

Tauw GmbH, Richard-Löchel-Straße 9, 47441 Moers

Verwaltungsgemeinschaft Donaustauf
Herrn S. Unertl
Wörther Straße 5
93093 Donaustauf
DE

| | | | |
|----------------------|---|----------------------|---------------------|
| Datum | 13. Dezember 2018 | Kontaktperson | Dominik Hafkesbrink |
| Unser Zeichen | L001-1412289DHF-V02 | Durchwahl | +49 28 41 14 90 54 |
| Betrifft | Bewertung des Grundwasseraufstaus durch die geplante Bebauung, Donaustauf | | |

Sehr geehrter Herr Unertl,
die Tauw GmbH wurde von Ihnen am 24.10.18 beauftragt, eine Stellungnahme zu oben genannten Sachverhalt zu tätigen. Diese Stellungnahme legen wir Ihnen hiermit gerne vor.

1 Aufgabenstellung und Auftrag

Die Wohnen am Burgberg GmbH plant zwischen der Bayerwaldstraße und der Prüllstraße in Donaustauf eine Wohnbebauung zu errichten. Es sind aktuell zwei Planungsvarianten im Gespräch, die je nach Gründungsniveau flächig in das Grundwasser einbinden. Um mögliche Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die Grundwasserverhältnisse zu quantifizieren, wurde von der Gemeinde eine geotechnische Bewertung veranlasst.

Folgende Planungsvarianten wurden berücksichtigt:

- Variante 4.2: 4 Mehrfamilienhäuser mit Keller/Tiefgaragen (Dreiseithof); 11 Gartenhofhäuser ohne Keller/Tiefgarage, Geschosswohnhaus ohne Keller/Tiefgarage.
- Variante 4.3: 5 Mehrfamilienhäuser mit Keller/Tiefgaragen (Dreiseithof); 9 Gartenhofhäuser ohne Keller/Tiefgarage, Geschosswohnhaus ohne Keller/Tiefgarage.



2 Durchgeführte Arbeiten

Um den Einfluss der Wohnbebauung auf das Schutzgut Grundwasser zu bewerten wurden in einem ersten Schritt die notwendigen Rahmenbedingungen erfasst, um ein hydraulisches Modell aufzustellen. Mit den Kennwerten wurden Berechnungen nach *SCHNEIDER 1983* durchgeführt, um den Anstau des Grundwassers vor dem Gebäude zu quantifizieren. Es erfolgte eine Betrachtung für eine ausschließliche Unterströmung, eine ausschließliche Umströmung sowie die resultierende Erhöhung des Grundwasserstandes durch die Überlagerung der genannten Effekte. Die Ergebnisse wurden in Betracht der Grundwasserschwankungsbreite und der geologischen Gegebenheiten bewertet.

3 Rahmenbedingungen

3.1 Hydraulische Kenndaten

Die hydraulischen Kenndaten wurden größtenteils dem Baugrundgutachten der Tauw vom 16.10.17 (R001-1410973DMH-V02) sowie dem Wasserstandsmonitoring vom 11.07.18 (R003-1410973LIL-RP-WS-V02) entnommen.

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Hydr. Gradient: | $i = 0,008$ |
| Aquiclude: | 324,00 mNN |
| GW-Stand: | 328,00 mNN |
| Permeabilität | $k_f = 0,000065 \text{ m/s}$ |

Die Geologie im Untersuchungsgebiet ist oberflächennah gekennzeichnet durch feinkörnige Ablagerungen (Tone, Schluffe und Lehme) bis ca. 325,00 – 327,00 mNN, welche von grobkörnigen Sanden unterlagert werden. In den Kleinrammbohrungen wurde der Felsersatz als basaler Grundwasserstauer (Aquiclude) zwischen ca. 5,00 – 6,00 m uGOK angetroffen. Dies entspricht im Mittel 324,00 mNN. Zur Modellierung wurde die Annahme von ungespannten Verhältnissen in einem Grundwasserleiter bis auf 328,00 mNN in der Gebäudemitte getroffen.

Der hydraulische Gradient kann aus den zwei zur Verfügung stehenden Rammpegel nicht berechnet werden. Zur Abschätzung wurde die höchste gemessene Differenz der Grundwasserstände aus der Baugrunduntersuchung gewählt. Die Fließrichtung wird von Nord nach Süd (zur Donau) angenommen. In den Rammpegeln RP1 und RP2 wurde zwischen Dezember bis Juni der höchste Wasserstand auf Kote 328,00 mNN gemessen. Der k_f -Wert stellt einen Mittelwert aus den im Baugrundgutachten ermittelten Permeabilitäten des Grundwasserleiters (schwach schluffige Sande) dar.



3.2 Gebäudekenndaten

Auf Grundlage des städtebaulichen Entwurfs „Dorfgebiet an der Bayerwaldstraße“ von Dipl.-Ing. FH B. Bartsch mit Datum vom 17.10.2018 in der Variante 4.2 und 4.3 wurden die unten genannten Kennwerte angesetzt. Zur Modellierung gehen wir von einer einheitlichen und rechteckigen Unterkellerung der Gebäude des Dreiseithofs aus.

Variante 4.2

Breite: B = 60 m
Länge: L = 50 m
Gründungstiefe: z = 326,4 mNN, 327,4 mNN (ursprüngliche Planung)

Variante 4.3

Breite: B = 60 m
Länge: L = 80 m
Gründungstiefe: z = 326,4 mNN, 327,4 mNN (ursprüngliche Planung)

Bei einem N-S verlaufenden Grundwasserstrom wird der Gebäudekomplex auf 50 m (Var. 4.2) bzw. 80 m (Var. 4.3) Länge erfasst. Die Breite wird vereinfacht mit ca. 60 m angesetzt. Der Winkel zwischen der Grundwasserfließrichtung und den Gebäuden beträgt 0° (senkrechter Anstrom, ungünstigste Annahme).

In dem Baugrundgutachten wurden unterschiedliche Gründungshöhen (ursprüngliche Planung) für den nördlichen- bzw. südlichen Gebäudekomplex angenommen (327,4 mNN bzw. 326,4 mNN).

Die aktuelle Planung wurde uns per Email von Frau Ferstl am 29.11.18 mitgeteilt. Sie sieht eine Erhöhung der aktuellen Geländetopographie vor, um ein einheitliches Gründungsniveau von 329,5 mNN zu erreichen.



4 Ergebnisse

Mit den Kombinationen der eingangs erwähnten Kenndaten sowie den Gründungshöhen der ursprünglichen Planung wurden die folgenden Stauhöhen ermittelt. Die resultierende Stauhöhe Δh_{res} setzt sich zusammen aus der Höhe aus ausschließlicher Umströmung Δh_{um} und der Höhe aus ausschließlichen Unterströmung Δh_{un} .

Tabelle 1 Grundwasseraufstau Var. 4.2

| Gründungsniveau [mNN] | Δh_{um} [m] | Δh_{un} [m] | Δh_{res} [m] |
|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 326,4 | 0,20 | 0,16 | 0,09 |
| 327,4 | 0,20 | 0,04 | 0,04 |

Tabelle 2 Grundwasseraufstau Var. 4.3

| Gründungsniveau [mNN] | Δh_{um} [m] | Δh_{un} [m] | Δh_{res} [m] |
|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 326,4 | 0,32 | 0,16 | 0,11 |
| 327,4 | 0,32 | 0,04 | 0,04 |

Der Grundwasseraufstau (und die äquivalente Grundwasserabsenkung im abstromigen Bereich) im ungünstigsten Punkt (Mitte Gebäude) beträgt ca. 9 cm für die Planung der Variante 4.2 (vier Häuser) und einer Gründung auf 326,4 mNN. Für die Variante 4.3 (fünf Häuser) erhöht sich der Grundwasseraufstau auf ca. 11 cm.

Auf Grundlage der aktuellen Planung wird nicht in das Grundwasser eingegriffen. Es resultiert demnach auch keine Erhöhungen des Grundwasserspiegels.

Sollte das Grundwasser bis zur Geländeoberkante ansteigen, wurde in einer worst-case Betrachtung (Var. 4.3 und Gründung auf 326,4 mNN) ein resultierender Anstau von ca. 16 cm errechnet. Im Vergleich zu einer angenommenen natürlichen Grundwasserschwankungsbreite von bis zu 2 m ist der Anstau (8 %) zu vernachlässigen.

Die in Tabelle 1 und 2 genannten Grundwasserstandsänderungen basieren auf der Annahme einer gut durchlässigen Schicht bis zur Geländeoberkante, in der sich der Grundwasserstand frei einstellen kann. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten (leicht gespanntes Grundwasser durch geringdurchlässige Deckschicht) wird sich voraussichtlich der Grundwasserstand als solcher nicht ändern. Lediglich der hydrostatische Druck würde sich innerhalb der grundwasserführenden Schicht geringfügig erhöhen. Bedingt durch den geringen Anstau bzw. der Erhöhung des hydrostatischen Druckes sind keine negativen Auswirkungen auf die angrenzende Bebauung zu befürchten. Eine Änderung der Grundwasserfließrichtung tritt nur sehr beschränkt im direkten Umfeld der Gebäude auf und hätte keine Auswirkungen auf den Grundwasserchemismus im umliegenden Gebiet.

Aus gutachterlicher Sicht sind daher keine weiteren Maßnahmen erforderlich.



Mit freundlichen Grüßen

Dr. Thomas Hanauer

T +49 89 89 05 95 91 0

M +49 15 20 93 95 65 6

E thomas.hanauer@tauw.com



Anlagen

Aufstauberechnung nach SCHNEIDER 1983

Var. 4.2 & z = 326,4 mNN

| | | |
|--|----|--------------|
| Abmessungen | L | 50 m |
| | B | 60 m |
| Anströmwinkel | | 0 ° |
| Aquifermächtigkeit | H | 4 m |
| Lichte Höhe UK Bauwerk - Aquiclude | a | 2,4 m |
| Hydr. Gradient | i | 0,008 - |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL horizontal | k | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL vertikal | k0 | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert unter Bauwerk/Drainage | kB | 0,000065 m/s |

Umströmung

$$\Delta h_{um} = 0,2 \text{ m}$$

Unterströmung

$$\Delta h_{un} = 0,16 \text{ m}$$

Resultierend

$$\Delta h_{res} = 0,09 \text{ m}$$

Aufstauberechnung nach SCHNEIDER 1983

Var. 4.2 & z = 327,4 mNN

| | | |
|--|----|--------------|
| Abmessungen | L | 50 m |
| | B | 60 m |
| Anströmwinkel | | 0 ° |
| Aquifermächtigkeit | H | 4 m |
| Lichte Höhe UK Bauwerk - Aquiclude | a | 3,4 m |
| Hydr. Gradient | i | 0,008 - |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL horizontal | k | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL vertikal | k0 | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert unter Bauwerk/Drainage | kB | 0,000065 m/s |

Umströmung

$$\Delta h_{um} = 0,2 \text{ m}$$

Unterströmung

$$\Delta h_{un} = 0,04 \text{ m}$$

Resultierend

$$\Delta h_{res} = 0,04 \text{ m}$$

Aufstauberechnung nach SCHNEIDER 1983

Var. 4.3 & z = 326,4 mNN

| | | |
|--|----|--------------|
| Abmessungen | L | 80 m |
| | B | 60 m |
| Anströmwinkel | | 0 ° |
| Aquifermächtigkeit | H | 4 m |
| Lichte Höhe UK Bauwerk - Aquiclude | a | 2,4 m |
| Hydr. Gradient | i | 0,008 - |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL horizontal | k | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL vertikal | k0 | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert unter Bauwerk/Drainage | kB | 0,000065 m/s |

Umströmung

$$\Delta h_{um} = 0,32 \text{ m}$$

Unterströmung

$$\Delta h_{un} = 0,16 \text{ m}$$

Resultierend

$$\Delta h_{res} = 0,11 \text{ m}$$

Aufstauberechnung nach SCHNEIDER 1983

Var. 4.3 & z = 327,4 mNN

| | | |
|--|----|--------------|
| Abmessungen | L | 80 m |
| | B | 60 m |
| Anströmwinkel | | 0 ° |
| Aquifermächtigkeit | H | 4 m |
| Lichte Höhe UK Bauwerk - Aquiclude | a | 3,4 m |
| Hydr. Gradient | i | 0,008 - |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL horizontal | k | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL vertikal | k0 | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert unter Bauwerk/Drainage | kB | 0,000065 m/s |

Umströmung

$$\Delta h_{um} = 0,32 \text{ m}$$

Unterströmung

$$\Delta h_{un} = 0,04 \text{ m}$$

Resultierend

$$\Delta h_{res} = 0,04 \text{ m}$$

Aufstauberechnung nach SCHNEIDER 1983

Var. 4.3 & z = 326,4 mNN & Grundwasser bis GOK

| | | |
|--|----|--------------|
| Abmessungen | L | 80 m |
| | B | 60 m |
| Anströmwinkel | | 0 ° |
| Aquifermächtigkeit | H | 5,5 m |
| Lichte Höhe UK Bauwerk - Aquiclude | a | 2,4 m |
| Hydr. Gradient | i | 0,008 - |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL horizontal | k | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert GWL vertikal | k0 | 0,000065 m/s |
| Durchlässigkeitsbeiwert unter Bauwerk/Drainage | kB | 0,000065 m/s |

Umströmung

$$\Delta h_{um} = 0,32 \text{ m}$$

Unterströmung

$$\Delta h_{un} = 0,32 \text{ m}$$

Resultierend

$$\Delta h_{res} = 0,16 \text{ m}$$



Sozialer Wohnungsbau:
 Wandhöhe = 6m
 Dachneigung = 30°

Gartenhofhäuser:
 Wandhöhe = 6m
 Dachneigung = 30°

Gebäude Dreiseithof:
 Wandhöhe = 7m
 Dachneigung = 44°

potentielles Erweiterungsgebäude
 Landwirt

potentielle Erweiterungsgebäude
 Landwirt

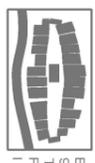
GEMEINDE DONAUSTAUF
 STÄDTEBAULICHER ENTWURF
 "DORFGEBIET AN DER BAYERWALDSTRASSE"

Maßstab 1:500

PLANVERFASSER: DIPL.-ING. FH BERNHARD BARTSCH
 LANDSCHAFTSARCHITEKT BDLA
 STÄDTEPLANNER SRL

BERGSTRASSE 28
 93106 ZINZ
 TEL 0941 463709-0
 FAX 0941 463709-22
 INFO @ B-BARTSCH.DE

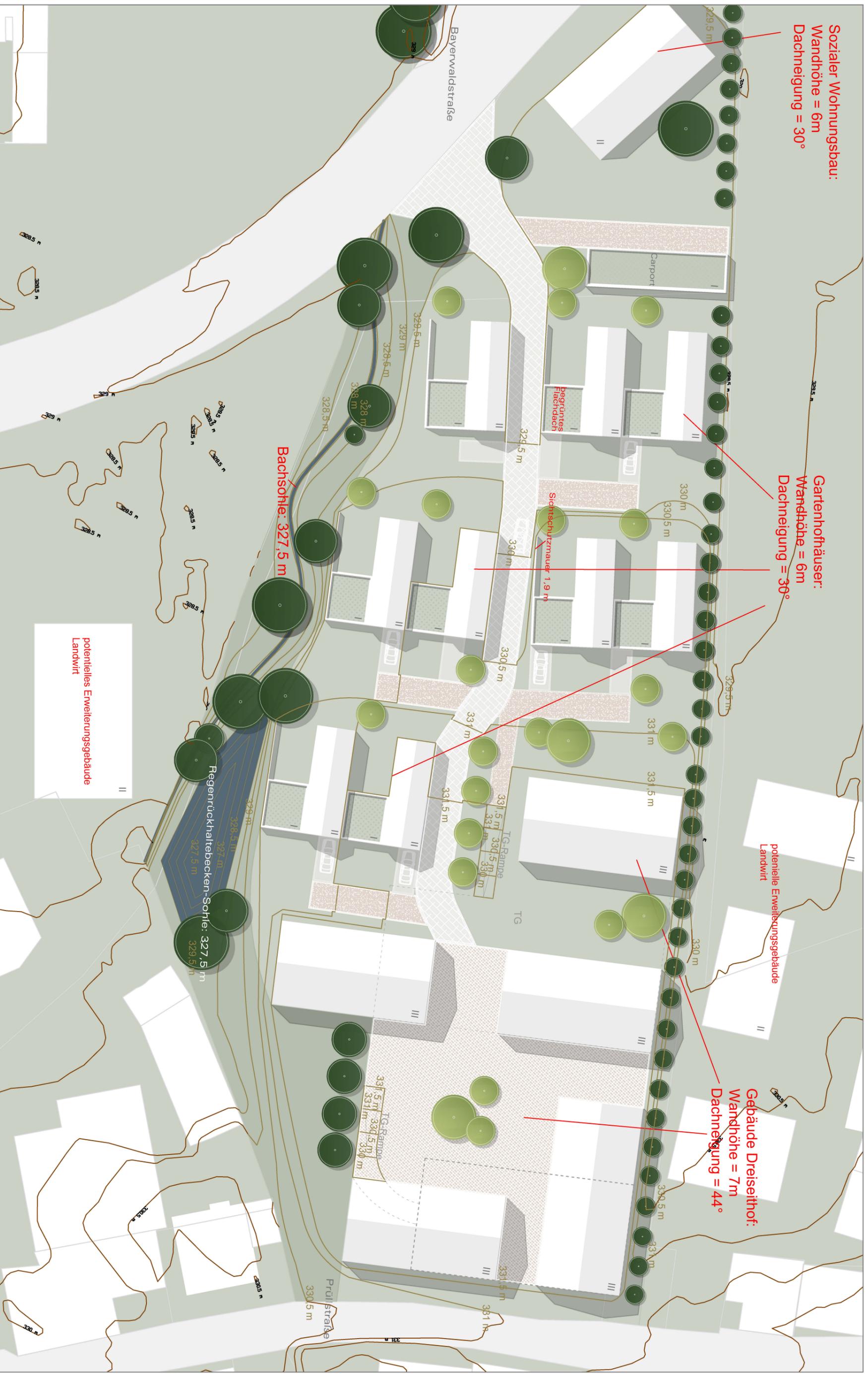
Datum 17.10.2018



Sozialer Wohnungsbau:
Wandhöhe = 6m
Dachneigung = 30°

Gartenhofhäuser:
Wandhöhe = 6m
Dachneigung = 30°

Gebäude Dreiseithof:
Wandhöhe = 7m
Dachneigung = 44°



GEMEINDE DONAUSTAUF
STÄDTEBAULICHER ENTWURF
"DORFGEBIET AN DER BAYERWALDSTRASSE"
VARIANTE 4.3

Maßstab 1:500

PLANVERFASSER: DIPL.-ING. FH BERNHARD BARTSCH
LANDSCHAFTSARCHITEKT BDLA
STÄDTEPLANER SRL
BERGSTRASSE 25
93106 LINZ
TEL 0941 463709-0
FAX 0941 463709-22
INFO @ B-BARTSCH.DE
Datum 17.10.2018