

**Bebauungsplan Nr. 688  
–Bürohaus Berliner Platz**

**Fachbeitrag Wasserhaushaltsbilanz/ Entwässerungskonzept**

**–Erläuterungsbericht**

13.11.2024

**Bauvorhaben:**

Bebauungsplan Nr. 688 „Bürohaus Berliner Platz“  
Flurstück 632/40  
Berliner Platz  
67059 Ludwigshafen

**Auftraggeber/Antragsteller:**

Projektgesellschaft XXV mbH  
Waldkircher Straße 28  
79106 Freiburg im Breisgau

## 1. Gegenstand des Antrages

Auf dem Grundstück 632/40 am Berliner Platz in Ludwigshafen ist ein Neubau geplant. Im Zuge dessen wird der folgende Fachbeitrag Wasserhaushaltsbilanz zum Bebauungsplan „Bürohaus Berliner Platz“ Nr. 688 erstellt.

## 2. Entwässerungskonzept

Das Entwässerungskonzept sieht vor, die anfallenden Niederschläge der Dach- und Belagsflächen an die öffentliche Kanalisation anzuschließen.

**Eine Versickerung ist nicht möglich.**

Das Gebäude benötigt in Teilbereichen eine Tiefgarage. In anderen Teilen existiert ein bestehender Bunker mit meterdicken Wänden.

Eine Versickerung außerhalb des Grundstücks ist wegen folgender Gründe nicht möglich:

Das Gebäude ist nicht im Besitz und in der Verfügbarkeit des Investors. In den Bereichen gibt es etliche Leitungen und eine bestehende öffentliche Infrastruktur. Des Weiteren ist mit einer Belastung der vorhandenen Böden zu rechnen (Bodengutachten aus naheliegenden Vorprojekten).

## 3. Wasserhaushaltsbilanz

Die Wasserhaushaltsbilanz beleuchtet die Veränderung des Wasserhaushalts vom unbebauten Zustand im Vergleich zur Neubebauung.

Zielsetzung ist der Erhalt der lokalen Wasserbilanz mit möglichst wenig Beeinträchtigungen durch die Neubebauung (s.a. DWA-A 100 „Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung“). Mit geeigneten, standortgerechten Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung soll der Wasserhaushalt im bebauten Zustand dem des unbebauten Referenzzustands möglichst nahekommen.

Maßgebend sind die Parameter Abfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung. Im Folgenden wird die Ermittlung dieser Parameter für den Urzustand und für den bebauten Zustand beschrieben und ins Verhältnis gesetzt.

Für die Ermittlung des Zustands im unbebauten Gebiet wurden die Daten des Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD) der Bundesanstalt für Gewässerkunde herangezogen:

Die drei Komponenten Direktabfluss (a), Grundwasserneubildung (b) und Verdunstung (v) werden als Anteile des Niederschlags beschrieben.

Der **mittlere jährliche Niederschlag liegt bei 650 mm/a** (gemittelt).

Für die vereinfachte Wasserbilanz gilt folgende Bestimmungsgleichung:

$$P_{\text{korr}} = R_D + GWN + E_{\text{ta}}$$

Da es mit den gewählten Werten der Variablen in Tabelle A (mm/a) zu einer Ungleichung kommt muss ein Korrekturfaktor gem. DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 Kapitel 5.2.5 zur Anwendung kommen:

„Die Korrektur von Bilanzfehlern erfolgt am einfachsten, indem die Aufteilungswerte a, g und v (entsprechend den obenstehenden Gleichungen) mit dem Faktor  $1/(a+g+v)$  multipliziert werden.“  
 $650/675 = 0,963$  (= Korrekturfaktor)

**Tabelle A: Daten zum Wasserhaushalt**

Variable	Zeichen	Wert HAD (mm/a)	Wert gewählt (mm/a)	Wert korrigiert (mm/a)
Mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe	Pkorr	601-700	650	
Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe	ETa	401-450	425	410
Mittlere jährliche potenzielle Verdunstungshöhe	ETp	601-650	625	
Mittlere jährliche Abflusshöhe	R	201-300	250	
Mittlere jährliche Grundwasserneubildung	GWN	76-100	88	85
Mittlere jährliche Direktabflusshöhe	RD	R-GWN	162	155
RD + GWN + Eta			675	<b>650</b>

### Vergleich der Wasserbilanz im bebauten und unbebauten Zustand

Entsprechend der Zielvorgabe, den lokalen Wasserhaushalt weitestgehend zu erhalten, sollen die drei Wasserbilanzgrößen des Plangebiets im bebauten Zustand sich denen des unbebauten Zustands im langjährigen Mittel so weit wie möglich annähern.

Die Wasserbilanzberechnung wurde mit Hilfe des Wasserbilanzmodells WABILA (Software Wasserbilanz-Expert zum Arbeitsblatt DWA-A 102 der FH Münster / IWARU Institut für Infrastruktur, Wasser, Ressourcen, Umwelt) durchgeführt.

Die Grafik zeigt die Gegenüberstellung der Wasserbilanzgrößen für den unbebauten (blau) und den bebauten (rot) Zustand.

Während sich der Direktabfluss (+ 25%) erhöht, verringern sich die Verdunstung (-12 %) sowie die Grundwasserneubildungsrate (- 13%). Grundwasserneubildung und Direktabfluss weichen vom Toleranzbereich gemäß DWA-M 102-4/BWK-M3-4, Kapitel 5.3.3 ab.

Die Ursache hierfür ist, dass eine Versickerung nicht möglich ist und das Regenwasser an die öffentliche Kanalisation abgegeben werden muss.

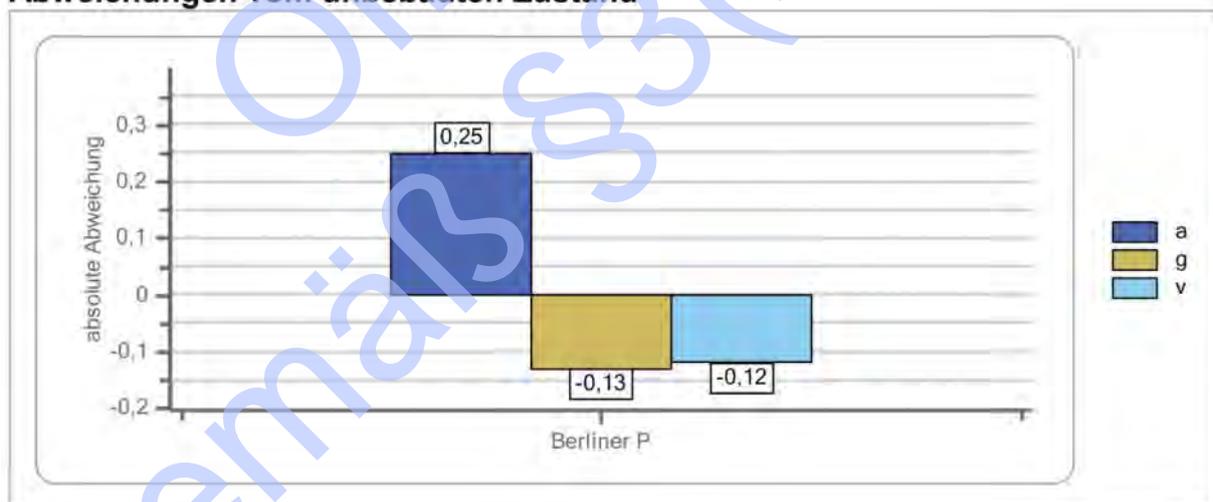
### Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	155	85	410	0,238	0,131	0,631			
Berliner P	317	0	333	0,488	0,000	0,512	0,249	-0,131	-0,111

### Vergleich der Wasserbilanzen



### Abweichungen vom unbebauten Zustand



### Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung

Folgende Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung sind – bezogen auf die o.g. Parameter – bei diesem Bauvorhaben geplant:

- **Verdunstung:** Die Verdunstungsrate weist ein negatives Ergebnis leicht außerhalb des Toleranzbereiches aus (-12 %), was durch verschiedene Kompensationsmaßnahmen erreicht wird.  
Diese umfassen die weitgehende Verwendung von intensiver Dachbegrünung sowie Fassadenbegrünung im Innenhof des Neubaus.  
Zusätzlich werden Bäume und Großsträucher teilweise auf den Dachflächen gepflanzt. Die Pflanzen nehmen das Niederschlagswasser auf und sorgen durch die Transpiration über die Blattmasse für eine Verbesserung des Kleinklimas in Form von Abkühlung und Anstieg der Luftfeuchtigkeit.
- **Grundwasserneubildung:** Durch die vollständige Abgabe des abfließenden Regenwassers an die öffentliche Kanalisation liegt die Grundwasserneubildungsrate bei -13 % und somit leicht außerhalb des Toleranzbereiches. Wie bereits erwähnt ist eine Versickerung nicht möglich, da sich im Boden ein massives, großflächiges, bestehendes Fundament befindet.
- **Abfluss:**  
Der Direktabfluss liegt mit +25% über dem Toleranzbereich, was ebenfalls auf die Abgabe des Regenwassers an die öffentliche Kanalisation zurückzuführen ist.

Es ist festzuhalten, dass im Rahmen der Möglichkeiten, das bestmögliche Ergebnis für den Wasserhaushalt erzielt wurde. Hervorzuheben ist insbesondere der hohe Anteil an Verdunstung, der durch Dach- und Fassadenbegrünung sowie durch zahlreiche Gehölze auf Dachflächen erzielt wird.

Im Bestand ist das Bearbeitungsgebiet vollständig versiegelt. In der Planung führt der hohe Anteil an Dachbegrünung in Kombination mit Retentionsmatten zu einer starken Reduzierung des Abflussbeiwertes.

aufgestellt: BH/ses

Limburgerhof, den 13.11.2024

Bernd Hofmann  
Landschaftsarchitekt

# Legende Material Oberflächen

## Dachflächen

-  intensive Dachbegrünung
-  Technikfläche
-  Attika
-  Platten Dachterrasse

## Belagsflächen

-  Pflaster

## Sonstiges

-  Fassadenbegrünung



LEISTUNGSPHASE <b>Vorplanung</b>		PROJEKT NR. <b>2401 P24</b>
BAUHERR Projektgesellschaft XXV mbH		Tel.: 07 61.45 40-00 Fax: 07 61.45 40-107
Waldkircher Straße 28 79106 Freiburg im Breisgau		
PROJEKT <b>Bürohaus Berliner Platz Ludwigshafen</b>		
PLANINHALT <b>Nachweis Dach- &amp; Fassadenbegrünung Zuarbeit B-Plan Wasserhaushaltsbilanz</b>		MASSTAB <b>1:250</b>
PLANNUMMER <b>VP_WHB_01</b>		ERSTELLUNGSDATUM <b>13.11.2024</b>
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN <b>hofmann_röttgen</b> LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA Limburgerhof   Deidesheim   Bensheim   Heidelberg info@hofmann-roettgen.de www.hofmann-roettgen.de		PL   IG   BZ <b>bh I ses I</b>
FREIGABE		

# Legende Entwässerung



Einzugsgebiet  
Bereich 1



Hauptrichtung Entwässerung  
in öffentliche Kanalisation



gemäß § 33(2) BauGB

LEISTUNGSPHASE <b>Vorplanung</b>		PROJEKT NR. <b>2401 P24</b>
BAUHERR Projektgesellschaft XXV mbH		Tel.: 07 61.45 40-00 Fax: 07 61.45 40-107
PROJEKT <b>Bürohaus Berliner Platz Ludwigshafen</b>		
PLANINHALT <b>Zuarbeit B-Plan Konzept Entwässerung</b>		MASSTAB <b>1:250</b>
PLANNUMMER <b>VP_WHB_02</b>		ERSTELLUNGSDATUM <b>13.11.2024</b>
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN <b>hofmann_röttgen</b> LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA Limburgerhof   Deidesheim   Bensheim   Heidelberg info@hofmann-roettgen.de www.hofmann-roettgen.de		PL   IG   BZ <b>bh   ses  </b>
		FREIGABE

# Berliner Platz Ludwigshafen

## Abflussbeiwert

13.11.2024

### Flächen – Anschluss an die an die öffentliche Kanalisation

#### Einzugsgebiet-Anteil an öffentliche Kanalisation

Abflusswirksame Fläche	$A_E$ (m <sup>2</sup> )	Spitzenabflussbeiwert $\psi$	$A_{red}$
Dachflächen –intensive Dachbegrünung	1.140	0,20	228 m <sup>2</sup>
Dachflächen –Technik Randstreifen			
Kies/ Belagsfläche mit Retentionsmatte	775	0,50	388 m <sup>2</sup>
Dachflächen –Dachterrassen	180	0,50	90 m <sup>2</sup>
Dachflächen –Attika	275	1,00	275 m <sup>2</sup>
Belagsflächen –Pflaster	200	0,90	180 m <sup>2</sup>
		$\Sigma A_{red} =$	<b>1.161 m<sup>2</sup></b>

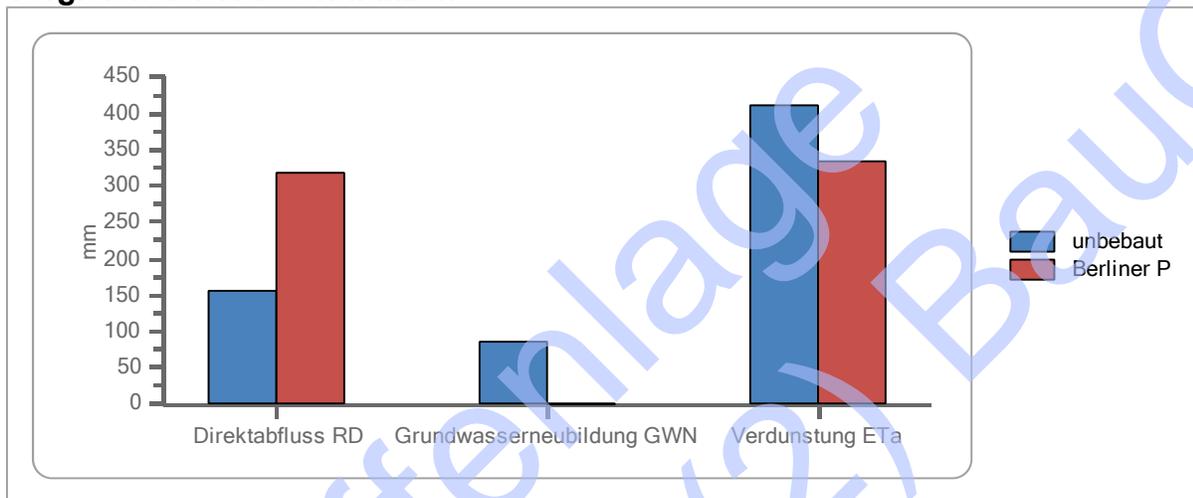
	$A_E$ (m <sup>2</sup> )	$\emptyset$ Abflussbeiwert $\psi$	$A_{red}$
<b>Null-Variante-Einzugsgebiet Gesamt</b>	<b>2.570</b>	<b>0,45</b>	<b>1.161 m<sup>2</sup></b>

Offenlage  
 gemäß §3(2) BauGB

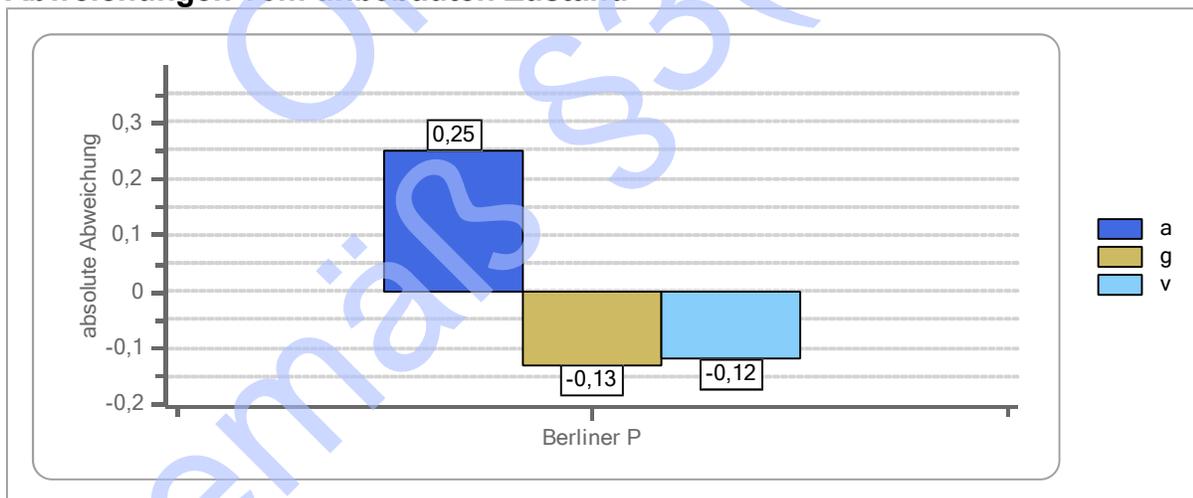
### Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	155	85	410	0,238	0,131	0,631			
Berliner P	317	0	333	0,488	0,000	0,512	0,249	-0,131	-0,118

### Vergleich der Wasserbilanzen



### Abweichungen vom unbebauten Zustand



## Ergebnisse der Varianten

### Ergebnisse Variante Berliner Platz Ludwigshafen

Typ	Name	Element Typ	Größe (m <sup>2</sup> )	a	g	v	Zufluss (m <sup>3</sup> )	RD (m <sup>3</sup> )	GWN (m <sup>3</sup> )	ETa (m <sup>3</sup> )	Ziel
Fläche	Dachbegrünung	Gründach mit Intensivbegrünung	1.140	0,35	0,00	0,65	741	261	0	480	Ableitung
Fläche	Dach Technik	Flachdach (Kies)	775	0,74	0,00	0,26	504	374	0	130	Ableitung
Fläche	Dachterrassen	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	180	0,80	0,00	0,20	117	94	0	23	Ableitung
Fläche	Attika	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	275	0,80	0,00	0,20	179	144	0	35	Ableitung
Fläche	Fassadenbegrünung	Garten, Grünflächen	500	0,00	0,00	1,00	325	0	0	325	Ableitung
Fläche	Platzfläche	Pflaster mit dichten Fugen	200	0,77	0,00	0,23	130	100	0	30	Ableitung

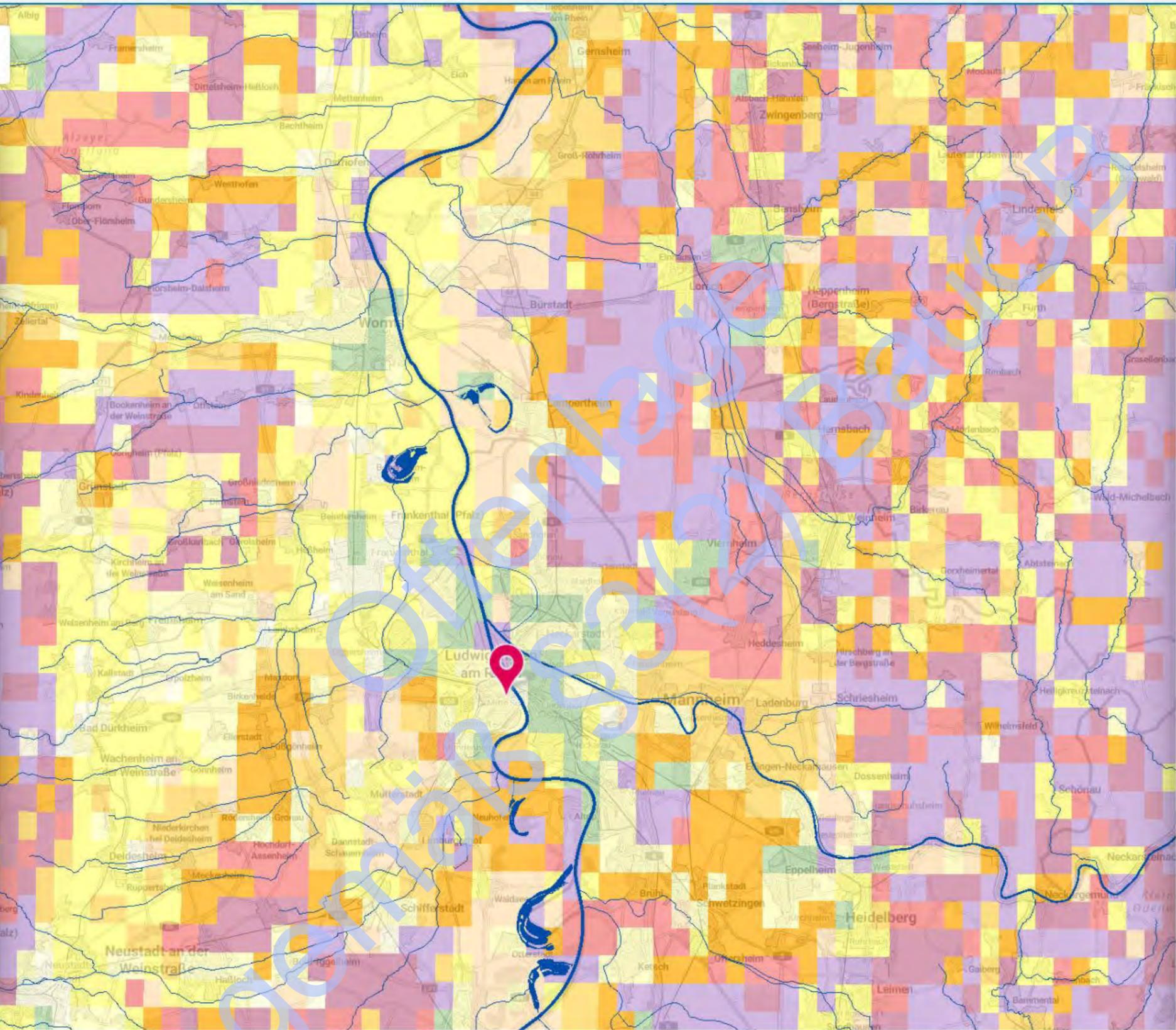
## Parameter der Varianten

### Parameterwerte Berliner Platz Ludwigshafen

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachbegrünung	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	250	100	500	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Dach Technik	Speicherhöhe	2	0,6	3	NaN
Dachterrassen	Speicherhöhe	1	0,6	3	NaN
Attika	Speicherhöhe	1	0,6	3	NaN
Fassadenbegrünung	a	0	0	1	NaN
	g	0	0	1	NaN
	v	1	0	1	NaN
Platzfläche	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN

Bismarckstraße, 67059, Ludwigshafen am R

- Karteninhalt
- >  2.8 Starkniederschlagshöhen
  - >  2.9 Ausgewählte Naß und Trockenjahre
  - >  2.10 Mittleres Andauerverhalten der Schneedecke
  - >  2.11 Wasseräquivalent der Schneedecke
  - >  2.12 Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe als Gra...
  - >  2.13 Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe
  - >  2.14 Klimatische Wasserbilanz
  - >  Teil 3: Oberirdische Gewässer
  - >  Teil 4: Bodenwasser
  - >  Teil 5: Grundwasser
  - >  Teil 7: Hydrologie - Ökologie - Mensch



1 von 2

**mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe [mm/a]**

Zoomen auf

Wert: 431

**Legende**

**Gewässer**

- Oberflächenwasserkörper
- Binnengewässer
- Küstengewässer

**Hydrologischer Atlas von Deutschland**

Teil 2: Hydrometeorologie

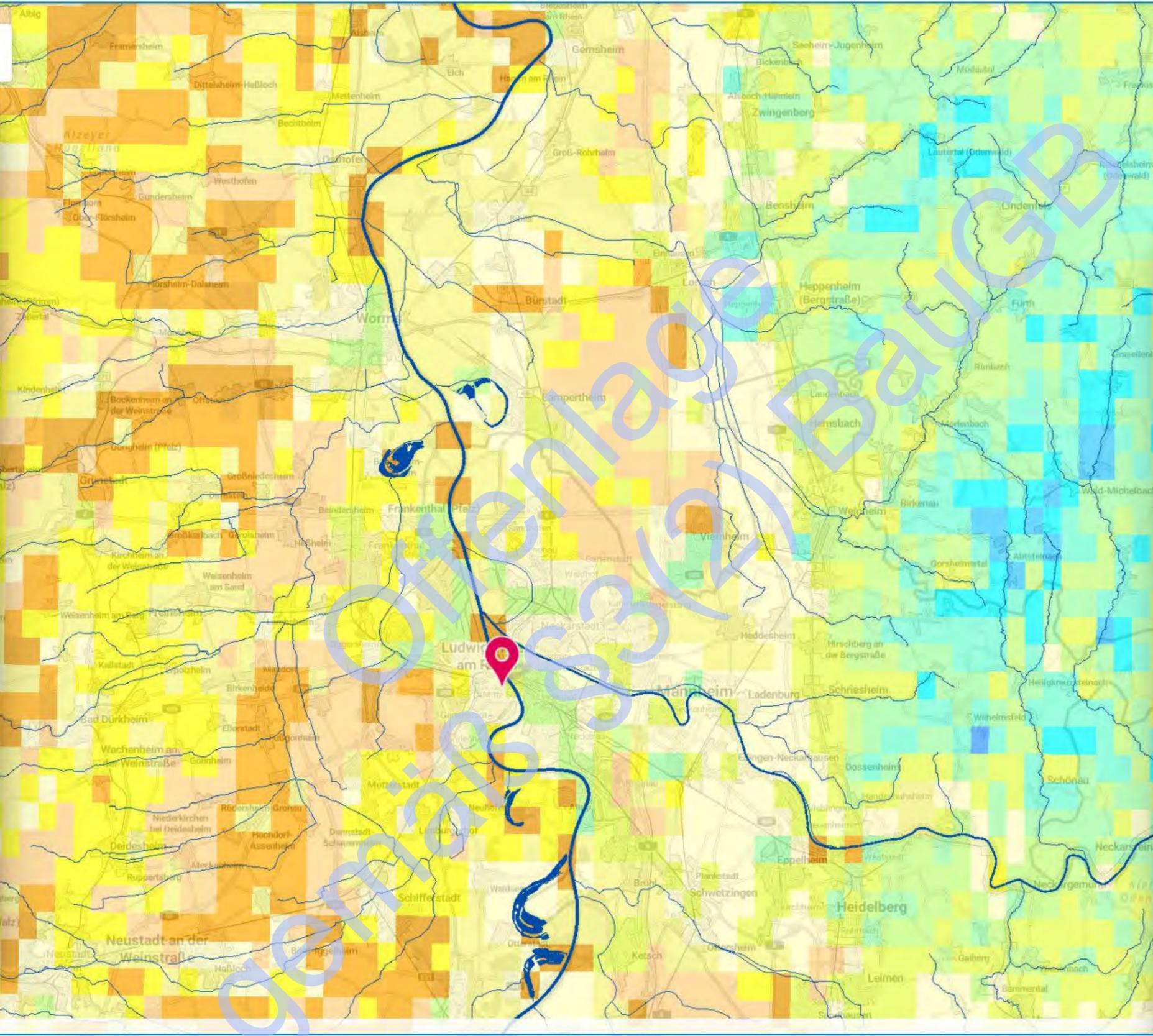
2.13 Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe

mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe [mm/a]

- < 350
- 351 - 400
- 401 - 450
- 451 - 500
- 501 - 525
- 526 - 550
- 551 - 575
- 576 - 600
- 601 - 650
- > 650

Bismarckstraße, 67059, Ludwigshafen am

- Karteninhalt**
- Grundkarten  
Basemap DE (grau)
- Themenkarten
- Gewässer
  - Hydrologischer Atlas von Deutschland
    - Teil 1: Grundlagen
    - Teil 2: Hydrometeorologie
    - Teil 3: Oberirdische Gewässer
      - 3.1 Pegel an oberirdischen Gewässern
      - 3.2 Flussgebiete
      - 3.3 Übersicht Stehende Gewässer
      - 3.5 Mittlere jährliche Abflusshöhe
      - 3.9 Mittlerer jährlicher Durchfluss und Durchflussvariabilität
      - 3.10



Abflusshöhe [mm/a]

Zoomen auf

Wert: 249

**Legende**

**Gewässer**

- Oberflächenwasserkörper
  - Binnengewässer
  - Küstengewässer

**Hydrologischer Atlas von Deutschland**

Teil 3: Oberirdische Gewässer

3.5 Mittlere jährliche Abflusshöhe

Abflusshöhe [mm/a]

- < 0
- 1 - 50
- 51 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200
- 201 - 300
- 301 - 400
- 401 - 500
- 501 - 600
- 601 - 700
- 701 - 800
- 801 - 900
- 901 - 1000

Bismarckstraße, 67059, Ludwigshafen am

- Karteninhalt**
- Grundkarten**
- Basemap DE (grau)
- Themenkarten**
- Gewässer
  - Hydrologischer Atlas von Deutschland
    - Teil 1: Grundlagen
    - Teil 2: Hydrometeorologie
    - Teil 3: Oberirdische Gewässer
    - Teil 4: Bodenwasser
    - Teil 5: Grundwasser
      - 5.1 Hydrogeologische Regionen
      - 5.2 Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen
      - 5.5 Mittlere jährliche Grundwasserneubildung
      - Base-Flow-Index Grundwasserneubildung [%]

**Grundwasserneubildung [mm/a]**

Zoomen auf

Wert

**Legende**

**Gewässer**

- Oberflächenwasserkörper
  - Binnengewässer
  - Küstengewässer

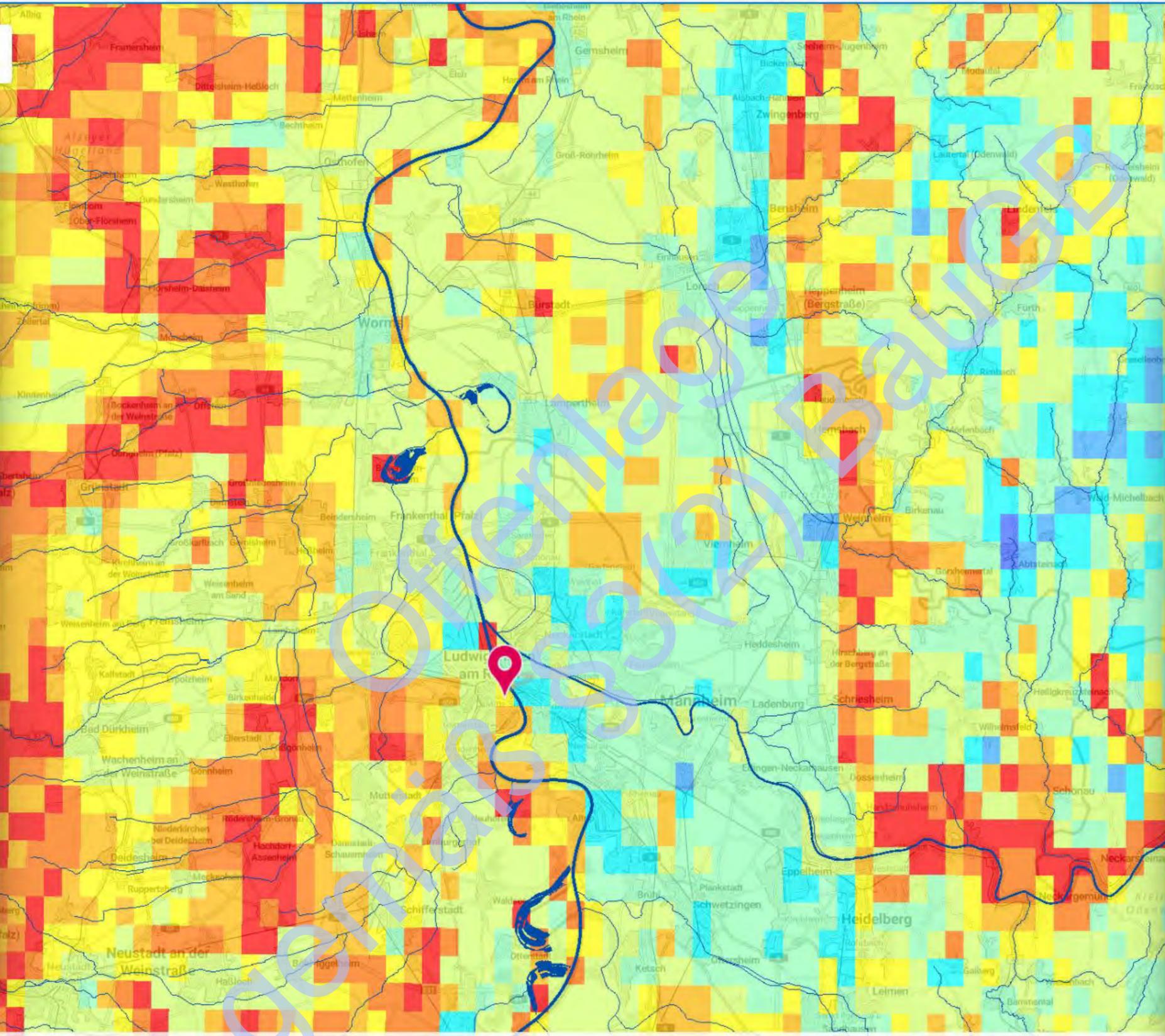
**Hydrologischer Atlas von Deutschland**

Teil 5: Grundwasser

5.5 Mittlere jährliche Grundwasserneubildung

Grundwasserneubildung [mm/a]

- < 25
- 26 - 50
- 51 - 75
- 76 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200
- 201 - 250
- 251 - 300
- 301 - 500
- > 500

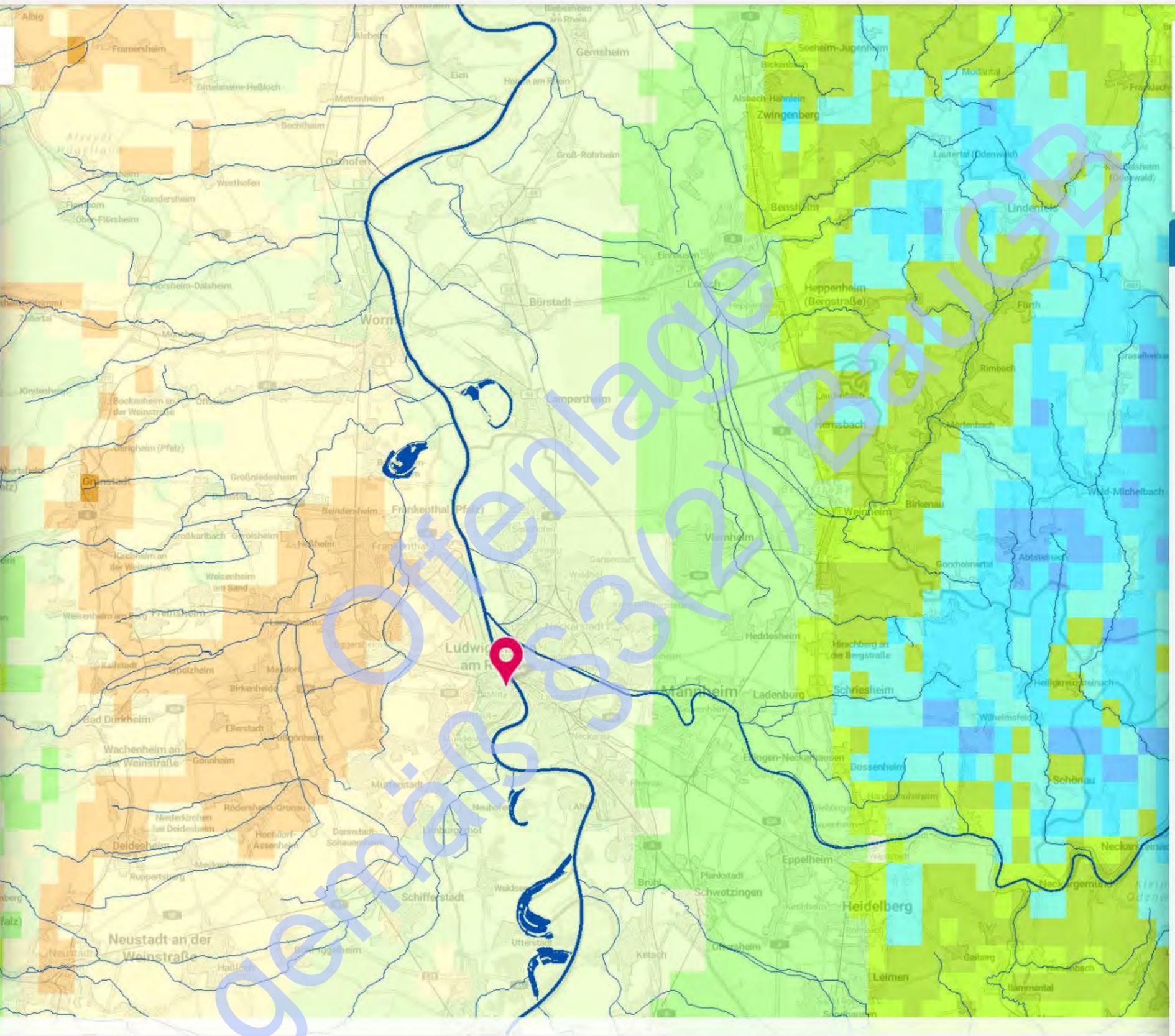


5 km

Bismarckstraße, 67059, Ludwigshafen am R

Karteninhalt

- >  Teil 1: Grundlagen
- ▼  Teil 2: Hydrometeorologie
  - >  2.1 Meßnetze Klima und Niederschlagsstationen
  - ▼  2.2 Mittlere jährliche Niederschlagshöhe
    - >  Niederschlagshöhe [mm]
    - >  2.3 Mittlere Niederschlagshöhe Sommerhalbjahr
    - >  2.4 Mittlere Niederschlagshöhe Winterhalbjahr
    - >  2.5 Mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe
    - >  2.6 Mittlere korrigierte Niederschlagshöhe der hydrologischen Halbjahre
    - >  2.7 Variationskoeffizient des Niederschlags



Niederschlagshöhe [mm]

Zoomen auf

Wert 627

Legende

Gewässer

- Oberflächenwasserkörper
  - Binnengewässer
  - Küstengewässer

Hydrologischer Atlas von Deutschland

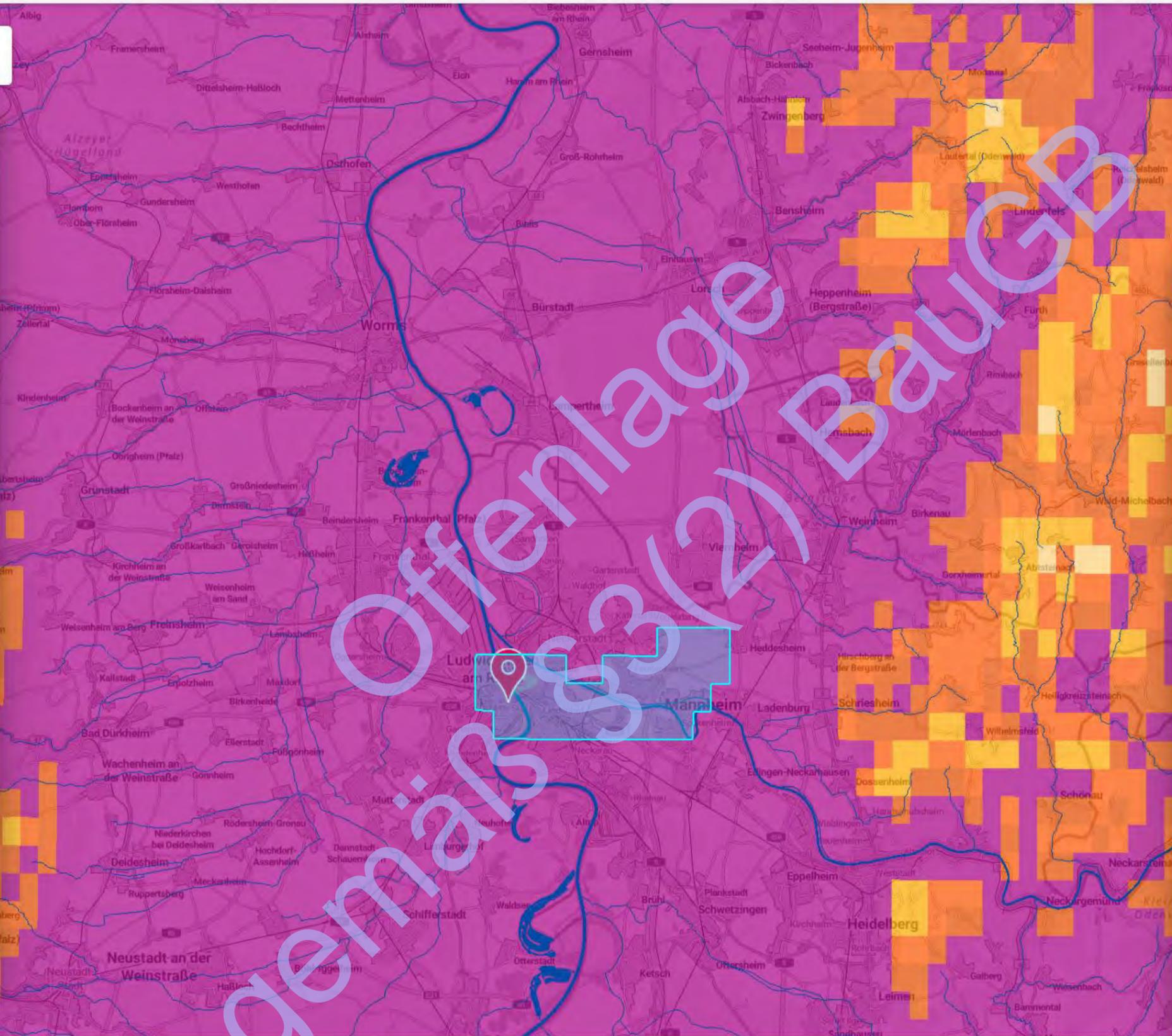
Teil 2: Hydrometeorologie  
 2.2 Mittlere jährliche Niederschlagshöhe

Niederschlagshöhe [mm]

- 395 - 450
- 451 - 500
- 501 - 550
- 551 - 600
- 601 - 700
- 701 - 800
- 801 - 900
- 901 - 1000
- 1001 - 1100
- 1101 - 1200
- 1201 - 1400
- 1401 - 1600
- 1601 - 1800
- 1801 - 3249

Bismarckstraße, 67059, Ludwigshafen am

- Karteninhalt
- >  2.8 Starkniederschlagshöhen
  - >  2.9 Ausgewählte Naß und Trockenjahre
  - >  2.10 Mittleres Andauerverhalten der Schneedecke
  - >  2.11 Wasseräquivalent der Schneedecke
  - >  2.12 Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe als Gra...
  - >  2.13 Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe
  - >  2.14 Klimatische Wasserbilanz
  - >  Teil 3: Oberirdische Gewässer
  - >  Teil 4: Bodenwasser
  - >  Teil 5: Grundwasser
  - >  Teil 7: Hydrologie - Ökologie - Mensch



88.247

Zoomen auf

Id	88.247
Wert	642

Legende

**Gewässer**

- Oberflächenwasserkörper
- Binnengewässer
- Küstengewässer

**Hydrologischer Atlas von Deutschland**

Teil 2: Hydrometeorologie

2.12 Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe als Gras Referenzverdunstung

Verdunstungshöhe Gras Referenzverdunstung (E<sub>0</sub>) [mm]

- < 350
- 351 - 400
- 401 - 450
- 451 - 500
- 501 - 525
- 526 - 550
- 551 - 575
- 576 - 600
- 601 - 650
- > 650

5 km