast:

Lockerer Neuschnee:

1 cm entspricht ca. 1 kg/m<sup>2</sup>

Gesetzter Altschnee/  
Feuchter Schnee:

1 cm entspricht ca. 3 kg/m<sup>2</sup>

Sehr nasser Schnee/  
Durchnässter Altschnee:

1 cm entspricht ca. 5 kg/m<sup>2</sup>





Typ: Meldung

A4  
A4, Frankfurt Richtung Dresden zwischen Siebenlehn und Wilsdruff 8 km

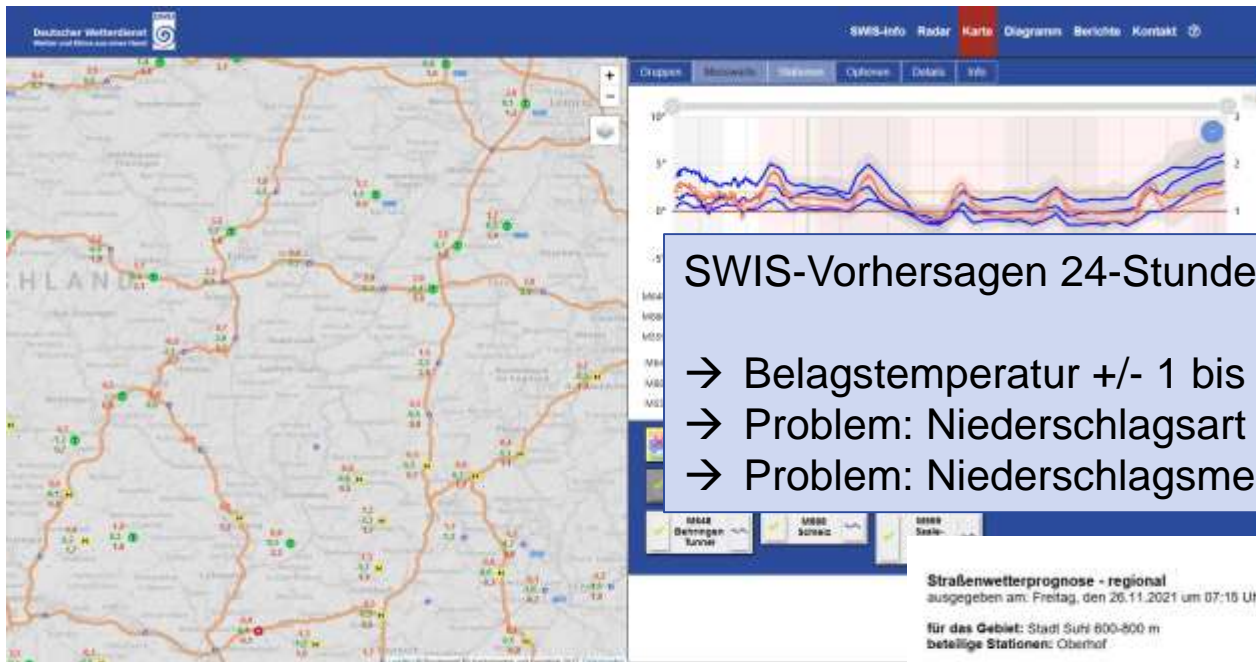
A4  
A4, Richtung Görlitz zwischen Ohm und Uhyst 9 km Stau an einer Baustelle +1 Stunde

A4  
A4, Frankfurt Richtung Dresden zwischen Siebenlehn und Wilsdruff Unfall auf der linken Fahrspur, linker Fahrstreifen blockiert; Stau, vorsichtig an das Stauende heranfahren, Unfall mit Verletzten auf der linken Fahrspur, Rettungsfahrzeuge im Einsatz, Gasse für Rettungsfahrzeuge bilden





## Wie genau sind Vorhersagen zum Zustand der Verkehrswege ?



### SWIS-Vorhersagen 24-Stunden:

- Belagtemperatur +/- 1 bis 2 K (Problem bei um 0 °C !)
- Problem: Niederschlagsart
- Problem: Niederschlagsmenge (Glatteis schon bei 0,1 mm)

Straßenwetterprognose - regional  
ausgegeben am: Freitag, den 26.11.2021 um 07:15 Uhr  
für das Gebiet: Stadt Suhr 600-800 m  
beteiligte Stationen: Oberhof

Vorhersage für die nächsten 24 Stunden

Lufttemperatur 2m		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Temperatur	Max	-0	-0	-0	-0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	-0	-0	-0
	Mittel	-0	-0	-0	-0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	-0	-0	-0
	Min	-0	-0	-0	-0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	-0	-0	-0
	Belagtemperatur	-0	-0	-0	-0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	0	0	-0	-0	-0
Niederschlag	0-2 mm	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
	2-5 mm	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
	5-10 mm	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
	>10 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glatteis	0-1 mm	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	1-2 mm	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	2-5 mm	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	>5 mm	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schnee	0-1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-2 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>5 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													

1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten“
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
- 8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch**
9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung





## Wie genau sind Vorhersagen vor Nebel, Rauch, Staubaufwirbelung ?

### „Natürlicher“ Nebel:

Nebel in Wettermeldungen: Sicht unter 1000 m

Wetterwarnungen vor Nebel: überörtlich Sicht unter 150 m

Vorhersage schwierig, weil:

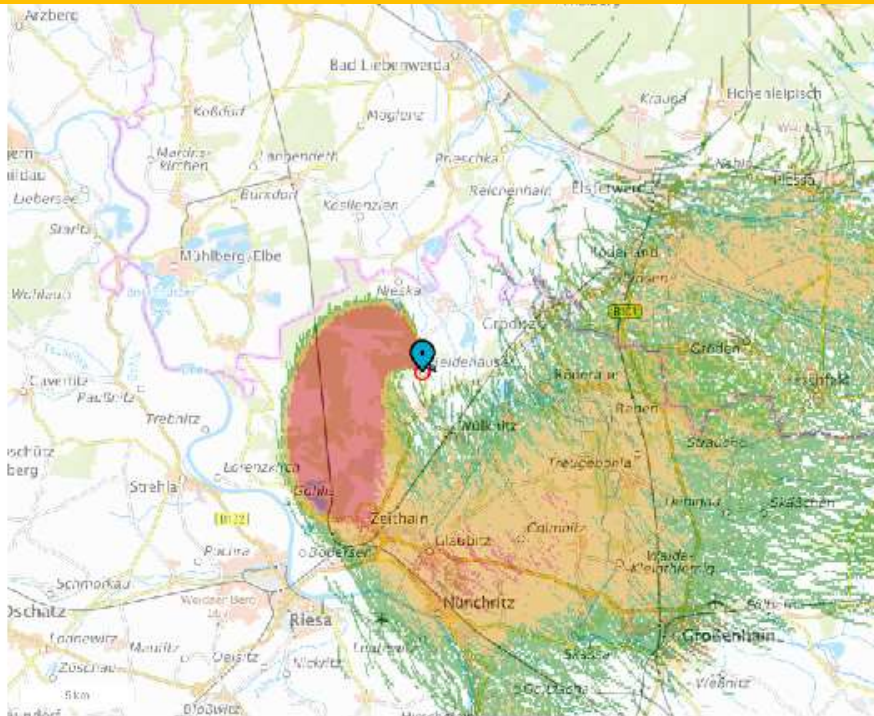
Einfluss durch Untergrund (Bewuchs),  
Orographie,  
schwachen Wind

1. Stark- und Dauerregen länger anhaltend → Hochwasser
2. Sturm-Tiefs
3. Gewitter = Blitzschlag, Böen, Hagel, kurzzeitiger Starkregen → “Sturzfluten“
4. Kälte, Hitze → Einfluss auf Rettungseinsätze
5. Wind → Einfluss auf Löscheinsätze (Angriffsrichtung, Drehleitern)
6. Trockenheit → Vegetations-Brandgefahr
7. Schnee, -Last, Verwehungen, Glatteis auf Verkehrswegen
8. Nebel / Sichtbehinderung durch Rauch
- 9. Wettereinflüsse auf Gefahrstoffausbreitung**





# NAR (Notfall-Ausbreitungsrechnung) seit März 2024 operationell auf dem DWD-Großrechner und Havarie-Rechner: Berechnung mittels eines LPDM



Legende/Farbskala: ● Unbekannter Stoff (000000-00-0) (1e-08 mg/m³, 1e-08 ppm)  
● AEGL-2 (4h) (30.35 mg/m³, 33 ppm)  
● AEGL-3 (4h) (174.34 mg/m³, 150 ppm)

GPS: 51°23'38.06"N 13°22'25.20"E



## Anforderung über Ihren FeWIS-Zugang

### Anforderung einer Notfall-Ausbreitungsrechnung (NAR)

Über den Deutschen Wetterdienst können FeWIS-Nutzer auf die Notfall-Ausbreitungsrechnung (NAR) zugreifen. Das Programm läuft auf einem Server beim DWD in Offenbach.

Eine Notfall-Ausbreitungsrechnung erhalten Sie gemäß den folgenden Schritten:



### Was ist NAR?

NAR (Notfall-Ausbreitungsrechnung) ist eine Webanwendung für die Erstellung und Visualisierung von Ausbreitungsrechnungen im Deutschen Wetterdienst. In einer **ersten Stufe** löste **NAR** die Anwendung **HEARTS** ab. Neben einer neuen Darstellung wird gegenüber dem alten System HEARTS ein **modernerer Berechnungsmodell** eingesetzt. Mittlerweile ist es möglich, persönlich Daten in das System einzugeben und Berechnungen über das System anzusehen bzw. selbst herunter zu laden. Die Berechnung wird aber weiterhin durch den DWD durchgeführt. In **weiteren Stufen** wird NAR erweitert, um ein einheitliches System für die Erstellung verschiedener Ausbreitungsrechnungen (u.a. Radioaktivität, Vulkanasche) anzubieten.

#### Einführung + Beispiele:

- [Onlinepräsentation NAR](#)
- [NAR-Berechnung \(pdf, 2 MB\)](#)
- [NAR-Berechnung \(GeoJSON, zip\)](#)

### Übung gefällig?

Sie möchten die Anforderung einer Notfall-Ausbreitungsrechnung (NAR) zu Übungszwecken testen? Dann fordern Sie gerne die Ausbreitungsrechnung an und teilen Sie beim Anruf mit, dass es sich um eine Übung handelt.

## Was ist das LPDM in der NAR?

- Berechnet die Verfrachtung von Partikeln aus punktförmigen Quellen
- Dafür wird eine große Zahl (Größenordnung 100 000) Partikel als „Stoffmenge“ freigesetzt
- Nach deren Transport und Verteilung/Verdünnung wird im Raster von standardmäßig 200 m (2 Milli-Grad) die ankommende Partikelmenge als Konzentrationsverteilung berechnet und dargestellt.





## Ausbreitungsrechnung NAR

DWD NAR

ÜBERSICHT
NEUE BERECHNUNG

LOGOUT

### Neue Ausbreitungsrechnung

Ortsangabe ✓

LAT/LON

LAT/LON
GPS
UTMREF
UTM

Breitengrad (lat)  
51.353728

Längengrad (lon)  
11.992549

Geografische Koordinaten: 51.353728, 11.992549

Adresse:

Aufösung (in Milligrad)

Zeitangaben und Zeitraum für Berechnung ✓

☐ Standard (Brandfall)
☐ Explosion
☐ Dauerquelle
☒ Dauerquelle (begrenzt)

Ausbreitungsbeginn Datum (Ortszeit)  
29.09.2023

Ausbreitungsbeginn Uhrzeit (Ortszeit)  
10:00

Ausbreitungsende Datum (Ortszeit)  
29.09.2023

Ausbreitungsende Uhrzeit (Ortszeit)  
12:00

ERSTELLEN

ERSTELLEN UND STARTEN

## Was kann die neue Ausbreitungsrechnung?

- Auflösung meteorologisches Modell ICON-D2: ca. 2 km, vertikal ca. 20 m in unteren Modellschichten
- Auflösung Geografie: 50 m
- Ca. 300 Stoffe aus AEGL-Liste des UBA auswählbar (nicht für radioaktive Partikel)
- Die AEGL-Grenzwerte 1/2/3 auf 4 Stunden (4h) bezogen, werden verwendet.
- Zeitschritte 5 min bis 1 Std. auswählbar, max. 12 Std. Prognose
- Quell-Ort mittels Koordinaten, Ortsangabe oder in Karte auswählbar
- Freisetzungsarten: Brand (=„unbekannter Stoff“), Dauerquelle, Explosion
- Bei Dauerquelle deren geschätzte Quellstärke=Freisetzungs-Menge in g/sec oder kg/min angeben
- Freisetzungshöhe über Grund wählbar
- Ergebnisgrafik als JPG und für GIS-Systeme geoJSON

## Weitere Hinweise zur häufigsten Freisetzungsart Brand (=„unbekannter Stoff“), auch Waldbrand

- „unbekannter Stoff“, da das Brandgas/ der Ruß Mischung aus Feststoffen, Aerosolen und Gasen sein kann
- Es werden die AEGL-Grenzwerte von Kohlenstoffmonoxid CO verwendet:
- Grenzwert AEGL – grün – ( $1 \times 10^{-8} \text{ mg/m}^3$ ): Es werden nur wenige Partikel berechnet, die noch keine eigentliche Gefahr darstellen (allenfalls Wahrnehmung)
- Grenzwert AEGL2 – gelb – ( $38,35 \text{ mg/m}^3$ ) ( definiert als: „Schäden. Handeln“)
- Grenzwert AEGL3 – rot – ( $174,34 \text{ mg/m}^3$ ) („Lebensbedrohlich. Kontakt vermeiden“)





## Ein eindrucksvolles Beispiel:

 DWD NAR

ÜBERSICHT | **NEUE BERECHNUNG**

LOGOUT 



### Ausbreitungsrechnung Produkt

**Auftragsdetails:**  
Eingang: 21.8.2023, 09:09:44 Ortszeit  
Adresse:  
GPS: 50°6'22.92"N 8°47'30.31"E  
Ansprechpartner: Manuel Voigt

**Berechnungsmodell/Einstellungen:**  
Modell: KATSCHUTZ  
Stoff: Unbekannter Stoff (000000-00-0)  
Zeitraum: 720 Minuten  
Schritte: Alle 30 Minuten wird ein Zwischenschritt berechnet (insgesamt 24 Schritte)

**Freisetzung:**  
Höhe: 10 Meter über Grund  
Quellstärke: keine Angabe

Das der Ausbreitungsrechnung zugrunde liegende Windfeld besitzt eine Auflösung von 2 Kilometern. Die Ausbreitung der Partikel erfolgt auf einem feineren Raster.

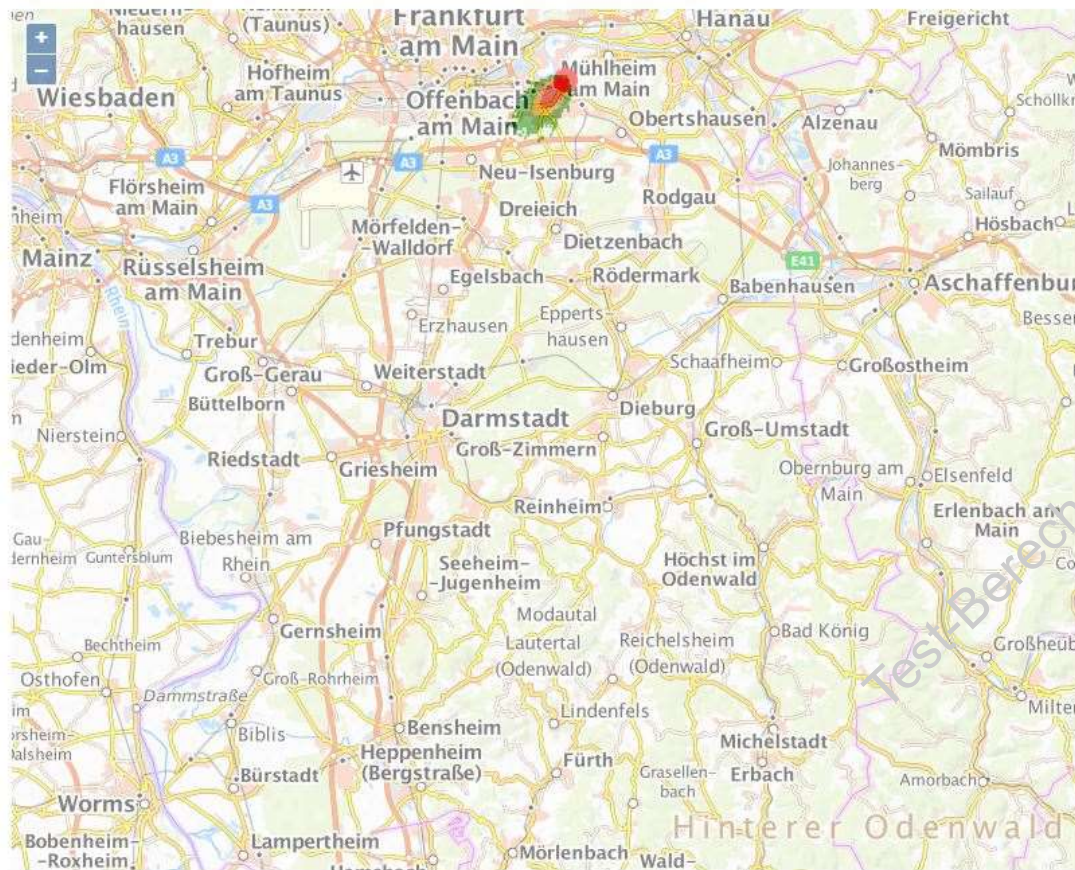
DRUCKEN 

Test-Berechnung

20.8.2023, 20:29:00 Ortszeit / Schritt 1

ZENTRIEREN

AUSSCHNITT FÜR ALLE ÜBERNEHMEN



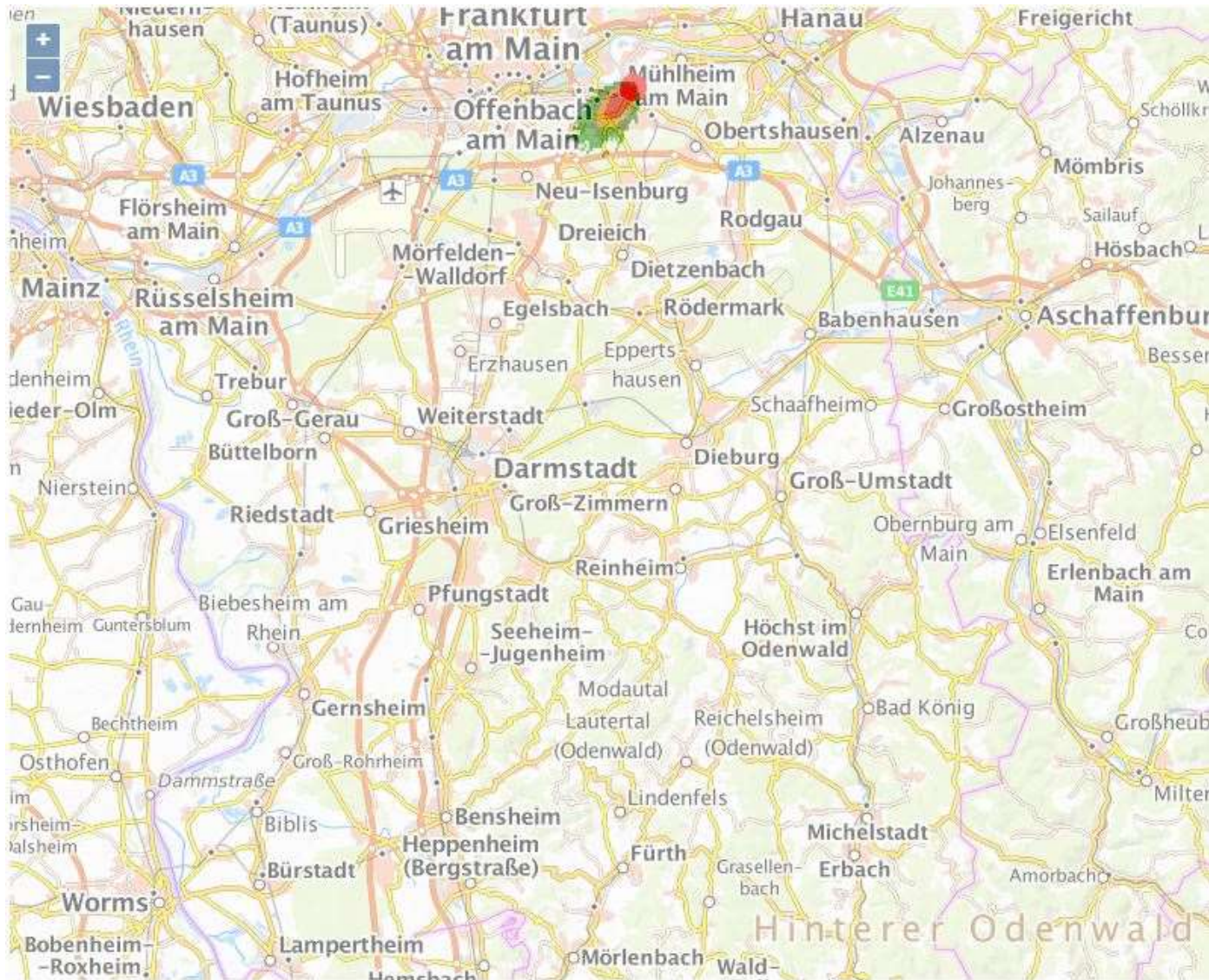
Legende/Farbskala:

- STOFF (1e-08 mg/m<sup>3</sup>)
- AEGL-2 (4h) (38.35 mg/m<sup>3</sup>)
- AEGL-3 (4h) (174.34 mg/m<sup>3</sup>)

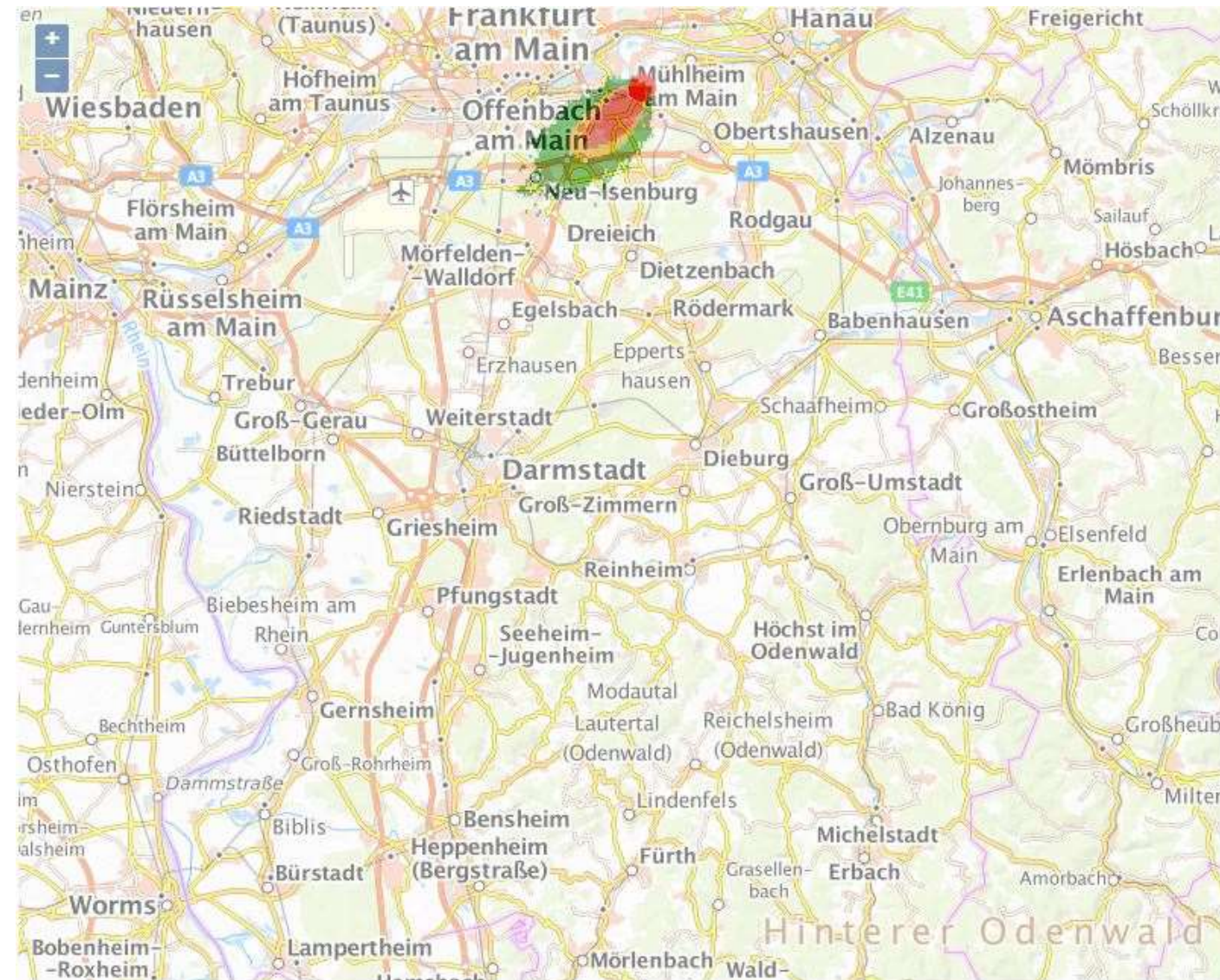
ZURÜCK



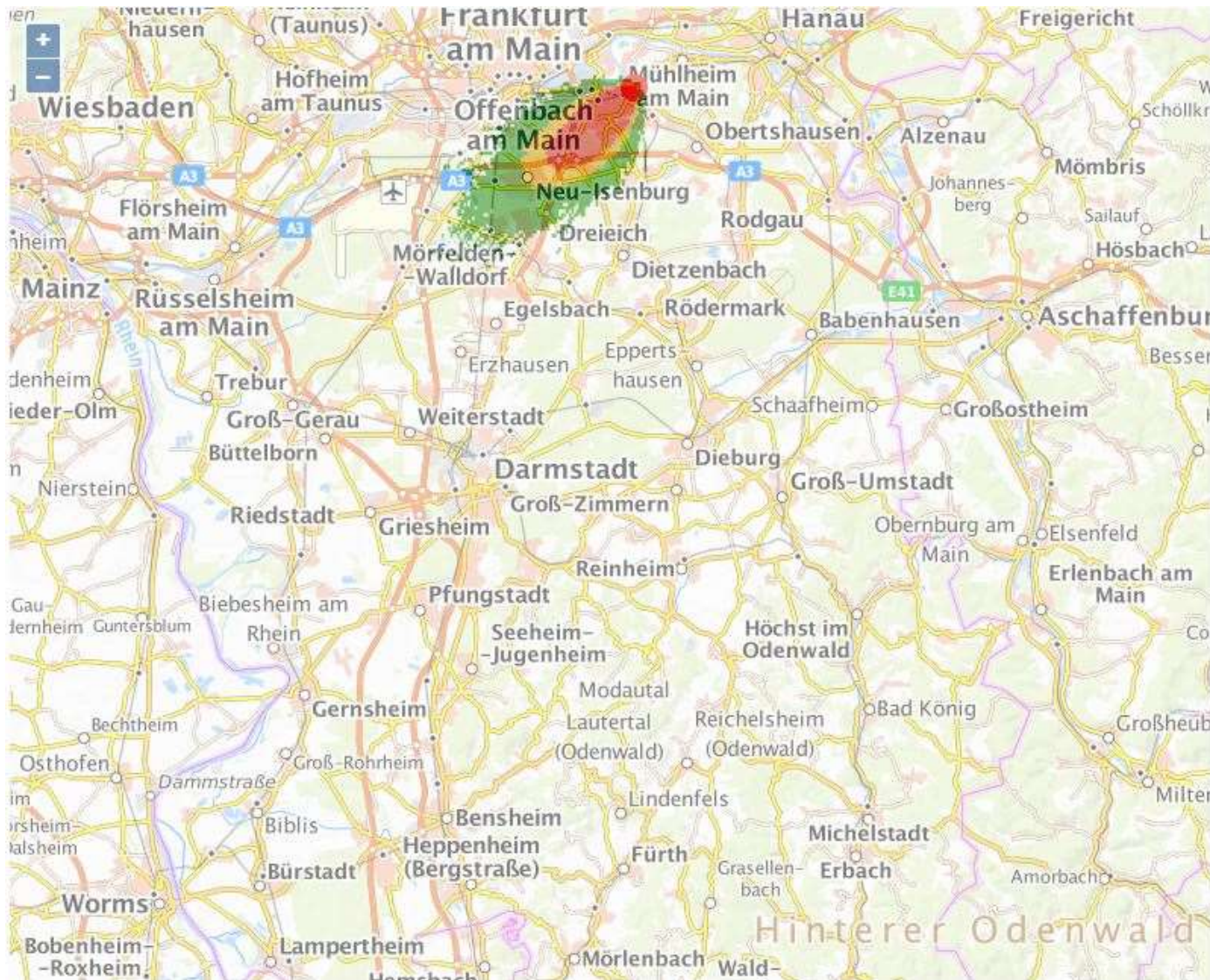




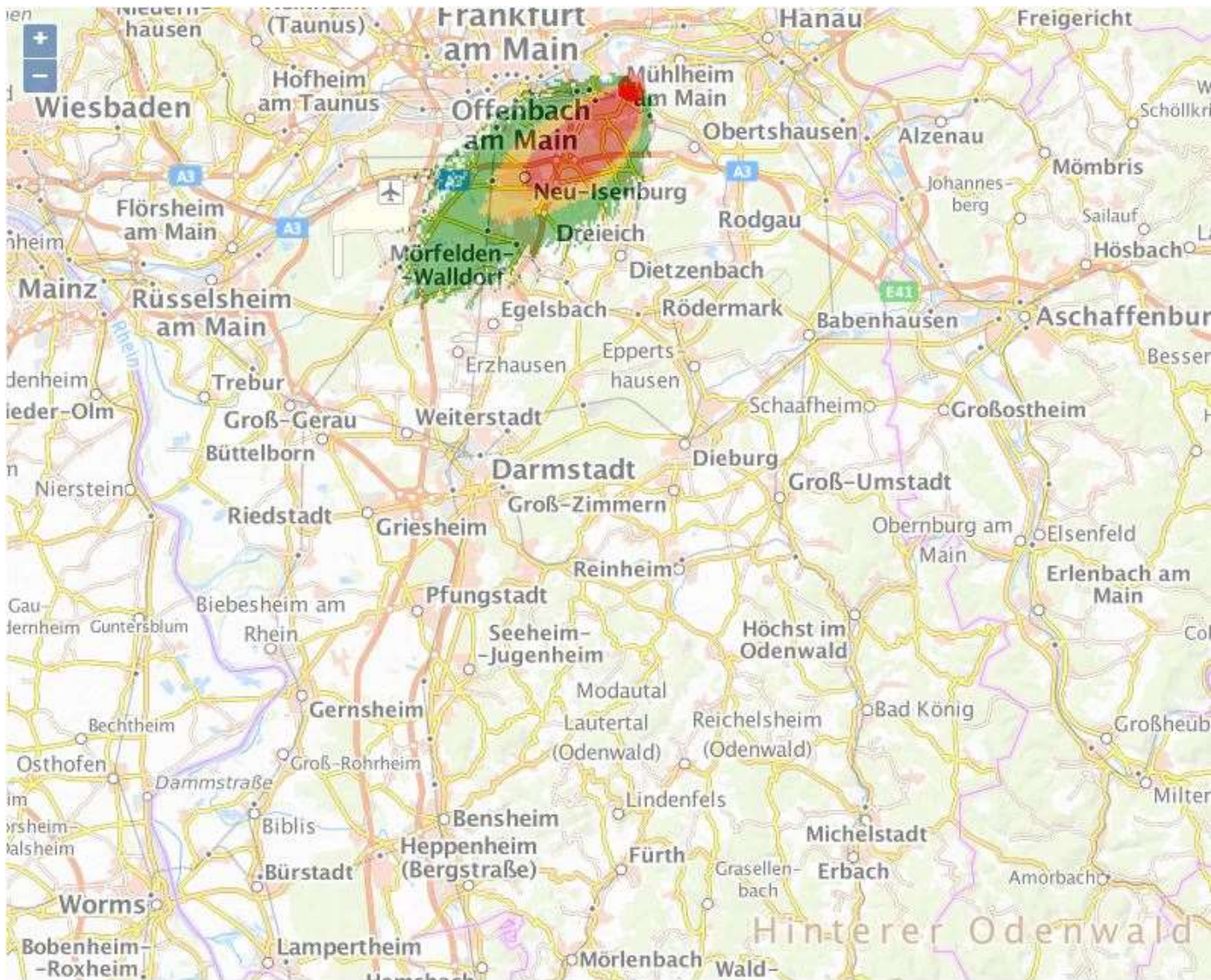




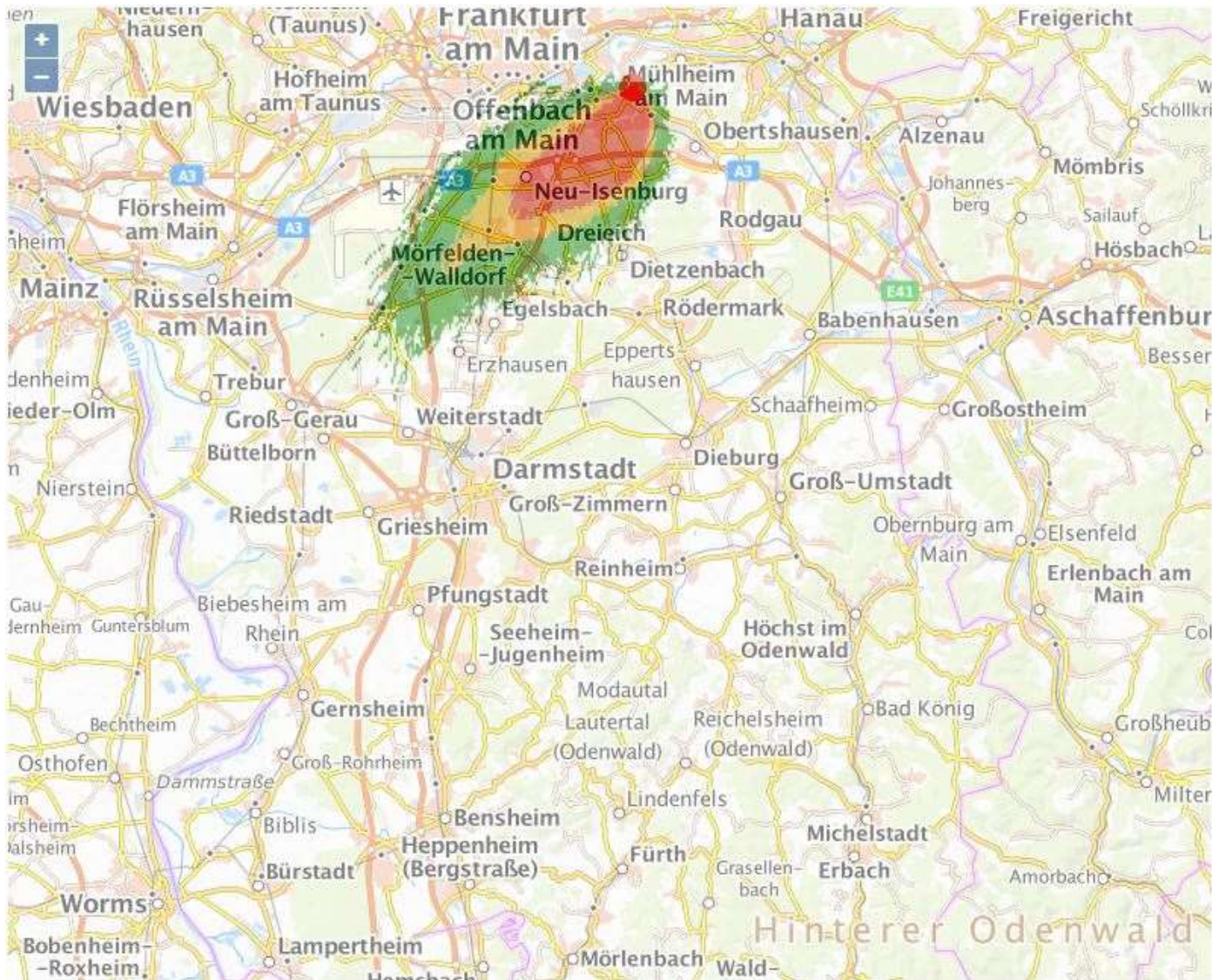




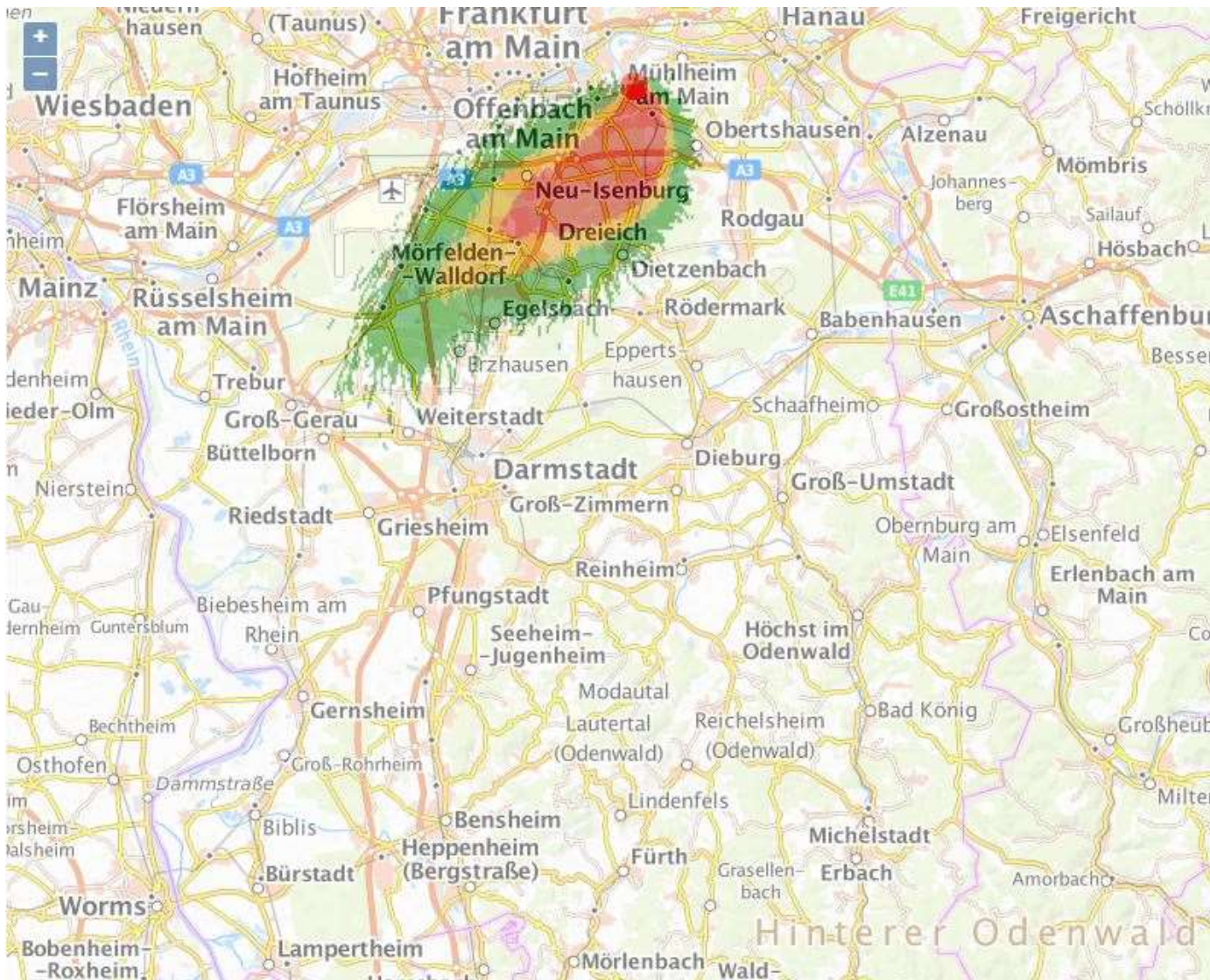




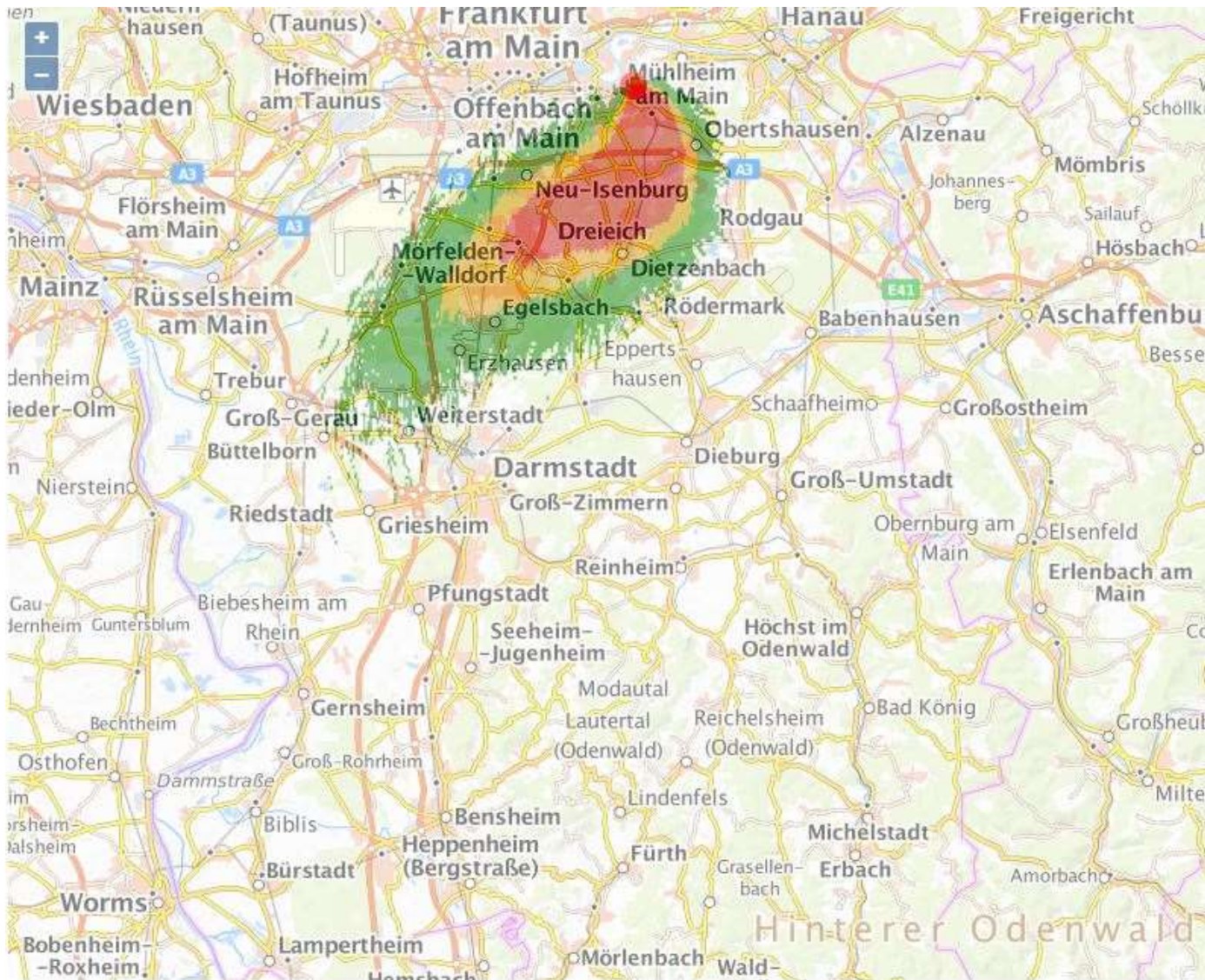




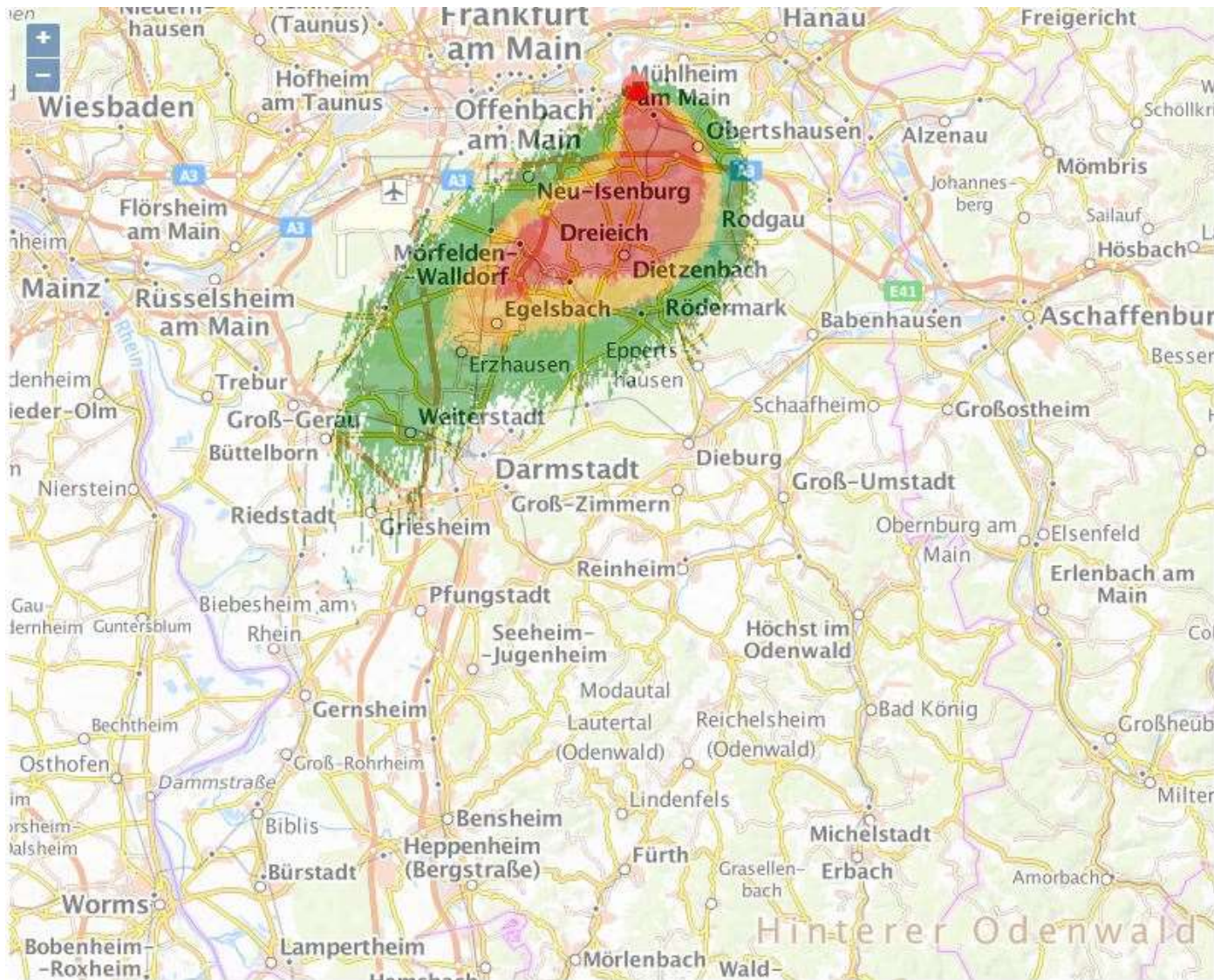




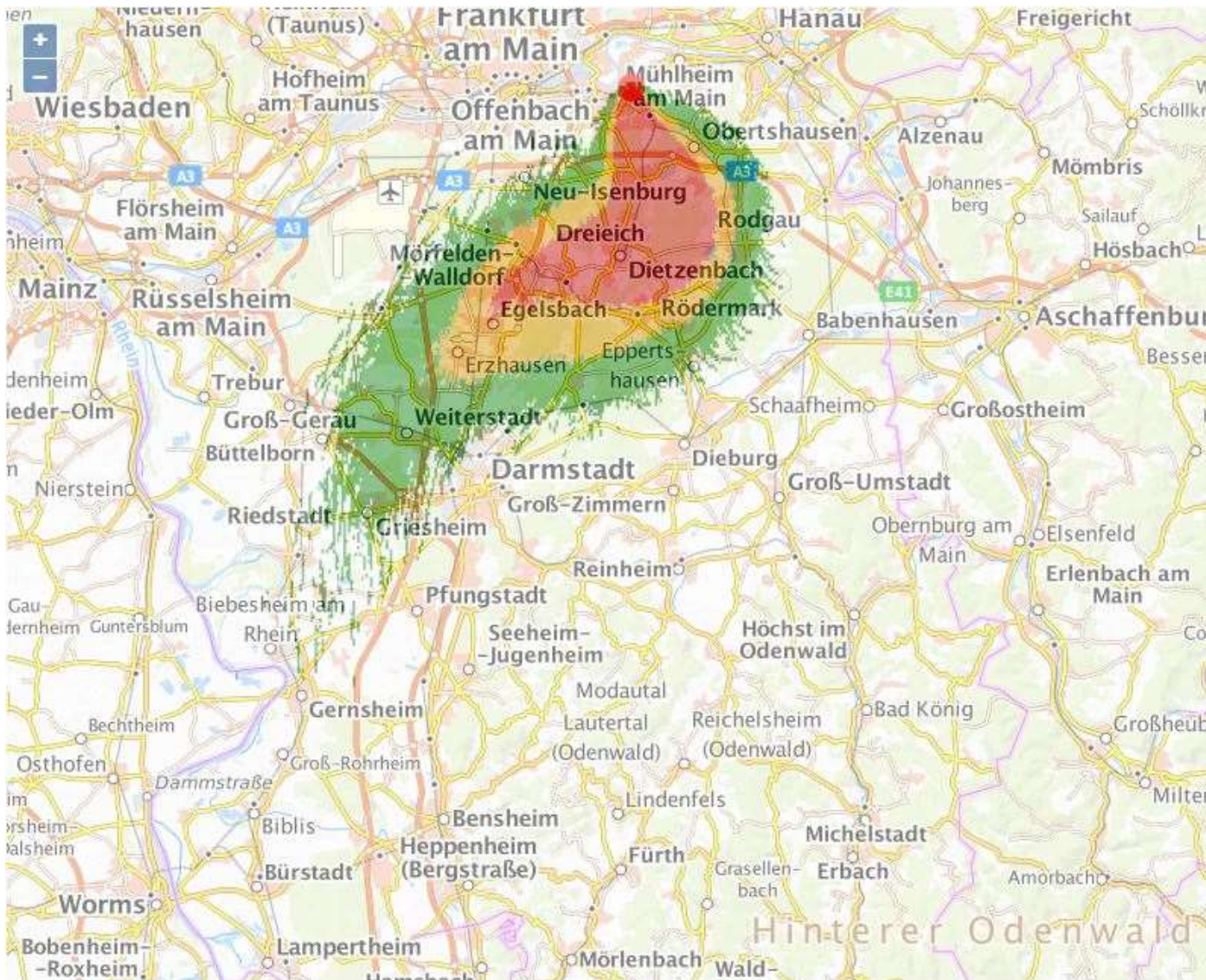




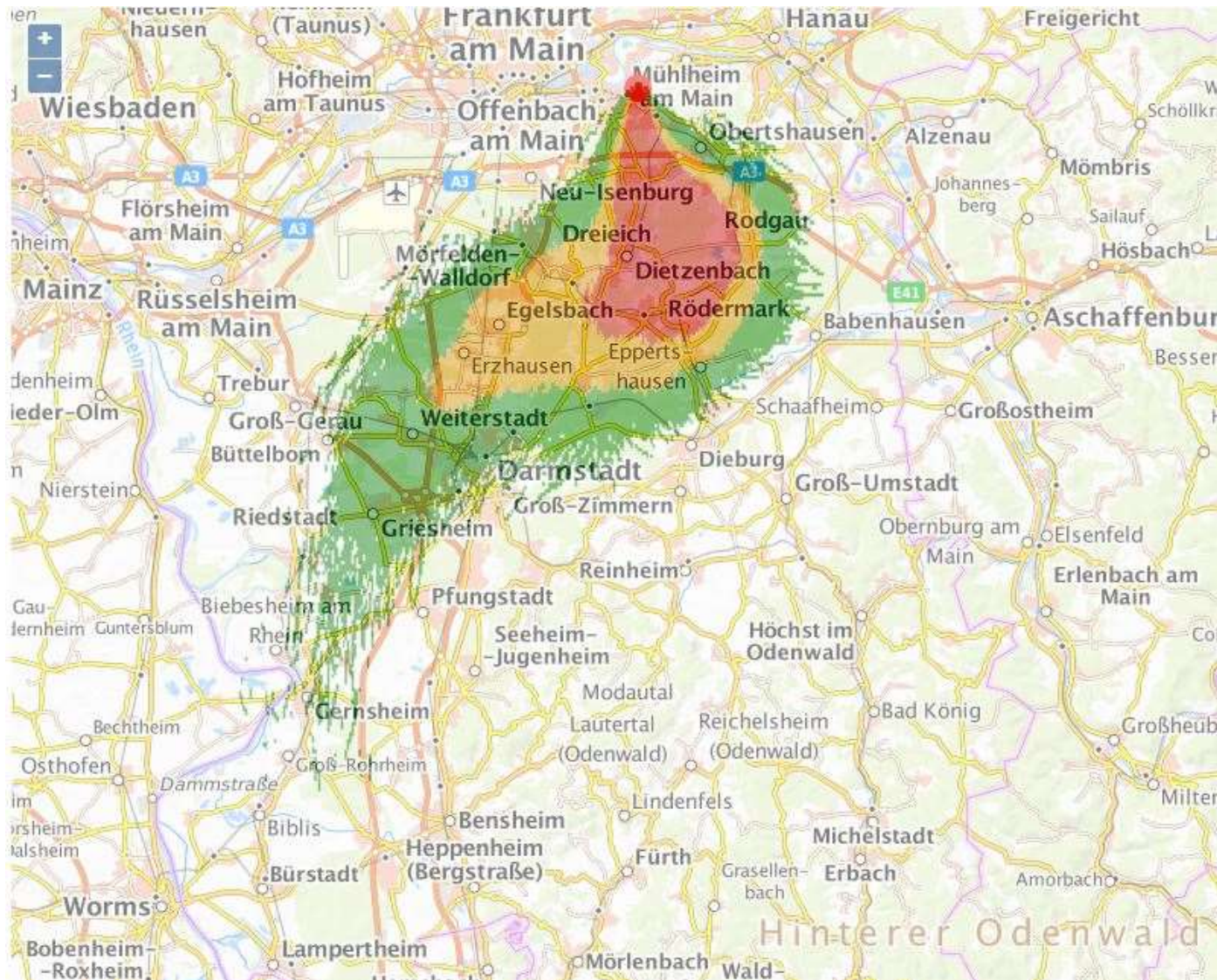




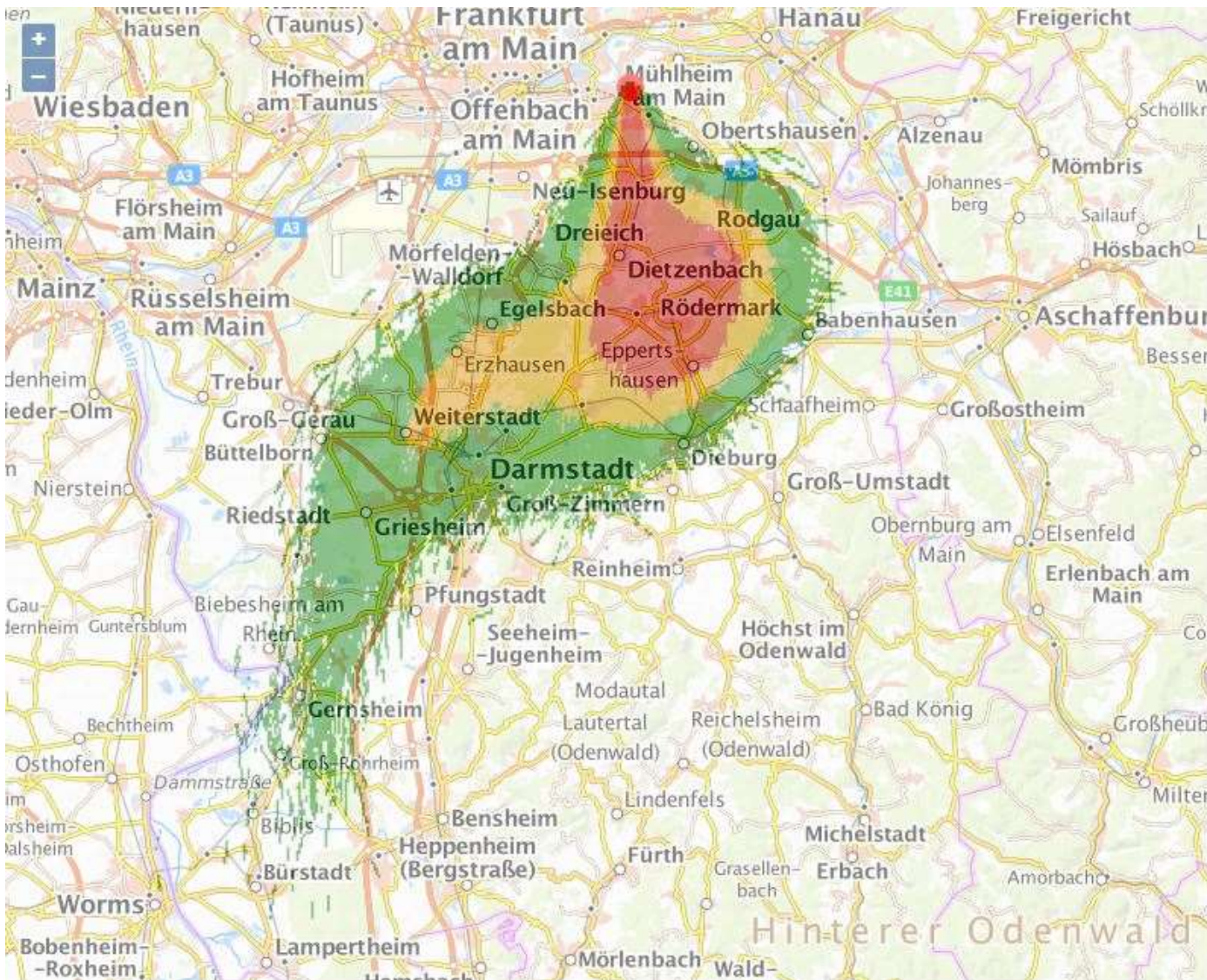




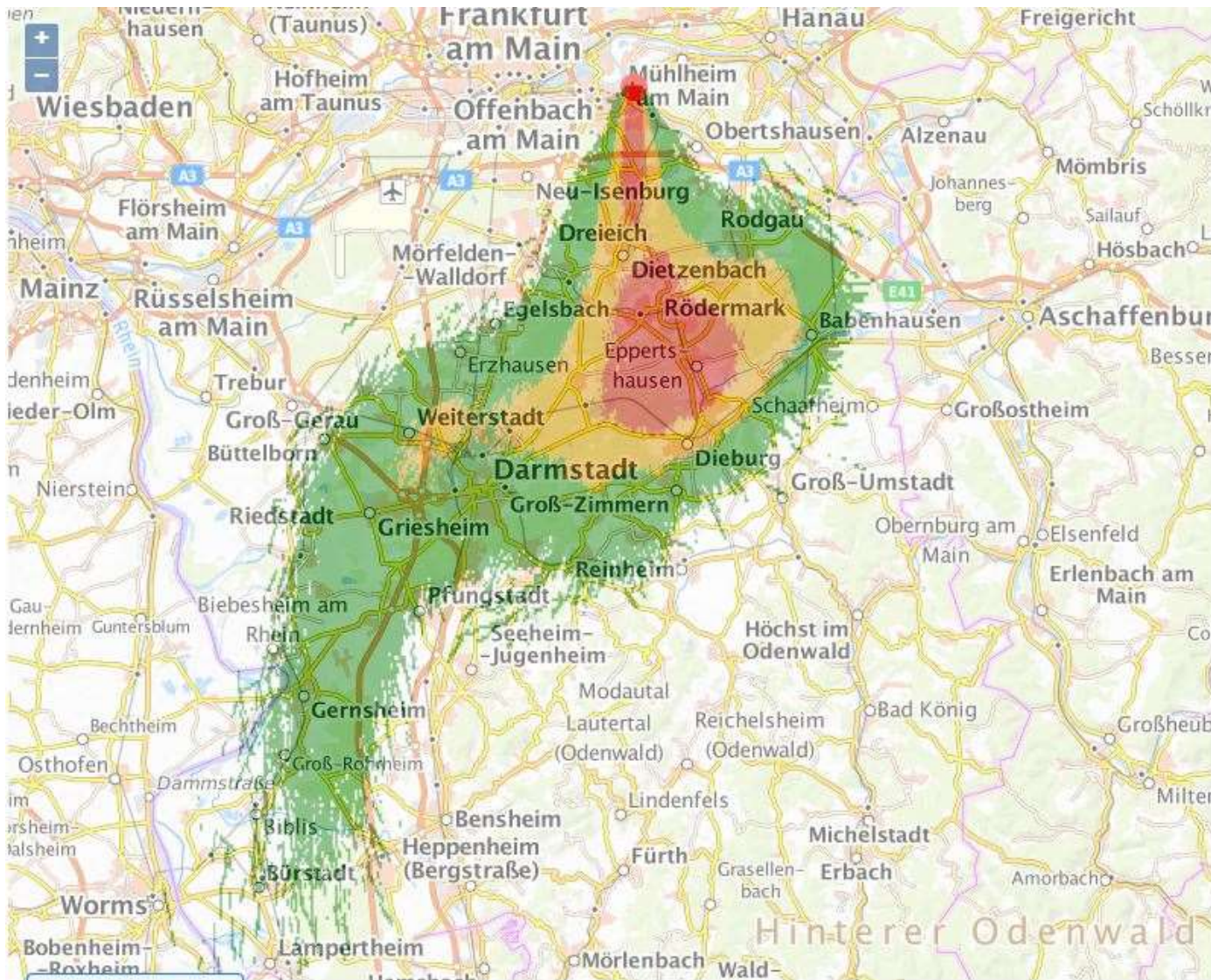




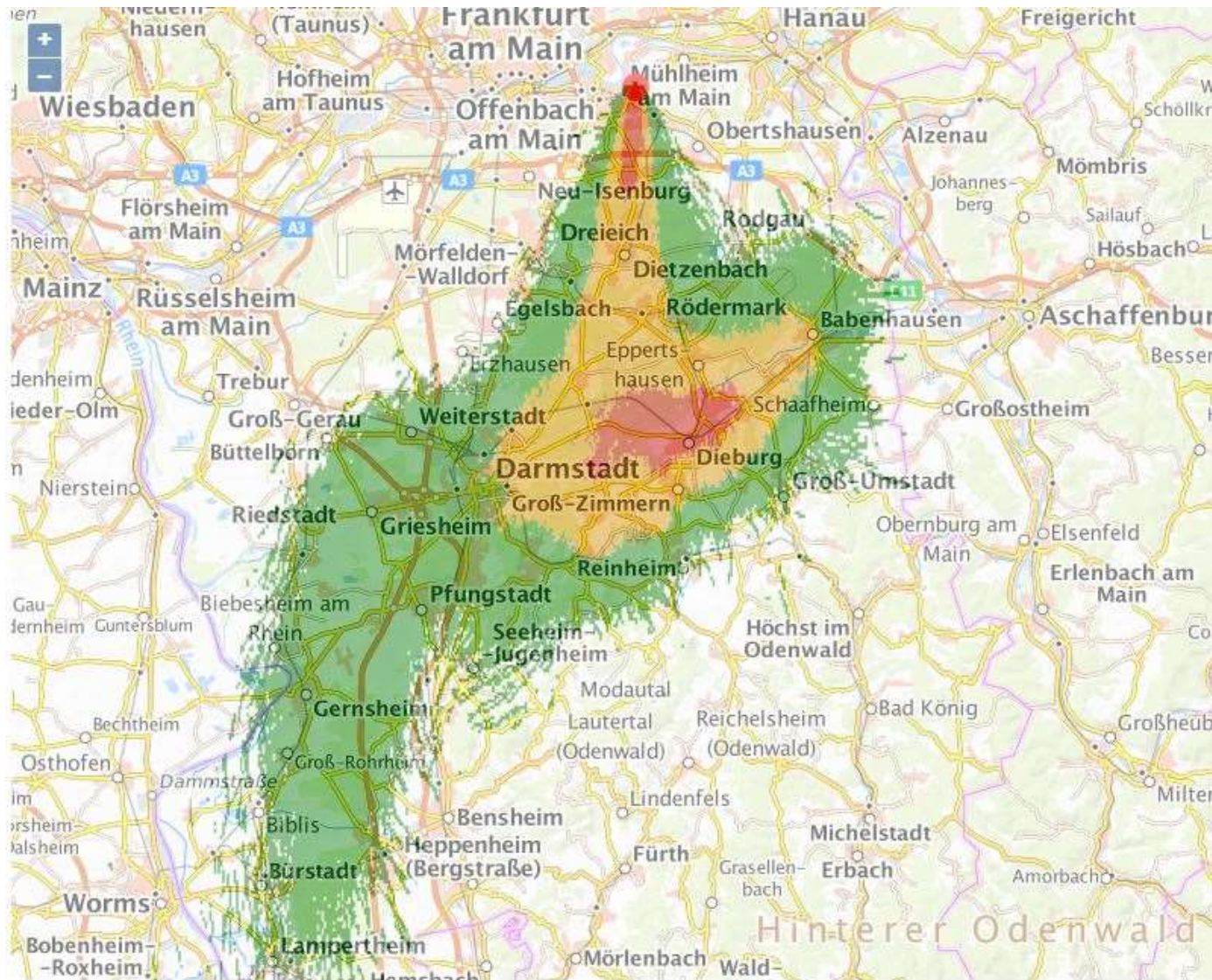








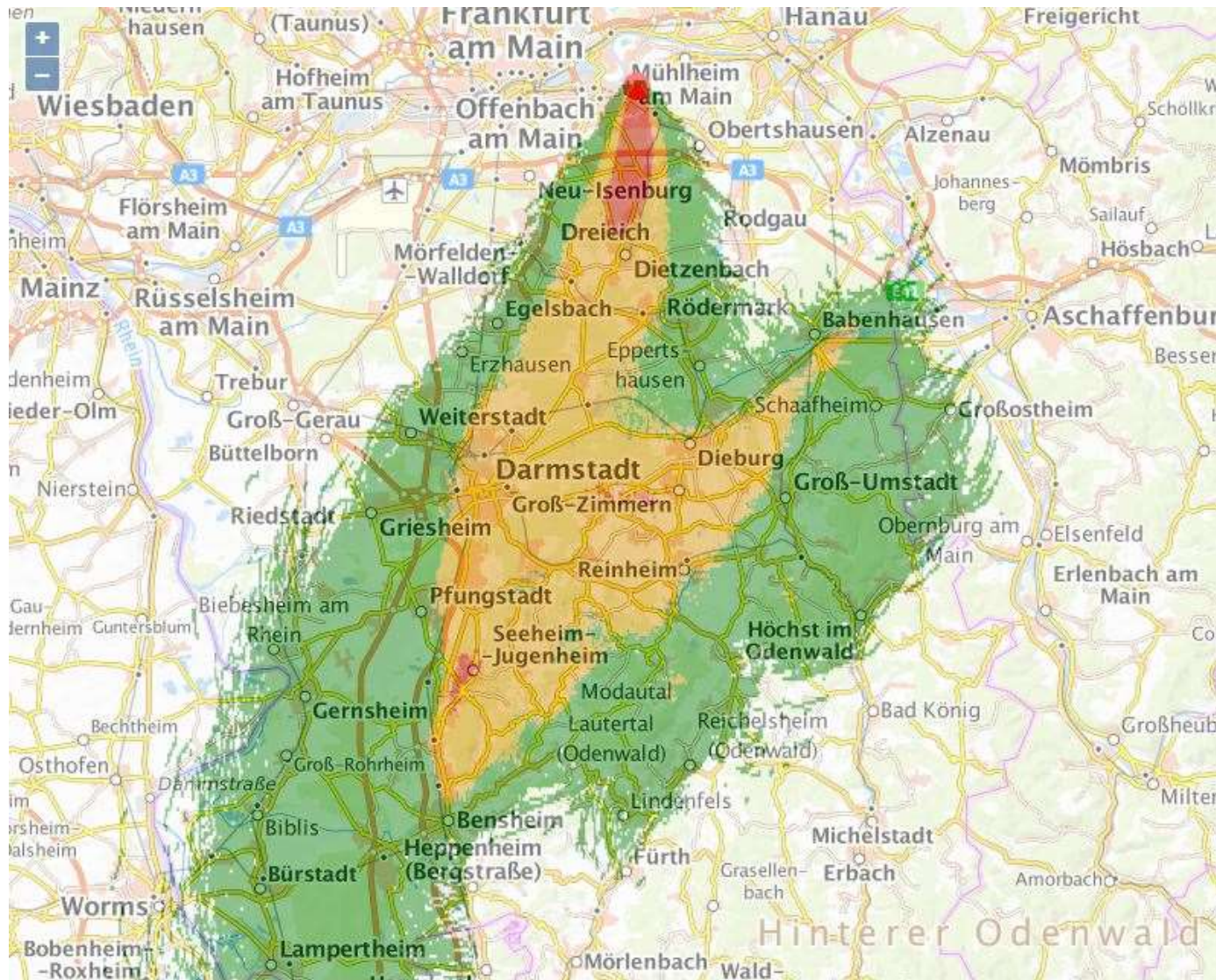




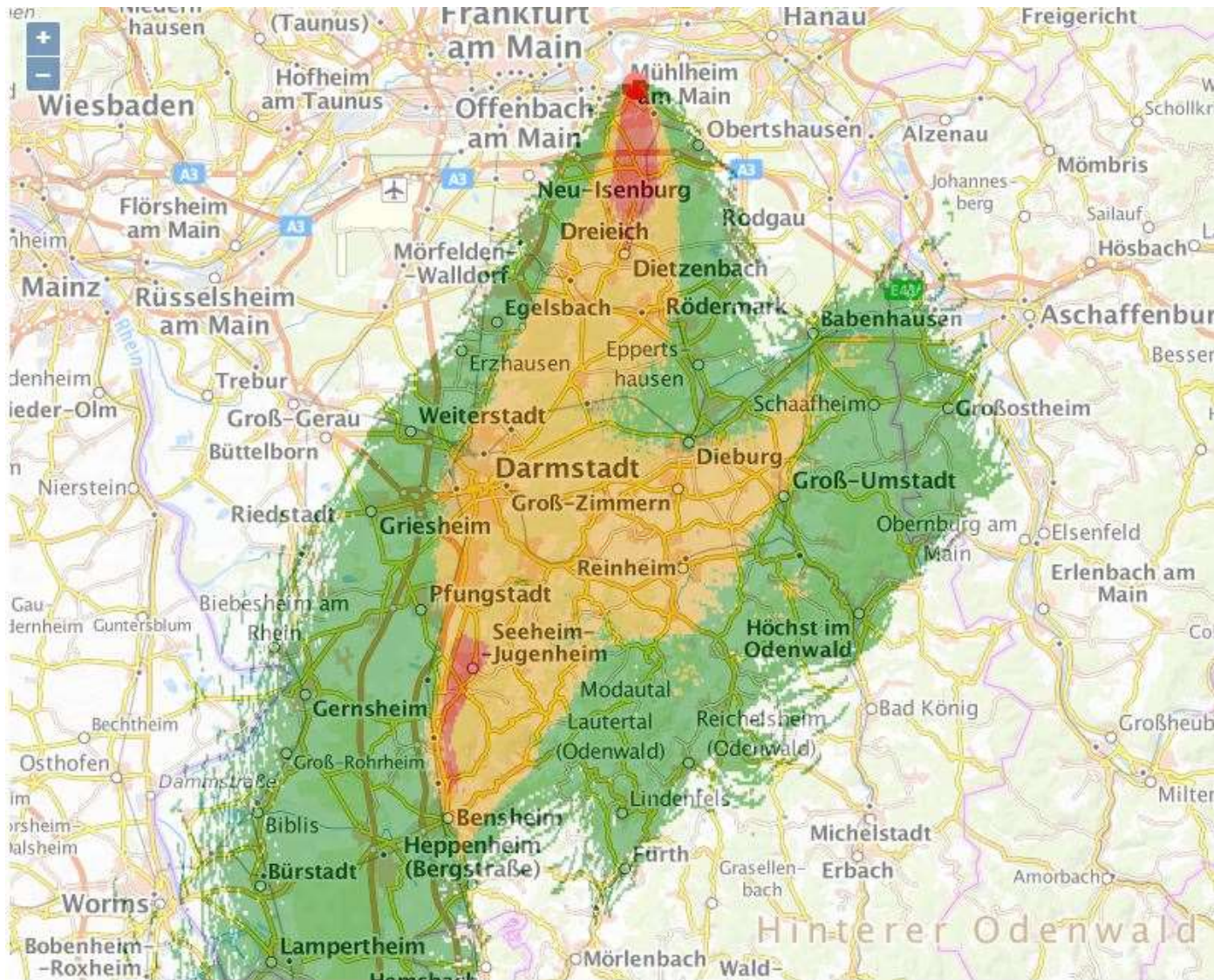




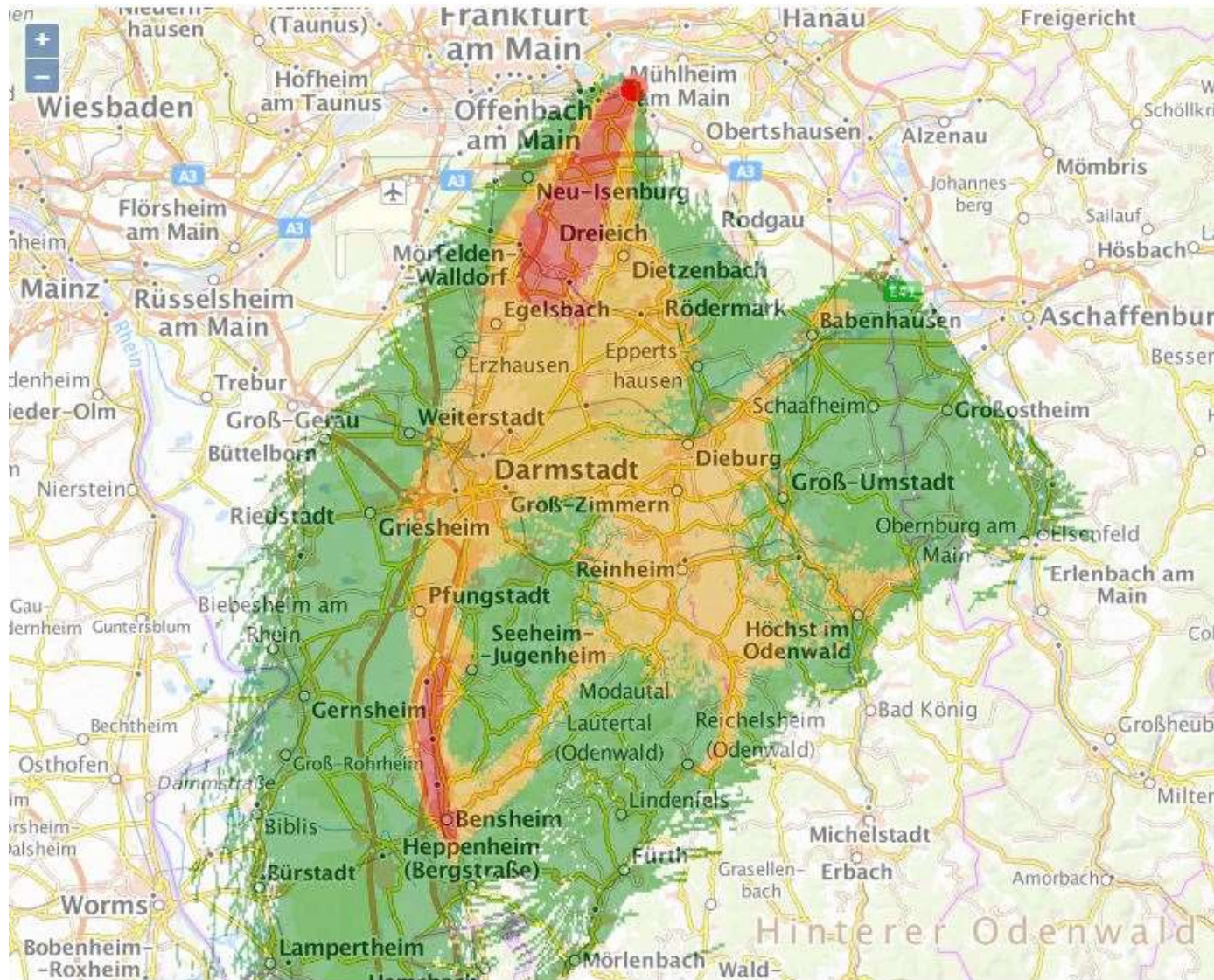














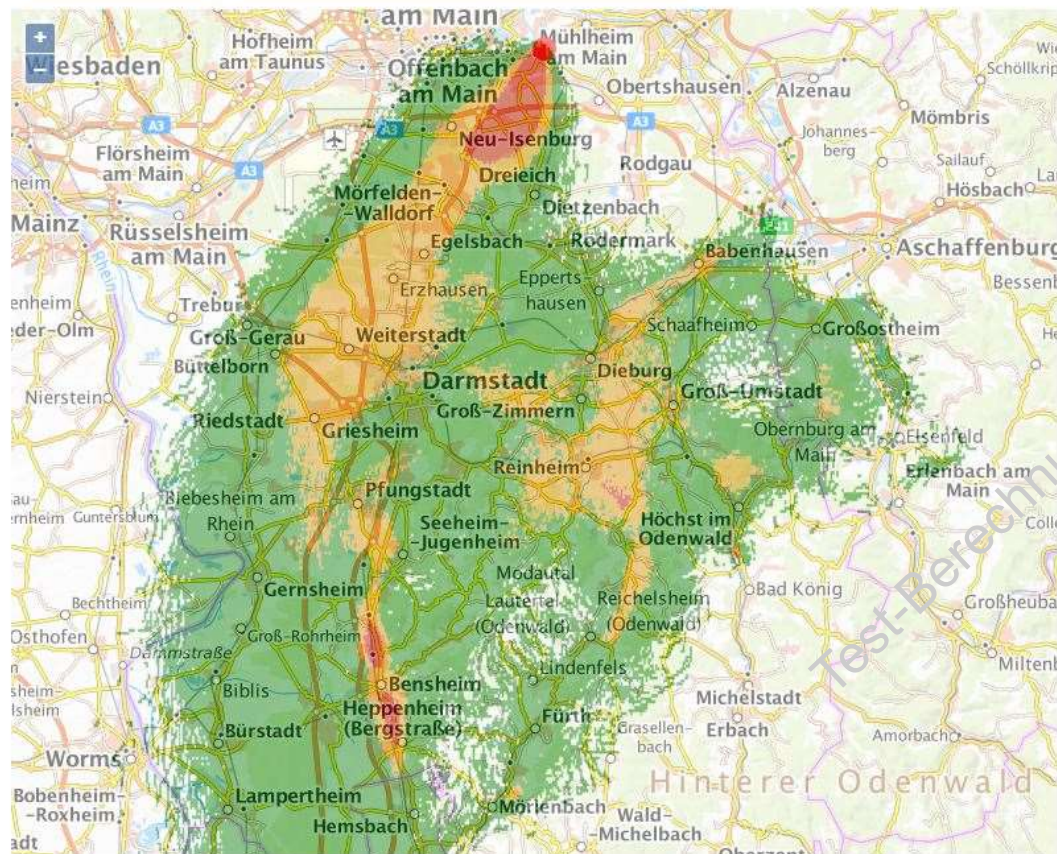




21.8.2023, 08:00:00 Ortszeit / Schritt 24

ZENTRIEREN

AUSSCHNITT FÜR ALLE ÜBERNEHMEN



Legende/Farbskala: ● STOFF (1e-08 mg/m³)  
● AEGL-2 (4h) (38.35 mg/m³)  
● AEGL-3 (4h) (174.34 mg/m³)

ZURÜCK





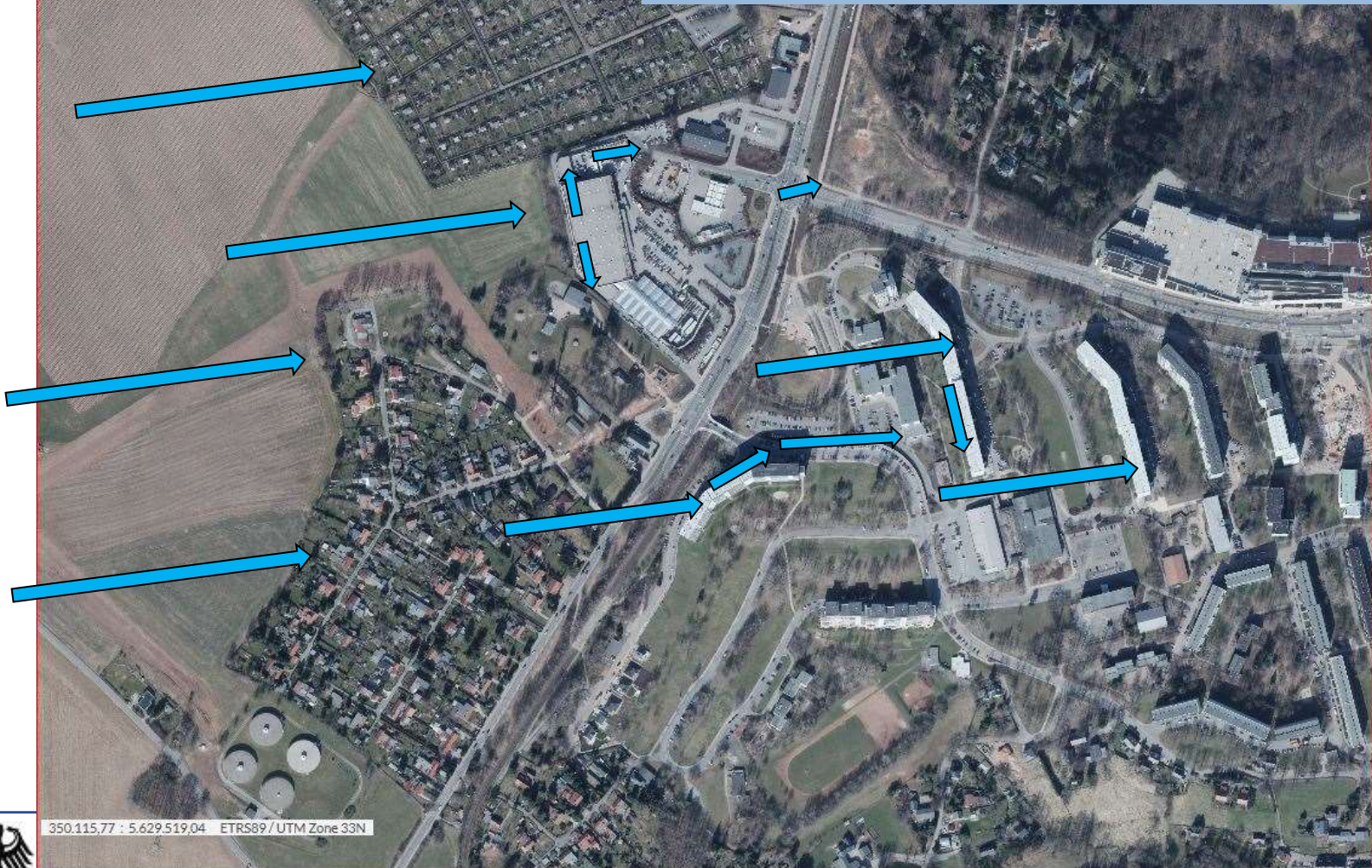
map.apps Themenstadtplan Chemnitz

Stadtteilname eingeben...



Was möchten Sie tun?

Bebauung beeinflusst  
Wind und Gefahrstoffausbreitung –  
nicht vom Modell erfassbar



## **Informationsquellen:**

Aktive Übermittlung der Warnungen gemäß Vereinbarung

FeWIS und WarnWetter-App des DWD mit:  
Wetter- und Unwetterwarnungen,  
Messwerten,  
Radarfilm,  
Vorhersagfilm,  
Blitz-Darstellung

Diensthabende Meteorologen der RWB Ost,

Telefon: 069/ 8062-9898

und ggf. bei Ihrer zuständigen IRLS

(Außerhalb von Unwettersituationen zwischen 22:00 und 05:30 Uhr  
Weiterleitung und Beratung durch die VBZ Offenbach)





**Danke für Ihre Aufmerksamkeit.**

**Cathleen.Hickmann@dwd.de 069/8062-9897**

**Henry.Geyer@dwd.de 069/8062-9850**

