

# Bebauungsplan Nr. 13 „Frankau Nord – West“ Gemeinde Rettenbach am Auerberg

## Untersuchung zu wild abfließendem Wasser

Stand 16.09.2021

### Erläuterung

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. VORHABENTRÄGER .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ZWECK DER BERECHNUNGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. BESTEHENDE VERHÄLTNISSSE.....</b>	<b>2</b>
<b>4. PLANUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>5. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>6. BERECHNUNGSMODELLE .....</b>	<b>6</b>
<b>7 BERECHNUNGEN .....</b>	<b>8</b>
<b>7.1 BESTAND – HQ<sub>100</sub> INCL. KLIMAZUSCHLAG .....</b>	<b>9</b>
<b>7.2 PLANUNG V1 – HQ<sub>100</sub> INCL. KLIMAZUSCHLAG .....</b>	<b>10</b>
<b>7.3 PLANUNG V2A – HQ<sub>100</sub> INCL. KLIMAZUSCHLAG .....</b>	<b>11</b>
<b>7.4 PLANUNG V2B .....</b>	<b>14</b>
<b>7.5 DARSTELLUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>15</b>
<b>8. ZUSAMENFASSUNG .....</b>	<b>16</b>
<b>9. PLÄNE .....</b>	<b>17</b>
<b>10. VERWENDETE UNTERLAGEN.....</b>	<b>17</b>

Aufgestellt:

Dipl. Ing. Rüdiger Dittmann

Schwalbenweg 49 – 87439 Kempten – E-Mail: [dittmann-h@t-online.de](mailto:dittmann-h@t-online.de) – Tel. 0831/93840

## 1. VORHABENTRÄGER

Träger des Vorhabens ist die Gemeinde Rettenbach am Auerberg, vertreten durch Herrn Bürgermeister Konrad Friedl,  
Dorfstraße 1, 87675 Rettenbach am Auerberg, Telefon: 08860/8616  
E-Mail: info@sonnendorf-rettenbach.de

## 2. ZWECK DER BERECHNUNGEN

Die Gemeinde Rettenbach stellt aktuell den Bebauungsplan Nr. 13 „Frankau Nord – West“ auf.

Mit den hydraulischen Berechnungen wird das Risiko von wild abfließendem Wasser für das bestehenden Gewerbegebiets und die geplante Erweiterung untersucht.

Und es wird ermittelt ob durch das geplante Bauvorhaben Dritte bei wild abfließendem Wasser nachteilig betroffen sind.

## 3. BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

Die Übersichtskarte zeigt Rettenbach mit dem Bereich des geplanten Gewerbegebiets.

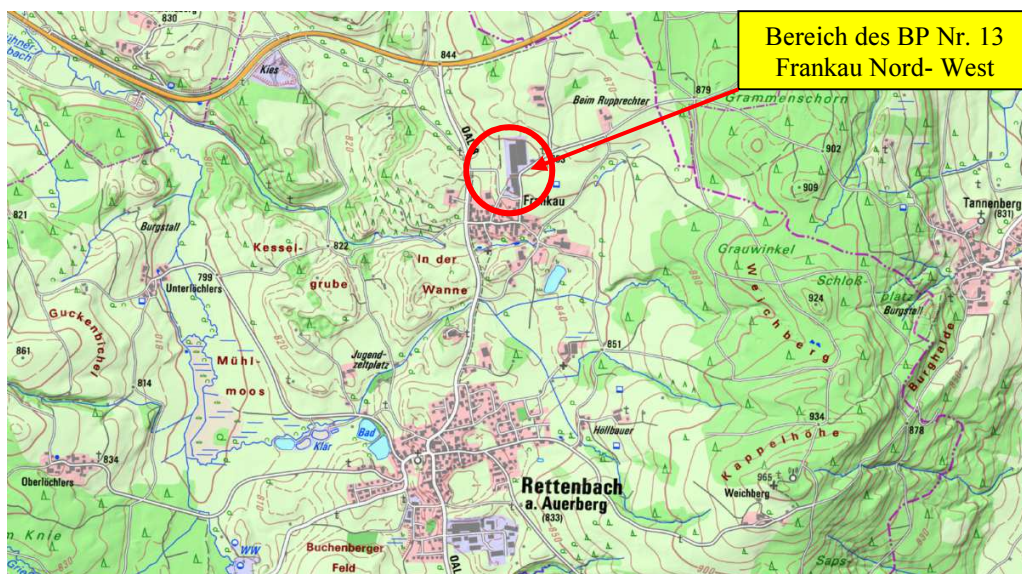


Abb.: Topografische Karte (Quelle: BayernAtlas)

Nachfolgende Bilder zeigen den Blick von der Kreisstraße OAL5 von Westen nach Osten auf das bestehende Gewerbegebiet und die westliche Zufahrt ins Gewerbegebiet.



Gewerbegebiet von Westen



Bestand von Osten

#### 4. PLANUNG

Die Planung zum Bauabwuchsplan Nr. 13 „Frankau Nord – West“ mit Stand 28.6.2021 ist vom Architekturbüro Hörner – Schongau erstellt. Durch den Bauabwuchsplan wird das bestehende Gewerbegebiet Frankau erweitert.

Nachfolgend ist die Planung dargestellt.

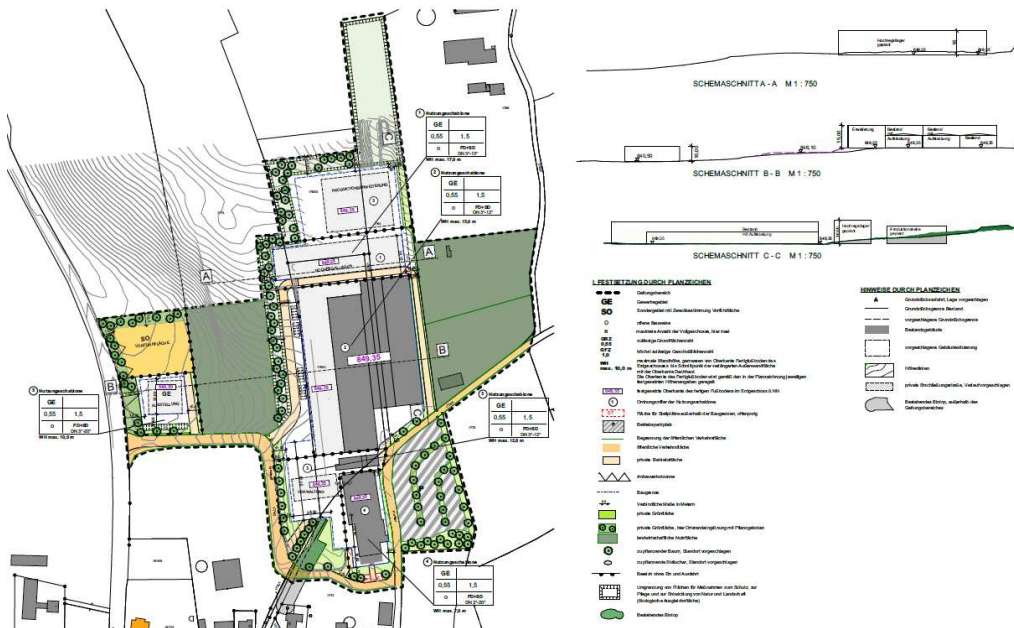


Abb. Bauabwuchsplan Nr. 13 „Frankau Nord West“ (Quelle Architekturbüro Hörner)

#### 5. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN

Vom Wasserwirtschaftsamt wurden im Juli 2021 die aktuellen Abflusswerte bei Starkniederschlägen für Rettenbach am Auerberg ermittelt.

In Richtung des bestehenden und zur Erweiterung anstehenden Gewerbegebiets Frankau entwässerte eine nordöstlich gelegene Fläche von rund 0,4 km<sup>2</sup>. Der Spitzenabfluss beim hundertjährigen Abflussereignis liegt demnach bei 2 m<sup>3</sup>/s resultierend aus einem anderthalbstündigen Niederschlagsereignis mit einer Niederschlagshöhe von 69,1 mm.

Incl. Klimazuschlag liegt der Abfluss bei 2,3 m<sup>3</sup>/s.

Aufgrund der geringen Einzugsgebietsgröße werden für die Abflusswerte Vertrauensbereiche von +-50 % angegeben.



## Grundlagendaten

Oberflächenabfluss			TGB 1 Nord
Dauer des Zeitintervalls	dT	hh:mm	00:01
Fläche (oberirdisches Einzugsgebiet)	$A_{Eo}$	km <sup>2</sup>	0,40
Vorfluterlänge	L	km	1,6
Absolutes Gefälle des Vorfluters	-	%	3,0
Formfaktor	F	-	1,5
Maßgebliche Niederschlagsdauer	N-D	h	1,5
Niederschlagshöhe (KOSTRA-2010R)	hN	mm	69,1

## Ausgabedaten

HQ100	m <sup>3</sup> /s	2,0
HQ100+Klima	m <sup>3</sup> /s	2,3

Vertrauensbereich: +/- 50%

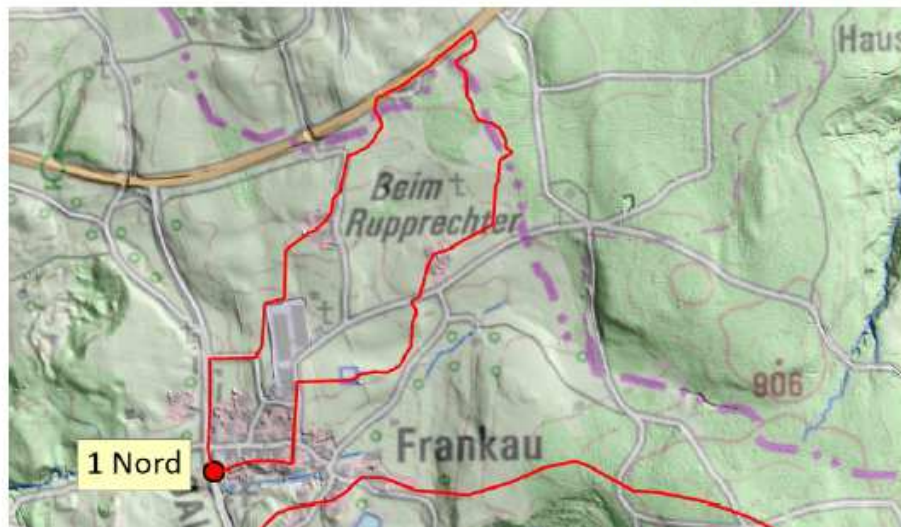


Abb. Einzugsgebiet zum Gewerbegebiet  
 (Quelle Wasserwirtschaftsamt Kempten, Datum 25.08.2021)

## 6. BERECHNUNGSMODELLE

Ein Berechnungsmodell für eine 2D-Abflussberechnung setzt sich zusammen aus Geländepunkten und Flächenelementen.

Die Flächenelemente entstehen durch die Vernetzung der Geländepunkte und ergeben so ein digitales Geländemodell.

Die Flächenelemente werden mit Oberflächenrauheiten belegt und bilden so die Geländeoberfläche ab.

Die verwendeten Geländepunkte in der Fläche stammen von der Bayerischen Vermessungsverwaltung und werden durch flugzeuggestütztes Laserscanning der Erdoberfläche erfasst. Diese Geländepunkte bilden die Oberfläche in einem 1 m x 1 m Raster ab (DGM1-Daten). Diese Geländedaten werden mit spezieller Software ausgedünnt, so dass die Geländestruktur erhalten bleibt, die Punktzahl für die Berechnung aber deutlich reduziert ist.

Das Berechnungsmodell liegt im UTM32 Koordinatensystem und im Höhensystem DHHN2016 (NHN-Höhen, Status 170).

Die Befliegungsdaten wurden im Zeitraum 21.03.2019 - 16.04.2019 aufgenommen.

Relativ aktuelle Geländeänderungen wie der Humusabtrag nördlich des bestehenden Gewerbegebiets und der Parkplatz südöstlich des Gewerbegebiets dürfen daher noch nicht in den DGM-Daten enthalten sein.

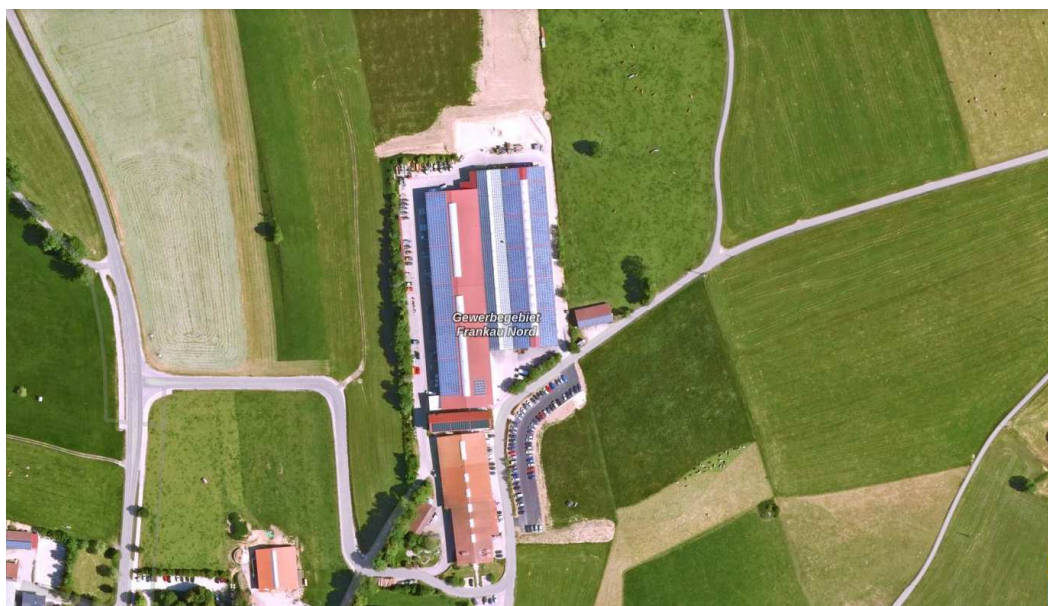


Abb.: Luftbild (Quelle: BayernAtlas)

In dem Berechnungsmodellen ist für die Außenbereiche eine fließtiefenabhängige Oberflächenrauheit von  $k_{st} = 5 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  bis  $18 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  angesetzt.

Im Rahmen einer Ortsbegehung wurden die Baufläche und die unmittelbare Umgebung der Baufläche in Augenschein genommen.

Die Daten des Berechnungsmodells wurden so auf Plausibilität überprüft.

Für Bereiche, die für das konkrete Bauvorhaben nicht von Belang sind, die aber auf den Lageplänen dargestellt sind können die Berechnungsergebnisse von der Realität abweichen, da hier die Plausibilitätsprüfung nicht durchgeführt wurde.

Zu berücksichtigen ist auch, dass trotz der hohen Datendichte, vor allem im bebauten Bereich, nicht alle Mikrostrukturen wie z. B. Randsteinhöhen oder Gartenmauern im Berechnungsmodell abgebildet sind.

Ebenso sind kleine Gräben, wenn überhaupt, dann nur sehr grob in dem Modell abgebildet.

Nicht enthalten in dem Berechnungsmodell sind Verrohrungen, Durchlässe oder Brücken. Bei Starkniederschlagsereignissen sind solche Bauwerke aber auch oftmals verklaust und nicht abflusswirksam.

Da bei Starkniederschlägen auch mit erheblichem Verklausungsrisiken bei Kanaleinläufen zu rechnen ist sind auch diese hydraulisch nicht berücksichtigt.

Folgende Programme wurden verwendet:

- SMS – Surfacewater Modeling System (zum Erstellen des 2D-Geländemodells) Version 12.2.13 vom März 2018
- Hydro\_As-2D Berechnungsprogramm (zur WSP-Berechnung) Version 5.0. 2019
- Laser\_As-2D Berechnungsprogramm (zur Ausdünnung und Aufbereitung von Laserpunktdaten) vom April 2006
- JabPlot (zur Erstellung von Längs- und Querschnitten) Version 2.0 vom August 2010

## 7 Berechnungen

Die Berechnungen werden instationär durchgeführt.

Bei der Bestandsberechnungen wird der flächig angesetzte Effektivniederschlag als Zufluss solange variiert bis die hydrologisch ermittelte Abflussganglinie am Ende des Einzugsgebiets näherungsweise nachgebildet wird.

Im vorliegenden Fall mit dem sehr kleinen Einzugsgebiet und Rückhaltung in Geländemulden im Einzugsgebiet kann die hydraulisch ermittelte Abflussganglinie aber nur sehr grob nachgebildet werden.

Hier stößt auch die 2D-Berechnung an die Grenzen des Machbaren, wie auch schon die Ermittlung der hydrologischen Abflussganglinie, bei der ein Vertrauensbereich von  $\pm 50\%$  angegeben ist

Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten wird hier mit dem hundertjährigen Abfluss incl. Klimawandelzuschlag gerechnet.

Nachfolgend sind die hydrologisch ermittelten Abflussganglinien und die über die 2D-Abflussberechnungen berechneten Abflussganglinien dargestellt.

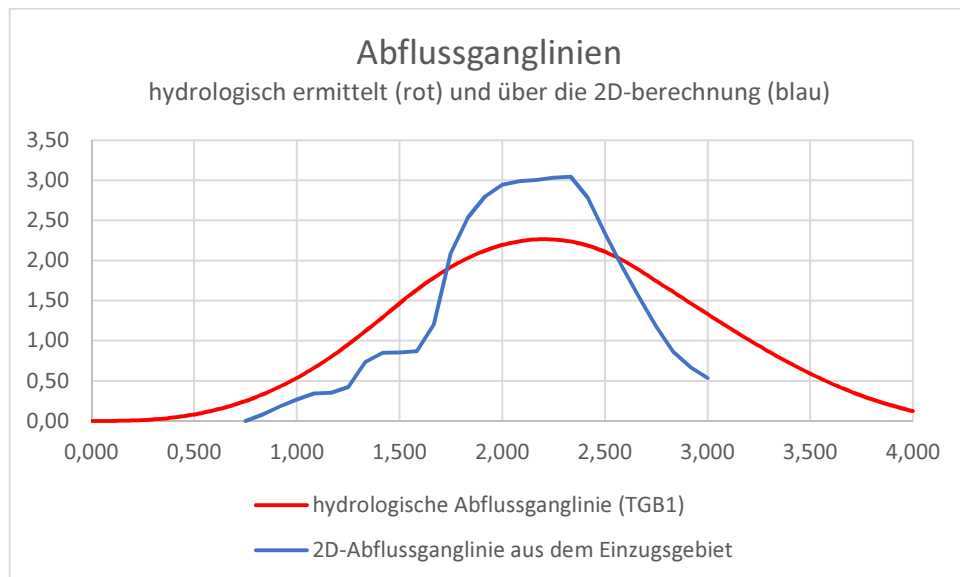


Abb.

Vergleich der Abflussganglinien aus der Hydrologie und den 2D-Berechnungen



## 7.1 Bestand – HQ<sub>100</sub> incl. Klimazuschlag

Nachfolgender Lageplan zeigt die berechneten Wassertiefen beim hundert-jährlichen Abflussereignis mit dem Spitzenabfluss im Bereich von rund 2,3 m<sup>3</sup>/s. Dargestellt sind die Wassertiefen mit einer Tiefenstaffelung von grün über blau zu rot, die Geländehöhenlinien im Abstand von 1 Meter sowie Fließrichtungspfeile an den Knotenpunkten des digitalen Geländemodells.

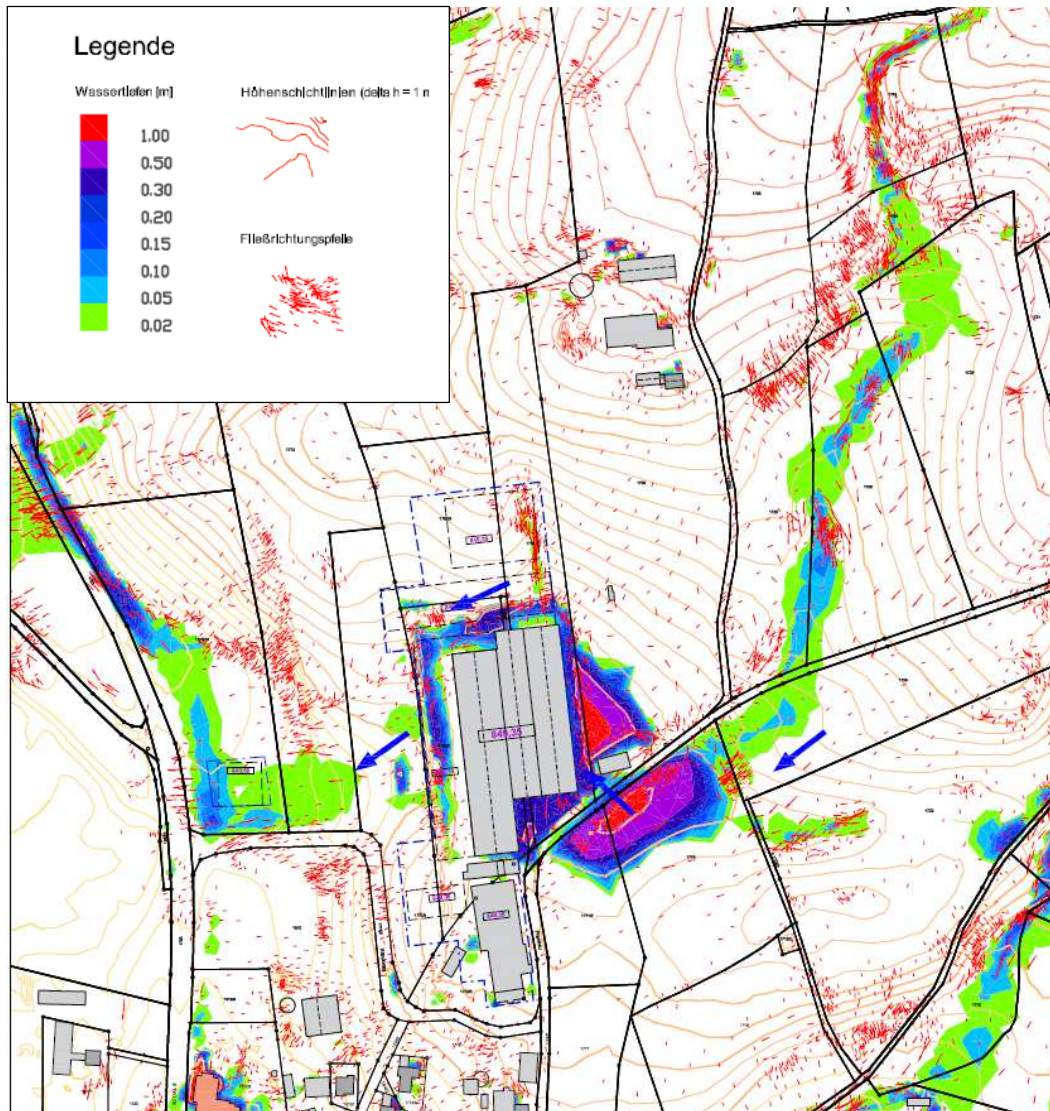


Abb.: Bestand – HQ<sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag. – Wassertiefen (vgl. Anlage BN1w)

Die Berechnung zeigt einen Abflussast aus dem Einzugsgebiet in Richtung des Gewerbegebiets. Im Bereich des neu angelegten Parkplatzes sammelt sich der Abfluss, staut sich auf und fließt dann entlang der Bebauung des Gewerbegebiets

nach Norden, umströmt die Bestandsgebäude und fließt dann nach Westen in Richtung der Kreisstraße OAL5 ab.

## 7.2 Planung V1 – HQ<sub>100</sub> incl. Klimazuschlag

Nachfolgend sind die Überflutungsflächen mit der Planung des Bauungsplans ohne Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen dargestellt.

Die Darstellung der Überflutungsflächen zeigt, dass das neue Hochregallager und die neue Produktionshalle im Norden durch den Zufluss vollständig umflutet werden.

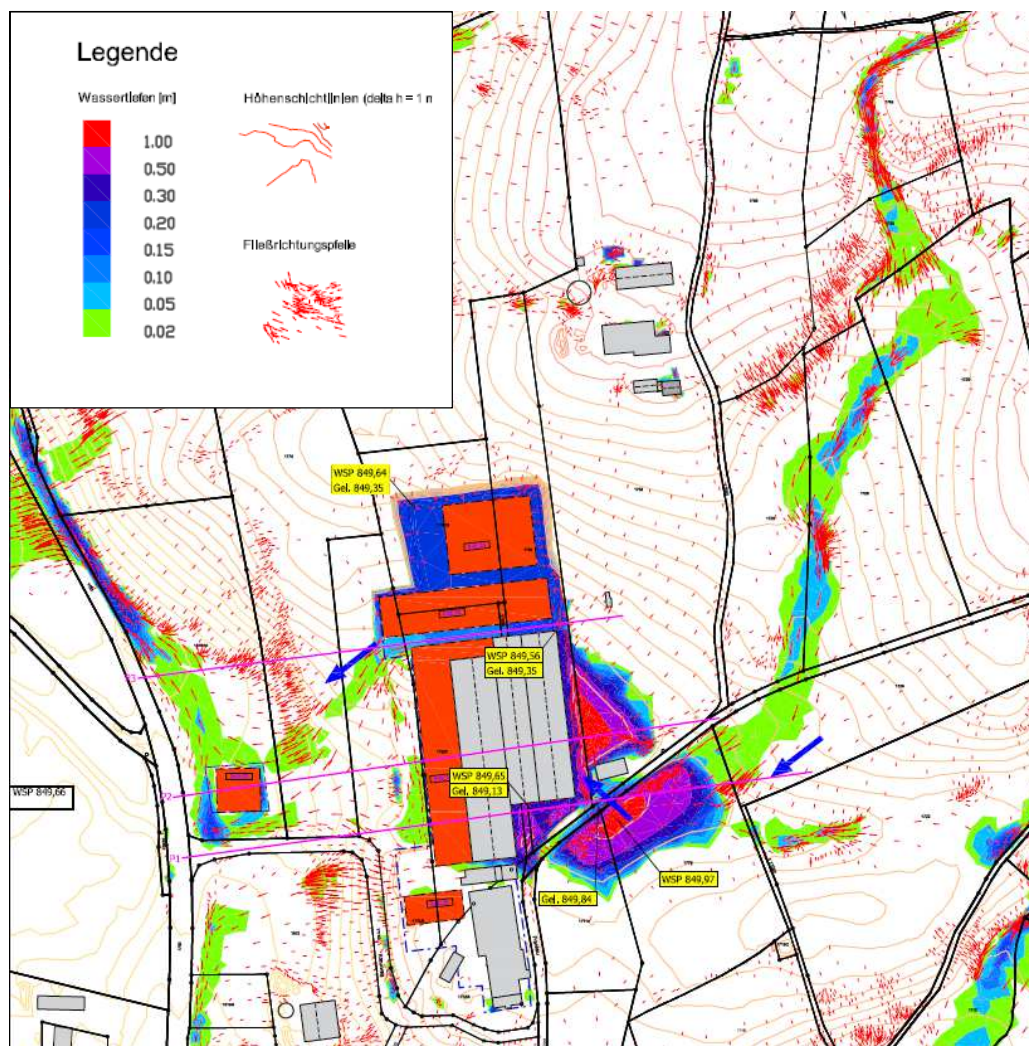


Abb.: Planung V1 – HQ<sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag. – Wassertiefen (vgl. Anlage PN1w)



Nach den Angaben des Bebauungsplans sind die Fertigfußbodenhöhen der neuen Bauwerke auf 849,35 geplant.

Bei ebenso hohen Verkehrsflächen um die Gebäude herum wären diese im Fall des hundertjährigen Abflusses bis zu 29 cm (Nordwestecke) eingestaut.

Hochwasserangepasst können z. B. das Hochregallager und die neue Produktionshalle mit Fertigfußbodenhöhen von 849,84 NHN geplant werden, also mit einem Freibord von 20 Zentimetern über dem berechneten Wasserspiegel.

Alternativ kann ein schadloser Abfluss vom Osten nach Westen, quer durch die Erweiterung des Gewerbegebiets geplant werden.

Wie dies aussehen könnte zeigt nachfolgende Planungsberechnung V2.

### 7.3 Planung V2a – HQ<sub>100</sub> incl. Klimazuschlag

Nachfolgend ist eine Möglichkeit zur Ableitung des Zuflusses durch einen Kanal von Osten nach Westen, durch die erweiterte Gewerbegebietsfläche zwischen dem Hochregallager und einem Bestandsgebäude, mit Mulden zur Fassung des Zuflusses sowie durch eine Abflussmulde entlang der Westseite der Gewerbegebietsfläche dargestellt.



Abb.: Planung V2 – zur Ableitung (vgl. Anlage DN1)

Wild zufließendes Wasser könnte so in ein Trogbauwerk mit langer Überfallkante westlich der Bebauung geleitet werden. Aus dem Trog könnte der Abfluss breitflächig nach Westen abfließen.

Die Entwässerungseinrichtungen sind Ingenieurbauwerke und wären um Umsetzung dieser Variante im Rahmen der Erschließungsplanung im Detail auszuplanen.

Nachfolgend sind die für diese Variante berechneten Wassertiefen dargestellt.

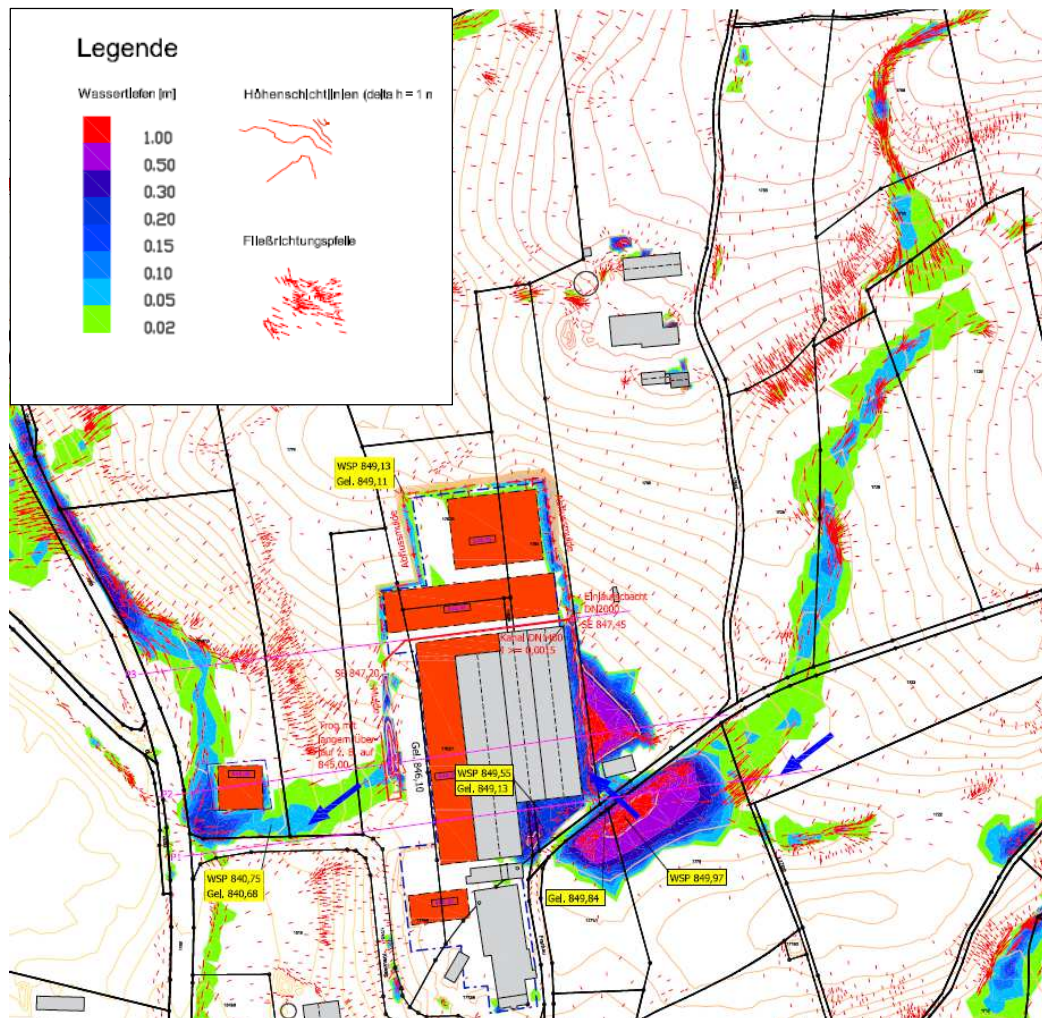


Abb.: Planung V2 – HQ<sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag. – Wassertiefen (vgl. Anlage PN2w)

Wie schon im Bestand würde der Abfluss weiter nach Westen in den Bereich des Abzweigs von der Kreisstraße OAL5 abfließen.

Genau in diesem Bereich ist ein Ausstellungsgebäude mit nördlich davon gelegenen Ausstellungflächen geplant.

Hier ist im Rahmen der Erschließungsplanung im Detail zu planen wie der Abfluss schadlos südlich des Ausstellungsgebäudes oder zwischen Ausstellungsgebäude und Ausstellungsfläche hindurch geleitet werden kann.

Auf dem schmalen landwirtschaftlichen Geländestreifen zwischen dem Ausstellungsgebäude und dem eigentlichen Gewerbegebiet im Osten errechnet sich eine geringfügige Veränderung bei der Überströmung.

Es wird dabei nicht mehr Abfluss bei der Planung V2 im Vergleich zum Bestand über dieses Grundstück abgeleitet sondern nur mit geringfügig veränderter Abflussaufteilung (vgl. nachfolgende Gegenüberstellung).

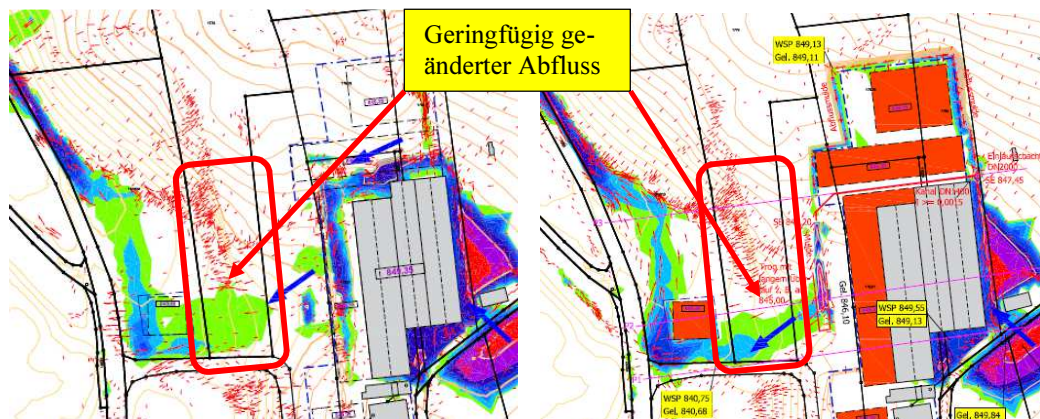


Abb.: Bestand (links) und Planung V2 (rechts) – HQ<sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag. – Wassertiefen

Durch die in der Planungsvariante V2a geschaffene neue Vorflut wird der Einstau des Gewerbegebiets an der Ostseite und auf dem östlich gelegenen Grundstück geringfügig verringert.

Die erforderliche Energiehöhe am Einlauf liegt bei einem Abfluss von 2 m<sup>3</sup>/s bei:

$$SoA + D + I \times L + v^2 / (2 \times g) \times (1 + \text{zeta Krümmer} + \text{zeta Einlauf}) =$$

$$846,90 + 1,4\text{m} + 0,0013 \times 140\text{m} + 1,3^2 / (2 \times 9,81) \times (1 + 2 \times 0,24 + 0,5) \text{m} =$$

$$846,90 + 1,4\text{m} + 0,18\text{m} + 0,17\text{m} = 848,65\text{m} = \text{OK-Schachteinlauf auf } 848,75$$

Überlaufhöhe in den Schacht liegt bei einem Einlaufschacht DN2000 bei:

$$\text{Schachttumfang } 3,14 \times 2 = 6,28\text{m} \Rightarrow q = 2\text{ m}^3/\text{s} / 6,28\text{m} = 0,32\text{ m}^3/(\text{s} \times \text{m})$$

$$\Rightarrow \text{Grenztiefe } 0,35\text{m} \Rightarrow \text{Überfallhöhe } 0,52\text{m}$$

$$\Rightarrow \text{WSP am Einlaufschacht} = \text{OK Schacht und Überfallhöhe} =$$

$$848,75 + 0,52\text{m} = 849,27 < \text{Verkehrsflächen mit } 879,35\text{m}$$



Die Vordimensionierung ergibt damit einen Kanal DN1400 mit einem Einlaufschacht DN2000: Oberkante des Einlaufschachts auf 848,75 müNN

Sohle Kanal Einlauf: 847,35 müNN

Sohle Kanal Auslauf 846,90 müNN

#### 7.4 Planung V2b

In der Variante V2a ist ein Kanal von Osten nach Westen, durch die erweiterte Gewerbegebietsfläche zwischen dem Hochregallager und einem Bestandsgebäude eingeplant.

Ebenso ist denkbar, den Ableitungskanal nördlich des neuen Hochregallagers zu planen (vgl. Anlage DN1b). Wie bei der Variante V2a sollte der Kanal auf eine Abflusskapazität von rund 2 m<sup>3</sup>/s dimensioniert werden.

Die Kanalläng vergrößert sich bei der Variante V2a von ca. 140 Meter auf 185 Meter.

Somit nehmen die Rohrreibungsverluste zu, ebenso nehmen örtliche Verluste durch den 90 Grad Knick in der Kanalarasse zu.

Die Erforderliche Energiehöhe am Einlauf liegt bei einem Abfluss von 2 m<sup>3</sup>/s bei:

$$\begin{aligned} \text{SoA} + D + I \times L + \frac{v^2}{(2 \times g)} \times (1 + \text{zeta Krümmer} + \text{zeta Einlauf}) &= \\ 846,90 + 1,6\text{m} + 0,00058 \times 185\text{m} + \frac{1^2}{(2 \times 9,81)} \times (1 + 1,129 + 0,5) &= \\ 846,90 + 1,6\text{m} + 0,11\text{m} + 0,13\text{m} = 848,74\text{m} < \text{SoE} + D = 847,15 + 1,6 &= \\ 848,75\text{m} = \text{OK-Schacht} \end{aligned}$$

Überlaufhöhe in den Schacht liegt bei einem Einlaufschacht DN2000 bei:

$$\begin{aligned} \text{Schachttumfang } 3,14 \times 2 &= 6,28\text{m}: \Rightarrow q = 2\text{ m}^3/\text{s} / 6,28\text{m} = 0,32\text{ m}^3/(\text{s} \times \text{m}) \\ \Rightarrow \text{Grenztiefe } 0,35\text{m} &\Rightarrow \text{Überfallhöhe } 0,52\text{m} \\ \Rightarrow \text{WSP am Einlaufschacht} &= \text{OK Schacht und Überfallhöhe} = \\ 848,75 + 0,52\text{m} &= 849,27 < \text{Verkehrsflächen mit } 879,35\text{m} \end{aligned}$$

Die Vordimensionierung ergibt einen Kanal DN1600 mit einem Einlaufschacht DN2000: Oberkante des Einlaufschachts auf 848,75 müNN

Sohle Kanal Einlauf: 847,15 müNN

Sohle Kanal Auslauf 846,90 müNN

## 7.5 Darstellung der Berechnungsergebnisse

Neben den Darstellungen der Berechnungsergebnisse in den Lageplänen sind die Wasserspiegellagen zusätzlich in 3 Geländeprofilen dargestellt.

Die Lage der Profillinien ist in den Lageplänen eingezeichnet.

Das Profil 3 zeigt die Dimension und Tiefenlage der Verrohrung zur Schaffung der Vorflut vom östlichen Rand des Gewerbebetriebs nach Westen.

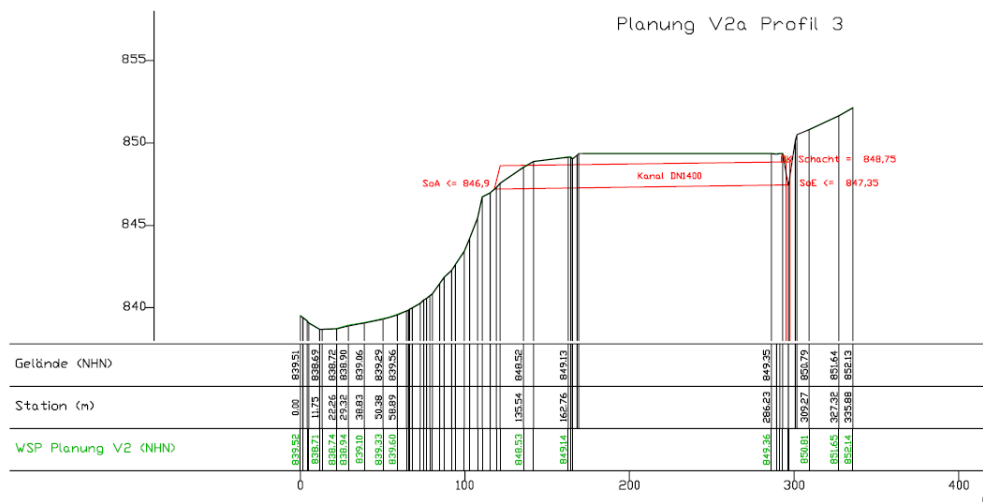


Abb.: Profil 3 (vgl. Anlage P - Profile P1 – P3)

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Berechnungen zu wild abfließendem Wasser im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan „Frankau Nord-West“ zeigen, dass beim hundertjährigen Abflussereignis mit einer Überflutung des bestehenden Gewerbegebiets zu rechnen ist. Ebenso würde die Bebauung der Baugebietserweiterung eingestaut.

Entweder werden die neuen Bauwerke hochwasserangepasst errichtet, d. h. Gebäudeöffnungen und –zugänge werden mindestens 20 Zentimeter höher gelegt als die in Planungsvariante V1 berechneten Wasserspiegellagen (vgl. Punkt 7.2),

oder es wird eine neue Vorflut vom östlichen Rand des Gewerbegebiets nach Westen hergestellt wie in der Berechnung zur Planungsvariante V2 angenommen (vgl. Punkt 7.3).

Bei einer Realisierung der Planungsvariante V2 sind der Ableitungskanal, die Mulden und das Trogbauwerk im Rahmen der Erschließungsplanung ingenieurmäßig weiter auszuplanen.

Ebenso ist im Rahmen der Erschließungsplanung die Ableitung des Abflusses in der Größenordnung von rund 2 m<sup>3</sup>/s im Bereich des geplanten Ausstellungsgebäudes mit Ausstellungsfläche zu planen.

Die 2D-Abflussberechnungen zeigen für die Planungsvariante 2, dass durch die Umsetzung des Bebauungsplans:

- der Abfluss und die Fließtiefen nicht nachteilig beeinflusst werden.
- bestehender Hochwasserschutz nicht verschlechtert wird, sondern der Hochwasserschutz für das bestehende Gewerbegebiet verbessert wird,
- und keine negativen Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger zu erwarten sind bis auf ganz geringfügige Abflussumlenkungen auf dem weiterhin landwirtschaftlich genutzten Grundstück zwischen dem Ausstellungsgebäude mit Ausstellungsfläche und dem eigentlichen Gewerbegebiet (vgl. Punkt 7.3).

## 9. Pläne

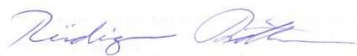
Lageplan Bestand – HQ <sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag – Wassertiefen	Anlage BN1w
Lageplan Planung V1 - HQ <sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag – Wassertiefen	Anlage PN1w
Lageplan Planung V2 - HQ <sub>100</sub> incl. Klimawandelzuschlag – Wassertiefen	Anlage PN2w
Lageplan Detail - Planung V2a	Anlage DN1a
Lageplan Detail - Planung V2b	Anlage DN1b
Profile P1 – P3	

## 10. Verwendete Unterlagen

**Bebauungsplan „Frankau Nord-West“**, Stand 28.06.2021, Architekturbüro Hörner – Schongau, Ansprechpartner Dietmar Hörner,  
Telefon: 08861/93370-0; Mail: [info@architekturbuero-hoerner.de](mailto:info@architekturbuero-hoerner.de)

**Hydrologie**, Stand 25.08.2021, Wasserwirtschaftsamt Kempten, Ansprechpartner Uwe Lambacher; Sachgebietsleiter Hydrologie und Warndienste;  
Telefon: 0831/52610-123; Mail: [uwe.lambacher@wwa-ke.bayern.de](mailto:uwe.lambacher@wwa-ke.bayern.de)

Aufgestellt:  
Kempten, den 16.09.2021



Dipl. Ing. Rüdiger Dittmann  
Schwalbenweg 49 – 87439 Kempten – E-Mail: [dittmann-h@t-online.de](mailto:dittmann-h@t-online.de) – Tel. 0831/93840  
Dateiname: 210907-Erläuterung-Rettenbach-BB13-Frankau Nord-West.docx