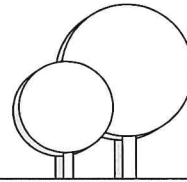




GEMEINDE  
TEGERNHEIM



dipl.-ing. gerald eska  
landschaftsarchitekt

ELSA-BRÄNDSTRÖM-STR. 3, D-94327 BOGEN  
FON 09422 / 805450, FAX -/805451  
info@eska-bogen.de www.eska-bogen.de

## BEBAUUNGS- MIT GRÜNORDNUNGSPLAN „TEGERNHEIM SÜD-WEST I“

Gemeinde Tegernheim  
Landkreis Regensburg  
Reg.-Bezirk Oberpfalz

### ANHANG

Aufstellungsbeschluss vom 20.10.2016  
Billigungsbeschluss vom 23.03.2017  
Erneuter Billigungs- und Auslegungsbeschluss vom 14.12.2017  
Erneuter Auslegungsbeschluss vom 11.10.2018  
Satzungsbeschluss vom 29.11.2018

#### Vorhabensträger:

Gemeinde Tegernheim  
vertreten durch  
Herrn Ersten Bürgermeister  
Max Kollmannsberger  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim  
Tel. 09403/9520-0  
Fax 09403/9520-22  
gemeinde.tegernheim@tegernheim.de

.....  
Max Kollmannsberger  
Erster Bürgermeister

#### Aufgestellt:

Büro  
Dipl.-Ing. Gerald Eska  
Landschaftsarchitekt  
Elsa-Brändström-Str. 3  
94327 Bogen  
Tel. 09422/8054-50  
Fax 09422/8054-51  
info@eska-bogen.de



.....  
Gerald Eska  
Landschaftsarchitekt



<b>ANHANG</b>
---------------

1. Besprechungsprotokoll vom 19.12.2017, Herr Hurka und Herr Fuchs vom Wasserwirtschaftsamt Regensburg sowie Herr Scholz Büro S<sup>2</sup>
2. Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg vom 02.06.2017, Az. 1-4622-R/TEG-8263/2017
3. Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg vom 08.10.2013, Az. W.3-8780.0R/TEG-13621/2013
4. Eingrenzungsschürfe an der ehem. Hausmülldeponie Tegernheim vom 23.06.2016 der Tauw GmbH aus Regensburg
5. Baugrunduntersuchung Nr. 17.08.155 vom 29.01.2018 des Büros BGI Baugrundinstitut Stephan aus Bad Abbach
6. Überschlägige schalltechnische Berechnung vom 26.04.2018 des Büros GEO.VER.S.UM aus Tegernheim
7. Höhenplan 1 – Achse – Planstraße A vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing
8. Höhenplan 2 – Achse – Planstraße B vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing
9. Höhenplan 3 – Achse – Planstraße C vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing
10. Höhenplan 4 – Achse – Planstraße D vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing
11. Demographie-Spiegel für Bayern, Berechnungen für die Gemeinde Tegernheim bis 2034: Bayer. Landesamt für Statistik 2016, Beiträge zur Statistik Bayerns, Heft 547
12. Kampfmittel-Untersuchung - Abschlussbericht Flächensondierung vom 07.11.2018 der Semmler Munitionsbergungs GmbH aus Siegenburg
13. Kampfmittel-Untersuchung - Kampfmittelfreigabeprotokoll für eine Teilfläche des Gebietes vom 05.12.2018 der Semmler Munitionsbergungs GmbH aus Siegenburg



- |   |
|---|
| <p><b>1. Besprechungsprotokoll vom 19.12.2017, Herr Hurka und Herr Fuchs vom Wasserwirtschaftsamt Regensburg sowie Herr Scholz Büro S<sup>2</sup></b></p> |
|---|

## **Landschaftsarchitekt Eska**

---

**Von:** "Enno Scholz" <enno.scholz@s2bi.de>  
**Datum:** Mittwoch, 20. Dezember 2017 08:58  
**An:** <info@eska-bogen.de>  
**Betreff:** Tegernheim Süd-West

Sehr geehrter Herr Eska,

ich war gestern am WWA in Regensburg und habe das BG Süd-West bzgl. Niederschlagswasser vorbeprochen.

<b>Besprechung</b>	
Datum: 19.12.2017	Teilnehmer: Herr Hurka / Herr Fuchs / Herr Scholz
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei der Bebauung handelt es sich um eine Nachverdichtung. Aufgrund der hohen Grundwasserstände ist eine regelgerechte Versickerung von Niederschlagswasser im privaten Bereich unrealistisch da die Privatleute überwiegend Sickerschächte ins Grundwasser bauen würden. Die erforderliche Vorreinigung des Niederschlagswassers ist damit nicht gegeben.</li><li>• Da das Grundwasser anschließend über das Grundwasserhebewerk der RMD in die Donau gepumpt wird ist auch die Grundwasserneubildung sehr gering.</li><li>• Aus diesen Gründen wird vom WWA empfohlen, das Niederschlagswasser in den bestehenden Mischwasserkanal einzuleiten.</li><li>• Die privaten Grundstücke sollten mit einer Zisterne mit Niederschlagswasserrückhaltung versehen werden, z.B. 2 m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen und 3 m<sup>3</sup> Nutzvolumen um Abflussspitzen im Kanalnetz zu vermeiden. Ein entsprechender Vermerk sollte in den Bebauungsplan aufgenommen werden.</li></ul>	

Könnten Sie mir die entsprechende Passage aus der Begründung bzw. textlichen Festsetzung des BBP sowie die Stellungnahme des WWA aus der 1. Auslegung zukommen lassen?

Über das Thema Zisternen müssen wir ggf. noch reden, am besten vor der Sitzung im Januar.

An diesem Tag findet übrigens auch schon ein Vorgespräch zur Erschließung mit der Firma Bayerngrund und der Gemeinde statt.

Vielen Dank im Voraus!

Freundliche Grüße

S<sup>2</sup> BERATENDE INGENIEURE

Enno Scholz  
M.Eng. Dipl.-Ing. (FH)  
Zertifizierter Kanalsanierungs-Berater VSB

Tel.: 09401 5284 101  
Tel.: 09401 5284 0 Fax: 09401 5284 199

E-Mail: [enno.scholz@s2bi.de](mailto:enno.scholz@s2bi.de)  
E-Mail: [info@s2bi.de](mailto:info@s2bi.de)



Sarchinger Feld 1  
93092 Barbing  
Web: [www.s2bi.de](http://www.s2bi.de)

S<sup>2</sup> BERATENDE INGENIEURE,  
Stelzenberger, Scholz & Partner, Partnerschaftsgesellschaft mbB,  
Sitz: Barbing, Amtsgericht Regensburg PR: 9





**2. Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg vom 02.06.2017,  
Az. 1-4622-R/TEG-8263/2017**



B-Plan

WWA Regensburg - Postfach 20 04 28 - 93063 Regensburg

Gemeinde Tegernheim  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim



Ihre Nachricht  
03.05.2017  
6100

Unser Zeichen  
1-4621-R/TEG-8262/2017

Bearbeitung  
Katja Krönleitner  
+49 (941)78009-101

Datum  
02.06.2017

**Bauleitplanung Frühzeitige Beteiligung der Behörden § 4 Abs. 1 BauGB  
Änderung des Flächennutzungsplanes und Aufstellung des Bebauungsplanes  
mit integriertem Grünordnungsplan „Tegernheim Süd-West“ der Gemeinde  
Tegernheim  
hier: wasserwirtschaftliche Stellungnahme zur Änderung des Flächennut-  
zungsplans Deckblatt Nr. 1**

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu o.g. Verfahren bitten Sie uns als Träger öffentlicher Belange Stellung zu nehmen.

**Wir werden eine gemeinsame Stellungnahme zur Flächennutzungsplanänderung  
und dem Bebauungsplan „Tegernheim Süd-West I“ abgeben, vgl. unser Schreiben  
vom 2.6.2017, Az. 1-4622-R/TEG-8263/2017.**

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Katja Krönleitner  
Abteilungsleiterin Stadt und Landkreis Regensburg





WWA Regensburg - Postfach 20 04 28 - 93063 Regensburg

Gemeinde Tegernheim  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim



Ihre Nachricht  
6102/14

Unser Zeichen  
1-4622-R/TEG-8263/2017

Bearbeitung  
Katja Krönleitner  
+49 (941)78009-101

Datum  
02.06.2017

**Bauleitplanung  
Frühzeitige Beteiligung der Behörden § 4 Abs. 1 BauGB  
Änderung des Flächennutzungsplanes und Aufstellung des Bebauungsplanes  
mit integriertem Grünordnungsplan „Tegernheim Süd-West“ der Gemeinde  
Tegernheim  
hier: wasserwirtschaftliche Stellungnahme**

Anlage(n): Mitteilung des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts vom 4.10.2016  
1 Abdruck Stellungnahme Wasserwirtschaftsamt vom 8.10.2013 zur  
Bebauungsanfrage der Gemeinde Tegernheim auf Fläche der  
ehemaligen Hausmülldeponie

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu oben genannter Änderung des Flächennutzungsplans und des Bebauungsplans  
nimmt das Wasserwirtschaftsamt Regensburg als Träger öffentlicher Belange zu  
Ihrer Kenntnisnahme und ggf. Berücksichtigung im weiteren Verlauf wie folgt Stellung:

1. Allgemein

Der Umgriff des Bebauungsplans liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten, festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten. Oberflächengewässer sind im Umgriff nicht betroffen.



Laut den Unterlagen des Büros Gerald Eska, Seite 9, Punkt 3.2, ist vorgesehen, die „Abwasserentsorgung“ an vorhandene Mischwasserkanäle zur örtlichen Kläranlage abzuleiten. Andererseits heißt es im darauf folgenden Absatz, dass unverschmutztes Niederschlagswasser von Dach- und versiegelten Flächen auf den Baugrundstück bestmöglich zu versickern ist. Was trifft nun wirklich zu? Aus wasserwirtschaftlicher Sicht hat die Gemeinde Tegernheim den beauftragten Dienstleister auf die widersprüchlichen Aussagen hinzuweisen und eine Abklärung zu fordern.

Der Umgriff befindet sich teilweise im wassersensiblen Bereich, wie auch in den Planzeichnungen mit eingetragen. Diese Bereiche sind durch den Einfluss von Wasser geprägt. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier beeinträchtigt werden durch: über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser. Im Unterschied zu amtlich festgesetzten oder für die Festsetzung vorgesehenen Überschwemmungsgebieten kann bei diesen Flächen nicht angegeben werden, wie wahrscheinlich Überschwemmungen sind. Die Flächen können je nach örtlicher Situation ein häufiges oder auch ein extremes Hochwasserereignis abdecken. Hinsichtlich der Überschwemmungsgefahr für ein extremes Hochwasser siehe Punkt 2.1

- 2. Schutz vor dem Wasser
- 2.1 Hochwasser

Die Baufläche liegt hinter dem sog. Flankenschutzdeich Tegernheim-Donaustauf und gilt als hochwassergeschützt bis zu einem hundertjährigen Hochwasser (HQ100). Die neue EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie verlangt die Darstellung und Hinweise auf das sog. HQextrem (= ca. 1,6 x HQ100).

Demnach wäre der gesamte Umgriff des Bebauungsplans bei einem extremen Hochwasser, z.B. beim Überströmen der Deiche/Dämme oder bei einem Deich-/Dammbruch überflutet. Es geht hierbei um eine **Vorsorge und eine Restrisikobetrachtung**, wenn die vorhandenen Schutzeinrichtungen nicht mehr ausreichen oder versagen. Die Bauherren sollten daher über das Restrisiko informiert sein.

Gemeinde Tegernheim wurde hierüber von uns mit Schreiben vom 9.12.2014, Az.: 1-4401.0-R-17630/2014, und 19.08.2014, Az.: 1-4401.0-R-11527/2014, informiert. Die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sind unter dem Link [www.lfu.bayern.de/hochwasserrisikomanagement](http://www.lfu.bayern.de/hochwasserrisikomanagement) mit Karten zum Herunterladen sowie unter [www.iug.bayern.de](http://www.iug.bayern.de) abrufbar.

In den vorgelegten Unterlagen sind entsprechende Ausführungen auf diese Gefahr enthalten.



## 2.2 Grundwasser, Starkregen, Hangwasser; Bauvorsorge

Gemäß beigefügter Planzeichnung bestehen im näheren Umgriff bereits Grundwasserpegel und Brunnen. Diese sollten zur Ermittlung der vorliegenden Grundwasserverhältnisse im weiteren Verfahren herangezogen werden um entsprechend konkrete Hinweise in den Unterlagen formulieren zu können.

Gebäude sind auch abseits von oberirdischen Gewässern vielfältigen Gefahren durch Wasser (Hang- und Schichtenwasser, Starkregen, Sturzfluten, hohe Grundwasserstände) ausgesetzt. So können überall Überflutungen der Straßen bei Starkregenereignissen oder in Hanglagen Sturzfluten durch lokale Unwetterereignisse auftreten.

Das betreffende Gebiet liegt in einem sog. wassersensiblen Bereich. Der Grundwasserstand wird mit 1,8 m unter Gelände angegeben. Er kann aber auch in Abhängigkeit vom Wasserstand der Donau und extremen Regenereignissen deutlich höher liegen. Es wird deshalb empfohlen, auf die Unterkellerungen zu verzichten.

Alternativ dazu empfehlen wir allen Planern und Bauherren, völlig unabhängig von der Gewässernähe oder den bisher bekannten Grundwasserständen, einen Keller wasserdicht (Weiße Wanne) und auftriebssicher auszuführen. Das bedeutet auch, dass z.B. alle Leitungs- und Rohrdurchführungen dicht sein müssen. Gleiches gilt für alle Fenster- und Türöffnungen im Keller; hierfür können auch ausreichend überdachte, wasserdichte Lichtschächte und Kellerabgänge gewählt werden. Das Erdgeschoß eines Gebäudes soll zur Sicherheit vor Wassergefahren mindestens 15 cm über vorhandenem Gelände bzw. über dem jeweiligen Straßenniveau liegen und alles unter dieser Ebene wasserdicht sein. Im Einzelfall ist auch die Geländeneigung und Gebäudeanordnung zu beachten.

An die Planer bzw. Architekten appellieren wir, der Verantwortung gegenüber dem Bauherrn gerecht zu werden. Der Planer ist Sachwalter des Bauherrn und hat umfangreiche Beratungs-, Hinweis-, Informations- und Obhutspflichten. Hierzu gehören auch die Planung eines dauerhaft wasserdichten und auftriebssicheren Kellers sowie die Überwachung einer mangelfreien Ausführung.

## 2.3 Weiterführende Informationen

### 2.3.1 Konkrete Empfehlungen für Bürger:

- Hochwasserschutzfibel des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:  
[http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/hochwasserschutzfibel\\_2.html?linkToOverview=js](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/hochwasserschutzfibel_2.html?linkToOverview=js)
- [www.hochwasser-pass.de](http://www.hochwasser-pass.de)
- <http://starkgegenstarkregen.de/schutzprojekte-und-vorbeugemaassnahmen/>

### 2.3.2 Weiterführende Literatur für Planer und Architekten:

- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen

- Merkblatt BWK-M8 Ermittlung des Bemessungswasserstandes für Bauwerksabdichtungen
- Merkblatt DWA-M 553 Hochwasserangepasstes Planen und Bauen-Entwurf
- [www.starkgegenstarkregen.de/was-können-kommunen-tun/](http://www.starkgegenstarkregen.de/was-können-kommunen-tun/)
- Unterschätzte Risiken „Starkregen“ und „Sturzfluten“ Informationen für Bürger und Kommunen (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe)  
[http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Presse/Pressemeldung\\_2016/PM\\_Starkregen-Sturzfluten.html](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Presse/Pressemeldung_2016/PM_Starkregen-Sturzfluten.html)

### 3. Wasserversorgung

Die Wasserversorgung ist durch Anschluss an die Zentrale Wasserversorgung der REWAG sicherzustellen. Die REWAG ist zur Versorgung mit Trink-, Brauch- und ggf. Löschwasser zu hören.

### 4. Altlasten

Im Bereich des geplanten Bebauungsplanes der Gemeinde ist eine Grundstücksfläche im Kataster gem. Art. 3 Bayer. Bodenschutzgesetz (BayBodSchG), Stand 14. April 2011 aufgeführt, für die ein Verdacht auf Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen besteht.

Dies betrifft die Fläche mit der Fl.-Nr. 1025/0 Gemarkung Tegernheim und ist zum einen eine Altlastenverdachtsfläche, „Schrottplatz Bauer“, Katasternummer 37.500.086, sowie eine Abfallrechtlich relevante Fläche, ehemalige Hausmülldeponie Tegernheim“, Katasternummer 37500775 erfasst.

Im Jahre 2013 wurde bereits eine Anfrage der Gemeinde zwecks der Möglichkeit zur Bebauung der betroffenen Grundstücksfläche an uns herangetragen, zu der wir am 8.10.2013, Az.: W-8780.0-R/TEG-13621/2013, Stellung genommen haben. Die dort getroffenen Ausführungen gelten nach wie vor und sind daher dieser Stellungnahme als Abdruck beigelegt. Auf das Schreiben des Landratsamts vom 29.10.2013, Az.: S 31-8-1783, an die Gemeinde Tegernheim wird vorsorglich hingewiesen.

Im Zuge der weiteren Planungen ist in Abstimmung mit dem Landratsamt die Altlastenverdachtsfläche „Schrottplatz Bauer“ entsprechend zu berücksichtigen und zu behandeln.

Ein Hinweis auf die Altlastenverdachtsfläche bzw. auf ggf. höhere Anforderungen auf Entsorgung von Aushubmaterial und an die Niederschlagswasserbeseitigung oder ggf. sogar ein Sanierungsbedarf<sup>1</sup> ist im Bebauungsplan mit aufzunehmen, damit Bauherren und Bauträger diesbezüglich informiert sind.

Allgemein gilt auch für den gesamten Umgriff: Sollten bei den Aushubarbeiten optische oder organoleptische Auffälligkeiten des Bodens festgestellt werden, die auf eine schädliche Bo-

---

<sup>1</sup> scheint nach Einsicht in die Aktenlage einer Abklärung mit der zuständigen Rechtsbehörde zu bedürfen.

denveränderung oder Altlast hindeuten, ist unverzüglich das Landratsamt zu benachrichtigen (Mitteilungspflicht gem. Art. 1 Bay-BodSchG). Der Aushub ist z. B. in dichten Containern mit Abdeckung zwischenzulagern bzw. die Aushubmaßnahme ist zu unterbrechen bis der Entsorgungsweg des Materials geklärt ist.

## 5. Abwasserentsorgung

### 5.1 Schmutzwasser

Für sämtliche Bauvorhaben im Baugebiet „Tegernheim Süd-West I“ ist vor Bezug die ordnungsgemäße Abwasserentsorgung Teilbereich Schmutzwasser, im Rahmen des Vollzuges der Entwässerungssatzung abzuklären. Die Schmutzwasserentsorgung ist durch die Anschlussmöglichkeit an das Klärwerk Regensburg grundsätzlich sichergestellt.

An der jeweiligen Übergabestelle vom privaten Abwasserkanal (Hausanschluss) zum öffentlichen Abwasserkanal oder an der Grundstücksgrenze sollte zum besseren Betrieb und Unterhalt ein Kontrollschacht vorgeschrieben werden.

### 5.2 Niederschlagswasser

Aus den vorgelegten Unterlagen ist eine ausreichende Darlegung zur schadlosen Beseitigung des anfallenden Abwassers, Teilbereich Niederschlagswassers (z.B. anzusetzender Bemessungsniederschlag, Angabe Kubatur Zisternen, der Eignung des Bodens zum Versickern, Darlegung bei Überschreiten des Bemessungsniederschlags) nicht ersichtlich. Dies ist im Zuge des weiteren Verfahrens nachweislich noch abzuklären und vorzulegen.

Unter anderem wäre eine Versickerung von Niederschlagswasser bei bestehenden Bodenverunreinigungen, z.B. im Bereich des Flurstücks 1025/0 Gemarkung Tegernheim., nicht zulässig.

Soweit für die dezentrale Niederschlagswasserentsorgung eine gehobene oder beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich sein sollte, sind die entsprechenden Antragsunterlagen nach den Vorgaben der „Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV)“ rechtzeitig vor Baubeginn beim Landratsamt Regensburg (3-fach) einzureichen.

Zusätzlich verweisen wir hier auf das Schreiben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, vgl. Anhang, indem keine zusätzlichen Einleitungsmengen in den Tegernheimer Graben (über das natürliche Maß hinaus) mehr erfolgen dürfen.

Dies ist für ggf. folgende notwendige Wasserrechtsanträge (insbesondere Einleitungen von Niederschlagswasser in den Tegernheimer Graben) grundsätzlich zu beachten und zu berücksichtigen. Daher empfehlen wir dringend bereits im Bauleitplanverfahren die Niederschlagswasserbeseitigung sehr konkret und nachvollziehbar darzulegen. Dazu gehört insbesondere welches Bemessungsregenereignis zugrunde gelegt werden soll, Nachweis, dass Einleitungsmenge in den Tegernheimer Graben nicht das natürliche Maß wie vor der Bebauung übersteigt. Darüber hinaus empfehlen wir das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt auch



in diesem Verfahren zu beteiligen, auch unter anderem, da gemäß Planzeichnung im nahen Umfeld des Planungsumgriffs sich eine Pumpstation für Oberflächenwasser Rhein-Main-Donau befindetet (in der Verwaltung des WSA).

### 5.3 Hinweis zur Abwasserabgabe

Nach Fertigstellung und Bezug des Baugebiets ist zu prüfen, ob die Abwasserabgabeerklärungen (Niederschlagswasserabgabeerklärung im Trennsystem bzw. Niederschlagswasserabgabe im Mischsystem; vgl. <https://dabay.bayern.de> ) angepasst werden müssen.

Das Landratsamt Regensburg sowie das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Regensburg erhält einen Abdruck dieses Schreibens

Die Regierung der Oberpfalz als federführende Vollzugsbehörde für die Ehemalige Hausmülldeponie der Gemeinde Tegernheim erhält einen Abdruck dieses Schreibens.

Mit freundlichen Grüßen,



Dr. Katja Krönleitner  
*Abteilungsleiterin für Stadt und Landkreis Regensburg*

Abdruck



**WSV.de**

**Wasserstraßen- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes**

**Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Regensburg**  
Postfach 10 10 19 · 93010 Regensburg

**Verwaltungsgemeinschaft Donaustauf**  
Wörther Straße 5  
93093 Donaustauf

**Gemeinde Tegernheim**  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim

**Wasserstraßen- und  
Schifffahrtsamt Regensburg**  
Erlanger Straße 1  
93059 Regensburg

**Ihr Zeichen**

**Mein Zeichen**  
3-213.2/3

**Datum**  
4. Oktober 2016

**Herr Stöcklein**  
Telefon 0941 8109-311  
Telefax 0941 8109-101

Zentrale 0941 8109-0  
Telefax 0941 8109-101  
wsa-regensburg@wsv.bund.de  
www.wsa-regensburg.wsv.de

### **Niederschlagswasserbeseitigung bei künftigen Bauvorhaben in den Tegernheimer Gräben**

Sehr geehrte Damen und Herren,

anlässlich des Neubaus des EDEKA-Marktes in Donaustauf wurden neue Berechnungen für verschiedene Regenereignisse im betroffenen Einzugsgebiet durchgeführt mit dem Ziel, diese Wassermengen dem Tegernheimer Graben zuzuführen, der dann über das Schöpfwerk Donaustauf in die Donau abpumpt. Hiervon betroffen ist auch der Hartgraben, der ebenfalls über das Schöpfwerk Donaustauf entwässert wird.

Infolge veränderter Siedlungsstruktur und zusätzlicher versiegelter Flächen gelangt mehr Oberflächenwasser und bei Starkregen auch viel schneller in die Gräben der Binnenentwässerung. Die Bemessung des Schöpfwerks Donaustauf aus dem Jahr 1977 bildet die zusätzlichen Mengen nicht mehr ab und ist mittlerweile an seiner Belastungsgrenze angekommen.

Aufgrund dieser Tatsache warnt das WSA Regensburg davor, dass es bei Starkregenereignissen, die einen Wasserabfluss bedingen, den das Schöpfwerk nicht mehr abführen kann, zu Überflutungen der tiefer gelegenen Gemeindebereiche kommen kann.

Das WSA sieht die Gemeinden, welche für die zusätzlichen Flächenversiegelungen und damit für die höheren Abflüsse ursächlich verantwortlich sind, in der Pflicht, eine Strategie zu entwickeln, um das Wasser ordnungsgemäß abzuleiten. Das WSA weist diesbezüglich auf eine hohe Brisanz und Dringlichkeit hin.

Aus diesem Grund können bis auf weiteres keine Genehmigungen oder Einvernehmen für die Einleitung zusätzlicher Wassermengen mehr erteilt werden.

**Bankverbindung**  
Bundeskasse Halle/Saale  
Dienstszitz Weiden/Oberpfalz  
IBAN: DE08 7500 0000 0075  
0010 07  
BIC: MARKDEF 1750



**WSV.de**

Wasserstraßen- und  
Schiffahrtsverwaltung  
des Bundes

Ich bitte hierfür um Verständnis und bin gerne bereit, bei Lösungen beratend zur Verfügung zu stehen.

Ein Abdruck meines Schreibens ergeht auch an das Landratsamt Regensburg sowie an das Wasserwirtschaftsamt Regensburg zur Kenntnisnahme.

Mit freundlichen Grüßen  
Im Auftrag

Abdruck an das  
Landratsamt Regensburg  
Altmühlstraße 3  
93059 Regensburg

vorstehendes Schreiben erhalten Sie zur Kenntnisnahme.

Mit freundlichen Grüßen  
Im Auftrag

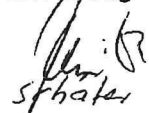
Abdruck an das  
Wasserwirtschaftsamt Regensburg  
Landshuter Straße 59  
93053 Regensburg

Wasserwirtschaftsamt REGENSBURG	
Emp:	10. Okt. 2016
Nr. 17736/1	Beil.

2016

vorstehendes Schreiben erhalten Sie zur Kenntnisnahme.

Mit freundlichen Grüßen  
Im Auftrag

  
Ullrich  
Schöcher  
Stöcklein i. Urh.



**3. Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg vom 08.10.2013,  
Az. W.3-8780.0R/TEG-13621/2013**



## Abdruck

WWA Regensburg, Postfach 200428, 93053 Regensburg

Landratsamt Regensburg  
Postfach 12 03 29  
93025 Regensburg

Ihre Nachricht  
12.09.2013

Unser Zeichen  
W.3-8780.0-R/TEG-  
13621/2013

Telefon +49 (941) 78009-103  
Alexander Hummel

Regensburg  
08.10.2013

S 31-8

Alexander.Hummel@wwa-r.bayern.de

### **Vollzug des Bodenschutzrechts; Bebauung der ehemaligen Hausmülldeponie Tegernheim (TEG-001) - Anfrage der Gemeinde**

Anlage: 1 Geheft in Rückgabe

Sehr geehrte Frau Glogger,

mit Schreiben vom 12.09.2013 haben Sie uns die Anfrage der Gemeinde Tegernheim vorgelegt, ob auf dem Gelände der ehemaligen Hausmülldeponie prinzipiell eine Bebauung möglich ist. Im Hinblick auf die bisher bekannte Belastungssituation wollen wir uns zu dem Ansinnen der Gemeinde, dort evtl. ein Feuerwehrgerätehaus und eine Fahrzeughalle zu errichten, wie folgt äußern:

Bei der Deponie handelt es sich um die ehem. Hausmülldeponie der Gemeinde Tegernheim in der Nachsorgephase. Die Fläche wird in ABuDIS als stillgelegte Deponie unter der Kat.-Nr. 37500775 geführt. Bei den bisherigen Untersuchungen hat sich ein deutlicher anthropogener Einfluss der Altablagerung auf den Grundwasserchemismus gezeigt, der ein weiteres Grundwassermonitoring erforderlich macht. Maßgebender Schadstoffparameter ist die LHKW-Belastung im Grundwasser, wo-



bei der südliche Deponieabschnitt wesentlich stärker betroffen ist als der hier betrachtete nördliche Abschnitt. Eine endgültige Aussage zu einem konkreten Sanierungsbedarf der Deponie lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht treffen.

Unter bestimmten Umständen kann einer Bebauung zugestimmt werden, bzw. wirkt sich eine Versiegelung der Fläche sogar positiv aus. Prinzipiell sind aber auch gewisse Risiken damit verbunden. Folgende Auflagen und Hinweise sind aus fachlicher Sicht zu beachten:

- Aufgrund der Standorthistorie (ehem. Hausmülldeponie) ist auf dem gesamten Areal mit Bodenverunreinigungen zu rechnen. Eingriffe in den Untergrund sind auf das Minimum zu beschränken. Baumaßnahmen, welche Eingriffe in den Untergrund mit sich bringen, sind fachgutachterlich zu begleiten. Das Aushubmaterial ist abfallrechtlich zu deklarieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Hier ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.
- Wegen der besonderen Untergrundverhältnisse ist ggfs. mit einer geringen Tragfähigkeit, mit erhöhten Setzungen und ausströmendem Deponiegas zu rechnen.
- Der bestehende Flächenbestand darf nicht dahingehend verändert werden, dass es zu einer Mobilisierung von vorhandenen Schadstoffen im Untergrund kommen kann. Insbesondere darf es durch Baumaßnahmen bzw. die Flächennutzung zu keinem erhöhten Niederschlagswassereintrag in belastete Bodenschichten kommen. Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser darf nicht in belasteten Bereichen versickert werden.
- Grundwassernutzungen, z. B. in Form von Bewässerungsbrunnen oder Wärmepumpenanlagen, sind aufgrund der Untergrundverunreinigungen vermutlich nicht oder nur mit erhöhtem Aufwand realisierbar. Sollten dennoch Planungen in diese Richtung angedacht sein, werden eingehende Untersuchungen im Voraus erforderlich.
- Die bestehenden Grundwassermessstellen sind in technisch einwandfreiem Zustand zu erhalten, so dass jederzeit die Möglichkeit des Zugangs oder für Messungen besteht. Weitere Untersuchungen dürfen durch die geplante Nutzung nicht behindert werden. Auch ein späterer Sanierungsbedarf kann nicht generell ausgeschlossen werden. In wie weit dann bestehende Gebäude im Weg stünden und evtl. wieder beseitigt werden müssten, lässt sich derzeit nicht sagen.

Prinzipiell kann dem Vorhaben der Gemeinde, die Deponie zu bebauen, nur mit Vorbehalt zugestimmt werden. Ein Flächenrecycling durch die Bebauung ist zwar positiv zu bewerten, dennoch sind gewisse Risiken und Unwägbarkeiten mit der Bebauung verbunden, deren Folgen dann durch die Gemeinde zu tragen sind.

Weitere Auflagen und Bedingungen werden ggfs. vom bayerischen Landesamt für Umwelt gefordert. Die Regierung der Oberpfalz als federführende Vollzugsbehörde erhält einen Ab-

druck dieses Schreibens.

Mit freundlichen Grüßen,

Alexander Hummel

Sachgebietsleiter Alllasten

II.) v. Ausl. z. Ktn. W

III.) Abdruck Reg. OPf.

IV.) z. Ktn 1. / 1.2 / 1.3 / 1.4 / W.3 Br / W.3 Mir

V.) z. Akt 8780 TEG



In Abdruck:

An die  
Regierung der Oberpfalz  
93039 Regensburg

m. d. B. u. Ktn.



**4. Eingrenzungsschürfe an der ehem. Hausmüldeponie Tegernheim vom  
23.06.2016 der Tauw GmbH aus Regensburg**



**LA BRIQUE**  
**Wohn- und Gewerbebau**  
**GmbH**

Weinbergstraße 5  
93105 Tegernheim  
Tel. 0 94 03 / 9 54 10 - 0  
Fax 0 94 03 / 9 54 10 - 20  
info@la-brique.de  
www.la-brique.de

LA BRIQUE Wohn- u. Gewerbebau GmbH, Weinbergstr. 5, 93105 Tegernheim

Gemeinde Tegernheim  
Herrn Bürgermeister Kollmannsberger  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim



28.06.2016 khd/nb

## Gutachten ehemalige Hausmülldeponie Schrottplatz

Sehr geehrter Herr Kollmannsberger,  
sehr geehrter Herr Bleicher,

als Anlage übersenden wir Ihnen das Gutachten über die durchgeführten Untersuchungen im Ostbereich des ehemaligen Schrottplatzes.

Untersucht wurde der südliche Bereich, der noch als Lagerfläche genutzt wird, als auch der nördliche Bereich, der als Ausgleichsfläche durch die Gemeinde Tegernheim genutzt wird.

Es wurde festgestellt, dass die Verunreinigungen in den untersuchten Bereichen nur eine sehr geringe Mächtigkeit aufweisen.

Desweiteren wurde überwiegend Bauschutt angetroffen.

Wir gehen davon aus, dass im Bereich von etwa 15 m von der östlichen Grundstücksgrenze Richtung Westen keine aufwendigen Entsorgungsmaßnahmen anfallen.

Der Bereich nach den 15 m dürften auch aufgrund früherer Untersuchungen größere Mächtigkeit der Verunreinigungen festzustellen sein.

Die Entsorgungsmaßnahmen im Bereich der ersten 15 m dürften aber jedoch relativ unaufwendig sein.

.../2

**LA BRIQUE**  
Wohn- u. Gewerbebau  
GmbH

Weinbergstraße 5  
93105 Tegernheim

**Dipl. Ing. Karlheinz Deller**  
- Geschäftsführer -  
karlheinz.deller@la-brique.de

**Franz Hof**  
- Geschäftsführer -  
franz.hof@la-brique.de

### Bankverbindung

Hypo Vereinsbank Regensburg  
Kto. 335 277 961 BLZ 750 200 73  
IBAN DE59 7502 0073 0335 2779 61  
BIC HYVEDEMM 447

Oberbank Regensburg  
Kto. 107 111 2856 BLZ 701 207 00  
IBAN DE28 7012 0700 1071 1128 56  
BIC OBKLDKEMX

**Steuer-Nummer**  
244/131/00328

**Handelsregister**  
HRB Regensburg 10854

Für die weiteren Planungen wird somit folgendes vorgeschlagen:

Die ersten 15 m im Bereich der östlichen Grenze nach Westen können noch in eine Wohnbebauung integriert werden.

Die erforderlichen Entsorgungsmaßnahmen würden von uns als Grundstückseigentümer selbstverständlich auch auf unsere Kosten durchgeführt werden.

Im anschließenden Bereich sollte eine Reihe Parkplätze, anschließend die Fahrstraße, ggf. mit einem Gehweg und nochmals Parkplätze, angeordnet werden.

Im weiteren Bereich Richtung Westen könnten dann ein Spielplatz, eine Grünfläche oder sonstige Begründungsmaßnahmen erfolgen, damit eine entsprechende Abgrenzung zum Schrottplatz gegeben ist.

Im südöstlichen Bereich ist weiterhin eine Fläche vorhanden, in der keine Ablagerungen durchgeführt wurden.

Dies Fläche würde sich für das Heizhaus der Energieversorgung mit Fernwärme anbieten.

Wir bitten um Mitteilung der weiteren Vorgehensweise und ggf. um Vereinbarung eines Besprechungstermins.

Mit freundlichen Grüßen

La Brique GmbH



Karlheinz Deller

**Anlage**  
Gutachten



# Tauw

**Tauw GmbH**

Im Gewerbepark D 65  
93059 Regensburg  
T +49 94 14 63 06 0  
F +49 94 14 63 06 23  
E info.regensburg@tauw.de  
www.tauw.de

Tauw GmbH, Im Gewerbepark D 65, 93059 Regensburg

La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH  
Herr Deller  
Weinbergstr. 5  
93105 Tegernheim

**Bearbeiter**

Uwe Reisinger

**Durchwahl**

+49 94 14 63 06 21

**E-Mail**

uwe.reisinger@tauw.de

**Datum** 23. Juni 2016

**Unser Zeichen** L001-1237363URE-V02-Anschreiben-Eingrenzung

**Ihr Zeichen**

**Betrifft** Eingrenzungsschürfe an der ehem. Hausmülldeponie Tegernheim vom 21.06.2016

Sehr geehrter Herr Deller,  
sehr geehrte Damen und Herren,

Auftragsgemäß stellen wir Ihnen mit diesem Anschreiben als Kurzbericht die Ausgangslage, die durchgeführten Maßnahmen, die Untersuchungsergebnisse und die Folgerungen dar.

### 1. Auftrag und Aufgabenstellung

Die La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH (AG) plant die Errichtung einer Wohnbebauung im Bereich südlich der Carl-Orff-Straße, Tegernheim. Die Erschließung des neuen Wohngebietes soll durch eine Verlängerung der Richard-Wagner-Straße nach Süden erfolgen. In diesem Bereich befand sich auf Fl.-Nr. 1025 die ehemalige Hausmülldeponie Tegernheim. Aufgrund der Historische Recherche (LUBAG 2001: Altlastenerkundung ehemalige Hausmülldeponie Tegernheim: Historische Recherche und Orientierende Untersuchung Teil 2) war bekannt, dass es sich bei der Altablagerung nicht um einen fest begrenzten Deponiekörper handelt, sondern vielmehr einzelne Bereiche zur Kiesgewinnung ausgehoben und mit Bauschutt und Hausmüll wieder verfüllt wurden. Zudem ist der Zeitraum des Deponiebetriebes nicht bekannt. Da im 2. Weltkrieg die frühere benachbarte Holzverzuckerung (ehem. Heyden-Gelände) Ziel von Bombenangriffen war, war grundsätzlich von einem Kampfmittelverdacht auszugehen.

Ziel der Untersuchung war es, durch Baggerschürfe die Ostgrenze der ehemaligen Altablagerung zu erkunden.

Am 03.06.2016 wurden die Tauw GmbH (Tauw) basierend auf dem Angebot 1237363 mit folgenden Leistungen beauftragt:

Die Tauw GmbH ist an den Standorten Moers, Berlin, Dortmund, Leverkusen, Regensburg und München vertreten und gehört zur Tauw Group, tätig in den Niederlanden, Belgien, Frankreich, Italien und Spanien.

Geschäftsführerin Katharina Jankowicz  
Amtsgericht Kleve HRB 5475  
St.-Nr. 119/5711/1911





Datum 23. Juni 2016

Unser Zeichen L001-1237363URE-V02-Anschreiben-Eingrenzung

Seite 2 von 5

- Erstellung eines Untersuchungskonzeptes zur Erkundung der Ostgrenze der ehem. Hausmülldeponie
- Beauftragung eines Kampfmittelräumdienstes
- Aufnahme der Bodenprofile der erstellten Baggerschürfe
- Einmessung der angetroffenen Deponiegrenze mittels differentiellm GPS

Die Spartenklärung erfolgte durch den AG. Zur Durchführung der Baggerschürfe und der erforderlichen Nebenarbeiten (Abstecken der Baggerschürfe, kleinere Rodungsarbeiten, Zugänglich zu den Untersuchungspunkten) erfolgte durch die Firma Promesberger, Traitsching im Auftrag des AG.

Weder eine Beprobung des Aushubs oder abfallrechtliche Beurteilung, noch eine vertikale Abgrenzung der Deponie waren Bestandteile der Beauftragung.

## 2. Durchgeführte Maßnahmen

Am 07.06.2016 wurde durch Tauw ein Untersuchungskonzept zur Erkundung der Ostgrenze der Deponie erstellt und dem AG per E-Mail übermittelt. Es sah gleichmäßig über die Ostseite des Flurstücks 1025 und 1025/2 verteilte, in etwa 15 m voneinander entfernte Baggerschürfe vor. Diese sollte bis zu einer Tiefe von max. 1,5 m u. Geländeoberkante niedergebracht und von der östlichen Flurgrenze nach Westen gezogen werden.

Am 21.06.2016 wurden durch die Fa. Promesberger im Auftrag des AG die Schürfstellen abgesteckt.

Die kampfmitteltechnische Begleitung der Maßnahme erfolgte durch die Süddeutsche Kampfmittelräumung, Weidenberg. Eine oberflächennahe Freimessung der Ansatzpunkte war infolge der früheren Nutzung als Schrottplatz nicht möglich.

In Absprache mit dem AG sollten die Schürfe bis etwa 1,5 m abgeteuft werden. Beginnend von der Ostseite des Flurstücks 1025 sollten die Schürfe in Richtung Westen bis zum Beginn der ehemaligen Hausmülldeponie gezogen werden.

Die Fa. Promesberger führte nach Einweisung durch Tauw in die Aufgabenstellung und unter kampfmitteltechnischer Begleitung die Baggerschürfe U1 bis U9 nieder (s. Plan 1).

Tauw nahm im Anschluss daran die Bodenprofile auf (s. Anlage Bodenprofile) und nahm eine Einmessung der augenscheinlichen Deponiegrenze mittels differentiellm GPS (s. Tabelle 1) vor.



Datum 23. Juni 2016

Unser Zeichen L001-1237363URE-V02-Anschreiben-Eingrenzung

Seite 3 von 5

### 3. Untersuchungsergebnisse

Unter einer 40-60 cm mächtigen sandig-kiesigen, z.T. technogehaltigen Deckschicht konnte dabei die ehemalige Deponieoberfläche im Westteil der Schürfe angetroffen werden. In der sandig-schluffigen, z.T. sandig-kiesigen Deponieauffüllung konnte dabei als technologische Bestandteile u.a. Hausmüll, Bauschutt, Bauabfälle, Eternit und Asphalt angetroffen werden.

Die östliche Deponiegrenze ist etwa 5 m westlich der Flurgrenze. Wenngleich das Untersuchungs raster relativ eng ist, kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Deponie u.U. kleinräumig weiter Richtung Osten ausgreift.

### 4. Bemerkungen

Wir möchten abschließend darauf hinweisen, dass bei Erdarbeiten im Bereich der ehem. Hausmülldeponie mit belastetem Erdaushub zu rechnen ist. Bei Erdaushubarbeiten sollten auffällig Bereiche separiert werden und eine Deklarationsanalytik für die weitere Entsorgung durchgeführt werden.

Hierzu hat die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) in ihrer Mitteilung Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“ aufgestellt, in denen Zuordnungskriterien für die Wiederverwertung von Erdaushub und mineralischen Reststoffen festgelegt wurden:

- Wird der Zuordnungswert 0 (Z 0) nicht überschritten, ist ein uneingeschränkter Einbau möglich
- Die Zuordnungswerte Z 1 (unterteilt in Z 1.1 und Z 1.2) stellen die Obergrenze für einen offenen Einbau unter bestimmten Einschränkungen vor
- Bis zum Zuordnungswert Z 2 ist eine Verwertung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich
- Bei Überschreitung des Z 2-Wertes kann der Aushub nicht mehr außerhalb einer abgedichteten Deponie abgelagert werden

Bei Überschreitungen des Z 0-Wertes ist in der Regel die für den Ablagerungsort zuständige untere Wasserbehörde zu beteiligen.

Im Rahmen des Umweltpaktes Bayerns wurde mit Schreiben vom 06.11.2002 vom BayStMLU ein Leitfaden zu den Eckpunkten für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen eingeführt. Darin werden unter Anderem Zuordnungskriterien für mineralische Reststoffe festgelegt, die in Gruben und Brüchen verfüllt werden sollen. Der Leitfaden wurde durch drei Fortschreibungen ergänzt. Von besonderer Bedeutung ist das Schreiben des BayStMLU vom 16.01.2012, das in der Feststoffanalyse von Bodenaushub die Fraktion <2 mm vorgibt.





Datum 23. Juni 2016

Unser Zeichen L001-1237363URE-V02-Anschreiben-Eingrenzung

Seite 4 von 5

Material, das nach dem Leitfaden eingestuft wird, darf nur in den jeweils dafür genehmigten Gruben und Brüche verwertet werden. Dabei sieht der Leitfaden Zuordnungswerte von Z0 bis Z2 vor, wobei der Zuordnungswert 1 (Z1) in Z1.1 und Z1.2 unterteilt ist. Wird der Zuordnungswert Z2 überschritten, ist eine Verwertung in Gruben und Brüchen ausgeschlossen.

Im Leitfaden „Anforderungen an die Verwertung von Bauschutt in technischen Bauwerken“ vom 15.06.2005 hat das Bayer. Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) technische Regeln für die Wiederverwertung von Recycling-Baustoffen im Erd-, Straßen und Wegebau aufgestellt. Darin werden u.a. auch folgende umwelttechnische Anforderungen definiert:

- Recyclingbaustoffe, die die Richtwerte 1 des Leitfadens einhalten (RW1-Material) können in offener Einbauweise verwendet werden
- Recyclingbaustoffe, die die Richtwerte 1 überschreiten und die Richtwerte 2 einhalten (RW2-Material) können nur mit technischen Sicherungsmaßnahmen eingebaut werden

Für die Ablagerung von leicht verunreinigtem mineralischem Material auf genehmigten Inertabfalldeponien (DK0) gilt das vom Bayer. Landesamt für Umwelt erstellte LfU-Merkblatt 3.6/3 vom 25.07.2007 „Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 - Inertabfalldeponien sowie Anpassung und Abschluss bestehender Bauschuttdeponien“. In den Anlagen 4 und 5 werden hier die Zuordnungswerte für die Deponieklasse DK0 und ergänzende Richtwerte RW 1 und RW 2 für Eluate und Gesamtgehalte angegeben. Die Zuordnungswerte sind bei verdächtigem Bauschutt grundsätzlich zu untersuchen und einzuhalten. Die Richtwerte können im Hinblick auf Abfallart, Vorbehandlungsschritte und besondere Ablagerungsbedingungen zusätzlich festgelegt werden. Bei Überschreitung des Zuordnungswertes DK0 bzw. Richtwertes RW bei einem oder mehreren Parametern kann das untersuchte Material nicht mehr auf eine Deponie der Klasse DK0 abgelagert werden.

Wir möchten darauf hinweisen, dass Eternit-Bruchstücke angetroffen wurden, die asbesthaltig sein können. Diese sollten baubegleitend separiert werden. Bei mit Asbestfasern verunreinigtem Boden ist im Einzelfall zu entscheiden, was der die Gefährlichkeit und die Entsorgung bestimmende Anteil ist. Asbesthaltige Abfälle dürfen Sortier- und Behandlungsanlagen nicht zugeführt werden, auch wenn – rechnerisch – der Anteil der Fasern unter 0,1 Gew.% liegt. Der Anlagenbetreiber hat eine Sichtkontrolle beim Anliefern und beim Entladen durchzuführen. Werden bei der Kontrolle asbesthaltige Teile vorgefunden, so ist zu entscheiden, ob das angelieferte Material als asbesthaltiger Abfall entsorgt werden muss oder ob die asbesthaltigen Teile unter Beachtung der Auflagen des Arbeitsschutzes separiert werden können. Erfolgversprechend ist das Entfernen asbesthaltiger Teile lediglich dann, wenn nur einzelne, unbeschädigte und großformatige Bauteile mit festgebundenem Asbest im Abfallgemisch enthalten sind.



# Tauw

**Datum** 23. Juni 2016

**Unser Zeichen** L001-1237363URE-V02-Anschreiben-Eingrenzung

**Seite** 5 von 5

Eine Aussage hinsichtlich des zu entsorgenden Erdaushubs kann weder hinsichtlich der Kubatur noch zu der zu erwarten Belastung getroffen werden.

Wir möchten ergänzend darauf hinweisen, dass bei früheren Untersuchungen im Bereich der ehem. Hausmülldeponie Deponiegase angetroffen wurden und dies bei Baumaßnahmen berücksichtigt werden sollte.

Wir hoffen, Ihnen hiermit gedient zu haben und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen  
Dipl.-Geol. Ludwig Immler

Uwe Reisinger, Projektleiter



### Deckblatt zur GPS-Vermessung

<b>System</b>	Leica GPS1200 mit geodätischem RTK Empfänger (GX1230)
<b>Genauigkeiten:</b>	
<b>Horizontal:</b>	10mm + 1 ppm, kinematisch
<b>vertikal:</b>	20mm + 1 ppm, kinematisch
<b>Angaben gelten für normale bis günstige Bedingungen. Die Genauigkeitsangaben sind abhängig von der Anzahl der Satelliten, Satellitengeometrie, Beobachtungszeit, Ephemeriden, Ionosphärenbedingungen, Mehrwegeeffekten, usw.</b>	
Quelle: Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Schweiz: Leica GPS1200 Serie	

**Erläuterungen zum Vermessungsprotokoll:**

<b>Punkt Nr.</b>	Punkt Nummer
<b>Rechtswert, Hochwert, ortho. Höhe</b>	Gauss-Krüger-Koordinaten und ortho. Höhe in m ü. NN
<b>Lage Qlt</b>	RMS der Standardabweichung der beiden Lageelemente (*)
<b>Höhe Qlt</b>	Standardabweichung des Höhenelementes
<b>Lage + Höhe Qlt</b>	RMS der Standardabweichungen der Lage- und Höhenelemente (*)

RMS (engl. root mean square error) gibt die mittlerer quadratische Abweichung an.

Angaben zum Koordinatensystem:

Ellipsoid-Typ	Bessel 1841
Projektion	12° Transversale Mercator
Geoidmodell	Bayern-Geoid
LSKS Modell	Bayern



Tauw

Tabelle 1

## GPS Vermessungsprotokoll

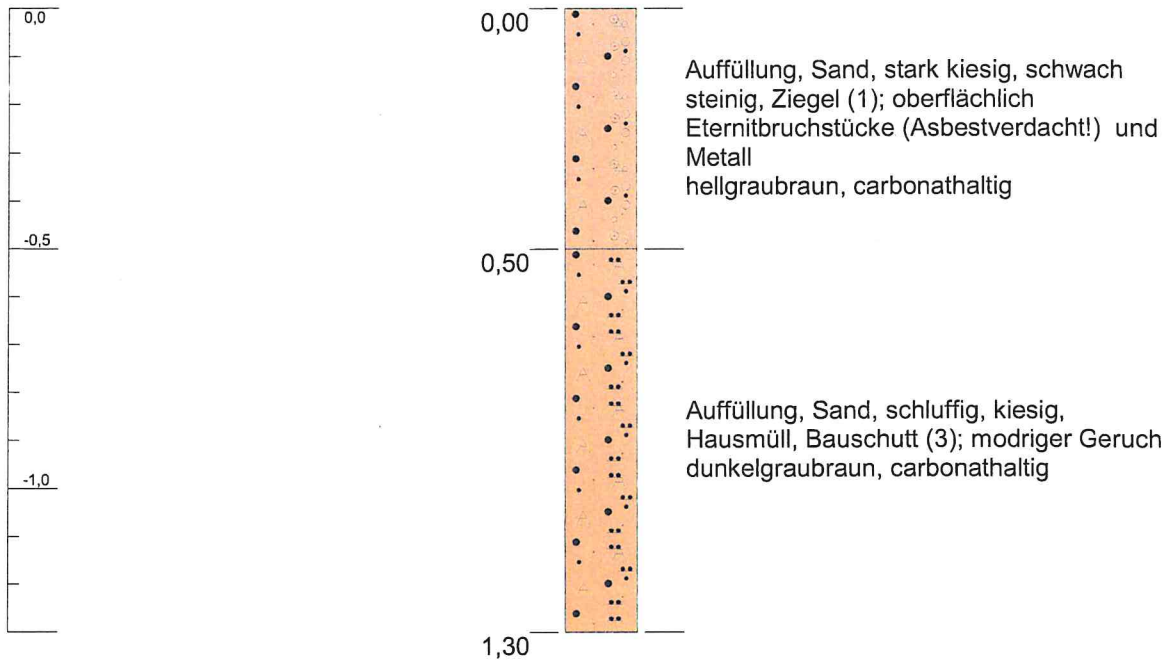
**Auftraggeber:** La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH  
**Projekt:** Eingrenzungsschürfe ehem. Hausmülldeponie Tegernheim

**Projekt-Nr.:** 12373693

Attribute	Datum/Uhrzeit	Rechtswert	Hochwert	Orthom. Höhe	Lage Qlt	Höhe Qlt	Lage + Höhe Qlt
U1	06/21/2016 10:27:41	4512486,11	5431293,81	330,86	0.0168	0.0185	0.0250
U2	06/21/2016 10:28:13	4512485,11	5431306,84	331,01	0.0148	0.0184	0.0236
U3	06/21/2016 10:29:06	4512481,36	5431321,19	331,05	0.0159	0.0215	0.0267
U4	06/21/2016 10:29:43	4512477,85	5431335,85	331,05	0.0211	0.0233	0.0315
U5	06/21/2016 10:30:46	4512477,00	5431345,51	331,24	0.0236	0.0254	0.0347
U6	06/21/2016 10:31:23	4512472,78	5431366,56	331,45	0.0140	0.0167	0.0218
U7	06/21/2016 10:33:50	4512470,54	5431374,83	331,39	0.0125	0.0128	0.0179
U8	06/21/2016 10:38:05	4512490,51	5431265,03	330,67	0.0114	0.0147	0.0186
U9	06/21/2016 11:27:11	4512492,49	5431253,90	330,88	0.0104	0.0163	0.0193
U9	06/21/2016 11:27:42	4512498,37	5431254,54	330,56	0.0229	0.0393	0.0455


m u. GOK (0,00 m NN)

# U1



Höhenmaßstab: 1:15

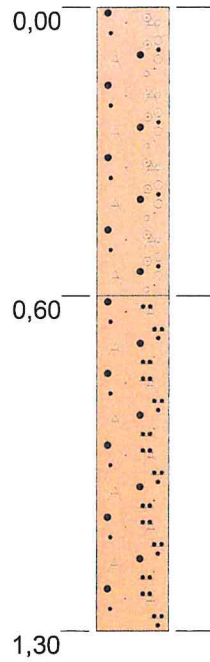
Blatt 1 von 1

 <b>Tauw</b>	<b>Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim</b>	
	<b>Aufschluss: U1</b>	
Tauw GmbH Im Gewerbepark D65 93059 Regensburg	Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH	Rechtswert:
	Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger	Hochwert:
	Bearbeiter: U. Reisinger	Ansatzhöhe: 0,00m
	Datum: 21.06.2016	Endtiefe: 1,30m



m u. GOK (0,00 m NN)

## U2




Auffüllung, Sand, stark kiesig; oberflächlich  
Ziegel, Metall, Müll  
hellgraubraun, carbonathaltig

Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, sehr  
schwach tonig, Hausmüll, Bauschutt (3);  
modriger Geruch  
rotlichbraun bis dunkelgraubraun,  
carbonathaltig

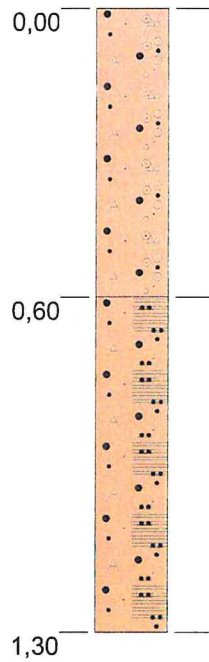
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

 <b>Tauw</b>	<b>Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim</b>	
	<b>Aufschluss: U2</b>	
Tauw GmbH Im Gewerbepark D65 93059 Regensburg	Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH	Rechtswert:
	Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger	Hochwert:
	Bearbeiter: U. Reisinger	Ansatzhöhe: 0,00m
	Datum: 21.06.2016	Endtiefe: 1,30m

m u. GOK (0,00 m NN)

### U3




Auffüllung, Sand, stark kiesig; oberflächlich Kalkschotter hellgraubraun, carbonathaltig

Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, sehr schwach tonig, Bauschutt (2), Asphalt; Baustellenabfälle, modriger Geruch rotlichbraun bis dunkelgraubraun, carbonathaltig

Höhenmaßstab: 1:15

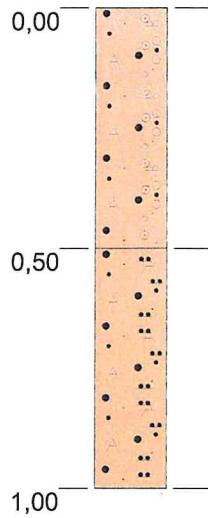
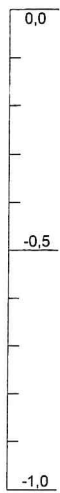
Blatt 1 von 1

 <b>Tauw</b>	<b>Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim</b>	
	<b>Aufschluss: U3</b>	
Tauw GmbH Im Gewerbepark D65 93059 Regensburg	Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH	Rechtswert:
	Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger	Hochwert:
	Bearbeiter: U. Reisinger	Ansatzhöhe: 0,00m
	Datum: 21.06.2016	Endtiefe: 1,30m



m u. GOK (0,00 m NN)

## U4



Auffüllung, Sand, stark kiesig; oberflächlich  
Asphaltfräsgut  
hellgraubraun, carbonathaltig

Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, sehr  
schwach tonig, Bauschutt (2), Hausmüll  
dunkelgraubraun, carbonathaltig

Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1



**Tauw**

**Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim**

**Aufschluss: U4**

Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH

Tauw GmbH  
Im Gewerbepark D65  
93059 Regensburg

Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger

Bearbeiter: U. Reisinger

Datum: 21.06.2016

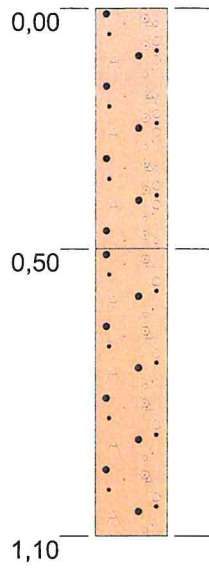
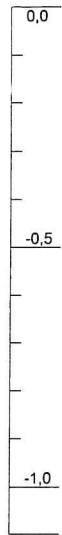
Rechtswert:

Hochwert:  
Ansatzhöhe: 0,00m

Endtiefe: 1,00m

m u. GOK (0,00 m NN)

### U5



Auffüllung, Sand, stark kiesig; Wiese  
graubraun, carbonathaltig

Auffüllung, Sand, kiesig, steinig, Bauschutt  
(3), Hausmüll  
hellgraubraun, carbonathaltig

Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1



# Tauw

**Projekt:** Eingrenzungsschürfe Tegernheim

**Aufschluss:** U5

**Auftraggeber:** La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH

Tauw GmbH  
Im GewerbePark D65  
93059 Regensburg

**Bohrfirma:** Baggerfirma Pommersberger

**Bearbeiter:** U. Reisinger

**Datum:** 21.06.2016

**GRW-Wert:**

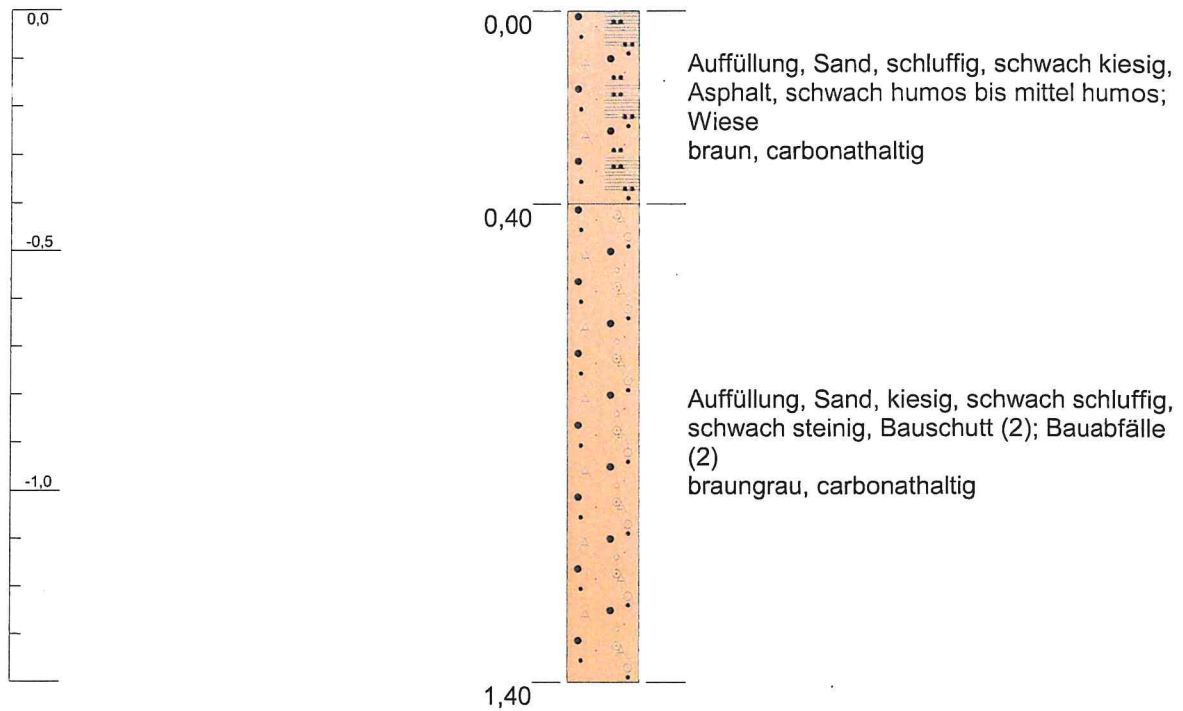
**Hochwert:**

**Ansatzhöhe:** 0,00m

**Endtiefe:** 1,10m


m u. GOK (0,00 m NN)

## U6



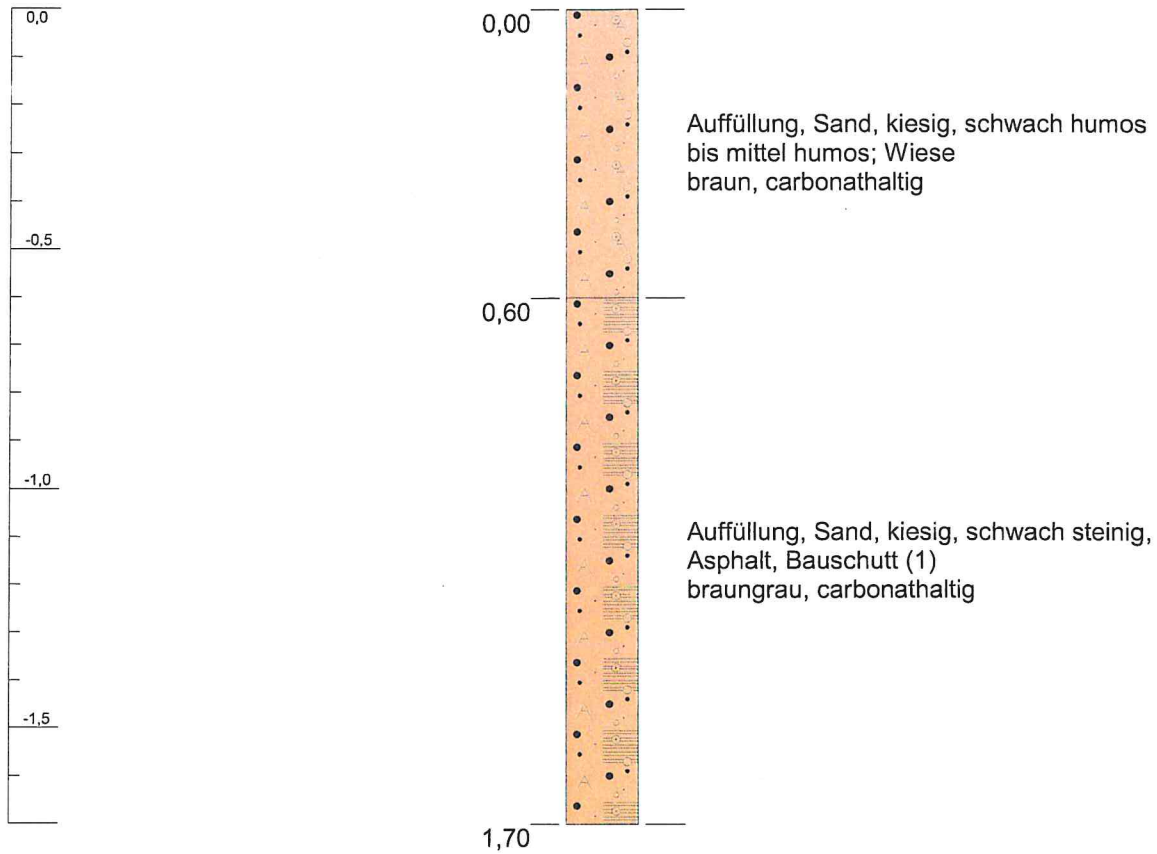
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

 <b>Tauw</b>	<b>Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim</b>	
	<b>Aufschluss: U6</b>	
Tauw GmbH Im Gewerbepark D65 93059 Regensburg	Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH	Gründerwert:
	Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger	Hochwert:
	Bearbeiter: U. Reisinger	Ansatzhöhe: 0,00m
	Datum: 21.06.2016	Endtiefe: 1,40m

m u. GOK (0,00 m NN)

# U7



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1



## Tauw

**Projekt:** Eingrenzungsschürfe Tegernheim

**Aufschluss:** U7

**Auftraggeber:** La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH

Tauw GmbH  
Im GewerbePark D65  
93059 Regensburg

**Bohrfirma:** Baggerfirma Pommersberger

**Bearbeiter:** U. Reisinger

**Datum:** 21.06.2016

**Rechtswert:**

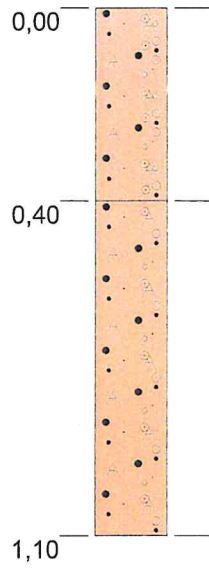
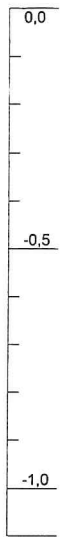
**Hochwert:**

**Ansatzhöhe:** 0,00m

**Endtiefe:** 1,70m

m u. GOK (0,00 m NN)

### U8



Auffüllung, Sand, stark kiesig, Ziegel (2)  
graubraun, carbonathaltig

Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig,  
Bauschutt (2); Bauabfälle (2)  
braun, carbonathaltig

Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1



**Tauw**

**Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim**

**Aufschluss: U8**

Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH

Tauw GmbH  
Im Gewerbepark D65  
93059 Regensburg

Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger

Bearbeiter: U. Reisinger

Datum: 21.06.2016

Hochwert:

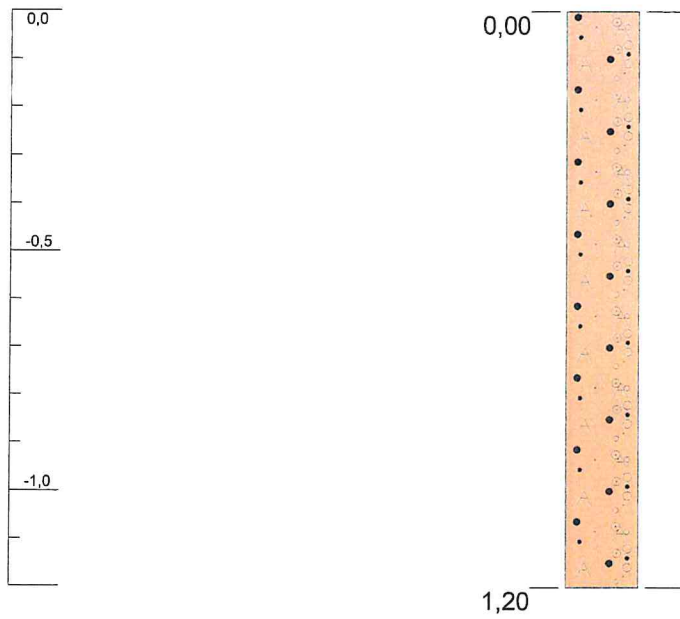
Ansatzhöhe: 0,00m

Endtiefe: 1,10m




m u. GOK (0,00 m NN)

# U9



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

 <b>Tauw</b>	<b>Projekt: Eingrenzungsschürfe Tegernheim</b>	
	<b>Aufschluss: U9</b>	
Tauw GmbH Im Gewerbepark D65 93059 Regensburg	Auftraggeber: La Brique Wohn- und Gewerbebau GmbH	Rechtswert:
	Bohrfirma: Baggerfirma Pommersberger	Hochwert:
	Bearbeiter: U. Reisinger	Ansatzhöhe: 0,00m
	Datum: 21.06.2016	Endtiefe: 1,20m

## Stefan Bleicher

---

**Von:** Stefan Bleicher  
**Gesendet:** Freitag, 20. Mai 2016 10:34  
**An:** 'Reisinger, Uwe'  
**Betreff:** AW: Untersuchungen Ehem. Hausmülldeponie Tegernheim  
**Anlagen:** doc04969420160520081508.pdf

Sehr geehrter Herr Reisinger,

bezüglich der ehemaligen Hausmülldeponie Tegernheim, möchten wir bei Ihnen Anfragen, ob Sie die genaue Lage/ Abgrenzungen der Altlasten haben.

Wir planen kurz- bis mittelfristig weitere Verwendungen für das Grundstück.

Die Regierung der Oberpfalz konnte uns nicht weiterhelfen, bzw. hat uns an die Fa. LUBAG, bzw. Tauw verwiesen.

Kann man die Lage der Altlasten auf einer Karte ersehen, um abzuschätzen ob man im Grundstück Fl.Nr. 1025 Gem. Tegernheim eine Straße (evtl. mit Kanal und weiteren Vers. Leitungen) vorsehen kann?

Vielen Dank!

Mit freundlichen Grüßen

Stefan Bleicher  
Gemeinde Tegernheim  
Ringstr. 47  
93105 Tegernheim

Tel.: 09403 / 9520-15  
Fax: 09403 / 9520-22  
email: [Stefan.Bleicher@realrgb.de](mailto:Stefan.Bleicher@realrgb.de)

30.05.16

---

**Von:** Reisinger, Uwe [mailto:uwe.reisinger@tauw.com]  
**Gesendet:** Mittwoch, 3. Februar 2016 15:27  
**An:** Stefan Bleicher  
**Betreff:** AW: Untersuchungen Ehem. Hausmülldeponie Tegernheim

Sehr geehrter Herr Bleicher,

wie soeben besprochen erhalten sie anbei unser Angebot zu den Grundwasser-Untersuchungen an der ehem. Hausmülldeponie Tegernheim.

Sollten Sie noch Fragen haben rufen Sie mich bitte an.

Wir würden uns freuen, wenn Ihnen unser Angebot zusagt und verbleiben

Mit freundlichen Grüßen

**Dipl.-Geogr. Uwe Reisinger**  
Fachbereichsleiter Umweltmessungen

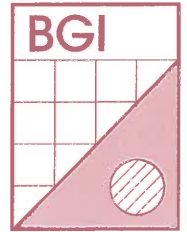
### Tauw GmbH

Im Gewerbepark D 65 M +49 15 20 93 95 65 8  
93059 Regensburg T +49 94 14 63 06 21  
[www.tauw.de](http://www.tauw.de) F +49 94 14 63 06 23

E-mail: [uwe.reisinger@tauw.com](mailto:uwe.reisinger@tauw.com)



**5. Baugrunduntersuchung Nr. 17.08.155 vom 29.01.2018 des Büros BGI Baugrundinstitut Stephan aus Bad Abbach**



BGI · Waldstraße 20 · 93077 Bad Abbach

Gemeindeverwaltung Tegernheim  
Ringstraße 47

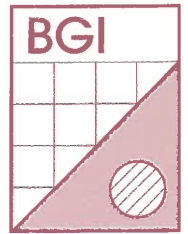
93105 Tegernheim

29.01.2018

## BAUGRUNDGUTACHTEN

---

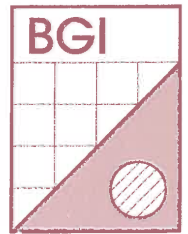
<b>Baumaßnahme</b>	Erschließung BG Süd-West I 93105 Tegernheim
<b>Bauherr</b>	Gemeindeverwaltung Tegernheim Ringstraße 47, 93105 Tegernheim
<b>Untersuchungszweck</b>	Beurteilung der Bodenverhältnisse für Erschließung
<b>Geotechnischer Bericht Nr.</b>	17.08.155
<b>Verteiler</b>	1. + 2. Ausfertigung an Gemeindeverwaltung Tegernheim  (zusätzlich auch per E-Mail als PDF-Datei)



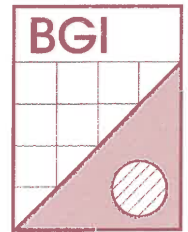
## INHALTSÜBERSICHT

	Seite	
1	VORGANG	4
1.1	Veranlassung	4
1.2	Aufgabenstellung	4
2	DIE BAUMASSNAHME	5
2.1	Topographie - Morphologie	5
2.2	Geologie - Hydrologie	5
2.3	Beschreibung der Maßnahme	5
3	DER BAUGRUND	6
3.1	Erkundung	6
3.1.1	Vorerkundung	6
3.1.1.1	Ortsbegehung - Sparten	6
3.1.1.2	Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete - Wassersensible Bereiche	6
3.1.1.3	Erdbebengefährdung	7
3.1.2	Konzeption	7
3.1.3	Felduntersuchungen	7
3.1.4	Laborversuche	8
3.2	Untersuchungsergebnisse	9
3.2.1	Baugrund	9
3.2.1.1	Allgemeines - Bewertung	9
3.2.1.2	Schichtaufbau und -eigenschaften	9
3.2.2	Grundwasserverhältnisse	12
3.2.3	Rüstungsaltpasten	13
3.2.4	Kontamination	13
3.3	Bodenkenngößen	13
4	EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	14
4.1	Straßenbau	14
4.1.1	Dimensionierung des Straßenoberbaus	14
4.1.2	Herstellung und Schutz des Planums	15
4.1.2.1	Allgemein	15
4.1.2.2	Bodenaustausch	16
4.1.2.3	Bodenverbesserung	16
4.1.2.4	Schutz des Planums	17





4.1.3	Ungebundene Tragschichten - Frostschuttschicht	18
4.2	Kanal- und Leitungsbau	19
4.2.1	Allgemeines	19
4.2.1.1	Technische Vorschriften - Begriffe	19
4.2.2	Erdarbeiten - Baustoffe	19
4.2.2.1	Rohrbettung	19
4.2.2.2	Hauptverfüllung / Leitungszone	20
4.2.3	Wasserhaltung und Verbau	20
4.2.4	Kontrollprüfungen	20
4.3	Versickerung	21
5	ZUSAMMENFASSUNG	22
6	LITERATURVERZEICHNIS	23
7	BEIGESTELLTE PLÄNE UND EIGENE UNTERLAGEN	25
8	VERZEICHNIS DER ANLAGEN	25



## 1 VORGANG

### 1.1 Veranlassung

Die GEMEINDEVERWALTUNG TEGERNHEIM beabsichtigt in 93105 Tegernheim, auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 891, 892, 895 - 903, 1025 - 1025/2, 1026, 1027 der Gemarkung Tegernheim ein Wohngebiet ausweise zu lassen.

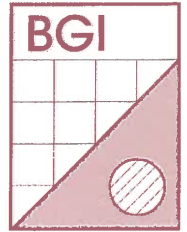
Am 13.10.2017 hat deshalb die GEMEINDEVERWALTUNG TEGERNHEIM schriftlich das BGI BAUGRUNDINSTITUT STEPHAN (BGI) mit Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Bodengutachtens beauftragt. Die Auftragsvergabe erfolgte auf der Grundlage unseres Angebotes vom 21.09.2017.

Art und Anzahl der Bodenaufschlüsse wurden auf der Grundlage des Angebotes nach den örtlichen Gegebenheiten festgelegt.

### 1.2 Aufgabenstellung

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Nutzung des geplanten Wohngebiets wird die Aufgabenstellung nachstehend aufgelistet:

- Untersuchung und Beschreibung der anstehenden Böden
- Bodenmechanische Bewertung des anstehenden Bodens, besonders im Hinblick auf deren Tragfähigkeit und Eignung zur Wiederverwendung
- Angaben zum Grundwasserstand
- Angaben zum Straßenbau
- Angaben zum Kanalbau
- Prüfung der anstehenden Böden auf ihre Eignung zur Versickerung von Niederschlagswasser



## 2 DIE BAUMASSNAHME

### 2.1 Topographie - Morphologie

Die Ortschaft Tegernheim grenzt unmittelbar östlich an Regensburg und liegt nördlich der Donau. Das geplante Baugebiet befindet sich am südlichen Ortsrand, unweit des Hochwasserdamms.

Das Gelände ist nahezu eben und wird derzeit noch landwirtschaftlich genutzt bzw. wird teilweise als Lager- und Abstellfläche für den angrenzenden Wertstoffhof verwendet.

Die örtliche Situation ist in einem Übersichtslageplan in Anlage 1.1 dargestellt.

### 2.2 Geologie - Hydrologie

Nach der Geologischen Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25.000, Blatt 6939 Donaustauf liegt die geplante Baumaßnahme im Bereich spätwürmzeitlicher Schmelzwasserschotter aus dem Oberpleistozän. Diese Nieder- bzw. Spätglazialterrasse besteht vornehmlich aus Kies mit wechselnden Sand- und Steinanteilen, die z. T. auch schwach schluffig sein können.

Das nächstgelegene Fließgewässer bildet die ca. 300 m südlich verlaufende Donau, die mit ihren Altarmen und Zuflüssen (Tegernheimer Graben) teilweise bis ca. 110 m an das geplante Baugebiet heranreichen.

Die hydrologische Situation wird vorliegend durch die Donau als großräumiger Vorfluter geprägt. Während bei Niedrig- und Mittelwasser das Grundwasser (GW) in die Donau abfließt, ist der Vorgang bei Hochwasser umgekehrt: Das Wasser der Flüsse drückt in die wasserführenden Bodenschichten und erhöht dadurch den GW-Stand. Oberflächenwasser wird dabei durch den südlich gelegenen Schutzdamm zurückgehalten.

Der GW-Stand wird neben dem Hochwasser auch von den auftretenden Niederschlägen und deren Versickerung beeinflusst. Zusätzlich spielen die Entfernung zu den Gewässern, die Mächtigkeit und Zusammensetzung der grundwasserführenden Schicht und vorhandene Entwässerungen eine Rolle.

### 2.3 Beschreibung der Maßnahme

Das geplante Wohnbaugebiet liegt im Süden des Ortes Tegernheim und erstreckt sich über eine Fläche von ca. 30.000 m<sup>2</sup>.



Südlich wird das Baugelände von der „Jahnstraße“ und dem „Hochwasserdamm“, sowie nördlich von der „Friedhofstraße“ begrenzt. Den westlichen Rand bilden die „Richard-Wagner-Straße“ und das Gelände des Wertstoffhofs. Im Osten schließen der Friedhof und eine weitere Agrikulturfläche an das geplante Baugebiet an.

Die Erschließung erfolgt südlich durch einen Anschluss an die „Jahnstraße“.

Das geplante Wohnbaugebiet und die Untersuchungsstellen können dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden.

Detaillierte Angaben über Lage und Größe der geplanten baulichen Anlagen können den Plänen des Architekturbüros entnommen werden.

### 3 DER BAUGRUND

#### 3.1 Erkundung

##### 3.1.1 Vorerkundung

##### 3.1.1.1 Ortsbegehung - Sparten

Am 07.12.2017 wurde von Herrn Knodt (BGI) eine Begehung des Standortes und seiner Umgebung durchgeführt und mit Fotos dokumentiert.

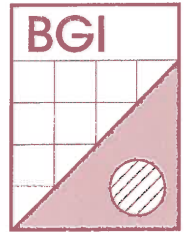
Im Vorfeld der Untersuchungen erfolgte per Telefax und Online-Abfrage eine Spartenanfrage bei den wichtigsten öffentlichen und privaten Versorgungsträgern.

##### 3.1.1.2 Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete - Wassersensible Bereiche

Das Baufeld liegt in keinem Wasserschutzgebiet, jedoch in einem Überschwemmungsgebiet mit Hochwassergefahrenflächenkennzeichnung  $HQ_{\text{extrem}}$  und teilweise (südlich) in einem Wassersensiblen Bereich (Online-Service ‚Informationssystem Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern‘ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Abfrage vom 16.01.2018).

$HQ_{\text{extrem}}$  (Extremhochwasser) ist ein Hochwasserereignis, das selten auftritt und zu deutlich höheren Wasserständen als ein  $HQ_{100}$  (100-jährliches Hochwasserereignis) führt.

Wassersensible Bereiche kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen kommen kann. Nutzungen können hier durch über die Ufer tretende Flüsse



und Bäche, Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder hoch anstehendes Grundwasser beeinflusst werden.

### 3.1.1.3 Erdbebengefährdung

Die geplante Baumaßnahme liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte (ehemals DIN 4149:2005-04) [8] in keiner Erdbebenzone.

### 3.1.2 Konzeption

Im Hinblick auf den Untersuchungsaufwand wurde das geplante Bauvorhaben nach DIN 4020 [6] in die geotechnische Kategorie 2 eingestuft. Art und Umfang der geotechnischen Untersuchungen wurden von Herrn Knodt (BGI) festgelegt.

### 3.1.3 Felduntersuchungen

Die Felduntersuchungen wurden in der Zeit vom 10.01.2018 bis 11.01.2018 durchgeführt. Der Untergrund wurde dabei mit folgenden Aufschlüssen erkundet:

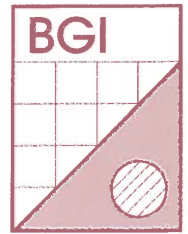
Anzahl	Art der Bodenaufschlüsse	Bezeichnung im Lageplan	max. Tiefe [m]	Ergebnisse
5	Kleinbohrungen Ø 60/80 mm <sup>1)</sup>	RKS	4,0	Anlage 2.1
4	Rammsondierungen <sup>2)</sup>	DPH	4,0	Anlage 2.2

1) Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475- 1 [14]

2) Sondierungen mit der Schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22475- 1 [14]

Bei einer Rammsondierung wird gezählt, mit wie vielen Schlägen eine Sondenstange um ein konstantes Maß (vorliegend jeweils 10 cm) in den Boden eindringt. Die gezählten Rammschläge können ein Parameter der Bodenfestigkeit sein. Je größer die Schlagzahlen  $n_{10}$  ausfallen, desto dichter sind Böden im Allgemeinen gelagert. Das Sondierergebnis wird in einem Rammdiagramm über eine Widerstandslinie dargestellt (siehe Anlagen 2.2). Aus dem Verlauf dieser Linie kann unter Umständen auf die Lagerungsdichte („Festigkeit“) oder auf wechselnde Bodenschichten geschlossen werden. Wechselnde Bodenschichten werden durch einen deutlichen Anstieg oder einen Sprung der Widerstandslinie angezeigt. Die Versuche wurden jeweils beim Erreichen von mehr als 100 Schlägen je 10 cm Eindringung ( $n_{10} > 50$ ) abgebrochen. Schlagzahlen unter 5 ( $n_{10} < 5$ ) weisen den durchörterten Boden im Allgemeinen als wenig tragfähig aus.





Die Beurteilung des Bohrgutes / Probenmaterials erfolgte zunächst mittels manueller und visueller Feldversuche. Zur eventuellen Bestimmung von bodenphysikalischen Eigenschaften oder möglicher Kontamination im Laboratorium wurden bei den Felduntersuchungen insgesamt 14 gestörte Proben entnommen. Die Bodenproben werden bis mindestens 6 Monate nach der Entnahme in unserem Institut aufbewahrt.

Die Probenentnahme wird in der DIN EN ISO 22475- 1 [14] in drei Kategorien (A, B, C) eingeteilt. Bei dem eingesetzten Bohrverfahren, in Verbindung mit den erkundeten Böden, handelt es sich um eine Probenentnahme der Kategorie B/C. Es wurden Proben der Güteklasse 4-5 gewonnen.

Die lage- und höhenmäßige Einmessung der Aufschlussstellen erfolgte am 04.12.2017 durch das INGENIEURBÜRO R. MEIER aus 93133 Burglengenfeld im Auftrag des BGI STEPHAN.

Die digitalen Vermessungsdaten, sowie die Kopfblätter und Schichtenverzeichnisse der Aufschlussbohrungen sind dem Gutachten wegen ihrem Umfang nicht beigelegt. Sie sind bei uns elektronisch archiviert und können bei Bedarf gerne nachgereicht werden.

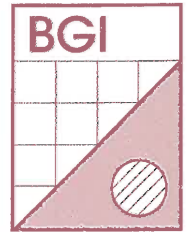
#### 3.1.4 Laborversuche

Zur Bestätigung der augenscheinlichen Bodenansprache wurden an charakteristischen Proben folgende Laborversuche zur detaillierten Klassifikation und Einordnung nach DIN 18 196 [21] sowie zur Bestimmung der Bodenklassen nach DIN 18 300 [22] durchgeführt:

Anzahl	Bezeichnung	DIN	Datum
2	Korngrößenverteilung durch Nasssiebung	17892-4 [19]	18.01.2018

Die Versuchsergebnisse sind in den Anlagen 3 tabellarisch und grafisch zusammengestellt.

Sofern erforderlich, können an den Rückstellproben jederzeit weitere gezielte Laboruntersuchungen durchgeführt werden.



## 3.2 Untersuchungsergebnisse

### 3.2.1 Baugrund

#### 3.2.1.1 Allgemeines - Bewertung

Die Aufschlusspunkte sind im Lageplan in Anlage 1.2 dargestellt. **Die Beurteilung der Baugrund-situation erfolgte als Interpretation der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen, die naturgemäß nur punktuelle Aussagen zulassen.**

Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Die maßgeblichen Bodeneigenschaften sind im nachstehenden Abschnitt genannt.

Die Bodenkenngrößen, -gruppen und -klassen sind in Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst.

Die durchgeführten Feld- und Laborversuche sind ausreichend, den Baugrund zu beschreiben und dessen Eigenschaften und charakteristische Bodenkenngrößen für den vorgesehenen Verwendungszweck festzulegen.

#### 3.2.1.2 Schichtaufbau und -eigenschaften

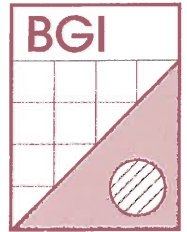
Nach den Bodenaufschlüssen kann der Untergrund in vereinfachter Form wie folgt beschrieben werden:

Unter dem Mutterboden steht im Allgemeinen zunächst Schluff oder Sand an, der von einer dicht gelagerten Kiesschicht unterlagert wird.

Nachstehend sind die Bodengruppen und -klassen und die maßgebenden bautechnischen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten detailliert beschrieben. Bodenschichten mit vergleichbaren Eigenschaften wurden dabei zu Schichtpaketen zusammengefasst. Die Angaben beziehen sich auf die augenscheinliche Bodenansprache und auf die Ergebnisse der Laborversuche.

#### **Mutterboden**

Beschreibung	Schluff, sandig, schwach kiesig, mit organischen Bestandteilen (dunkel-)braun, grau
Schichtdicke	im Mittel 0,60 m
Bodengruppe [DIN 18 196]	OU (Schluffe mit organischen Beimengungen)
Bodenklasse [DIN 18 300]	1 (Oberboden)



**Bemerkungen** Der Mutterboden ist in jedem Fall abzuschleppen. Falls er nicht sofort weiterverwendet wird, ist er getrennt von den anderen Bodenarten und abseits vom Baubetrieb möglichst zusammenhängend zu lagern. Er darf nicht durch Beimengungen (wie z. B. Baurückstände, Metalle, Glas) verschlechtert oder durch Befahren oder auf andere Weise verdichtet werden.

**Schichtpaket 1:** **Schluff** (nur in RKS 5, RKS 7 und RKS 9)

**Beschreibung** Schluff, (fein-)sandig bis stark sandig, schwach kiesig, (dunkel-)braun, rot

**Schichtdicke/Untergrenze** 0,20 m - 0,60 m / 1,40 m

**Bodengruppe [DIN 18 196]** UL, UM, UA

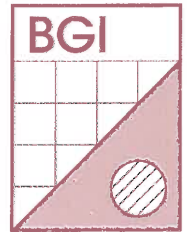
**Bodenklasse [DIN 18 300]** 4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)  
2 (fließende Bodenarten) bei Wasserzutritt

**Konsistenz** weich

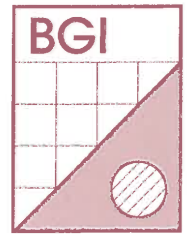
**Eigenschaften**

Scherfestigkeit:	gering bis mäßig
Verdichtungsfähigkeit:	schlecht bis mäßig
Zusammendrückbarkeit:	groß bis gering
Durchlässigkeit:	mittel bis vernachlässigbar klein
Witterungsempfindlichkeit:	sehr groß bis mittel
Frostempfindlichkeit:	sehr groß bis mittel
Baugrund für Gründungen:	mäßig brauchbar
Baustoff f. Erd- u. Baustr.:	ungeeignet bis weniger geeignet
Baustoff f. Str./Bahndämme:	weniger geeignet bis mäßig brauchb.
Baustoff f. Erd-Staudämme: (Dichtung)	mäßig brauchbar bis geeignet
Baustoff f. Erd-Staudämme: (Stützkörper)	ungeeignet
Baustoff für Dränagen:	ungeeignet

**Verwendung** Kann nur für Geländemodellierungen wiederverwendet werden. Sollte nicht mechanisch beansprucht werden.



<b>Schichtpaket 2:</b>	<b>Sand</b> (nur in RKS 3 und RKS 7)
Beschreibung	Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, grau, braun
Schichtdicke/Untergrenze	0,50 m - 2,00 m / 3,40 m
Bodengruppe [DIN 18 196]	SW, SI, SE, SU, SU*
Bodenklasse [DIN 18 300]	3 / 4 (leicht / mittelschwer lösbare Bodenarten) 2 (fließende Bodenarten) bei Wasserzutritt
Konsistenz	mitteldicht bis dicht
Eigenschaften	Scherfestigkeit: groß bis sehr groß Verdichtungsfähigkeit: mittel bis sehr gut Zusammendrückbarkeit: mittel bis vernachlässigbar klein Durchlässigkeit: groß bis sehr gering Witterungsempfindlichkeit: groß bis gering Frostempfindlichkeit: sehr groß bis vernachlässigbar klein Baugrund für Gründungen: brauchbar bis sehr gut geeignet Baustoff f. Erd- u. Baustr.: mäßig brauchbar bis gut geeignet Baustoff f. Str./Bahndämme: mäßig brauchbar bis gut geeignet Baustoff f. Erd-Staudämme: ungeeignet bis geeignet (Dichtung) Baustoff f. Erd-Staudämme: ungeeignet bis gut geeignet (Stützkörper) Baustoff für Dränagen: ungeeignet bis geeignet
Verwendung	Kann bei trockener Zwischenlagerung für Auf- und Hinterfüllungen wiederverwendet werden.
<b>Schichtpaket 3:</b>	<b>Kies</b>
Beschreibung	Kies, stark sandig bis sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, braun, (hell-)grau, rot
Schichtdicke/Untergrenze	0,50 m - 3,20 m / nicht erkundet
Bodengruppe [DIN 18 196]	GW, GI, GE, GU, GU*
Bodenklasse [DIN 18 300]	3 / 4 (leicht / mittelschwer lösbare Bodenarten) 2 (fließende Bodenarten) bei Wasserzutritt
Konsistenz	dicht bis sehr dicht



Eigenschaften	Scherfestigkeit:	groß bis sehr groß
	Verdichtungsfähigkeit:	mittel bis sehr gut
	Zusammendrückbarkeit:	sehr gering bis vernachlässigb. klein
	Durchlässigkeit:	sehr groß bis sehr gering
	Witterungsempfindlichkeit:	groß bis vernachlässigbar klein
	Frostempfindlichkeit:	sehr groß bis vernachlässigbar klein
	Baugrund für Gründungen:	gut geeignet bis sehr gut geeignet
	Baustoff f. Erd- u. Baustr.:	weniger geeignet bis sehr gut geeign.
	Baustoff f. Str./Bahndämme:	mäßig brauchbar bis sehr gut geeign.
	Baustoff f. Erd-Staudämme: (Dichtung)	ungeeignet bis geeignet
	Baustoff f. Erd-Staudämme: (Stützkörper)	weniger geeignet bis sehr gut geeign.
	Baustoff für Dränagen:	ungeeignet bis sehr gut geeignet
Verwendung	Kann bei trockener Zwischenlagerung sowohl für Auf- und Hinterfüllungen, als auch für den in Kapitel 4.1.2.2 beschriebenen Bodenaustausch wiederverwendet werden.	

Die Bodenkenngrößen der obigen z. T. zusammengefassten Schichtpakete können der Tabelle in Anlage 4 entnommen werden. Die nur im RKS 1 angetroffene, 60 cm dicke Auffüllung (Schichtpaket 4) wurde dabei wegen ihrer Geringmächtigkeit und ihres einmaligen Auftretens vernachlässigt bzw. kann bzgl. der bodenmechanischen Eigenschaften dem Schichtpaket 3 (Kies) zugeordnet werden.

Weitergehende Angaben zu den jeweiligen Böden sind den Bohrprofilen der Anlagen 2 zu entnehmen.

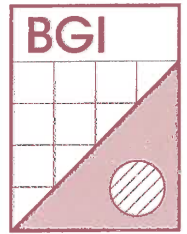
### 3.2.2 Grundwasserverhältnisse

In den Aufschlüssen wurde an keiner Stelle Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Bei der Grundwassermessstelle Nahe der Aufschlussstelle RKS 1 konnte das Grundwasser am 11.01.2018 um 11:21 Uhr mit 326,38 mNN eingemessen werden und lag damit unterhalb der Erkundungstiefen von 4 m unter GOK.

Da sich das Baugebiet jedoch in einem Überschwemmungsgebiet bzw. Wassersensiblen Bereich befindet, muss in Ausnahmefällen u. U. auch mit einem temporären Wasseranstieg bis zur Geländeoberkante gerechnet werden.





### 3.2.3 Rüstungsaltpasten

Grundsätzlich kann das Vorhandensein von Blindgängern aus dem 2. Weltkrieg in Deutschland in keinem Gebiet gänzlich ausgeschlossen werden.

Aufgrund dessen wurden für die Felduntersuchungen die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse am 07.12.2017 durch die Fa. SEMMLER MUNITIONSBERGUNGS GMBH in 93326 Abensberg mittels punktueller oberflächlicher Negativsondierung auf Rüstungsaltpasten geprüft und freigegeben.

Wir weisen jedoch darauf hin, dass der Bauherr als „Zustandsstörer“ verantwortlich für die Kampfmittelfreiheit des Baugrundstücks ist (vgl. ATV DIN 18299, Abschnitt 0.1.17). Er ist, je nach Bundesland, verpflichtet - vor Baubeginn im Zuge der Genehmigungsplanung - entsprechende regelgerechte Untersuchungen zur Belastung des Baubereichs mit Kampfmitteln zu veranlassen.

### 3.2.4 Kontamination

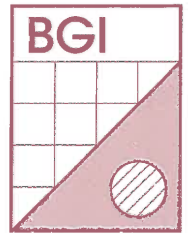
Bei der augenscheinlichen Beurteilung der bei den Felduntersuchungen angetroffenen Böden wurden keine Anzeichen für eine toxische Kontamination des Untergrundes an den Aufschlussstellen festgestellt. Aus der bisherigen Nutzung des Baugrundstücks kann ebenfalls kein Hinweis auf eine Belastung des Bodens abgeleitet werden, so dass auf weitergehende Analysen verzichtet wurde.

Generell ist jeder Boden, der von der Baustelle abgefahren wird, abfallrechtlich zu behandeln. Entsprechende analytische Untersuchungen sind daher erforderlich und vor dem Abtransport zu veranlassen.

## 3.3 Bodenkenngößen

Die maßgeblichen Bodenkenngößen, -gruppen und -klassen sind in Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst. Unter Bezugnahme auf DIN 1054 [2], DIN 1055 [3], DIN 18196 [21], DIN 18300 [22], H. Türke [39] und Erfahrungswerte in vergleichbaren Böden können den angetroffenen Böden im ungestörten Zustand den in Anlage 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkenngößen zugeordnet werden. Bei Störungen wie z. B. Auflockerungen können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren, die Durchlässigkeiten erhöhen sich.

Die angegebenen Streubereiche geben die oberen und unteren charakteristischen Werte der Bodenkenngößen an. Im maßgeblichen Bereich können die mit dem Index „k“ angegebenen Werte nach



DIN 1054 [2] als Rechenwert (vorsichtiger Schätzwert der jeweiligen Bodenkenngröße) angesetzt werden.

Es kann nach DIN 1054 [2] in Abhängigkeit von der Problemstellung bzw. der Sicherheitsdefinition sowie in Zweifelsfällen erforderlich sein, die Nachweise auch mit den oberen bzw. unteren charakteristischen Werten der Bodenkenngrößen zu führen.

## 4 EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

### 4.1 Straßenbau

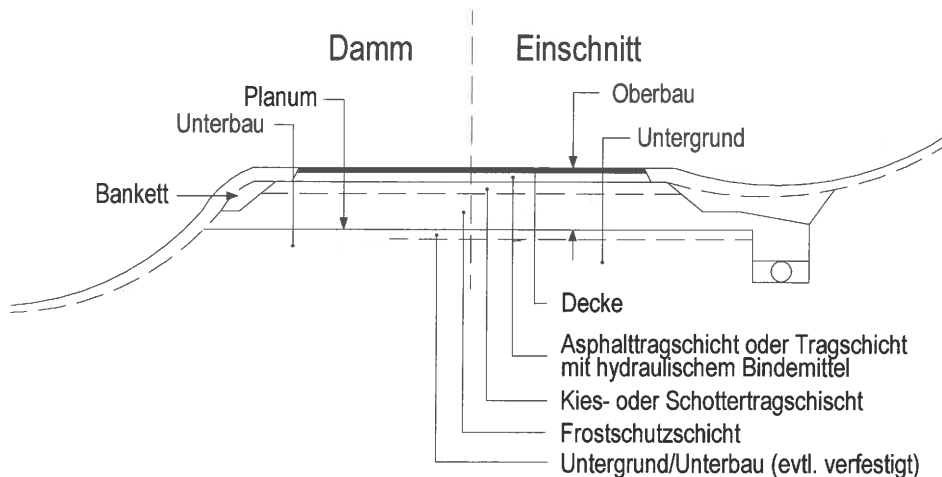
#### 4.1.1 Dimensionierung des Straßenoberbaus

Für die vorgesehenen Straßen ist mutmaßlich eine Einstufung in die Belastungsklasse Bk0,3 oder Bk1,0 vorgesehen. Die maßgebende Vorschrift ist die RICHTLINIEN FÜR DIE STANDARDISIERUNG DES OBERBAUS VON VERKEHRSFLÄCHEN - RSTO 12 [25].

Folgende baugrundabhängige Parameter können für die Dimensionierung des Oberbaus herangezogen werden:

- Frosteinwirkung Zone III
- Frostempfindlichkeitsklasse F3
- Wasserverhältnisse im Untergrund Grund-/Schichtwasser u. U. zeitweise höher als 1,5 m unter Planum (aufgrund der Lage in einem Überschwemmungsgebiet)

Die Lage und Begrenzung der einzelnen Schichten ist in den ZTV E-STB 09 [31] und ZTV SOB STB [29] geregelt und kann nachfolgender Abbildung entnommen werden.



#### 4.1.2 Herstellung und Schutz des Planums

##### 4.1.2.1 Allgemein

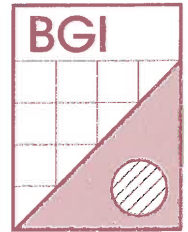
Das Planum ist entsprechend der für den Straßenbau geltenden Vorschriften herzustellen. Dies sind insbesondere die ZUSÄTZLICHEN TECHNISCHEN VERTRAGSBEDINGUNGEN UND RICHTLINIEN FÜR ERDARBEITEN IM STRAßENBAU ZTV E-STB 09 [30] und das MERKBLATT FÜR DIE VERDICHTUNG DES UNTERGRUNDES UND DES UNTERBAUES IM STRAßENBAU [36]. Danach ist auf dem Planum ein Verformungsmodul  $E_{V2}$  von mindestens 45 MN/m<sup>2</sup> erforderlich.

Die geforderte Tragfähigkeit gewährleistet einen ordnungsgemäßen Einbau und Verdichtung des darüber liegenden ungebundenen Oberbaus.

Dieser Wert wird auf den unterhalb des Mutterbodens anstehenden bindigen Böden voraussichtlich nicht erreicht. Grundsätzlich sind folgende Varianten zur Erhöhung der Tragfähigkeit einsetzbar:

- a) Austausch des anstehenden bindigen Bodens gegen ein gut verdichtbares, grobkörniges Material (siehe Kap. 4.1.2.2)
- b) Qualifizierte Bodenverbesserung des Untergrundes mit Kalk nach DIN EN 459-1 (siehe Kap. 4.1.2.3)

Nach Durchführung der gewählten Maßnahme zur Erhöhung der Tragfähigkeit auf dem Planum, stehen dort entweder verfestigte Böden (durch qualifizierte Bodenverbesserung mit Kalk) oder ge-



mischtkörnige Böden (Bodenaustausch) an. Für eine Bodenverbesserung mit Kalk sollten die erforderlichen Eignungsprüfungen bereits im Leistungsverzeichnis berücksichtigt werden.

#### 4.1.2.2 Bodenaustausch

Zum Erreichen der geforderten Tragfähigkeit ist ein Bodenaustausch erforderlich. Dabei sollte der Schluff (Schichtpaket 1) vollständig bis zum darunter anstehenden Kies (Schichtpaket 3) oder Sand (Schichtpaket 2) ausgehoben und durch geeignetes Material ersetzt werden.

Wird davon ausgegangen, dass die geplante Höhe der Straßen etwa der derzeitigen Geländehöhe entspricht, kann, mit Abzug des ohnehin nötigen Regelaufbaus der geplanten Straßen, im Mittel mit ca. 40 cm Bodenaustausch gerechnet werden.

Für den Bodenaustausch kann ein gebrochener, gut abgestufter gemischtkörniger Boden (Boden-Gruppe nach DIN 18196 GU, GT, SU, ST), wie z. B. Vorsiebmaterial (Feinanteil < 15 %), Granitzersatz („Kiefer“, Feinanteil < 10 %), Betonrecycling (Feinanteil < 10 %), Frostschutzmaterial oder auch der Kies des Schichtpakets 3 verwendet werden. Die Anforderungen an das Liefermaterial sind in den TL BuB E-StB 09 [27] bzw. in den TL SoB-StB [32] geregelt.

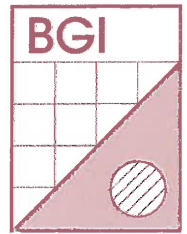
Nach den ZTVE-StB 09 [31] ist nach dem Bodenaustausch auf dem Planum ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

#### 4.1.2.3 Bodenverbesserung

Bodenverbesserungen mit Bindemitteln dienen dazu, die erforderlichen Anforderungen des Erdplans zu erreichen. Vorab ist in jedem Fall der Mutterboden abzuschleifen und größere Gesteinsbrocken ( $\varnothing > 63 \text{ mm}$ ) zu entfernen. Technische Hinweise für Planung und Ausführung können dem MERKBLATT ÜBER BODENVERFESTIGUNGEN UND BODENVERBESSERUNGEN MIT BINDEMITLEN [38] entnommen werden.

Vorliegend kann die Bodenverfestigung im Baumischverfahren (Einfräsen von Kalk in das Planum) erfolgen. Vorab kann von einer Kalkzugabe von 4 M-% ausgegangen werden.

Vor Baubeginn müssen Eignungsprüfungen durchgeführt werden. Diese geben Aufschluss über die Art und Menge des Bindemittels, des Wassers und Menge eventuell einzusetzender Zusatzstoffe sowie die Brauchbarkeit der für die Verwendung vorgesehenen Böden und Boden-Bindemittel-Gemische. Der Umfang der Eignungsprüfungen ist in den TP BF-STB TECHNISCHE PRÜFVORSCHRIFTEN FÜR BODEN UND FELS IM STRAßENBAU [28] geregelt.



Bei einer Bodenverbesserung mit Bindemittel ist zu beachten, dass es beim Einfräsen von Kalk in den Untergrund zu einer z. T. starken Staubeentwicklung kommt. Der Kalkstaub kann sich bei ungünstigen Bedingungen u. U. auf Nachbarbebauungen in der näheren Umgebung absetzen. Insbesondere wird auf die korrodierende Wirkung von Kalk- und Zementstaub auf Oberflächen von Solar- und Photovoltaik-Anlagen hingewiesen.

#### 4.1.2.4 Schutz des Planums

Sofern das fertig gestellte Planum über längere Zeit, insbesondere während niederschlagsreicher Perioden oder über den Winter liegenbleibt, sind besondere Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Muss mit längeren Wartezeiten zwischen Erd- und Oberbauarbeiten gerechnet werden, so sind gegebenenfalls Schutzmaßnahmen vorzusehen (siehe auch MERKBLATT FÜR DIE VERDICHTUNG DES UNTERGRUNDES UND DES UNTERBAUES IM STRAßENBAU [36]).

Ziel dieser Schutzmaßnahmen sind die Verminderung oder Verhinderung folgender Einflüsse:

- Auflockerung und Aufweichen des Erdplanums durch Frost- und Taueinflüsse
- Erosion und Aufweichen des Erdplanums infolge von Niederschlägen
- Erosion des Planums durch Wind
- Verformung des Planums durch Baustellenverkehr
- Verformung des Planums bei der Ausführung der Oberbauarbeiten

Je nach Art der Einwirkungen auf das Erdplanum können folgende Schutzmaßnahmen angewendet werden:

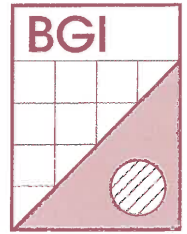
gegen Einwirkungen von oben:

- Belassen oder Aufbringen einer Schutzschicht aus Boden
- Aufbringen von Schichten des Oberbaus
- Abdeckung des Erdplanums mit Kunststoffbahnen und Vliesen
- Herstellen von Fahrstraßen (Baustraßen) auf Erdplanen für schweren Baustellenverkehr

gegen Einwirkungen von oben und unten:

- Einbau geeigneter Bodenarten im Bereich des Erdplanums
- Bodenverfestigung oder -verbesserung mit Bindemitteln
- allseitiges Abdichten der Böden





#### 4.1.3 Ungebundene Tragschichten - Frostschuttschicht

Nach Kapitel 4.1.1 ist ein frostsicherer Oberbau entsprechender Stärke durch den Fachplaner festzulegen.

Für Frostschuttschichten können nach den TL SoB - StB [32] grundsätzlich nachfolgend tabellarisch aufgeführte Baustoffgemische und Böden verwendet werden.

Baustoffgemische:	(0/2; 0/4; 0/5) <sup>1)</sup> ; 0/8; 0/11; 0/16; 0/22; 0/32; 0/45; 0/56; 0/63
Böden nach DIN 18196:	GE, GW, GI, SE, SW, SI.

1) Die Anforderungen für die Baustoffgemische 0/2, 0/4 und 0/5 sind in den TL-Gestein-StB [33] geregelt.

Der zulässige Feinkornanteil ( $\varnothing \leq 0,063$  mm) des Liefermaterials beträgt nach den TL SoB - StB [32] max. 5 M-% (Massenprozent).

Die Anforderungen an das Liefermaterial für die „oberen“ 20 cm sind in den TL SoB - StB [32] geregelt. Die zugelassenen Korngrößenverteilungen können dort dem Anhang B entnommen werden.

Falls der Unterbau mit einem Bodenaustausch durch Baustoffgemische mit kleinem Korndurchmesser erfolgt ( $\leq 0/11$ ) muss die Filterstabilität zwischen Unterbau und Oberbau gewährleistet werden. Dies kann z. B. durch den Einbau eines Geotextils Geotextilrobustheitsklasse 4 (GRK 4) gem. Tabelle 1 der TL Geok E-StB [26] erfolgen. Bei Durchführung eines Bodenaustauschs mit größeren Korndurchmessern ( $\geq 0/16$ ) oder einer Qualifizierten Bodenverbesserung ist kein Geotextil auf dem Planum erforderlich.

Nach den ZTV SoB - StB [29] (Tabelle 1) sind auf Oberkante ungebundener Oberbau („auf den oberen 20 cm“) folgende Mindestanforderungen an den Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  des eingebauten Materials nachzuweisen:

Belastungsklasse Bk0,3  $\rightarrow D_{Pr} = 103 \%$

Rad- und Gehwege  $\rightarrow D_{Pr} = 100 \%$

Alternativ kann die Verdichtung durch statische Plattendruckversuche nach DIN 18 134 [20] geprüft werden. Folgende Mindestanforderungen müssen nachgewiesen werden:

Belastungsklasse Bk0,3  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  / Verhältniswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$

Rad- und Gehwege  $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  / Verhältniswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$

## 4.2 Kanal- und Leitungsbau

### 4.2.1 Allgemeines

#### 4.2.1.1 Technische Vorschriften - Begriffe

DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau [18]

DIN 4123 Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen [17]

DIN EN 1610:1997 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen [5]

ZTVE-StB 09 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau [31], Verdichtungsanforderungen, Prüfverfahren

Nachstehend werden unter Bezugnahme auf [4] folgende Begriffe verwendet:

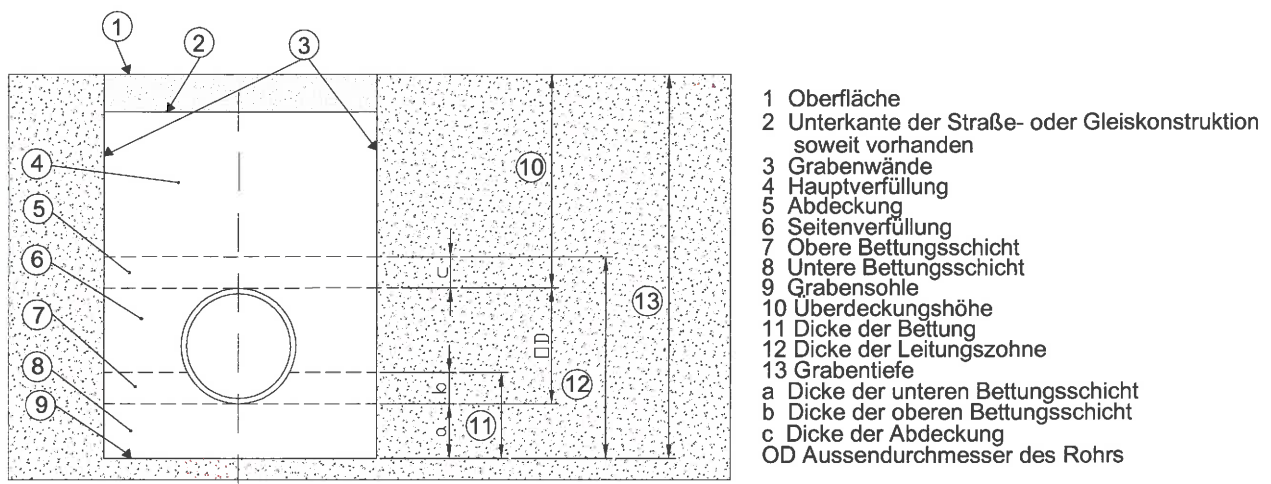
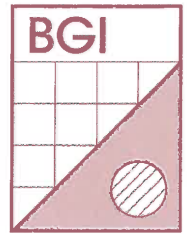


Abbildung 1 Definition der verwendeten Bezeichnungen und Lage der einzelnen Schichten im Kanalbau  
vgl. Bild 1 DIN EN 1610 [5]

### 4.2.2 Erdarbeiten - Baustoffe

#### 4.2.2.1 Rohrbettung

Die Kanalsohlen der Regen- und Schmutzwasserkanäle liegen aller Voraussicht nach in den nicht bindigen Böden der Schichtpakete 2 + 3. Die vorliegenden Bodenverhältnisse weisen auf Höhe der Kanalsohle eine ausreichende Tragfähigkeit auf. Dementsprechend kommt eine Bettung nach Typ 1 - Typ 3 nach DIN EN 1610 [5] in Frage. Nähere Angaben siehe dort.



#### 4.2.2.2 Hauptverfüllung / Leitungszone

Die anstehenden Kiese eignen sich zur Wiederverfüllung. Die Sande eignen sich nur dann zur Wiederverfüllung, wenn deren Wassergehalt in etwa bei 6 - 7 % liegt. Das ausgebaute Material ist daher vor Niederschlagswasser zu schützen (z. B. mit Folien abdecken) und sollte nach dem Ausbau auf der Baustelle getrennt von den anderen Bodenarten zwischengelagert werden.

Bei einem zu hohen Wassergehalt empfehlen wir den Einbau von gemischtkörnigen Boden (Kies-Sand-Gemisch mit max. 15 Gew.-% Feinanteilen). Sofern hier ‚Vorsiebmaterial‘ verwendet wird, sollte dessen Eignung vor Einbau geprüft werden.

Für die Leistungszone kann das gleiche Material wie bei der Hauptverfüllung verwendet werden. Jedoch darf nach DIN EN 1610 [5] bei den voraussichtlichen Rohrdurchmessern ( $DN \geq 200$  bis  $DN \leq 600$ ) die maximale Korngröße 40 mm nicht überschreiten.

#### 4.2.3 Wasserhaltung und Verbau

Die Verlegetiefen der Kanalleitungen sind noch nicht planerisch erfasst, allerdings wurde bis 4,0 m unter GOK an keinem der Aufschlusspunkte Grundwasser angetroffen (s. dazu auch Kapitel 3.2.2). Aufgrund der vorliegenden Grundwassersituation ist daher aller Voraussicht nach keine Wasserhaltung erforderlich.

Generell darf nach DIN 4124 [18] bei Kanaltiefen von weniger als 5,0 m ein Normenverbau (Kringsverbau) eingesetzt werden.

Wird widererwartend während der Kanalbauarbeiten doch auf Grund- oder Schichtwasser gestoßen, sollte hinsichtlich Wasserhaltung und Verbau Rücksprache mit dem Bodengutachter gehalten werden.

Grundsätzlich sollten die Kanalbauarbeiten nicht in Zeiten von stark erhöhten Flusswasserständen oder gar während eines Hochwassers durchgeführt werden.

#### 4.2.4 Kontrollprüfungen

Es wird empfohlen, die Gleichmäßigkeit der Grabenverfüllung und die Lagerungsdichte des Verfüllmaterials (z. B. durch Sondierungen) in Abständen von etwa 50 m zu kontrollieren.

Zur Festlegung einer Mindestschlagzahl  $n_{10}$  für die Prüfung mit der Rammsonde sollten bei Beginn der Verfüllarbeiten Vergleichsmessungen zwischen Verdichtungsgrad (Proctorversuch) und Sondie-

rung durchgeführt werden. Die Ergebnisse können dann der Beurteilung weiterer Sondierungen zugrunde gelegt werden.

### 4.3 Versickerung

Zur Vermeidung von Flächenversiegelungen und Ableitung von Niederschlagswasser in die Kanalnetze ist durch Versickerung in den Untergrund eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes anzustreben.

Maßgebende Vorschrift ist das Arbeitsblatt DWA-A 138, PLANUNG, BAU UND BETRIEB VON ANLAGEN ZUR VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER [24]. Nach Abschnitt 3.1.3 kommen für Versickerungsanlagen Böden in Frage, deren Durchlässigkeiten im folgenden Bereich liegen:

$$k_f = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-6} \text{ [m/s]}$$

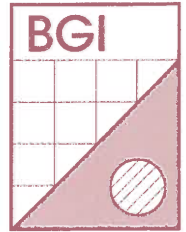
Zur Bestimmung der Sickerfähigkeit wurden an zwei entnommenen Bodenproben Nasssiebungen nach DIN 17892-4 [19] durchgeführt (s. Anlage 3).

Gem. Arbeitsblatt [24] sind die labortechnisch ermittelten Werte mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu multiplizieren. Dabei wurden folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (nach MALLET) festgestellt:

Kleinbohrung	Boden	Tiefe [m]	Laborauswertung $k_f$ [m/s]	Bemessungswert $k_f$ [m/s]
RKS 1	Kies	0,8 - 4,0	$1,8 \times 10^{-4}$	$3,6 \times 10^{-5}$
RKS 5	Kies	0,8 - 4,0	$2,3 \times 10^{-4}$	$4,6 \times 10^{-5}$

Danach ist grundsätzlich eine Versickerung im anstehenden Kies möglich.

Die Ausführung und Dimensionierung der Versickerungsanlage sollte auf Grundlage der o. g. Bemessungswerte durch einen Fachplaner erfolgen.



## 5 ZUSAMMENFASSUNG

**Die Beurteilung der Baugrundsituation erfolgte als Interpretation der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen, die naturgemäß nur punktuelle Aussagen zulassen.**

Bei den Untersuchungen wurden die in der geologischen Karte ausgewiesenen Untergrundverhältnisse grundsätzlich bestätigt. Danach steht im Baugebiet unter dem Mutterboden zunächst Schluff oder Sand an, der von einer dicht gelagerten Kiesschicht unterlagert wird. Eine detaillierte Beschreibung der anstehenden Böden ist dem Kapitel 3.2.1.2 und den Bohrprofilen in Anlage 2 zu entnehmen.

Grund- oder Schichtwasser wurde in den Aufschlüssen an keiner Stelle angetroffen. Bei einer Grundwassermessstelle im Süden des Baugebiets konnte jedoch ein Wasserstand von 326,38 mNN eingemessen werden. Da sich das Baugebiet jedoch in einem Überschwemmungsgebiet befindet, muss in Ausnahmefällen u. U. auch mit einem temporären Wasseranstieg bis zur Geländeoberkante gerechnet werden. Weitere Angaben dazu sind dem Kapitel 3.2.2 zu entnehmen.

Die in Höhe des zu erwartenden Straßenplanums angetroffenen bindigen Böden weisen aufgrund ihrer Zusammensetzung und Konsistenz keine ausreichende Tragfähigkeit auf. Empfehlungen für geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit sind dem Abschnitt 4.1.2 zu entnehmen.

Die Bodenverhältnisse weisen auf Höhe der mutmaßlichen Kanalsohle eine ausreichende Tragfähigkeit auf. Dementsprechend können die Kanalbauarbeiten gem. DIN EN 1610 [5] mit einer Betung nach Typ 1 - Typ 3 ohne Wasserhaltungsmaßnahmen und mit einem Normenverbau ausgeführt werden. Nähere Angaben siehe Kapitel 4.2.3.

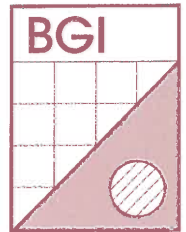
Die anstehenden Kiese sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Die Planung und Dimensionierung einer Versickerungsanlage sollte unter Beachtung der in Kapitel 4.3 aufgeführten Durchlässigkeitswerte durch einen Fachplaner erfolgen.

Sollten noch offene Fragen bestehen, stehen wir für Auskünfte jederzeit gerne zur Verfügung.

J. Knodt, B.Sc.

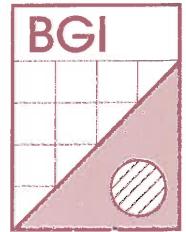
Dipl.-Ing. (FH) Th. Grohmann



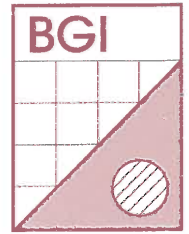


## 6 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] DIN 1045 Stahlbeton- und Spannbetonbau
- [2] DIN 1054:2010-12 Baugrund-Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [3] DIN 1055 Kenngrößen
- [4] DIN 1080 Begriffe und Formelzeichen
- [5] DIN EN 1610:1997 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- [6] DIN 4020 2010-12 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [7] DIN EN 1997-1/NA Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- [8] DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte (ehemals DIN 4149:2005-04)
- [9] DIN EN ISO 14 688 Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
- [10] DIN EN ISO 14 689 Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
- [11] DIN 4021 Aufschluss durch Schürfe/Bohrungen und Entnahme von Proben
- [12] DIN 4022 Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
- [13] DIN 4023 Zeichnerische Darstellung von Bohrungen
- [14] DIN EN ISO 22 475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- [15] DIN EN ISO 22 476 – 2 Rammsondierungen
- [16] DIN 4094 Sondierungen
- [17] DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- [18] DIN 4124: 2012-01 Baugruben und Gräben
- [19] DIN EN ISO 17892-4 - Korngrößenverteilung
- [20] DIN 18 134 Plattendruckversuch
- [21] DIN 18 196 Bodenklassifikation
- [22] DIN 18 300 Erdarbeiten in der Fassung 09-2012
- [23] Baugrundaufschlüsse – Kommentar zu DIN 4021 bis 4023 und DIN 18196, Kany, M., Beuth Verlag, Berlin, 1997
- [24] DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, 2005



- [25] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn (FGSV 499), Ausgabe 2012
- [26] TL Geok E-StB 05 Technische Lieferbedingungen für Geotextilien und Geogitter für den Erdbau im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV 549), Ausgabe 2005
- [27] TL BuB E-StB 09, Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV 597 R1), Ausgabe 2009
- [28] TP BF-StB Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 11.5 Eignungsprüfung bei Bodenverbesserung und Bodenverfestigung mit Feinkalk und Kalkhydrat, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV 591/B 11.5), Ausgabe 1992 in Verbindung mit Teil B 11.3, Ausgabe 2010
- [29] ZTV SoB-StB Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen (FGSV 698), Ausgabe 2004, Fassung 2007
- [30] ZTV Asphalt Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV 799/R1), Ausgabe 2013
- [31] ZTVE-StB 09 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 2009
- [32] TL SoB-StB Ausgabe 2004/ Fassung 2007: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV Verlag Köln
- [33] TL Gestein-StB, Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen (FGSV 613 R1), Ausgabe 2004/ Fassung 2007
- [34] Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen (6.Auflage), Köhler, R., Müller Verlag, Köln, 1997
- [35] Merkblatt für Maßnahmen zum Schutz des Erdplanums (FGSV)
- [36] Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und des Unterbaues im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV Nr. 516), Ausgabe 2003



- [37] Merkblatt über Straßenbau auf wenig tragfähigem Grund, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV 542), Ausgabe 1988
- [38] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV 551), Ausgabe 2004
- [39] Türke, Ernst&Sohn Verlag, Berlin

## 7 BEIGESTELLTE PLÄNE UND EIGENE UNTERLAGEN

- (1) Topographische Karte 1 : 25.000, Blatt 6939 Donaustauf
- (2) Geologische Karte von Bayern 1 : 25.000, Blatt 6939 Donaustauf
- (3) Bebauungs- und Grünordnungsplan i.M. 1 : 1.000, Vorabzug vom 24.04.2017
- (4) Begründungstext und Umweltbericht, Vorabzug vom 24.04.2017

## 8 VERZEICHNIS DER ANLAGEN

### 1 Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan mit Eintragung der Untersuchungsstellen

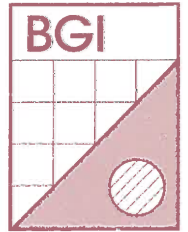
### 2 Feldversuche

- 2.1 Kleinbohrungen
- 2.2 Rammdiagramme

### 3 Korngrößenverteilungen

### 4 Bodenkenngrößen

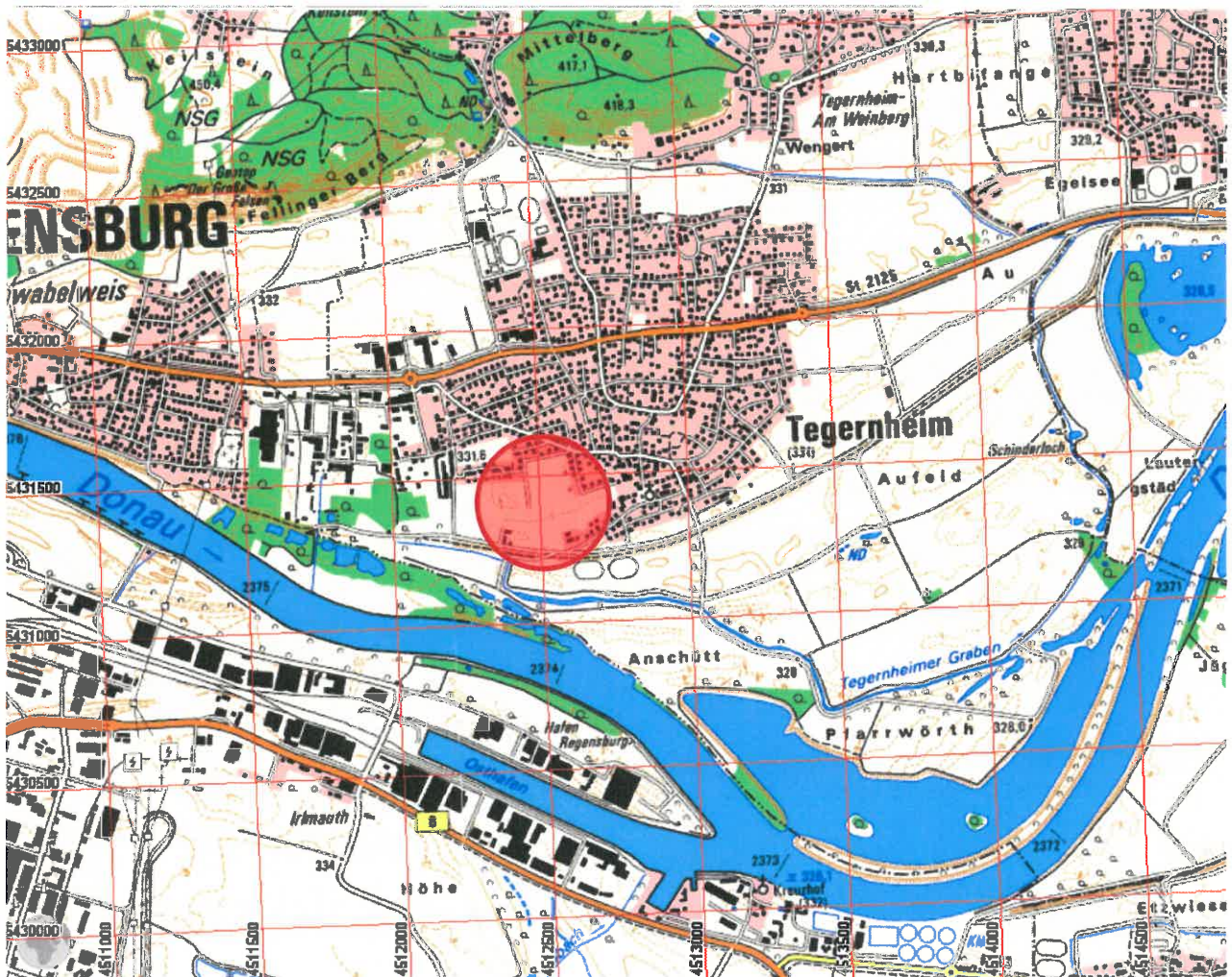




# Übersichtslageplan

M 1 : 25.000

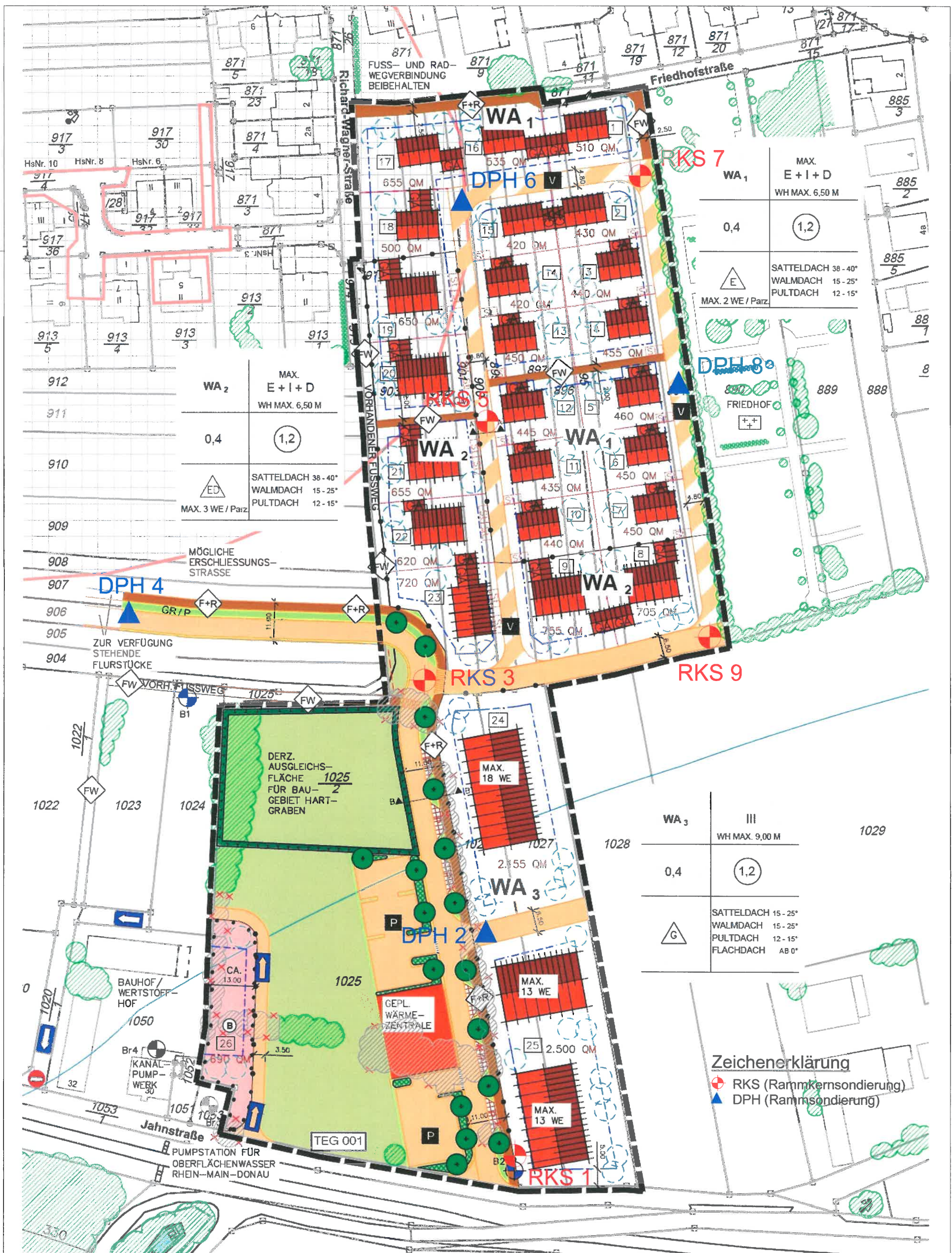
TK: 6939 Donaustauf



 Untersuchungsgebiet







WA <sub>2</sub>	MAX. E+I+D WH MAX. 6,50 M
0,4	(1,2)
△ ED	SATTELDACH 38 - 40° WALMDACH 15 - 25° PULTDACH 12 - 15° MAX. 3 WE / Parz

WA <sub>1</sub>	MAX. E+I+D WH MAX. 6,50 M
0,4	(1,2)
△ E	SATTELDACH 38 - 40° WALMDACH 15 - 25° PULTDACH 12 - 15° MAX. 2 WE / Parz

WA <sub>3</sub>	III WH MAX. 9,00 M
0,4	(1,2)
△ G	SATTELDACH 15 - 25° WALMDACH 15 - 25° PULTDACH 12 - 15° FLACHDACH AB 0°

**Zeichenerklärung**  
 ● RKS (Rammkernsondierung)  
 ▲ DPH (Rammsondierung)

BGI Baugrundinstitut Stephan  
 Waldstraße 20, 93077 Bad Abbach  
 · Tel. 0 94 05 / 10 61  
 · Fax. 44 46

Bauherr : GV Tegernheim  
 Bauort : Tegernheim  
 Zeichnung : Lageplan

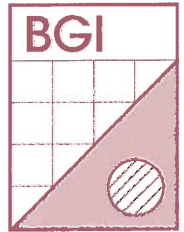
Bearbeiter : JK  
 Gezeichnet: JK  
 Geprüft : TG

Maßstab 1:1000

Projekt-Bez. : Erschließung BG Süd-West I

Datum : 26.01.2018  
 Anlage : 1.2  
 Projekt-Nr.: 17.08.155





Tegernheim, BG Süd-West I

Bericht Nr. 17.08.155

Anlage 2.1.1

# Bohrprofil

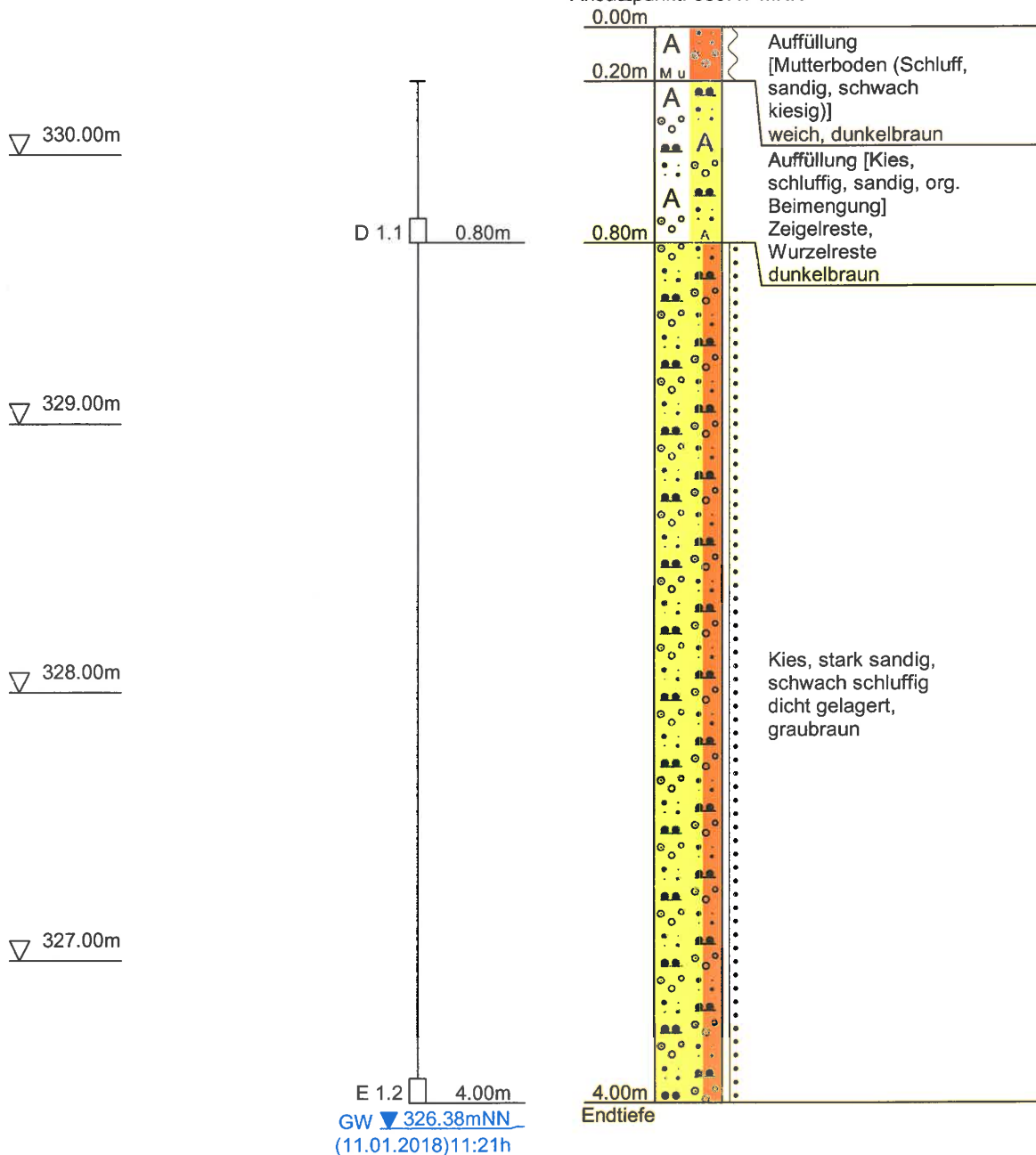
DIN 4023

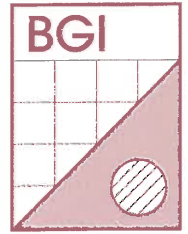
Datum: 11.01.2018

Maßstab: 1: 25

## RKS 1

Ansatzpunkt: 330.47 mNN





Tegernheim, BG Süd-West I

Bericht Nr. 17.08.155

Anlage 2.1.2

# Bohrprofil

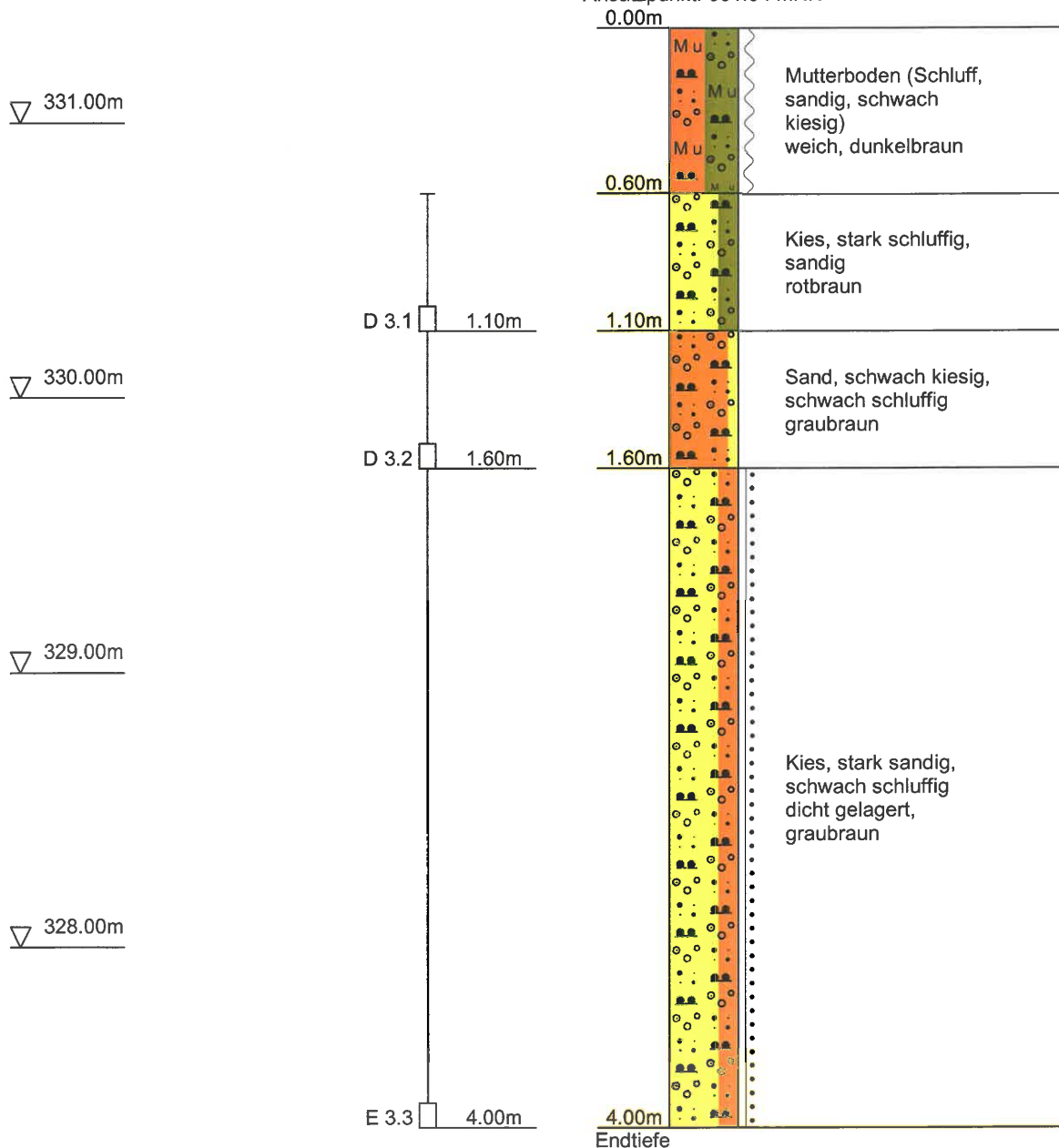
DIN 4023

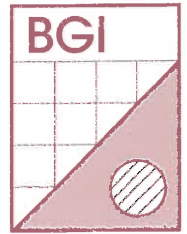
Datum: 11.01.2018

Maßstab: 1: 25

## RKS 3

Ansatzpunkt: 331.34 mNN





Tegernheim, BG Süd-West I

Bericht Nr. 17.08.155

Anlage 2.1.3

# Bohrprofil

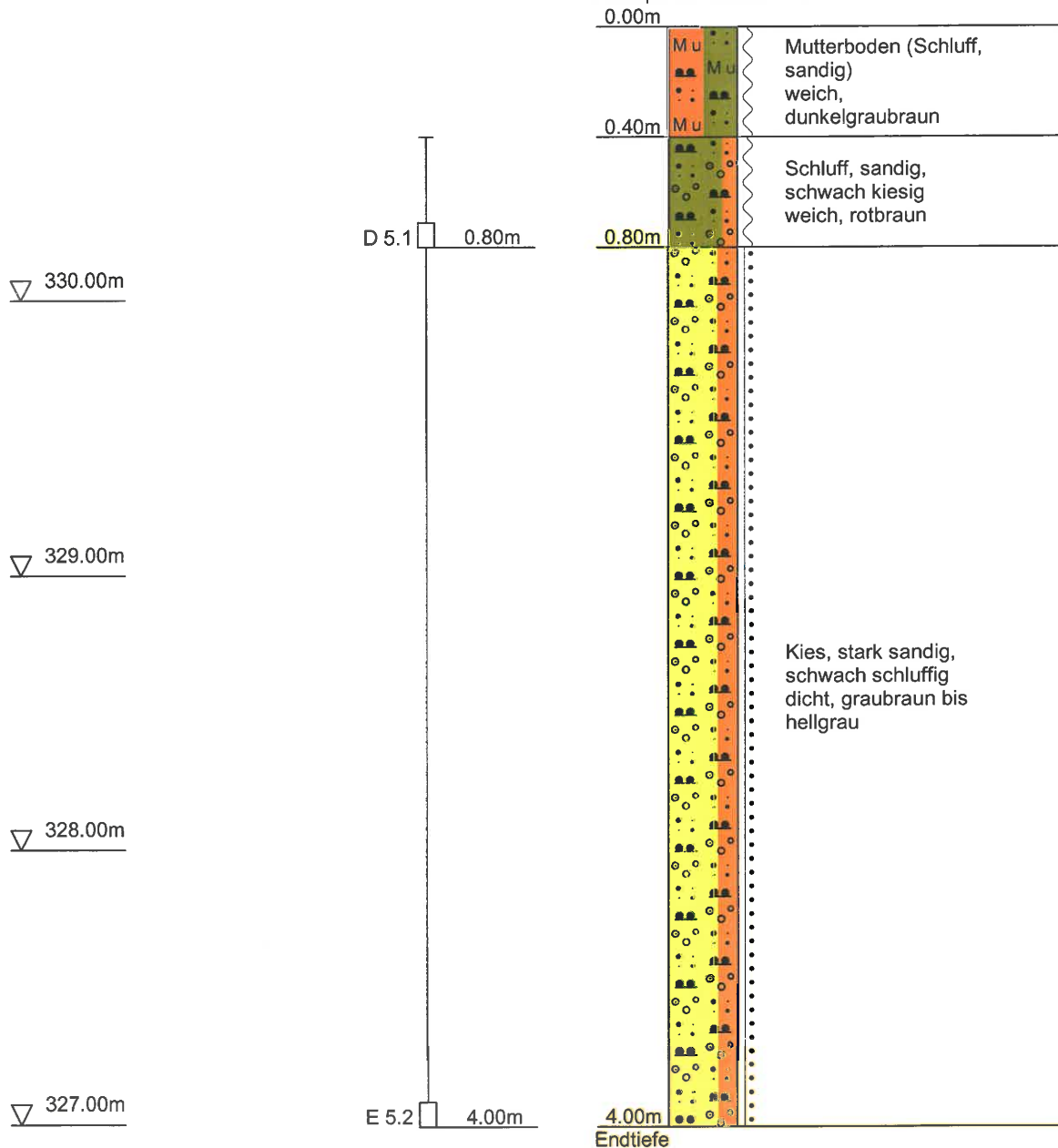
DIN 4023

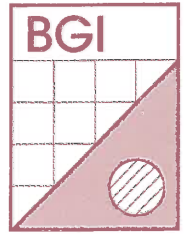
Datum: 11.01.2018

Maßstab: 1: 25

## RKS 5

Ansatzpunkt: 330.99 mNN





Tegernheim, BG Süd-West I

Bericht Nr. 17.08.155

Anlage 2.1.4

# Bohrprofil

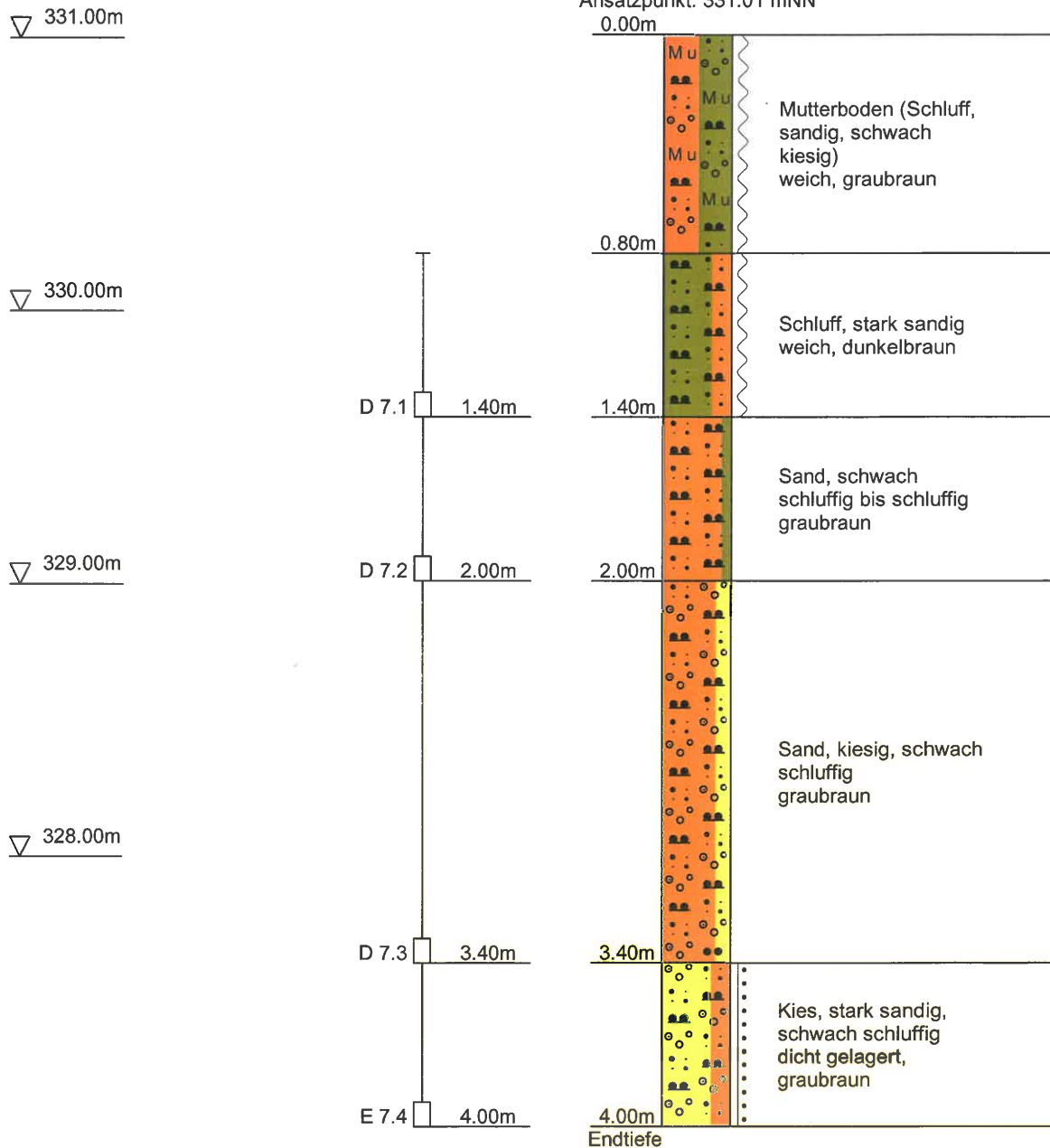
DIN 4023

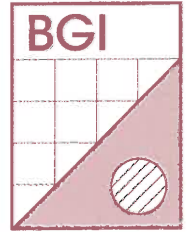
Datum: 11.01.2018

Maßstab: 1: 25

## RKS 7

Ansatzpunkt: 331.01 mNN





Tegernheim, BG Süd-West I

Bericht Nr. 17.08.155

Anlage 2.1.5

# Bohrprofil

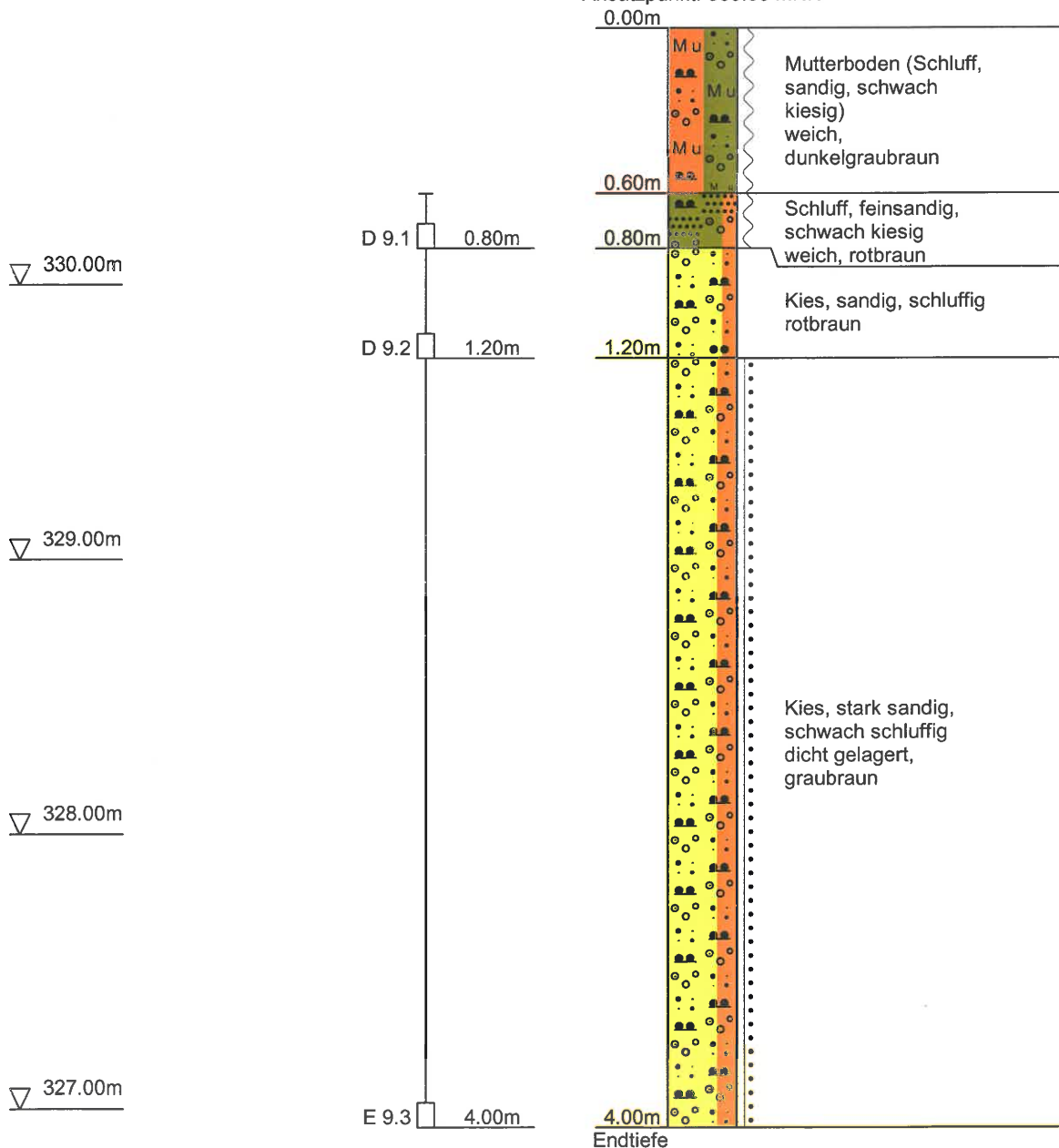
DIN 4023

Datum: 11.01.2018

Maßstab: 1: 25

## RKS 9

Ansatzpunkt: 330.93 mNN













BGI Baugrundinstitut Stephan  
 Waldstraße 20, 93077 Bad Abbach  
 Tel.: 09405 / 1061 Fax: 09405 / 4446  
 www.bgi.de Email: mail[at]bgi.de

Bearbeiter: SG

Datum: 18.01.2018

# Körnungslinien

## Tegernheim

### BG Süd-West I

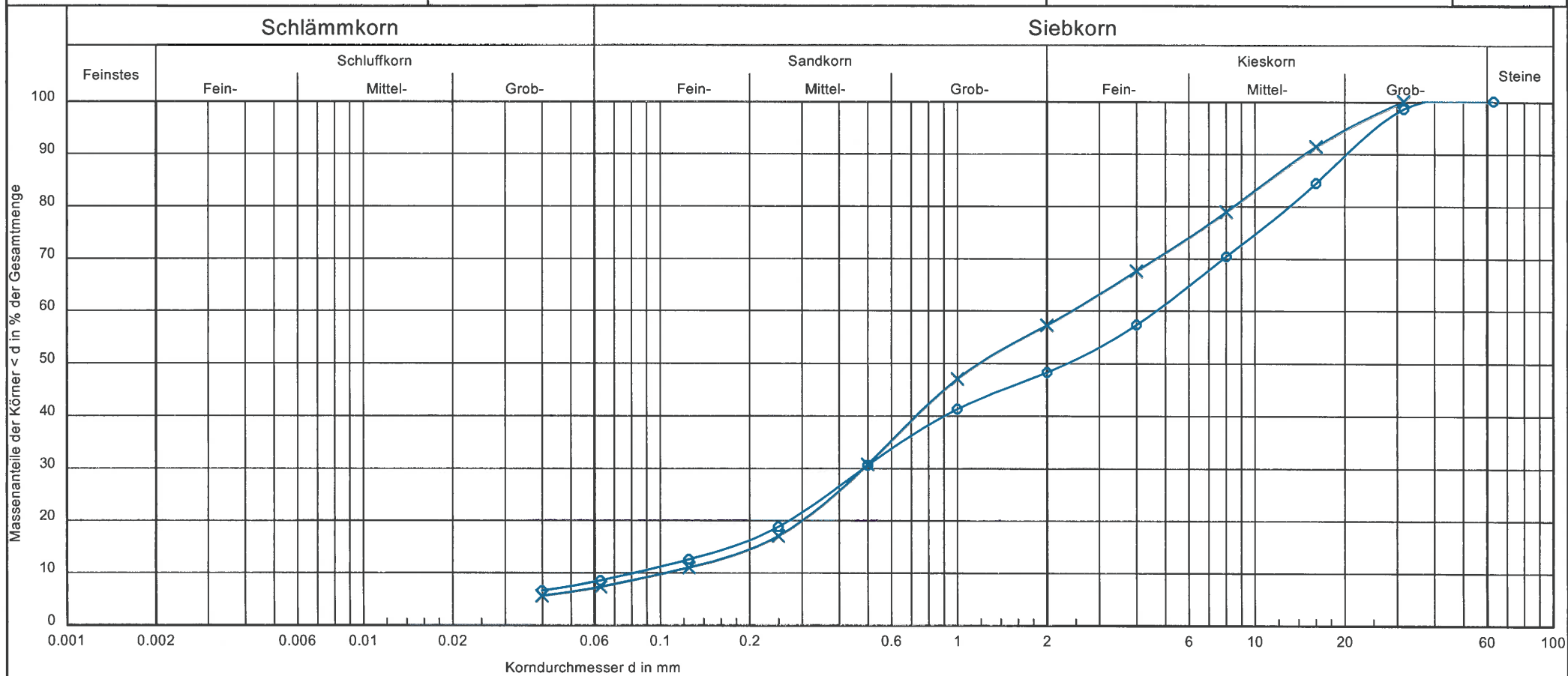
Prüfungsnummer: 17.02.165

Probe entnommen am: 12.12.2017

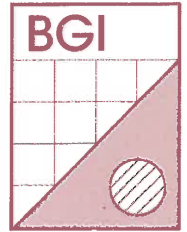
Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Anlage:  
3



Bezeichnung:	E 1.2	E 5.2
Signatur	○—○	×—×
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 5
Entnahmetiefe	0,8-4,0 m	0,8-4,0
Frostsicherheit	F2	F2
U/Cc	56.4/0.6	23.2/0.9
Reibungswinkel	38.9	39.0
Durchlässigkeit (Mallet/Paquant)	$1.8 \cdot 10^{-4}$	$2.3 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe	GU	GU
T/U/S/G [%]	- 18.5/39.7/51.7	- 17.3/49.9/42.8
Bodenart	G, s, u'	S, G, u'



## Bodenkenngößen

Unter Bezugnahme auf DIN 1054, DIN 1055, DIN 18196, DIN 18300, H. Türke, die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugrundsynamik und Erfahrungswerte in vergleichbaren Böden können den angetroffenen Böden im ungestörten Zustand nachfolgende charakteristische Bodenkenngößen zugeordnet werden.

Die angegebenen Streubereiche geben die oberen und unteren charakteristischen Werte der Bodenkenngößen an.

Die direkt mit dem Index „k“ als charakteristisch angegebenen Werte können nach DIN 1054 als vorsichtige Schätz-werte des Mittelwertes der jeweiligen Bodenkenngöße im maßgeblichen Bereich angesetzt werden.

Es kann nach DIN 1054 in Abhängigkeit von der Problemstellung bzw. der Auswirkung des Ansatzes der charakteristischen Werte sowie in Zweifelsfällen erforderlich sein, die Nachweise auch mit den oberen bzw. unteren charakteristischen Werten der Bodenkenngößen zu führen.

Schichtbezeichnung		Schluff	Sand	Kies
Schichtpaket		1	2	3
Feuchtraumgewicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18 - 21	17 - 22	17 - 22
	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19	19	20
Feuchtraumgewicht unter Auftrieb	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9 - 11,5	9 - 14	9 - 14
	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10	10	11
Winkel der inneren Reibung	$\phi'$ [°]	17,5 - 30	22,5 - 40	22,5 - 42,5
	$\phi'_k$ [°]	22,5	30	35
Kohäsion	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 15	0 - 10	0 - 10
	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5	0	0
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$ [m/s]	1,0E-09 - 1,0E-08	1,0E-09 - 1,0E-02	1,0E-09 - 1,0E-01
	$k_{f,k}$ [m/s]	1,0E-08	1,0E-06	3,6E-05
statischer Steifemodul	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	4 - 15	20 - 200	30 - 200
	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	5	35	80
Bodengruppe (DIN 18 196)		UL, UM, UA	SW, SI, SE, SU, SU*	GW, GI, GE, GU, GU*
Bodenklasse (Erdarbeiten: DIN 18 300)		2, 4	2, 3, 4	2, 3, 4
Bohrarbeiten (DIN 18 301)		BB	BB, BN	BB, BN
Rohrvortriebsarbeiten (DIN 18 319)		LB	LN	LN
- Zusatzklassen		LBM1	LNE2, LNW2	LNE3, LNW3





**6. Überschlägige schalltechnische Berechnung des Büros GEO.VER.S.U.M  
vom 26.04.2018 aus Tegernheim**

GEO.VER.S.UM A. Geiler Tannenstraße 13 93105 Tegernheim

Gemeinde Tegernheim  
Herrn Jan Kador, Bauamt  
Ringstraße 47  
**93105 Tegernheim**

Aufstellung eines Bebauungsplans für Tegernheim Süd-West

### **Überschlägige schalltechnische Berechnung**

Sehr geehrter Herr Kador,

mit Email vom 19.04.2018 beauftragten Sie uns, für das geplante Baugebiet Tegernheim Süd-West eine überschlägige schalltechnische Prüfung hinsichtlich der vom Bauhof herrührenden Geräuschimmissionen vorzunehmen.

Mit Herrn Hofmann von der Immissionsschutzbehörde am Landratsamt haben wir daraufhin die Problematik nochmals erörtert. Demnach kann für die vereinfachte Prüfung dem Bauhof ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A) zugrundegelegt werden. Für den Wertstoffhof wird es als ausreichend erachtet, die „Schalltechnischen Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern“ des LfU von 1993 heranzuziehen.

Auf Grundlage dieser Ansätze haben wir Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt, deren Ergebnisse Sie bitte der beigefügten Isophonenkarte entnehmen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die nach DIN 18005-1 einzuhaltenden, schalltechnischen Orientierungswerte für WA-Gebiete deutlich unterschritten werden.

Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

  
Anton Geiler, Dipl.Geogr.Univ.

Dipl.Geogr.Univ. Anton Geiler  
Tannenstraße 13  
93105 Tegernheim

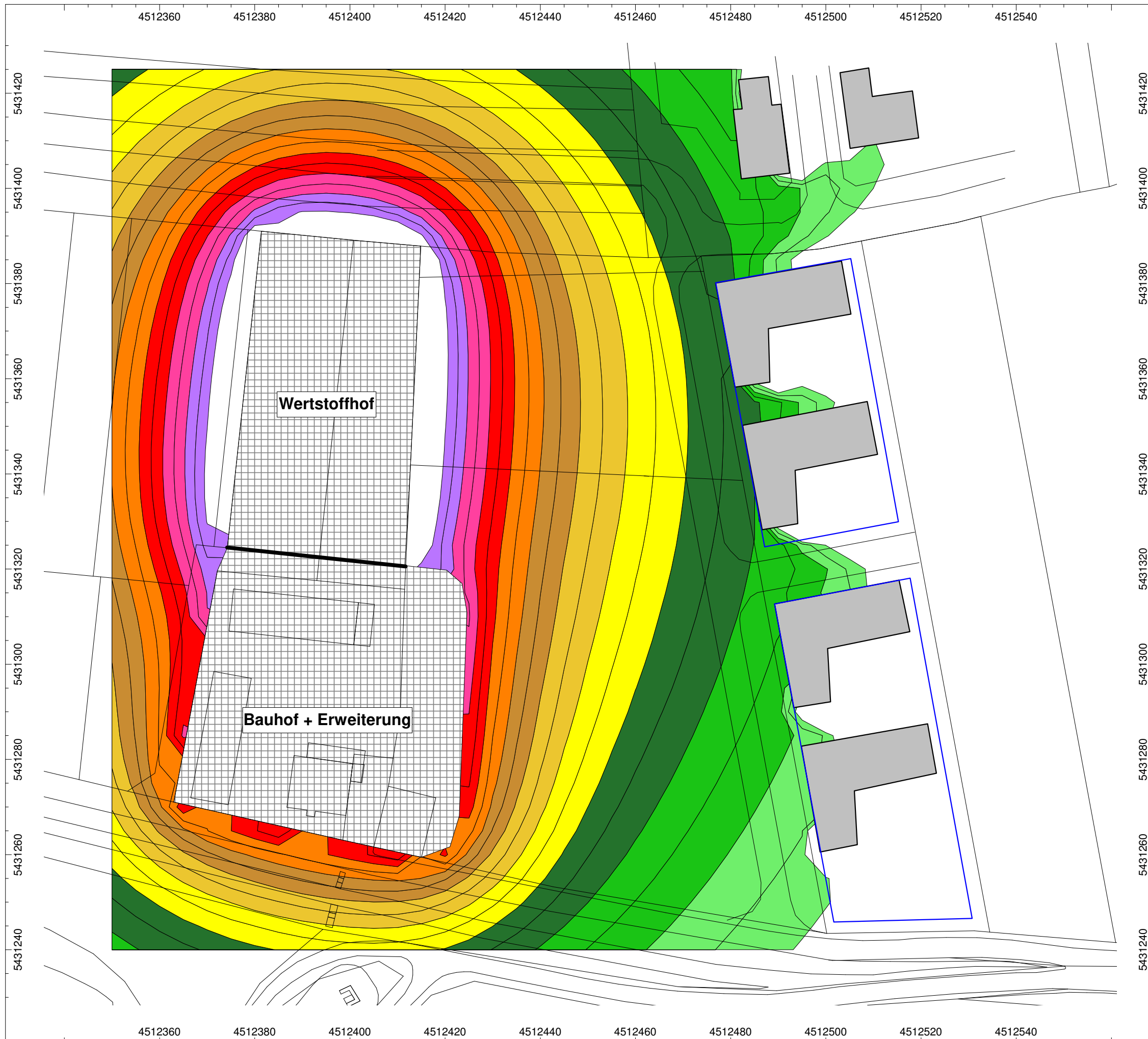
Tel. 09403 - 9542 12  
Mobil: 0171 - 8046117  
Email:  
a.geiler@pg-geoversum.de

Dipl.Geogr.Univ. Horst Pressler  
Elsa-Brandström-Str. 34  
93413 Cham

Tel. 09971 - 76445 97  
Fax. 09971 - 76445 98  
Mobil: 0171 - 5271668

Email:  
h.pressler@pg-geoversum.de

26.04.2018



# Geräuschimmissionen von Wertstoffhof und Bauhof

## Berechnungsansätze:

Wertstoffhof:  
Lw = 102 dB(A) gem. BayLfU 1993 / LfU - 2/5

Bauhof incl. geplante Erweiterung:  
Lw" = 60 dB(A) flächenbezogener Schalleistungspegel  
gem. DIN 18005-1 für Gewerbegebiete

## Beurteilung:

Am Rand des geplanten Baugebiets wird am Tag der Orientierungswert von 55 dB(A) für WA-Gebiete um > 5 dB(A) unterschritten.  
Nachts findet im Regelfall kein Betrieb statt.

Beurteilungszeitraum:

Tag

dB-Skala	
45.0 < ... <= 47.0	
47.0 < ... <= 49.0	
49.0 < ... <= 51.0	
51.0 < ... <= 53.0	
53.0 < ... <= 55.0	
55.0 < ... <= 57.0	
57.0 < ... <= 59.0	
59.0 < ... <= 61.0	
61.0 < ... <= 63.0	
63.0 < ... <= 65.0	
65.0 < ... <= 67.0	

Immissionspunkthöhe: 2 m über Gelände  
Immissionspunktraster: 5 x 5 m

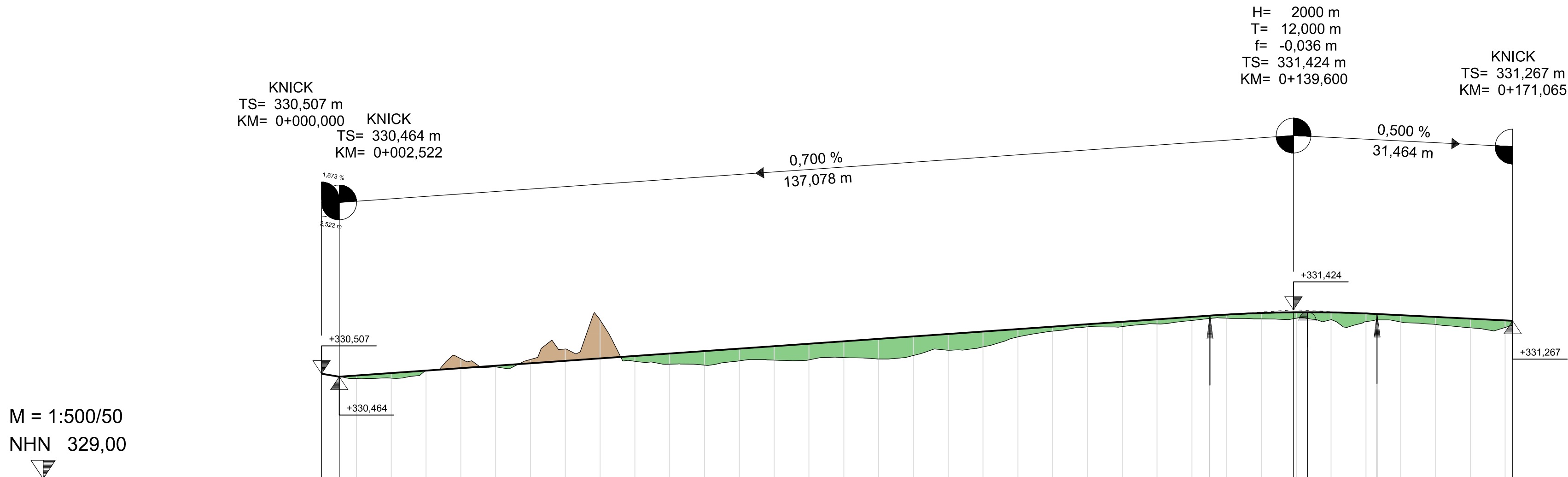
GEO.VER.S.UM

Planungs  
ressler & Gemein  
schaf  
eiler

Tannenstraße 13 - 93105 Tegernheim  
Tel. 09403-954212 - Email: a.geiler@pg-geoversum.de



**7. Höhenplan 1 – Achse – Planstraße A vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing**



Station	0+000	0+100
<b>Gradiente</b>	0,000 330,507 2,522 330,464 5,000 330,482 10,000 330,517 15,000 330,552 20,000 330,587 25,000 330,622 30,000 330,657 35,000 330,692 40,000 330,727 45,000 330,762 50,000 330,797 55,000 330,832 60,000 330,867 65,000 330,902 70,000 330,937 75,000 330,972 80,000 331,007 85,000 331,042 90,000 331,077 95,000 331,112 0,000 331,147 5,000 331,182 10,000 331,217 15,000 331,252 20,000 331,287 25,000 331,322 27,600 331,340 30,000 331,355 35,000 331,378 39,600 331,388 40,000 331,388 41,600 331,389 45,000 331,386 50,000 331,371 51,600 331,364 55,000 331,347 60,000 331,322 65,000 331,297 70,000 331,272 71,065 331,267	0,000 330,507 5,000 330,438 10,000 330,443 15,000 330,544 20,000 330,721 25,000 330,605 30,000 330,711 35,000 330,861 40,000 331,278 45,000 330,684 50,000 330,643 55,000 330,630 60,000 330,691 65,000 330,701 70,000 330,705 75,000 330,738 80,000 330,718 85,000 330,767 90,000 330,842 95,000 330,892 0,000 331,035 5,000 331,116 10,000 331,180 15,000 331,182 20,000 331,221 25,000 331,271 30,000 331,303 35,000 331,294 40,000 331,304 45,000 331,281 50,000 331,254 55,000 331,249 60,000 331,214 65,000 331,165 70,000 331,170
<b>Gelände</b>	0,000 330,507 5,000 330,438 10,000 330,443 15,000 330,544 20,000 330,721 25,000 330,605 30,000 330,711 35,000 330,861 40,000 331,278 45,000 330,684 50,000 330,643 55,000 330,630 60,000 330,691 65,000 330,701 70,000 330,705 75,000 330,738 80,000 330,718 85,000 330,767 90,000 330,842 95,000 330,892 0,000 331,035 5,000 331,116 10,000 331,180 15,000 331,182 20,000 331,221 25,000 331,271 30,000 331,303 35,000 331,294 40,000 331,304 45,000 331,281 50,000 331,254 55,000 331,249 60,000 331,214 65,000 331,165 70,000 331,170	

1	Lage- und Höhenänderung der Achse	16.05.2018	Ludwig	16.05.2018	Scholz
Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben: Erschließung BG "Tegernheim Süd-West I" in Tegernheim			Projektnummer: BGBG001		
Vorhabensträger: Bayerngrund GmbH			Anlage:		
Landkreis: Regensburg Gemeinde: Tegernheim			Plan-Nr.: HP1.11		
Maßstab: 1:500/50	Höhenplan 1 Achse - Planstraße A		entw.	19.09.2017	Ludwig
			gez.	19.09.2017	Ludwig
			gepr.	20.09.2017	Scholz

16.05.2018 Datum Unterschrift Entwurfsverfasser Datum Unterschrift Vorhabensträger

**S<sup>2</sup> BERATENDE INGENIEURE** Stelzenberger, Scholz & Partner  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
Sarchingener Feld 1 • 93092 Barbing  
Tel.: 09401 5284-0 • www.s2bi.de



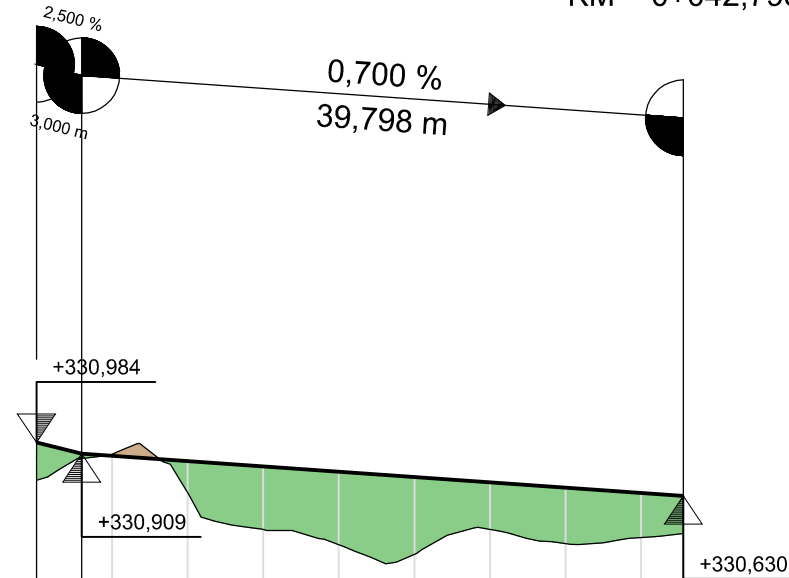
**8. Höhenplan 2 – Achse – Planstraße B vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing**



KNICK  
 TS= 330,984 m  
 KM= 0+000,000

KNICK  
 TS= 330,909 m  
 KM= 0+003,000

KNICK  
 TS= 330,630 m  
 KM= 0+042,798



M = 1:500/50  
 NHN 329,00

Gradiente	0,000	330,984	330,909	330,895	330,860	330,825	330,790	330,755	330,720	330,685	330,650	330,630
	3,000	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	42,798		
Gelände	0,000	330,734	330,906	330,651	330,407	330,308	330,243	330,409	330,314	330,354		
	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000				

Station 0+000

1	Lage- und Höhenänderung der Achse	16.05.2018	Ludwig	16.05.2018	Scholz
Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben: Erschließung BG "Tegernheim Süd-West I" in Tegernheim			Projektnummer: BGBG001		
Vorhabensträger: Bayerngrund GmbH			Anlage:		
Landkreis: Regensburg Gemeinde: Tegernheim			Plan-Nr.: HP2.11		
Maßstab: 1:500/50		Höhenplan 2 Achse - Planstraße B		entw.	19.09.2017 Ludwig
				gez.	19.09.2017 Ludwig
				gepr.	20.09.2017 Scholz

16.05.2018

Datum Unterschrift Entwurfsverfasser

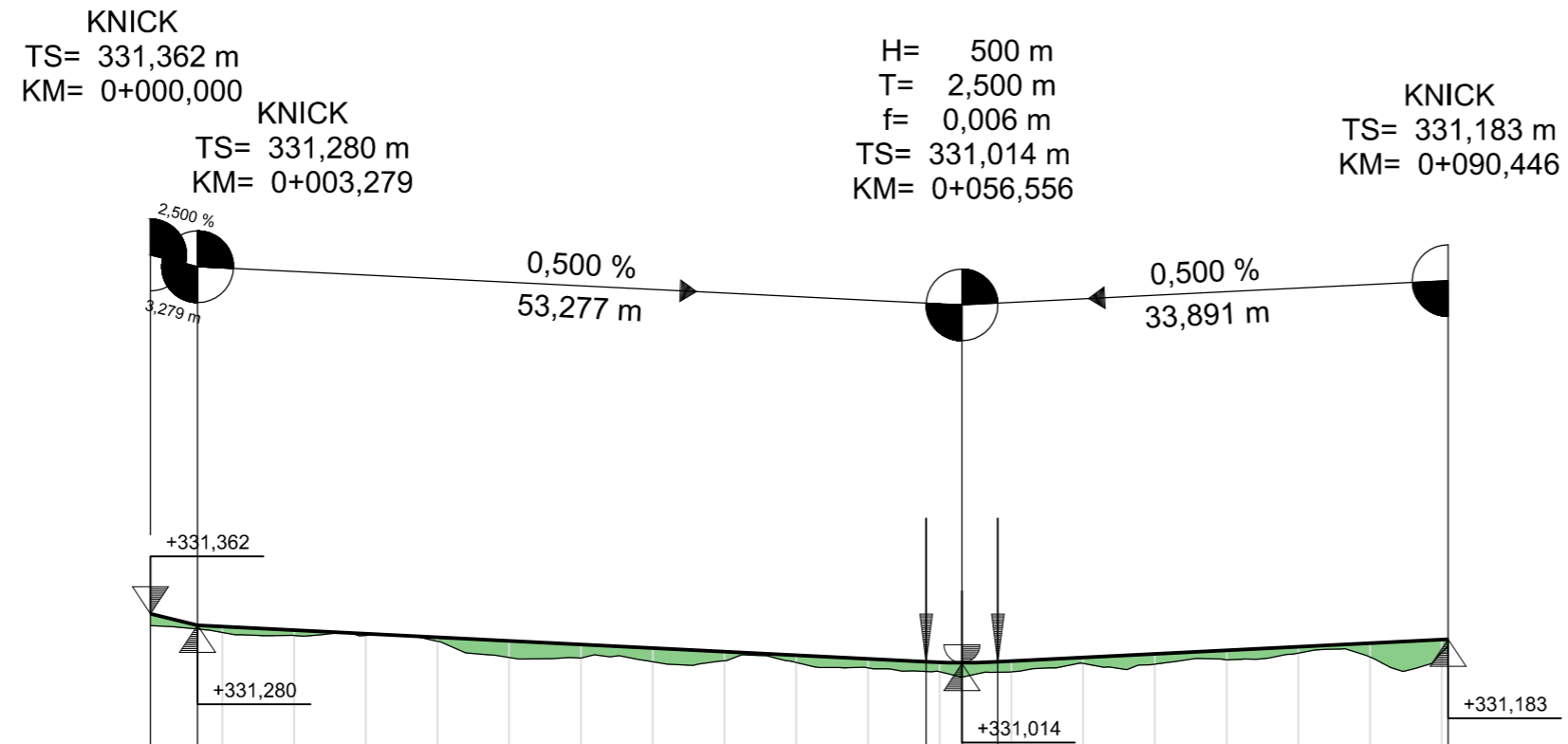
Datum Unterschrift Vorhabensträger



**BERATENDE INGENIEURE** Stelzenberger, Scholz & Partner  
 Partnerschaftsgesellschaft mbB  
 Sarchingener Feld 1 • 93092 Barbing  
 Tel.: 09401 5284-0 • www.s2bi.de



**9. Höhenplan 3 – Achse – Planstraße C vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing**



M = 1:500/50  
 NHN 329,00

Gradiente	0,000	331,362	3,279	331,280	5,000	331,271	10,000	331,246	15,000	331,221	20,000	331,196	25,000	331,171	30,000	331,146	35,000	331,121	40,000	331,096	45,000	331,071	50,000	331,046	54,056	331,026	55,000	331,022	56,556	331,020	59,056	331,026	60,000	331,031	65,000	331,056	70,000	331,081	75,000	331,106	80,000	331,131	85,000	331,156	90,000	331,181	90,446	331,183
	Gelände	0,000	331,279	5,000	331,231	10,000	331,210	15,000	331,211	20,000	331,170	25,000	331,057	30,000	331,053	35,000	331,027	40,000	331,034	45,000	331,023	50,000	330,985	55,000	330,958	60,000	330,957	65,000	331,016	70,000	331,010	75,000	331,040	80,000	331,087	85,000	331,059	90,000	331,091									

Station 0+000

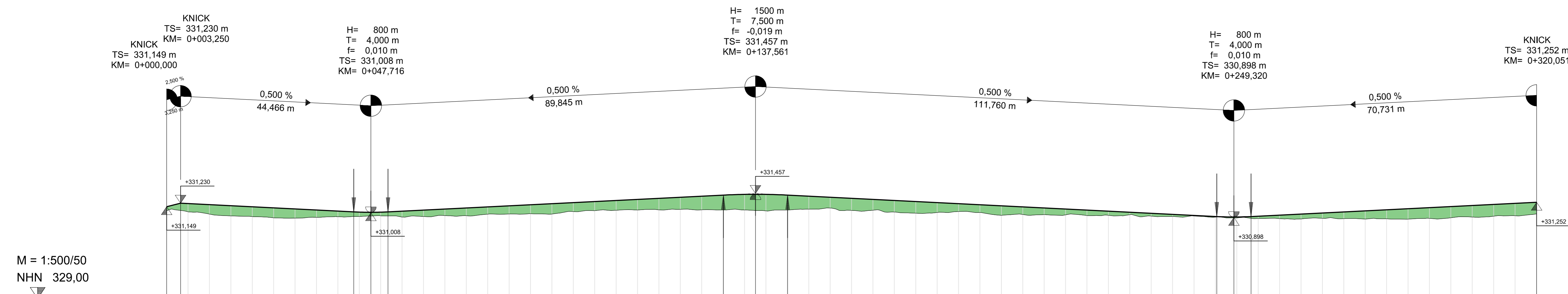
1	Lage- und Höhenänderung der Achse	16.05.2018	Ludwig	16.05.2018	Scholz
Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben: Erschließung BG "Tegernheim Süd-West I" in Tegernheim			Projektnummer: BGBG001		
Vorhabensträger: Bayerngrund GmbH			Anlage:		
Landkreis: Regensburg Gemeinde: Tegernheim			Plan-Nr.: HP3.11		
Maßstab:	Höhenplan 3 Achse - Planstraße C	entw.	19.09.2017	Ludwig	
1:500/50		gez.	19.09.2017	Ludwig	
		gepr.	20.09.2017	Scholz	

16.05.2018 Datum Unterschrift Entwurfsverfasser Datum Unterschrift Vorhabensträger

**S<sup>2</sup> BERATENDE INGENIEURE** Stelzenberger, Scholz & Partner  
 Partnerschaftsgesellschaft mbB  
 Sarchingener Feld 1 • 93092 Barbing  
 Tel.: 09401 5284-0 • www.s2bi.de



**10. Höhenplan 4 – Achse – Planstraße D vom 16.05.2018 des Büros S<sup>2</sup> Beratende Ingenieure aus Barbing**



M = 1:500/50  
NHN 329,00

Station	0+000	0+100	0+200	0+300
Gradiente	0,000 3,250 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 30,000 35,000 40,000 43,716 45,000 47,716 50,000 51,716 55,000 60,000 65,000 70,000 75,000 80,000 85,000 90,000 95,000 0,000 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 30,000 35,000 40,000 45,000 50,000 55,000 60,000 65,000 70,000 75,000 80,000 85,000 90,000 95,000 0,000 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 30,000 35,000 40,000 45,000 50,000 55,000 60,000 65,000 70,000 75,000 80,000 85,000 90,000 95,000	331,149 331,230 331,222 331,196 331,172 331,146 331,122 331,096 331,072 331,046 331,028 331,023 331,016 331,021 331,028 331,044 331,069 331,094 331,119 331,144 331,169 331,194 331,219 331,244 331,269 331,294 331,319 331,344 331,369 331,394 331,419 331,420 331,436 331,438 331,436 331,420 331,420 331,395 331,370 331,345 331,320 331,295 331,270 331,245 331,220 331,195 331,170 331,145 331,120 331,095 331,070 331,045 331,020 330,995 330,970 330,945 330,920 330,916 330,909 330,908 330,916 330,927 330,952 330,977 331,002 331,027 331,052 331,077 331,102 331,127 331,152 331,177 331,202 331,227 331,252 331,252	331,054 331,030 330,976 330,934 330,917 330,889 330,881 330,900 330,914 330,920 330,935 330,908 330,919 330,941 330,938 330,974 330,977 330,984 330,976 331,034 331,055 331,065 331,071 331,075 331,086 331,074 331,073 331,072 331,051 331,071 331,090 331,116 331,062 331,066 331,022 330,996 331,012 331,035 331,012 330,947 330,966 330,963 330,958 330,941 330,947 330,960 330,929 330,919 330,930 330,906 330,887 330,872 330,869 330,863 330,876 330,870 330,860 330,866 330,858 330,876 330,890 330,906 330,926 330,937 330,979 330,979	

1	Lage- und Höhenänderung der Achse	16.05.2018	Ludwig	16.05.2018	Scholz
Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
Vorhaben: Erschließung BG "Tegernheim Süd-West I" in Tegernheim		Projektnummer: BGBG001			
Vorhabensträger: Bayerngrund GmbH		Anlage:			
Landkreis: Regensburg Gemeinde: Tegernheim		Plan-Nr.: HP4.11			
Maßstab:	Höhenplan 4 Achse - Planstraße D	entw.	19.09.2017	Ludwig	
1:500/50		gez.	19.09.2017	Ludwig	
		gepr.	20.09.2017	Scholz	
16.05.2018		Datum		Datum	
Unterschrift Entwurfsverfasser		Unterschrift Vorhabensträger			
<b>BERATENDE INGENIEURE</b>		Stelzenberger, Scholz & Partner Partnerschaftsgesellschaft mbB Sarchinger Feld 1 • 93092 Barbing Tel.: 09401 5284-0 • www.s2bi.de			



**11. Demographie-Spiegel für Bayern, Berechnungen für die Gemeinde Tegernheim bis 2034: Bayer. Landesamt für Statistik 2016, Beiträge zur Statistik Bayerns, Heft 547**

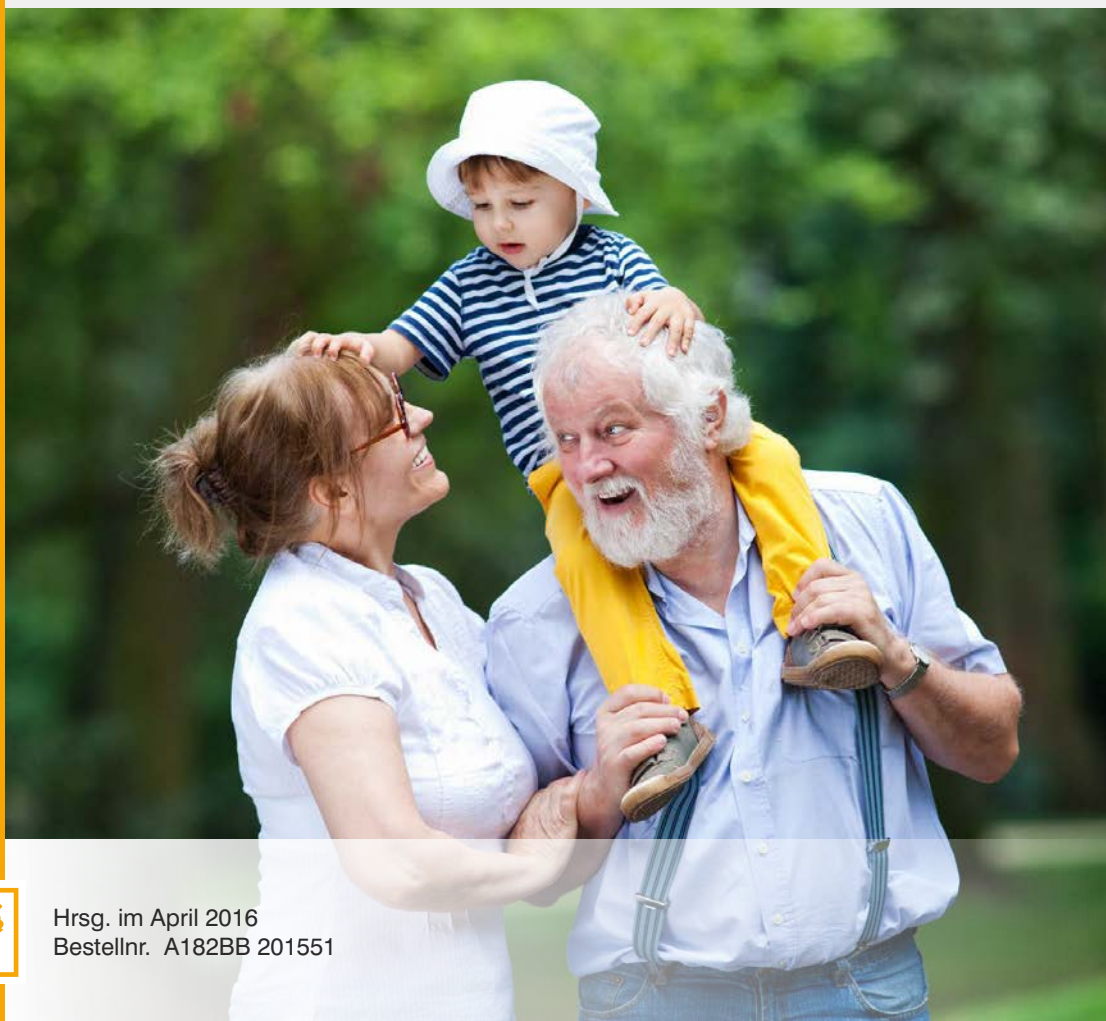




Beiträge zur Statistik Bayerns, Heft 547

## Demographie-Spiegel für Bayern

Berechnungen für die  
Gemeinde Tegernheim  
bis 2034



Hrsg. im April 2016  
Bestellnr. A182BB 201551

## Zeichenerklärung

- 0 mehr als nichts, aber weniger als die Hälfte der kleinsten in der Tabelle nachgewiesenen Einheit
- nichts vorhanden oder keine Veränderung
- / keine Angaben, da Zahlen nicht sicher genug
- Zahlenwert unbekannt, geheimzuhalten oder nicht rechenbar
- ... Angabe fällt später an
- X Tabellenfach gesperrt, da Aussage nicht sinnvoll
- ( ) Nachweis unter dem Vorbehalt, dass der Zahlenwert erhebliche Fehler aufweisen kann
- p vorläufiges Ergebnis
- r berichtiges Ergebnis
- s geschätztes Ergebnis
- D Durchschnitt
- ≙ entspricht

## Auf- und Abrunden

Im Allgemeinen ist ohne Rücksicht auf die Endsummen auf- bzw. abgerundet worden. Deshalb können sich bei der Summierung von Einzelangaben geringfügige Abweichungen zu den ausgewiesenen Endsummen ergeben. Bei der Aufgliederung der Gesamtheit in Prozent kann die Summe der Einzelwerte wegen Rundens vom Wert 100 % abweichen. Eine Abstimmung auf 100 % erfolgt im Allgemeinen nicht.

## Publikationsservice

Das Bayerische Landesamt für Statistik veröffentlicht jährlich über 400 Publikationen. Das aktuelle Veröffentlichungsverzeichnis ist im Internet als Datei verfügbar, kann aber auch als Druckversion kostenlos zugesandt werden.

### Kostenlos

ist der Download der meisten Veröffentlichungen, z.B. von Statistischen Berichten (PDF- oder Excel-Format).

### Kostenpflichtig

sind alle Printversionen (auch von Statistischen Berichten), Datenträger und ausgewählte Dateien (z.B. von Verzeichnissen, von Beiträgen, vom Jahrbuch).

### Newsletter Veröffentlichungen

Die Themenbereiche können individuell ausgewählt werden. Über Neuerscheinungen wird aktuell informiert.

### Webshop

Alle Veröffentlichungen sind im Internet verfügbar unter [www.statistik.bayern.de/veroeffentlichungen](http://www.statistik.bayern.de/veroeffentlichungen)

## Impressum

### Beiträge zur Statistik Bayerns

stellen die Ergebnisse einer bzw. mehrerer Statistiken eines bestimmten Fachbereichs in einen Zusammenhang, und zwar in der Regel kommentiert und mit Grafiken aufbereitet.

### Herausgeber, Druck und Vertrieb

Bayerisches Landesamt für Statistik  
St.-Martin-Str. 47  
81541 München

### Bildnachweis Umschlagseite 1

© Ana Blazic Pavlovic – [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

### Papier

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier, chlorfrei gebleicht.

### Vertrieb

E-Mail [vertrieb@statistik.bayern.de](mailto:vertrieb@statistik.bayern.de)  
Telefon 089 2119-3205  
Telefax 089 2119-3457

### Auskunftsdienst

E-Mail [info@statistik.bayern.de](mailto:info@statistik.bayern.de)  
Telefon 089 2119-3218  
Telefax 089 2119-13580

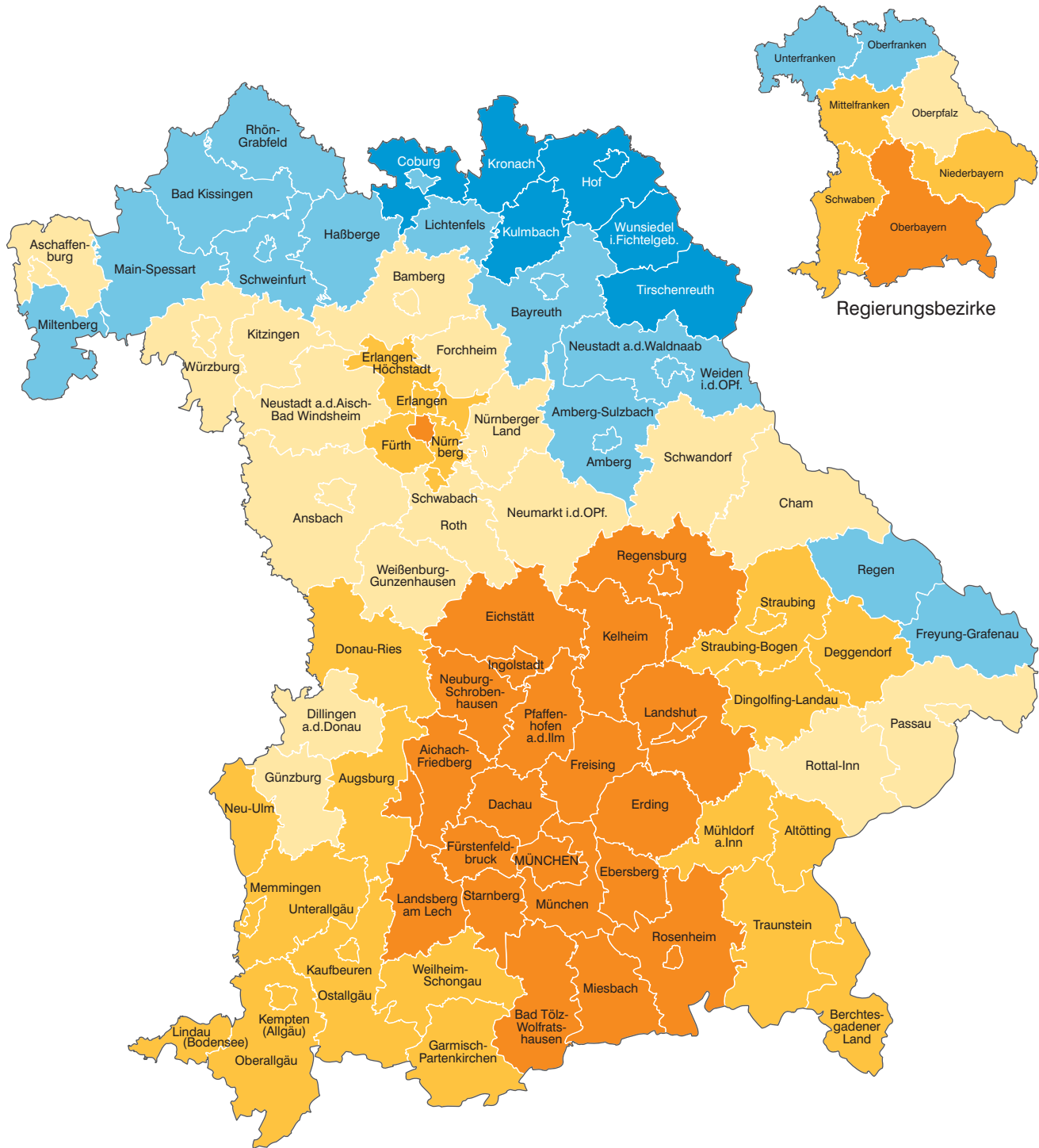
© Bayerisches Landesamt für Statistik, München 2016  
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

**Hinweis:** Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Inhalt	Seite
<b>Kartogramm</b> .....	4
<b>Bevölkerungsentwicklung in den Gemeinden Oberpfalzs</b> Veränderung 2034 gegenüber 2014 in Prozent	
<b>Datenblatt</b> .....	5
<b>Gemeinde Tegernheim</b>	
<b>Graphiksammlung</b>	
<b>Gemeinde Tegernheim</b>	
Darstellung der Bevölkerungsentwicklung .....	6
Durchschnittsalter und Entwicklung nach Altersgruppen .....	7
<b>Demographische Indikatoren</b> .....	8
<b>Gemeinde Tegernheim</b>	
<b>Methodik, Parameter und Annahmen</b> .....	11
<b>Textteil mit Schaubildern</b> .....	12
Demographie-Spiegel für Bayern 2014 bis 2028 bzw. 2034 <i>Beitrag aus Bayern in Zahlen</i>	

# Bevölkerungsentwicklung in den kreisfreien Städten und Landkreisen Bayerns\*

## Veränderung 2034 gegenüber 2014 in Prozent



Veränderung 2034 gegenüber 2014  
in Prozent

Veränderung 2034 gegenüber 2014 in Prozent	Häufigkeit
unter -7,5 „stark abnehmend“	7
-7,5 bis unter -2,5 „abnehmend“	17
-2,5 bis unter 2,5 „stabil“	22
2,5 bis unter 7,5 „zunehmend“	25
7,5 oder mehr „stark zunehmend“	25

Größte Abnahme: Lkr Wunsiedel i.Fichtelgebirge -16,0 %  
Größte Zunahme: Lkr Ebersberg +17,5 %  
**Bayern:** +5,0 %

\* Aus: Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für die kreisfreien Städte und Landkreise Bayerns bis 2034.

## Datenblatt **Gemeinde Tegernheim**

Bevölkerungs- stand am 31.12...	Personen insgesamt*	davon im Alter von ... Jahren		
		unter 18	18 bis unter 65	65 oder älter
2014	5 274	958	3 364	952
2015	5 400	1 000	3 400	1 000
2016	5 500	1 000	3 500	1 000
2017	5 600	1 000	3 600	1 100
2018	5 700	1 000	3 600	1 100
2019	5 800	1 000	3 600	1 100
2020	5 900	1 000	3 700	1 100
2021	5 900	1 100	3 700	1 200
2022	6 000	1 100	3 700	1 200
2023	6 100	1 100	3 800	1 200
2024	6 200	1 100	3 800	1 300
2025	6 200	1 100	3 800	1 300
2026	6 300	1 200	3 800	1 300
2027	6 300	1 200	3 800	1 400
2028	6 400	1 200	3 800	1 400
2029	6 500	1 200	3 800	1 500
2030	6 500	1 200	3 800	1 500
2031	6 500	1 200	3 800	1 500
2032	6 600	1 200	3 800	1 600
2033	6 600	1 200	3 800	1 600
2034	6 700	1 200	3 800	1 600

\* Die Werte der Jahre 2015 bis 2034 wurden jeweils auf 100 Personen gerundet.  
Differenzen in den ausgewiesenen Gesamtwerten sind rundungsbedingt.

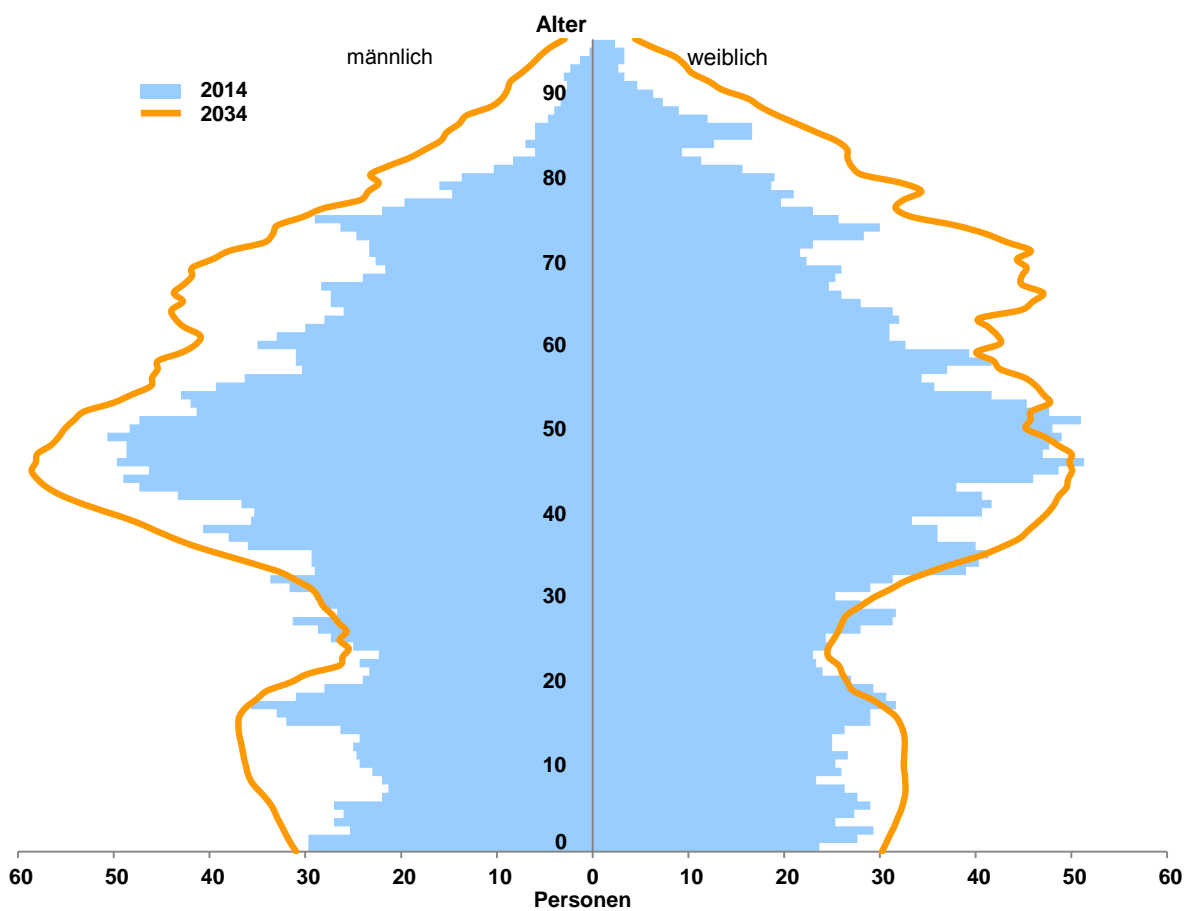


### Hinweis

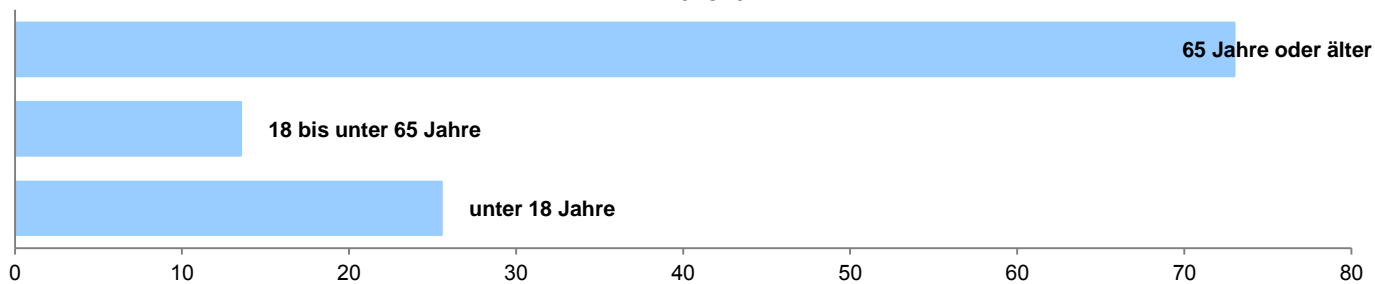
Die vorgelegten Bevölkerungsvorausberechnungen sind als Modellrechnungen zu verstehen, die die demographische Entwicklung unter bestimmten Annahmen zu den Geburten, Sterbefällen und Wanderungen in die Zukunft fortschreiben. Die Annahmen beruhen überwiegend auf einer Analyse der bisherigen Verläufe dieser Parameter. Vorausberechnungen dürfen also nicht als exakte Vorhersagen missverstanden werden. Sie zeigen aber, wie sich eine Bevölkerung unter bestimmten, aus heutiger Sicht plausiblen Annahmen entwickeln würde. Eine ausführliche Übersicht über die Annahmen dieser Berechnungen ist auf Seite 9 dieses Beitrags hinterlegt. Das Bayerische Landesamt für Statistik betont, dass die konkrete Anwendung und Beurteilung der Daten dem Nutzer überlassen bleibt. Vor Ort sind die spezifischen Faktoren (z.B. zukünftig erhöhte Zuzüge durch Betriebsansiedlungen, Ankunft von Schutzsuchenden, vermehrte Fortzüge durch fehlende Infrastruktur oder durch Arbeitsplatzmangel), die einen zusätzlichen Einfluss auf die Bevölkerungsentwicklung haben können, besser bekannt.



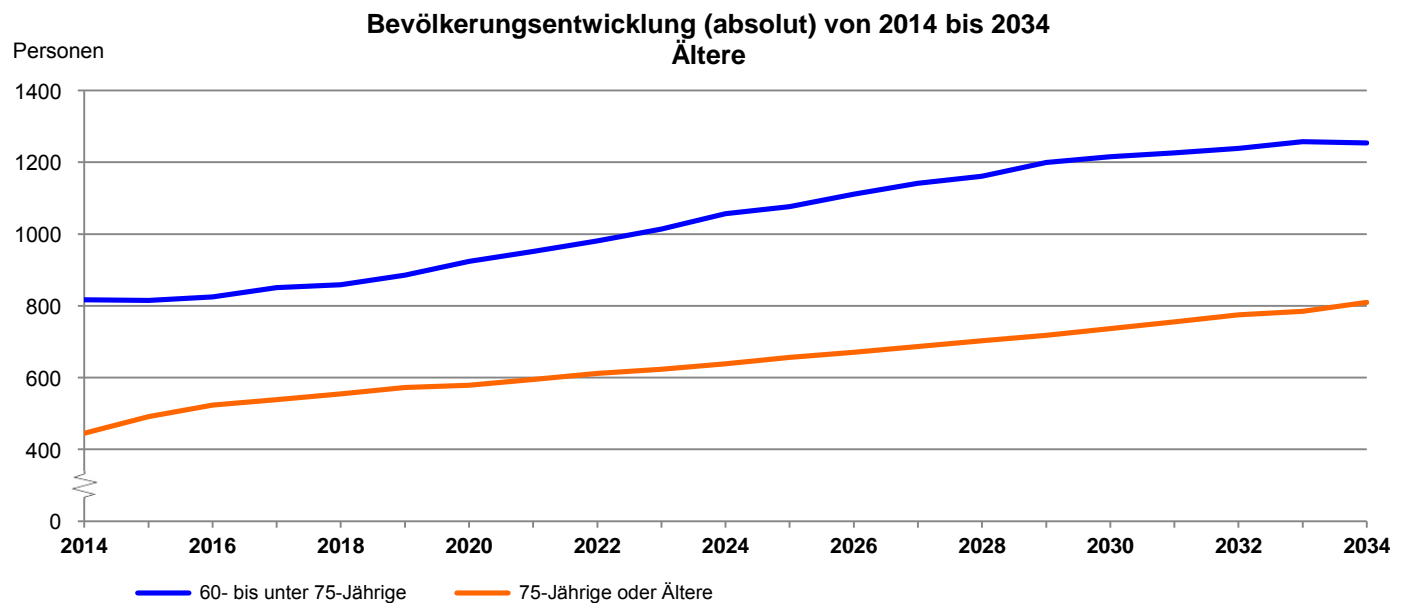
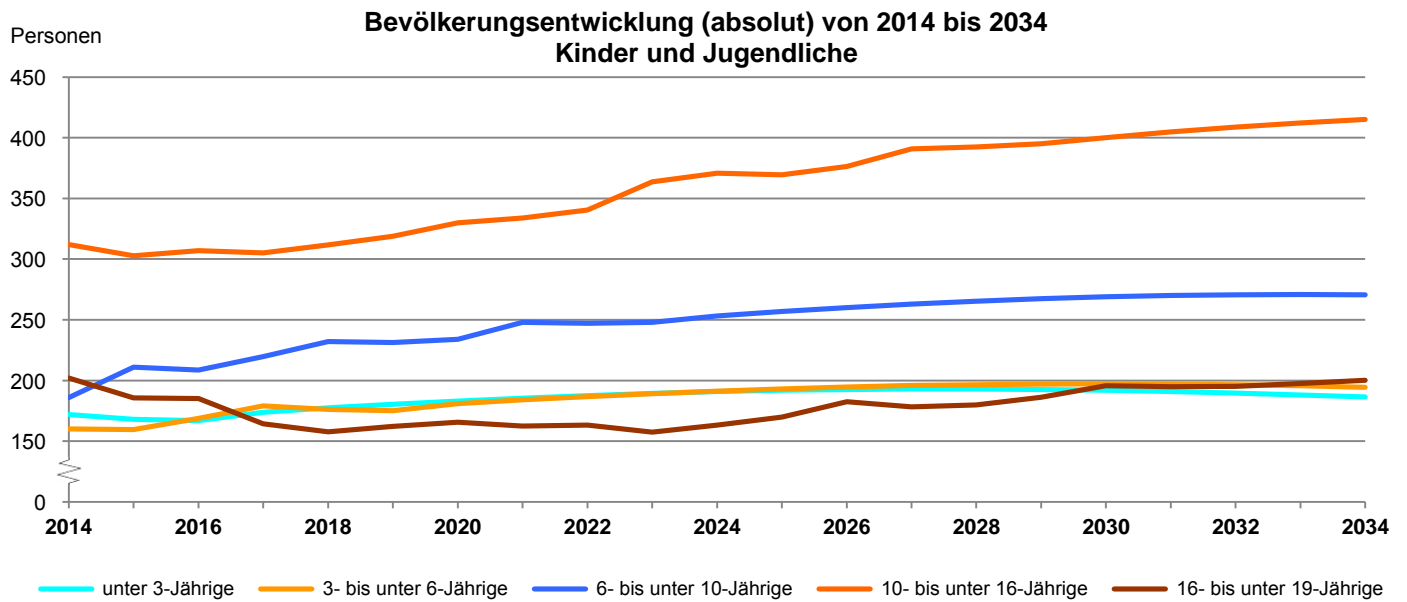
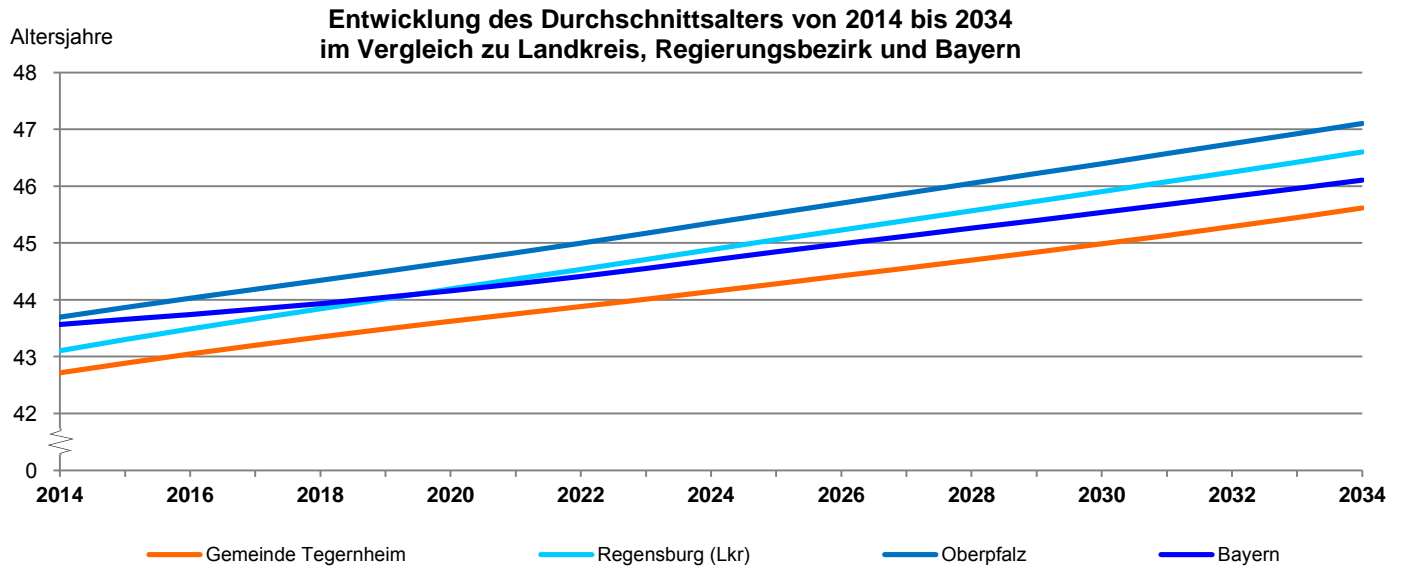
**Bevölkerungsskizze im Jahr 2014 bzw. 2034**



**Veränderung der Bevölkerung 2034 gegenüber 2014 nach Altersgruppen in Prozent**



# Noch Graphiksammlung **Gemeinde Tegernheim**



## Demographische Indikatoren **Gemeinde Tegernheim**

### Bevölkerung

Bevölkerung insgesamt	<b>2014</b>	5 274
Bevölkerung insgesamt - vorausberechnet	<b>2024</b>	6 200
Bevölkerung insgesamt - vorausberechnet	<b>2034</b>	6 700

### Bevölkerungsveränderung 2034 gegenüber 2014 in Prozent

Insgesamt	26,4
unter 18-Jährige	25,5
18- bis unter 40-Jährige	5,7
40- bis unter 65-Jährige	18,7
65-Jährige oder Ältere	73,0

### Bevölkerungsveränderung 2034 gegenüber 2014 für Kinder und Jugendliche in Prozent

unter 3-Jährige	8,5
3- bis unter 6-Jährige	21,5
6- bis unter 10-Jährige	45,5
10- bis unter 16-Jährige	33,0
16- bis unter 19-Jährige	-0,9

### Bevölkerungsveränderung 2034 gegenüber 2014 für Ältere in Prozent

60- bis unter 75-Jährige	53,5
75-Jährige oder Ältere	81,9

### Weitere Indikatoren

Durchschnittsalter in Jahren	<b>2014</b>	42,7
	<b>2034</b>	45,6
Jugendquotient	<b>2014</b>	33,4
	<b>2034</b>	35,9
Altenquotient	<b>2014</b>	29,4
	<b>2034</b>	44,6
Gesamtquotient	<b>2014</b>	62,7
	<b>2034</b>	80,5
Billeter-Maß	<b>2014</b>	-0,5
	<b>2034</b>	-0,7

### Hinweise zu den Indikatoren:

Jugendquotient: Anzahl 0- bis 19-Jährige je 100 Personen im Alter von 20 bis 64 Jahren.

Altenquotient: Anzahl 65-Jährige oder Ältere je 100 Personen im Alter von 20 bis 64 Jahren.

Gesamtquotient: Summe von Jugend- und Altenquotient, zu interpretieren als Anzahl der Personen im nichterwerbsfähigen Alter je 100 Personen im erwerbsfähigen Alter.

Billeter-Maß: Differenz der jungen (0 bis unter 15 Jahre) zur älteren (50 Jahre oder älter) Bevölkerung, bezogen auf die mittlere (15 bis unter 50 Jahre) Bevölkerung.

## Methodik, Parameter und Annahmen

---

### Allgemeines

<b>Methodik</b>	Deterministisches Komponentenmodell
<b>Anzahl berechneter Varianten</b>	Eine
<b>genutzte Software</b>	Sikurs
<b>Vorausrechnungseinheiten</b>	Alle bayerischen Gemeinden
<b>Bezugsgebiet</b>	Bayern
<b>Berücksichtigte Altersjahrgänge</b>	100
<b>Ausgangsdaten</b>	Bevölkerungsstand 31.12.2014
<b>Berechnungshorizont</b>	2028 (Gemeinden unter 5 000 Einwohner), 2034 (Gemeinden ab 5 000 Einwohner)

---

### Status-quo-Analyse: Ausgangsdaten und berechnete Parameter

<b>genutzte Bestandsdaten</b>	Bevölkerungsbestand zum 31.12. der Jahre 2004 bis 2013
<b>Fertilität</b>	Berechnung altersspezifischer Geburtenraten (15- bis 49-jährige Frauen) auf Basis der Lebendgeborenen 2009 bis 2013 in allen Gemeinden, Anpassung der Maximal- und Minimalwerte
<b>Mortalität</b>	Sterberaten auf Basis der Sterbefälle in den Jahren 2009 bis 2013, jeder Gemeinde wird die Sterblichkeitsverteilung ihres Kreises zugewiesen
<b>Binnenwanderung</b>	Analyse der tatsächlichen Wanderungsströme (differenziert nach Geschlecht und Alter) über die Gemeindegrenzen der Jahre 2009 bis 2013, Berechnung demographisch differenzierter Binnenwegzugsraten
<b>Außenwanderung</b>	getrennte Analyse folgender Außenwanderungstypen: Wanderungen Ausland, Wanderungen Bundesgebiet; jeweils Berechnung von Zuzugs- und Fortzugsraten je Gebiet, Einzelaltersjahr, Geschlecht auf Basis der tatsächlichen Wanderungen 2009 bis 2013
<b>Allokationsquoten</b>	Berechnung von Quoten zur Aufteilung der Zuzüge auf die demographischen Gruppen der vorausberechneten Gebiete, Grundlage: tatsächliche Zuwanderungen 2009 bis 2013

---

### Entwicklung der Parameter

<b>Geburtenentwicklung</b>	Annahme konstanter zusammengefasster Geburtenziffer im Berechnungszeitraum, Berücksichtigung eines steigenden Alters der Mutter bei der Geburt bis 2034
<b>Entwicklung Sterblichkeit</b>	Annahme einer (weiterhin) steigenden Lebenserwartung: Männer: Erhöhung um rund 2,5 Jahre bis 2034 Frauen: Erhöhung um rund 2,2 Jahre bis 2034
<b>Binnenwanderungen</b>	Konstante Binnenwegzugsraten
<b>Entwicklung Außenwanderung: restliches Bundesgebiet</b>	Annahme eines durchschnittlichen Wanderungssaldo 2015 bis 2034 von rund +14 300 Personen pro Jahr
<b>Entwicklung Außenwanderung: Ausland</b>	Annahme eines durchschnittlichen Wanderungssaldo 2015 bis 2034 von rund +48 700 Personen pro Jahr. Weiterhin Annahme, dass in den ersten Berechnungsjahren erhöhte Zuwanderung stattfindet und der Saldo sich bis 2024 auf +25 500 Personen pro Jahr einpendelt

---

### Sonstiges

<b>Glättung</b>	Um zufallsbedingte Extremwerte zu vermeiden: Glättung der Fertilitätsraten, Sterbewahrscheinlichkeiten, Binnenwanderungsraten und Fortzugsraten der Außenwanderung
<b>Berücksichtigung Ausländer/ Personen mit Migrationshintergrund</b>	Nein, aber siehe u.a. Projekt "Vorausberechnung der Bevölkerung mit Migrationshintergrund"
<b>Aktualisierung des Demographie-Spiegels</b>	Ca. alle drei Jahre

# Demographie-Spiegel für Bayern 2014 bis 2028 bzw. 2034

## Zusammenfassung von Methodik, Modellannahmen und Ergebnissen

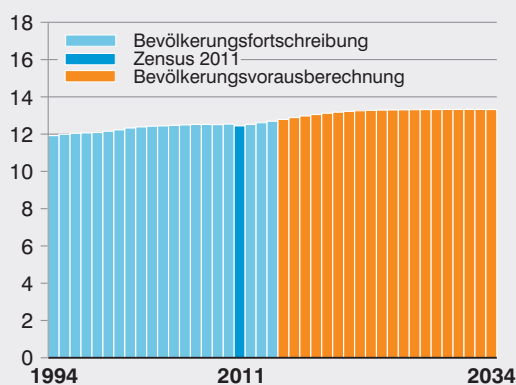
Dipl.-Geogr. M.A. Annette Bauer, Dipl.-Pol. Daniela Lamprecht

Schrumpfung, Alterung und Internationalisierung sind die drei Säulen des demographischen Wandels. Diese grundlegenden Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur unserer Gesellschaft laufen „raum-zeitlich differenziert“ ab: Während sich Räume, die stark von Außenmigration profitieren, durch Zuwanderung auch in Zukunft ein weiteres Bevölkerungswachstum und eine jüngere Altersstruktur sichern werden können, sind Abwanderungsregionen den demographischen Kräften ungebremster unterworfen. Denn die konstant niedrige Fertilität seit Mitte der 1970er-Jahre hat zu einem demographischen Übergang von einem Geburtenplus hin zu einem Sterbefallüberschuss geführt, der insbesondere in ländlicheren Gebieten nicht mehr durch positive Wanderungssalden ausgeglichen werden kann. Der Demographie-Spiegel für Bayern, den das Kompetenzzentrum Demographie des Bayerischen Landesamts für Statistik (LfStat) in regelmäßigen Abständen erstellt, soll die Auswirkungen von Fertilität, Mortalität und Migration auf Gemeindeebene sichtbar machen. Für diese Zwecke wurde ein regionalisiertes Vorausberechnungsmodell erstellt, dessen Ergebnisse zeigen, dass die Bevölkerung Bayerns bei Modellierung konstanter Zuströme aus den anderen Bundesländern und stark gesteigener Zuwanderung aus der Europäischen Union sowie den arabischen und afrikanischen Krisenstaaten bis 2034 um 5,0% (+630 000 Personen) wachsen würde. Unter Annahme konstanter Trends wird der Freistaat also in 20 Jahren voraussichtlich 13,32 Millionen Einwohner zählen (vgl. Abbildung 1). Im vorliegenden Artikel werden zentrale Befunde des Demographie-Spiegels für Bayern und seine Kommunen vorgestellt. Zudem wird auf die Methodik und die Annahmen des Vorausberechnungsmodells eingegangen.

### Methodik

Grundsätzlich geht es bei der Aufstellung von demographischen Vorausberechnungsmodellen in der amtlichen Statistik darum, die beobachtete Dynamik demographischer Prozesse fortzuschreiben. Die zentrale Frage lautet: Was wäre, wenn sich die aktuell feststellbaren Trends im Bereich des Geburtenverhaltens, der Sterblichkeit sowie der Zu- und Abwanderung konstant in die Zukunft fortsetzen? Es handelt sich also um Modellrechnungen, die auf Basis der demographischen Grundgleichung<sup>1</sup> veranschaulichen, wie sich die Bevölkerung und ihre Zusammensetzung ohne Änderungen an den grundlegenden Parametern der Fertilität, Mortalität und Migration innerhalb einer interessierenden Raumeinheit über

Abb. 1  
Entwicklung der Bevölkerungszahlen  
Bayerns 1994 bis 2034  
in Millionen



<sup>1</sup> Der Bevölkerungsstand zu einem zukünftigen Zeitpunkt  $t+1$  ergibt sich aus dem zuletzt festgestellten Bevölkerungsstand zum Zeitpunkt  $t$  zuzüglich der natürlichen und räumlichen Bevölkerungsentwicklung zwischen  $t$  und  $t+1$ . Die natürliche Bevölkerungsentwicklung ergibt sich aus der Zahl der Geburten abzüglich der Zahl der Sterbefälle, die räumliche Bevölkerungsentwicklung aus der Zahl der Zuzüge abzüglich der Fortzüge.



einen bestimmten Zeitraum hinweg entwickeln würden.

Um dies zu modellieren, bedienen sich die nationale und die internationale amtliche Statistik in der Regel des sogenannten Kohorten-Komponenten-Modells: Dabei wird für nach Alter und Geschlecht differenzierte Bevölkerungsgruppen („Kohorten“) nicht die Bevölkerungsentwicklung selbst, sondern die Entwicklung ihrer Komponenten prognostiziert. Durch Verrechnung von zukünftigen natürlichen und räumlichen Bevölkerungsbewegungen mit der Ausgangspopulation erhält man schließlich Bevölkerungsstruktur und -stand kommender Jahre.



Methodisch sind Bevölkerungsvorausberechnungen für Gemeinden mit weniger als 5 000 Einwohnern schwieriger umzusetzen als Berechnungen für größere Gebiets-einheiten, denn bei kleineren Kommunen haben Schwankungen in den Parametern Fertilität, Mortalität und Migration einen relativ starken Einfluss auf die Entwicklung der Bevölkerungszahl. Dem wurde Rechnung getragen, indem für Gemeinden unter 5 000 Einwohnern ein kürzerer Vorausberechnungshorizont, nämlich 2014 bis 2028, gewählt wurde. Für größere Gemeinden stehen in Anlehnung an die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung Daten bis 2034 zur Verfügung. Das Bayerische Landesamt für Statistik betont, dass die konkrete Anwendung und Beurteilung der Daten dem Nutzer überlassen bleibt. Vor Ort sind die spezifischen Faktoren (z.B. zukünftig erhöhte Zuzüge durch Betriebsansiedlungen, Ankunft von Schutzsuchenden, vermehrte Fortzüge wegen fehlender Infrastruktur oder Arbeitsplatzmangel) besser bekannt.

Die Ergebnisse des Demographie-Spiegels für Bayern und weitere Vorausberechnungsprodukte sind kostenfrei auf der Homepage des Bayerischen Landesamts für Statistik verfügbar:  
[www.statistik.bayern.de/demographie](http://www.statistik.bayern.de/demographie).

Der vorliegende Demographie-Spiegel für Bayern wurde mit dem Prognosetool SIKURS umgesetzt, das vom KOSIS-Verbund<sup>2</sup> eigens für kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnungen entwickelt wurde (vgl. KOSIS 2015b). Die Annahmen wurden auf Gemeindeebene getroffen und auf Kreisebene an die Ergebnisse der regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern 2014 bis 2034 (vgl. Lamprecht 2015) angelehnt, um Modellkohärenz herzustellen.

Hintergrundinformationen zu den verwendeten bevölkerungsstatistischen Datensätzen, die zur Generierung der Ausgangspopulation und der Bewegungskomponenten herangezogen wurden, können den entsprechenden Ausführungen zur regionalisierten Vorausberechnung auf Kreisebene entnommen werden (vgl. Lamprecht 2015).

## Annahmen zu den Bewegungskomponenten

### Fertilität

Um das zukünftige generative Verhalten potenzieller Eltern in Bayern vorausberechnen zu können, wurden auf Grundlage der Geburten in den Jahren 2009 bis 2013 durchschnittliche gemeinde- und altersspezifische Geburtenraten für die 15- bis 49-jährigen Frauen berechnet.<sup>3</sup> Darüber hinaus wurde angenommen, dass sich die ermittelten Geburtenraten über den Vorausberechnungshorizont hinweg verändern, weil sich zwei Trends der Vergangenheit weiter fortsetzen: ein zunehmendes Alter der Mütter bei der Geburt bei gleichzeitig konstanter zusammengefasster Geburtenziffer von etwa 1,38 Kindern pro Frau im bayerischen Mittel. Die zukünftige Zahl der Lebendgeborenen ergibt sich dadurch ausschließlich aus Anzahl und Alterstruktur der weiblichen Bevölkerung in den Kommunen.

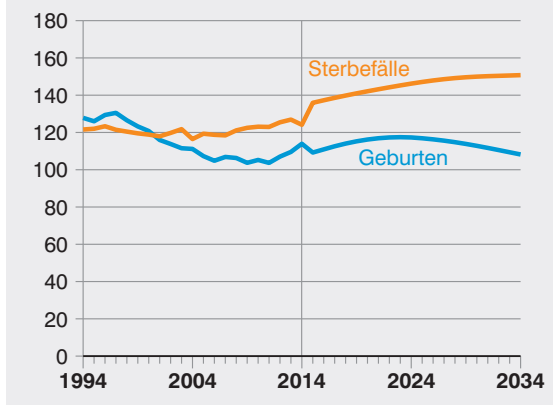
### Mortalität

Die Mortalitätsparameter wurden aus der regionalisierten Vorausberechnung bis 2034 übernommen, also unter Berücksichtigung kreisspezifischer Differenzen modelliert. Dabei wurden die jeweiligen mittleren alters- und geschlechtsspezifischen Sterberaten 2009 bis 2013 berechnet und über den Vorausberechnungshorizont hinweg dynamisiert, um der

2 Der KOSIS-Verbund (kurz für Kommunales Statistisches Informationssystem) ist eine kommunale Selbsthilfeorganisation, die Gemeinschaftsprojekte zur Entwicklung, Wartung und Pflege von Datenverarbeitungssystemen in den Bereichen der Kommunalstatistik, Stadtforschung und Planung sowie Wahlen organisiert (vgl. KOSIS 2015a).

3 Als Bezugsgröße für die Ratenberechnungen wurden bei den Bewegungskomponenten i. d. R. die Ergebnisse der amtlichen Bevölkerungsfortschreibung 2009 bis 2013 verwendet. Lediglich bei der Auslandszuwanderung wurden zusätzlich die Ergebnisse der Jahre 2004 bis 2013 herangezogen.

Abb. 2  
**Entwicklung der Geburten und Sterbefälle  
 Bayerns 1994 bis 2034**  
 in Tausend



weiterhin steigenden Lebenserwartung Rechnung zu tragen. Dadurch ergeben sich bis zum Jahr 2034 folgende Lebenserwartungen für Bayern: 80,8 Jahre bei den Männern (+2,5 Jahre seit 2014) und 83,1 Jahre bei den Frauen (+2,2 Jahre seit 2014).

In Abbildung 2 sind die natürlichen Bevölkerungsbewegungen der vergangenen 20 Jahre sowie die auf Grundlage der beschriebenen Annahmen vorausgerechneten Geburten- und Sterbefallzahlen dargestellt. Dabei wird deutlich, dass sich der seit dem Jahr 2000 erkennbare Entwicklungspfad einer sich stetig vergrößernden Schere zwischen der Zahl der Lebendgeborenen und der Gestorbenen auch in den nächsten 20 Jahren fortsetzen wird. Die natürliche Bevölkerungsentwicklung Bayerns ist also auch in Zukunft weiterhin negativ. Regionale Ausnahmen stellen zukünftig beispielsweise die Stadt Regensburg, die Stadt Erlangen und die Landeshauptstadt München dar.

#### Binnenwanderung innerhalb Bayerns

Für den Demographie-Spiegel wurde zusätzlich zum Geburten- und Sterbegeschehen auch das Binnenwanderungsverhalten zwischen den bayerischen Kommunen modelliert. Die gemeindespezifischen Binnenwegzugsraten wurden auf Grundlage der tatsächlichen Wanderungsbewegungen 2009 bis 2013 berechnet und in einer demographisch differenzierten Matrix zusammengefasst. Dadurch ist für Männer und Frauen jeden Alters innerhalb jeder

Herkunftsgemeinde über den gesamten Vorausberechnungshorizont konstant festgelegt, welcher Anteil der ansässigen Personen jährlich in jede andere Zielgemeinde innerhalb Bayerns abwandert.

Diese Annahmen führen zu einem Binnenwanderungsvolumen, das sich in Abhängigkeit von der Bevölkerungsgröße der Herkunftskommunen reguliert. Größter Profiteur und größter Verlierer der innerbayerischen Wanderungsbewegungen ist zukünftig, wie auch schon in der Vergangenheit, die Stadt München. So werden in den nächsten 20 Jahren laut Vorausberechnung insgesamt über 750 000 Personen aus anderen Landesteilen nach München strömen. Parallel werden zusammengenommen fast 980 000 Menschen der Landeshauptstadt den Rücken kehren, um vor allem in umliegenden Kreisen Fuß zu fassen.

#### Außenwanderung mit Bund und Ausland

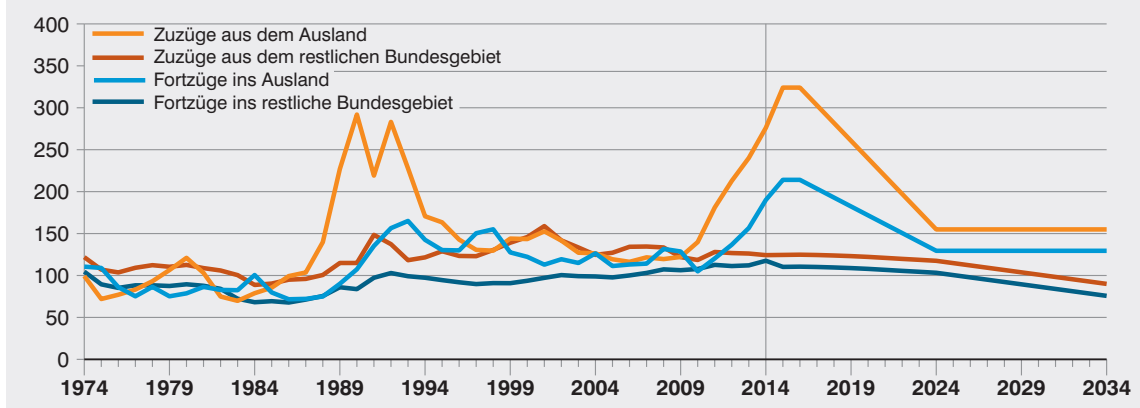
Für den Demographie-Spiegel mussten zudem Außenwanderungsparameter spezifiziert werden. Deren Modellierung ist im Verhältnis zu den bereits beschriebenen Bewegungskomponenten mit den größten Unsicherheiten behaftet. Um differenzierte Ergebnisse zu erhalten, wurden im Vorausberechnungsmodell daher zunächst zwei Herkunfts- bzw. Zieltypen von Wanderungen unterschieden: Wanderungen mit dem restlichen Bundesgebiet und Wanderungen mit dem Ausland. Diese Typen sind unterschiedlichen äußeren Bedingungsfaktoren unterworfen und weisen dadurch auch unterschiedliche demographische Strukturen auf:

Bei der Migration aus und in andere Bundesländer wurde davon ausgegangen, dass sich der Saldo über den gesamten Vorausberechnungshorizont hinweg auf dem durchschnittlichen Niveau der Jahre 2009 bis 2013 bewegt (+14 300 Personen pro Jahr). Diese Entwicklung fügt sich gut in den ausklingenden rückläufigen Trend ein, der sich seit dem Jahr 2000 beobachten lässt.

Dabei wurde bis 2024 entsprechend der Binnenwanderungsanalysen des Statistischen Bundesamts zur 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung<sup>4</sup> angenommen, dass sich die Zuzüge nach Bayern auf knapp 118 000 Personen pro Jahr und damit

4 Zu Methodik und Ergebnissen für Bund und Länder vgl. StBA 2015a und 2015b.

Abb. 3  
**Entwicklung der Außenwanderung Bayerns mit dem restlichen Bundesgebiet und dem Ausland**  
**1974 bis 2034**  
 in Tausend



auf 95 % ihres jetzigen Niveaus (124 000 Personen im Schnitt der Jahre 2009 bis 2013) reduzieren, da sich durch die rückläufige Bevölkerungsentwicklung in anderen Bundesländern auch das Zuwanderungspotenzial nach Bayern verringert. Die Fortzüge aus Bayern gehen entsprechend von anfänglich über 110 000 auf etwa 103 000 Fälle zurück (-6%). Für 2025 bis 2034 wurde jeweils eine weitere lineare Reduzierung um etwa ein Viertel auf 90 000 Zu- und 75 700 Wegzüge eingepflegt (vgl. Abbildung 3).

Die Auslandswanderung wurde aufgrund des Flüchtlingszustroms, der sich im Laufe des Jahres 2015 weiter verstärkte, für die ersten beiden Vorausberechnungsjahre zunächst im Saldo auf +110 500 Personen festgelegt, so hoch wie seit 1990 nicht mehr. Langfristig machen die sprunghaften und deutlichen Ausschläge der Auslandsmigration es aber notwendig, hier einen größeren Referenzzeitraum als für die anderen Bewegungskomponenten heranzuziehen: Für die Salden der Jahre 2024 bis 2034 wurde daher das Zehnjahresmittel 2004 bis 2013 verwendet, das sich auf +25 500 Nettozuwanderer pro Jahr bei knapp 155 000 Zu- und gut 129 000 Fortziehenden beläuft. Der Saldo sowie die Zahl der Zu- und Abwandernden laufen zwischen 2017 und 2023 linear auf die jeweiligen langfristigen Mittelwerte zu (vgl. Abbildung 3).

Die Verteilung der Zuzüge auf die alters- und geschlechtsspezifischen Kohorten in den einzelnen

Gemeinden Bayerns erfolgte für beide Wandertypen jeweils auf Grundlage von entsprechenden Verteilungsquoten, die aus der Basisperiode 2009 bis 2013 abgeleitet wurden.

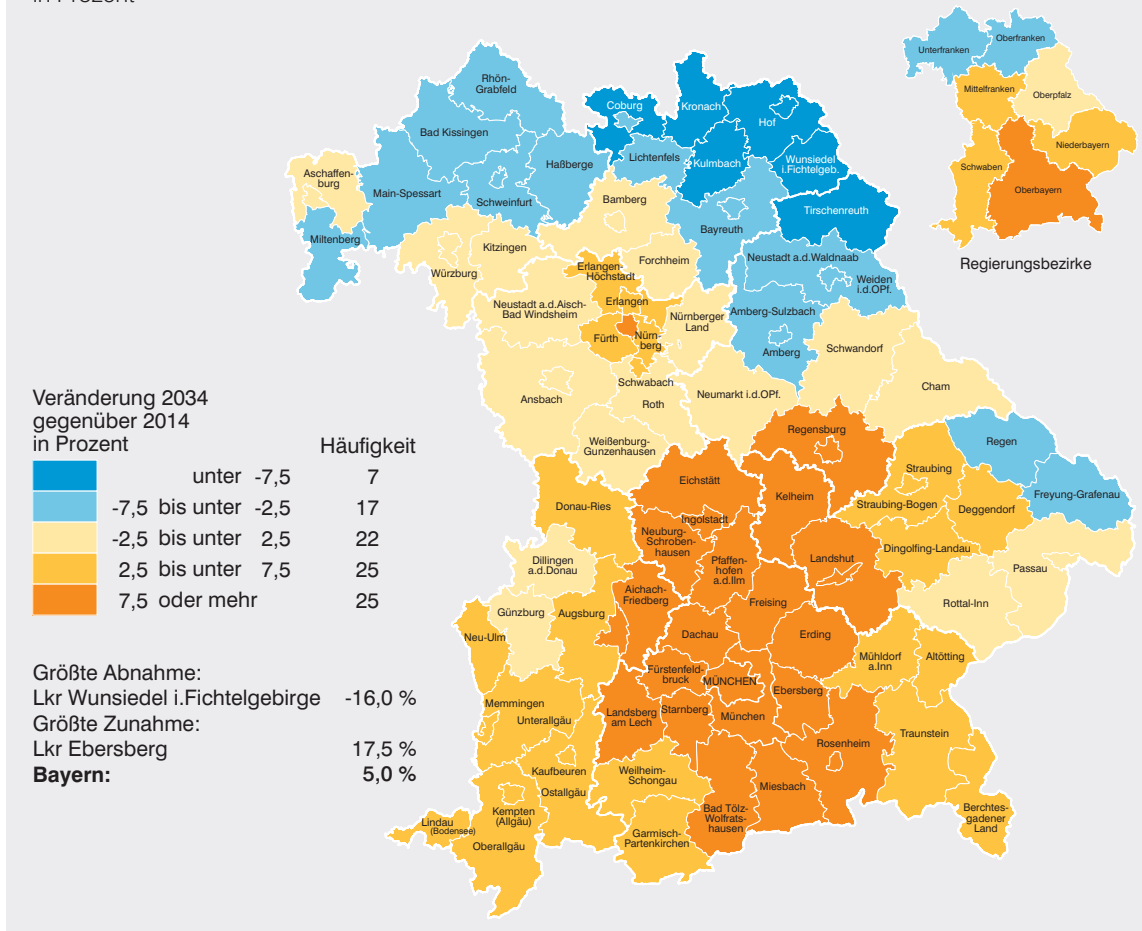
## Ergebnisse<sup>5</sup>

### Ausgewählte Ergebnisse für Bayern

Die Einwohnerzahl Bayerns wird durch die hohen Wanderungsgewinne aus dem Ausland bis 2025 von aktuell 12,7 Millionen voraussichtlich auf über 13,3 Millionen Personen ansteigen und bis ins Jahr 2034 auf diesem Niveau verharren. Dies entspricht einer prozentualen Steigerung von +5,0%. Eine demographisch bedingte Schrumpfung wird den Freistaat als Ganzes bis 2034 unter den getroffenen Modellannahmen nicht ereilen. Dennoch bestehen räumliche Unterschiede: Mehr als die Hälfte der 2 056 bayerischen Gemeinden wird von 2014 bis 2028 wachsen oder ihre Bevölkerung nahezu stabil halten. Das Bevölkerungspplus konzentriert sich auf das zentrale, südliche Bayern (vgl. Abbildung 4), wobei voraussichtlich das Münchner Umland die höchsten Zuwächse verzeichnen wird (Unterföhring +35,0%, Feldkirchen +33,8%, Poing +28,8%). Die Landeshauptstadt wird in diesem Zeitraum rund 186 100 Einwohner hinzugewinnen (+13,0%). Am deutlichsten treten Bevölkerungsverluste in der Oberpfalz (Landkreis Schwandorf, Weiding -23,6%) und in Oberfranken hervor (Landkreis Hof, Lichtenberg -23,4%; Landkreis Kulmbach, Guttenberg -23,4%; Landkreis Kronach, Nordhalben -20,6%).

<sup>5</sup> Um Gemeinden ab 5 000 Einwohnern mit kleineren Gemeinden vergleichen zu können, werden im Folgenden im Wesentlichen Vorausberechnungsergebnisse bis zum Jahr 2028 verwendet.

Abb. 4  
**Bevölkerungsentwicklung in den kreisfreien Städten und Landkreisen Bayerns**  
**Veränderung 2034 gegenüber 2014**  
 in Prozent



Trotz des Wachstums setzt sich die Bevölkerungsalterung fort. Wie Abbildung 5 veranschaulicht, sind momentan die mittleren Altersjahre des Bevölkerungsbaums in Bayern insgesamt am stärksten besetzt (blaue Fläche). Die Babyboomer-Generation der 1950er- und 1960er-Jahre, die aktuell etwa 3,2 Millionen Menschen umfasst, schiebt jedoch unaufhaltsam in höhere Altersjahre. Dadurch werden im Jahr 2034 die über 60-Jährigen die zahlenmäßig größten Jahrgänge in Bayern stellen (oranger Umriss).

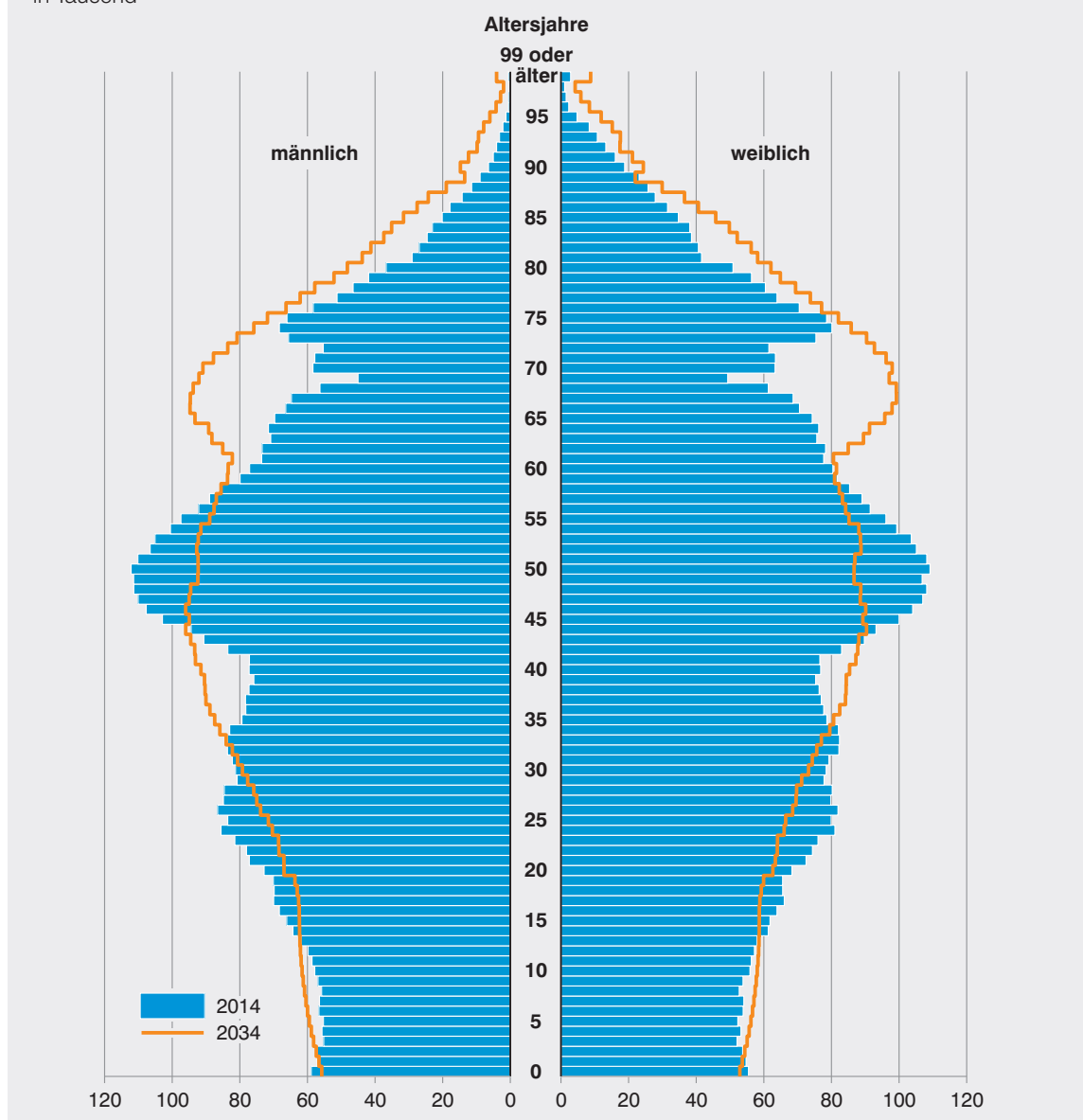
Das Durchschnittsalter in Bayern insgesamt erhöht sich von 43,6 Jahren in 2014 auf voraussichtlich 45,3 Jahre in 2028. Auch in 2017 der insgesamt 2 056 bayerischen Gemeinden ist eine solche Tendenz feststellbar, am deutlichsten im oberbayerischen Jesenwang im Landkreis Fürstenfeldbruck (2014: 44,8 Jahre; 2028: 52,8 Jahre; +17,8%). Den deutlichsten

Rückgang des Durchschnittsalters verzeichnet das mittelfränkische Tuchenbach im Landkreis Fürth (2014: 44,3 Jahre; 2028: 42,7 Jahre; -3,5%). Das im Jahr 2028 voraussichtlich höchste Durchschnittsalter weist beispielsweise das oberfränkische Bad Alexandersbad im Landkreis Wunsiedel auf (56,9 Jahre), das künftig niedrigste Durchschnittsalter mit 38,9 Jahren das oberbayerische Antdorf im Landkreis Weilheim-Schongau.

#### Ausgewählte Ergebnisse für Oberbayern

Aufgrund von Wanderungsgewinnen sowie teilweise auch aufgrund von Geburtenüberschüssen wird die Bevölkerungszahl in 454 der insgesamt 500 oberbayerischen Gemeinden bis zum Jahr 2028 wachsen oder nahezu stabil bleiben. Die mit Abstand größten Bevölkerungsgewinne konzentrieren sich auf das Münchner Umland. Weitere Wachstumsschwerpunkte finden sich unter Gemeinden nahe München

Abb. 5  
**Altersaufbau der Bevölkerung Bayerns 2014 und 2034 nach Geschlecht**  
 in Tausend



und nahe Ingolstadt, wie beispielsweise Egweil und Eitensheim im Landkreis Eichstätt. Dagegen müssen bis 2028 die Gemeinden Oberneukirchen (-12,4%) und Rattenkirchen (-13,0%) im Landkreis Mühldorf am Inn die deutlichsten Bevölkerungsverluste hinnehmen.

Von Einzelfällen abgesehen wird sich das Durchschnittsalter in den oberbayerischen Gemeinden bis 2028 erhöhen, von 42,4 auf 42,5 Jahre (+0,2%) in der Gemeinde Taufkirchen im Landkreis Mühldorf am Inn bis hin zu 52,8 Jahren in der Gemeinde Jesenwang +17,8%. Ein sinkendes oder nur gering

zunehmendes Durchschnittsalter ist in Münchner Vororten zu beobachten, die möglicherweise von der selektiven Zuwanderung junger Familien profitieren, etwa Puchheim im Landkreis Fürstentumbruck (2014: 44,2 Jahre; 2028: 42,7 Jahre). Das künftig niedrigste Durchschnittsalter weist die Gemeinde Antdorf im Landkreis Weilheim-Schongau auf (38,9 Jahre), das höchste Rottach-Egern im Landkreis Miesbach (54,8 Jahre).

#### Ausgewählte Ergebnisse für Niederbayern

Mehr als die Hälfte der niederbayerischen Gemeinden, nämlich 161 von 261, wird bis 2028 Einwohner

hinzugewinnen, überwiegend aufgrund von Wanderungsgewinnen und in Einzelfällen auch aufgrund von Geburtenüberschüssen. Die Bevölkerungszuwächse konzentrieren sich auf den Raum zwischen Landshut und Straubing, wobei Gemeinden im Landkreis Landshut nahe der Regierungsbezirkshauptstadt an der Spitze stehen (Altfraunhofen +17,6%, Wörth an der Isar +16,9%), gefolgt von Niederwinkling im Einzugsgebiet von Deggendorf (+14,9%) und St. Engelmar im Landkreis Straubing-Bogen (+14,7%). In der Stadt Landshut werden bis 2028 rund 7 200 zusätzliche Einwohner leben (+10,7%). Die höchsten Bevölkerungsverluste sind in Eppenschlag im Landkreis Freyung-Grafenau (-15,4%) und in Gotteszell im Landkreis Regen (-17,1%) zu erwarten.

In 256 der 258 Gemeinden wird sich das Durchschnittsalter bis 2028 erhöhen. Mit 43 Jahren in 2014 und 50,5 Jahren in 2028 altert die Gemeinde Baierbach im Landkreis Landshut besonders deutlich (+17,4%). Am stärksten reduziert sich das Durchschnittsalter Bayrisch Eisensteins an der östlichen Landesgrenze, ausgehend von hohem Niveau (2014: 50,1 Jahre; 2028: 49,1 Jahre; -2,0%). Die künftig jüngsten Gemeinden sind gut angebunden und zentrumsnah (Weihmichl, Landkreis Landshut 42,5 Jahre; Kirchdorf, Landkreis Kehlheim 42,8 Jahre; Kumhausen, Landkreis Landshut 42,8 Jahre). Das höchste Durchschnittsalter weisen 2028 zentrumsfernere Gemeinden auf (z. B. Bad Füssing, Landkreis Passau: 55,2 Jahre; Postmünster, Landkreis Rottal-Inn: 51,6 Jahre; Philippsreuth, Landkreis Freyung-Grafenau: 51,5 Jahre).

#### Ausgewählte Ergebnisse für die Oberpfalz

Von den 226 oberpfälzischen Gemeinden wird circa ein Drittel ihre Bevölkerungszahl überwiegend aufgrund von Wanderungsgewinnen steigern, in den übrigen Gemeinden ist bis 2028 ein Rückgang zu erwarten. Insbesondere das Umfeld Regensburgs wächst, allen voran die Gemeinde Tegernheim (+1 100 Personen bzw. +21,4%). Die Stadt Regensburg wird von 2014 bis 2028 ein Bevölkerungsplus von rund 12 800 Personen (+9,0%) verzeichnen können. Die größten Verluste von 2014 bis 2028 müssen voraussichtlich Gemeinden im nördlichen Landkreis Schwandorf hinnehmen (Weiding -23,6%, Trausnitz -19,4%).

Die oberpfälzischen Gemeinden verzeichnen bis 2028 eine Erhöhung des Durchschnittsalters. Unter den Orten mit den geringsten Änderungen befindet sich die Stadt Regensburg (2014: 41,8 Jahre; 2028: 42,7 Jahre; +2,2%), die stärksten Änderungen sind in Irchenrieth im Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab festzustellen (2014: 40,7 Jahre; 2028: 46,3 Jahre; +13,8%). Wie andernorts auch, befinden sich die künftig jüngsten Gemeinden im Umfeld der Zentren. Mit einem Durchschnittsalter von 41,2 und 41,0 Jahren in 2028 zählen die Umlandgemeinden Köfering und Brunn bei Regensburg künftig zu dieser Gruppe. Das höchste Durchschnittsalter im Jahr 2028 weisen Gemeinden im nördlichen Landkreis Schwandorf sowie im östlichen Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab auf (z. B. Trausnitz 2014: 46,6 Jahre; 2028: 51,5 Jahre; Waidhaus 2014: 46,4 Jahre; 2028: 51,3 Jahre).

#### Ausgewählte Ergebnisse für Schwaben

In erster Linie aufgrund von Wanderungsgewinnen können zwei Drittel der schwäbischen Gemeinden, tendenziell am westlichen Rand des Regierungsbezirks, bis 2028 einen Bevölkerungszuwachs verbuchen. Im ländlich geprägten Süden herrschen weitgehend stabile Verhältnisse vor. Das größte Bevölkerungsplus bis 2028 verzeichnet die Gemeinde Graben im Landkreis Augsburg (+18,3%), die Regierungsbezirkshauptstadt Augsburg wird voraussichtlich um 7,9% wachsen (+ rund 22 100 Personen). Die stärksten Verluste sind dagegen in der Gemeinde Ziertheim im Landkreis Dillingen an der Donau zu erwarten (-14,2%).

Von 2014 bis 2028 erhöht sich das Durchschnittsalter in fast allen schwäbischen Gemeinden, am deutlichsten, von 41,1 auf 47,3 Jahre, in Grünenbach im Landkreis Lindau (+15,1%). Mit durchschnittlich 51,9 Jahren im Jahr 2028 an der Spitze steht die Bevölkerung der Gemeinde Bad Wörishofen im Landkreis Unterallgäu, die möglicherweise als Altersruhesitz attraktiv ist. Die im Schnitt jüngsten Gemeinden finden sich in 2028 im Landkreis Donau-Ries (Niederschönfeld bei Donauwörth 41,6 Jahre) und in der Gemeinde Westendorf im Landkreis Augsburg (41,7 Jahre).

#### Ausgewählte Ergebnisse für Mittelfranken

Die Bevölkerung der Hälfte der mittelfränkischen Gemeinden wird bis 2028 überwiegend aufgrund von



Wanderungsgewinnen wachsen. Das stärkste Bevölkerungsplus findet sich voraussichtlich in der Gemeinde Hartenstein im Landkreis Nürnberger Land (+21,0%), gefolgt von Gemeinden im Umfeld der Zentren Nürnberg-Fürth-Erlangen (z.B. Heroldsberg im südlichen Landkreis Erlangen-Höchstadt +19,7%). Die Stadt Ansbach wird ihre Bevölkerung bis 2028 voraussichtlich um 2,1% steigern (rund 800 Personen). Die stärksten Bevölkerungsverluste von 2014 bis 2028 weisen Gemeinden des westlichen Landkreises Ansbach (Ohrenbach -15,8%) und des Landkreises Weißenburg-Gunzenhausen (z.B. Gnotzheim -15,5%) auf.

Bis auf wenige Ausnahmen im Verdichtungsraum Nürnberg steigt das Durchschnittsalter in den mittelfränkischen Gemeinden bis 2028 an, am deutlichsten in der Gemeinde Vorra im Landkreis Nürnberger Land (2014: 46,9 Jahre; 2028: 54,3 Jahre; +15,7%). Ein sinkendes Durchschnittsalter kann beispielsweise Tuchenbach im Landkreis Fürth verzeichnen (2014: 44,3 Jahre, 2028: 42,7 Jahre; -3,5%). Die künftig jüngste Gemeinde mit einem Durchschnittsalter von 42,4 Jahren in 2028 ist Hagenbüchach im östlichen Landkreis Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim. Das höchste Durchschnittsalter weisen 2028 voraussichtlich Gemeinden der Landkreise Nürnberger Land (Vorra 54,3 Jahre), Weißenburg-Gunzenhausen (Höttingen 50 Jahre) und Ansbach (Markt Colmberg 49,9 Jahre) auf.

#### Ausgewählte Ergebnisse für Unterfranken

Etwa ein Drittel der unterfränkischen Städte und Gemeinden, schwerpunktmäßig im Einzugsgebiet der Städte, kann bis 2028 insbesondere aufgrund von Wanderungsgewinnen ein Bevölkerungsplus verbuchen. Den höchsten Zuwachs verzeichnet Erlabrunn im Landkreis Würzburg (+14,4%), die stärksten Verluste müssen Gemeinden im Norden der Landkreise Rhön-Grabfeld (Oberstreu -20,0%), Main-Spessart und Bad Kissingen (Neuendorf -19,3%, Riedenberg -19,0%) hinnehmen. Die Stadt Würzburg wird ihre Bevölkerung bis 2028 voraussichtlich um 1,5% steigern (rund 1 800 Personen).

Bis auf wenige Ausnahmen erhöht sich das Durchschnittsalter der Gemeinden, so in Bastheim im nördlichen Landkreis Rhön-Grabfeld (2014: 46,5 Jahre; 2028: 53,4 Jahre; +14,9%). Einen Rückgang verzeichnet insbesondere Dingolhausen im Land-

kreis Schweinfurt (2014: 42,5 Jahre; 2028: 42,1 Jahre; -0,9%). Es handelt sich hierbei – gemessen am Durchschnittsalter – zugleich um die älteste und jüngste Gemeinde in 2028.

#### Ausgewählte Ergebnisse für Oberfranken

Von den oberfränkischen Städten und Gemeinden wird bis 2028 nur ein Viertel eine wachsende Bevölkerung aufweisen, in erster Linie bedingt durch Wanderungsgewinne. Die höchsten Bevölkerungszuwächse konzentrieren sich beispielsweise auf das Bamberger Umland (z.B. Altendorf +12,3%) und auf den Süden des Landkreises Forchheim (z.B. Markt Igensdorf +10,2%). Dagegen bleibt die Bevölkerungszahl der Stadt Bayreuth in diesem Zeitraum weitgehend stabil (rund 1 300 Personen, -1,8%). Die Gemeinden mit den stärksten Verlusten befinden sich im Norden der Landkreise Hof (Lichtenberg -23,4%), Kulmbach (Guttenberg -23,4%) und Kronach (Nordhalben -20,6%).

In 210 der 214 oberfränkischen Gemeinden erhöht sich bis 2028 das Durchschnittsalter. Ausnahmen bilden insbesondere der Bayreuther Vorort Mistelbach (2014: 44,5 Jahre, 2028: 43,6 Jahre; -2,1%) und der Kurort Fichtelberg (2014: 48,9 Jahre, 2028: 48,4 Jahre; -1,1%). In Bad Alexandersbad im Landkreis Wunsiedel, das künftig das höchste Durchschnittsalter aufweisen wird, wird die Alterung am deutlichsten fortschreiten (2014: 50,3 Jahre; 2028: 56,9 Jahre; +13,2%). Das geringste Durchschnittsalter im Jahr 2028 weist Kirchenpingarten im Landkreis Bayreuth auf (42,7 Jahre).

#### Fazit

Die Gemeinden partizipieren in unterschiedlichem Ausmaß an dem bayerischen Bevölkerungswachstum, das nach den Annahmen des Demographie-Spiegels 2028 bzw. 2034 in Zukunft zu erwarten sein wird. Die Bevölkerungsentwicklung der Gemeinden Ober- und Niederbayerns sowie Schwabens wird bis 2028 mehrheitlich unter positivem Vorzeichen verlaufen. Dagegen werden die Mehrzahl der Gemeinden in der Oberpfalz, in Ober- und Unterfranken voraussichtlich Bevölkerungsverluste hinnehmen müssen. Mit einem nahezu ausgewogenen Verhältnis von wachsenden und schrumpfenden Gemeinden wird der Regierungsbezirk Mittelfranken eine Mittelposition einnehmen. Tendenziell befinden sich künftig wachsende Gemeinden in zentrumsnahen,

gut angebundenen Lagen, während Gemeinden mit sinkender Bevölkerungszahl zentrumsfernere Standorte aufweisen.

Von Einzelfällen abgesehen wird die demographische Alterung der bayerischen Gemeinden fortschreiten, wenngleich mit unterschiedlicher Dynamik. Die oberbayerischen Gemeinden weisen hinsichtlich des Durchschnittsalters ihrer Bevölkerung eine besonders große und die schwäbischen Gemeinden eine besonders geringe Bandbreite auf. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse des Demographie-Spiegels 2028 bzw. 2034 die Notwendigkeit, Planung und Politik auf vielfältig gemeindliche Entwicklungspfade abzustimmen.

## Literatur

- KOSIS-Verbund (2015a), Der KOSIS-Verbund. [www.staedtestatistik.de/kosis.html](http://www.staedtestatistik.de/kosis.html), abgerufen am 14. September 2015.
- KOSIS-Verbund (2015b), SIKURS – Kleinräumige Bevölkerungsprognose. [www.staedtestatistik.de/sikurs.html](http://www.staedtestatistik.de/sikurs.html), abgerufen am 14. September 2015.
- Lamprecht, Daniela (2015), Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern 2014 bis 2034. Zusammenfassung von Methodik, Modellannahmen und Ergebnissen. In: Bayern in Zahlen 11/2015, S. 709-719.
- StBA Statistisches Bundesamt (2015a), Bevölkerung Deutschlands bis 2060. Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. [www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Vorausberechnung/BevoelkerungDeutschland\\_2060.html](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Vorausberechnung/BevoelkerungDeutschland_2060.html), abgerufen am 15. September 2015.
- StBA Statistisches Bundesamt (2015b), Bevölkerung in den Bundesländern bis 2060. Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. [www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Vorausberechnung/Bevoelkerung/BevoelkerungBundeslaender\\_2060.html](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Vorausberechnung/Bevoelkerung/BevoelkerungBundeslaender_2060.html), abgerufen am 15. September 2015.



**12. Kampfmittel-Untersuchung - Abschlussbericht Flächensondierung vom  
07.11.2018 der Semmler Munitionsbergungs GmbH aus Siegenburg**

---

# Abschlussbericht Flächensondierung

---

Semmler Munitionsbergungs GmbH



für die Sondierfläche

**Friedhofstraße/Jahnstraße – Baugebiet Süd-West  
93105 Tegernheim**

Computergestützte Flächenaufzeichnung

2018

---

Objekt: Tegernheim, Feldfläche zwischen Jahnstraße – Richard-Wagner-/Friedhofstraße

Maßnahme: computergestützte Flächensondierung

Auftraggeber: Gemeinde Tegernheim  
Herr Stefan Bleicher  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim

Zeitraum: 29./30. Oktober 2018, 5. November 2018  
(Datenaufzeichnung)  
31. Oktober – 6. November 2018  
(Auswertung, Berichterstellung)

Operator: Herr Kilian Keilholz

Projekt-Nr.: 102584

## Inhaltsverzeichnis

<u>1. Angaben zur Sondierfläche .....</u>	<u>3</u>
<u>2. Aufgabenstellung .....</u>	<u>3</u>
<u>3. Leistungsdaten .....</u>	<u>3</u>
<u>4. Eingesetztes Personal und Technik.....</u>	<u>4</u>
<u>5. Unfälle auf der Sondierfläche .....</u>	<u>5</u>
<u>6. Durchführung und Ergebnis der Datenaufzeichnung .....</u>	<u>5</u>
<u>7. Schlussfolgerung / Handlungsempfehlung.....</u>	<u>7</u>
<u>8. Anhang.....</u>	<u>7</u>

## 1. Angaben zur Sondierfläche

Am 29. und 30.10.2018 wurde das abgeerntet Maisfeld, südlich angrenzend an die Richard-Wagner- und Friedhofstraße, sowie der hiervon südwestlich liegende Obstgarten mit passiver Mehrkanaltechnik sondiert.

Nach abgeschlossenen Mäharbeiten konnte am 05.11.2018 noch der südliche Randstreifen bis zur Jahnstraße aufgezeichnet werden.

Abgesehen von dichtem Strauchwerk bzw. tief hängenden Ästen in Randbereichen des Obstgartens lagen keine wesentlichen Hindernisse vor, das Areal war großflächig befahrbar.

## 2. Aufgabenstellung

Die Firma Semmler Munitionsbergungs GmbH wurde mit einer computergestützten Oberflächensondierung beauftragt.

Zielsetzung war die Feststellung kampfmittelrelevanter Störungen innerhalb der Sondierfläche.

## 3. Leistungsdaten

- Computergestützte Datenaufzeichnung mit passivem 5-Kanalsystem MXPDA der Fa. SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH auf einer Fläche von insgesamt 22.414,62 m<sup>2</sup>
- Auswertung der aufgenommenen Messdaten und Erstellung eines Abschlussberichtes.

Arbeiten	Realisierungszeitraum
Computergestützte Oberflächensondierung	29./30.10.2018, 05.11.2018
Auswertung, Berichterstellung	31.10. – 06.11.2018

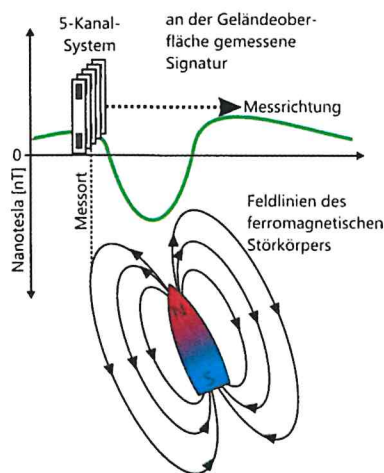


#### 4. Eingesetztes Personal und Technik

Personaleinsatz: 1 Operator

Geräteinsatz: 1 MXPDA 5-Kanalsystem mit DGPS STONEX S10  
1 VW Caddy KEH X 7012

Das zum Einsatz gekommene passive System MXPDA SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH erfasst durch ferromagnetische Körper hervorgerufene Abweichungen des Erdmagnetfeldes. Objektgröße und Tiefe werden softwaregestützt anhand der Messdaten an den 5 parallel angeordneten Sonden ermittelt.



Die Anlage lässt sich sowohl an spezifische Messaufgaben, als auch an örtliche Gegebenheiten anpassen. Hierzu ist eine flexible Anordnung der FGM650 Gradiometer möglich. Wesentliche Voraussetzung ist eine hinreichend ebene und homogene Fläche. Messwerte und Koordinaten werden simultan erfasst, sondierte Teilflächen werden direkt auf einem feldtauglichen PDA/Tablet-PC dargestellt.

Durch die Einbindung eines RTK DGPS-Systems können alle Messdaten mit einer Genauigkeit von bis zu  $\pm 1$  cm georeferenziert werden.

*Schematisches Funktionsprinzip  
passiver Gradiometer  
(Quelle: SENSYS GmbH)*

Die Datenverarbeitung und Auswertung erfolgt mit der hierfür entwickelten Software MAGNETO® der Firma SENSYS.

Da für diese softwaregestützten Berechnungen ein kugelförmiger Eisenkörper als mathematisch-physikalisches Modell herangezogen wird, können bei nicht-eisenhaltigen ferromagnetischen Körpern und/oder Objekten deren Geometrie stark von Kugel- bzw. Ellipsoidform abweicht, Ungenauigkeiten der berechneten Tiefen und Volumina auftreten – dies sollte bei der Interpretation der Auswertungsergebnisse grundsätzlich berücksichtigt werden.

Des Weiteren ist zu beachten, dass bei oberflächlichen oder flach liegenden ferromagnetischen Objekte mit starken Signaturen (z.B. Zäune, Schilder etc.) die

---

zuverlässige Detektion tiefer liegender Störpunkte aufgrund sich überdeckender Signaturen nicht gewährleistet werden kann.

## **5. Unfälle auf der Sondierfläche**

Keine

## **6. Durchführung und Ergebnis der Datenaufzeichnung**

Siehe hierzu Anomaliekarten und Objektlisten im Anhang bzw. in angefügten Dateien.

Bei der Datenaufzeichnung in KW 44 und 45 wurde eine durchweg hinreichend gute Datenqualität erzielt. Einzig in Randbereichen schlagen sich Zäune, evtl. Straßenfundamente und vergleichbare Strukturen auf die Messungen nieder. Dies betrifft im Wesentlichen 1-2 m Breite am Nord- und Ostrand des Maisfeldes und am südlichsten Rand der Sondierfläche an der Jahnstraße (hier verläuft ein oberflächlicher Graben). Zwei weitere Sparten innerhalb der Fläche wurden deutlich aufgezeichnet und sind im angehängten Material nachzuvollziehen.

Hier sind die unter 4. genannten Grenzen der eingesetzten Technik zu beachten: Sind Bautätigkeiten bis zum unmittelbaren Rand der verzeichneten Flächen oder unterhalb bestehender Sparten geplant, so ist im Zweifel eine Nachuntersuchung nach Entfernung dieser die Messung beeinflussenden Strukturen anzuraten.

Im Bereich des Obstgartens zeigt sich ungewöhnlich starke, großflächige ferromagnetische Belastung, die wohl auf neuzeitlichen Metallschrott, evtl. Bauschutt zurückzuführen ist. Eine qualifizierte Aussage zu potentieller Kampfmittelbelastung auf dieser Teilfläche ist anhand der durchgeführten Datenaufzeichnung nicht möglich. Eine zielführende Untersuchung ist hier wohl nur durch eine großflächige Bergung mit Oberbodenabtrag (mind. 20 – 30 cm) möglich.

Insgesamt konnten im nördlichen Maisfeld 2132 durch ferromagnetische Störkörper hervorgerufene Dipolsignaturen identifiziert und berechnet werden, die entsprechende Liste wird digital übermittelt.

---

Ein Großteil ist aufgrund der berechneten Kenngrößen als kleinteiliges Metall einzuschätzen und wohl auf typischen Schrott und metallischen Müll wie Schrauben, Nägel, Kronkorken u.Ä. zurückzuführen.

Dennoch ist zu beachten, dass die Signaturen kleinkalibriger Munition i.d.R. nicht von solchen Objekten unterscheidbar sind.

Eine wichtige Kenngröße zur Einschätzung der erfassten Anomalien ist das *magnetische Moment*, welches anhand der Dipolsignaturen berechnet werden kann. Im Anhang findet sich eine Referenztabelle der Fa. SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH, welche Erfahrungswerte für diverse Kampfmittel auflistet.

Um Munition ab ca. 20 mm noch mit hinreichender Sicherheit zu erfassen, ist auf dem Maisfeld a priori eine Untersuchung der 866 Anomalien der reduzierten Objektliste (magn. Mom.  $\geq 0,02 \text{ Am}^2$ , sh. Anhang) zu empfehlen. In dieser bleiben die kleinsten berechneten Störpunkte unberücksichtigt.

Finden sich bei der Bergung auf einem hinreichend großen Teilbereich (20 - 30% der Gesamtfläche) keine Hinweise auf eine Belastung mit entsprechender kleinkalibriger Munition ist eine weitere Reduktion der Objektliste auf ca. 400 – 500 Störpunkte denkbar, die potentielle Kampfmittel ab Granatengröße und insbesondere Bombenblindgänger noch zuverlässig abdeckt.

Auf dem südlichen Randstreifen fand sich eine geringere Belastung mit insgesamt 302 identifizierten und berechneten Anomalien.

Analog zu obiger Diskussion verbleiben 167 signifikante Störpunkte ab  $0,02 \text{ Am}^2$  - ist eine Belastung mit kleinkalibriger Munition auszuschließen verbleiben ca. 80 Signaturen, deren Verifizierung auf Kampfmittel anzuraten ist.

Die Bergung der in der Datenaufzeichnung und Auswertung ermittelten Störpunkte kann effektiv mittels GPS-Referenzierung erfolgen. Alle Signaturen können mit Genauigkeit von 10 – 20 cm vor Ort markiert und gezielt angegraben werden. Abhängig von Größe und Tiefenlage der Störkörper ist ein Tagespensum eines Bergetrupps mit Bagger von 200 – 300 Punkten realistisch.



---

## 7. Schlussfolgerung / Handlungsempfehlung

Die auf dem gezielt auswertbaren Bereich (Maisfeld + südlicher Randstreifen, ca. 2,0 ha) vermerkten 1033 (866 + 167) signifikanten Störpunkte ab 0,02 Am<sup>2</sup> sollten angegraben und fachgerecht auf Kampfmittel untersucht werden.

Besteht kein Verdacht auf eine Belastung mit kleinkalibriger Munition reduziert sich diese Zahl unter Umständen auf 500 – 600.

Ca. 1/3 der Störkörper wurde auf Tiefen < 50 cm berechnet, d.h. kann vermutlich per Spaten erreicht werden, damit ist ein Abschluss der Bergearbeiten in 4-5 Tagen realistisch.

Eine Einschätzung zur Teilfläche des westlichen Obstgartens (ca. 2.500 m<sup>2</sup>) gestaltet sich schwierig, bevor die Art und Tiefe der aufgezeichneten Belastung nicht eingeschätzt werden kann. Um die Mächtigkeit der vermuteten Auffüllung/Vermüllung zu beurteilen ist hier eine punktuelle Schürfe anzuraten, abhängig hiervon wären weitere Maßnahmen abzuwägen.

## 8. Anhang

- Anomaliekarten
- Objektlisten
- Referenztabelle
- Bildmaterial

Siegenburg, 06.11.2018

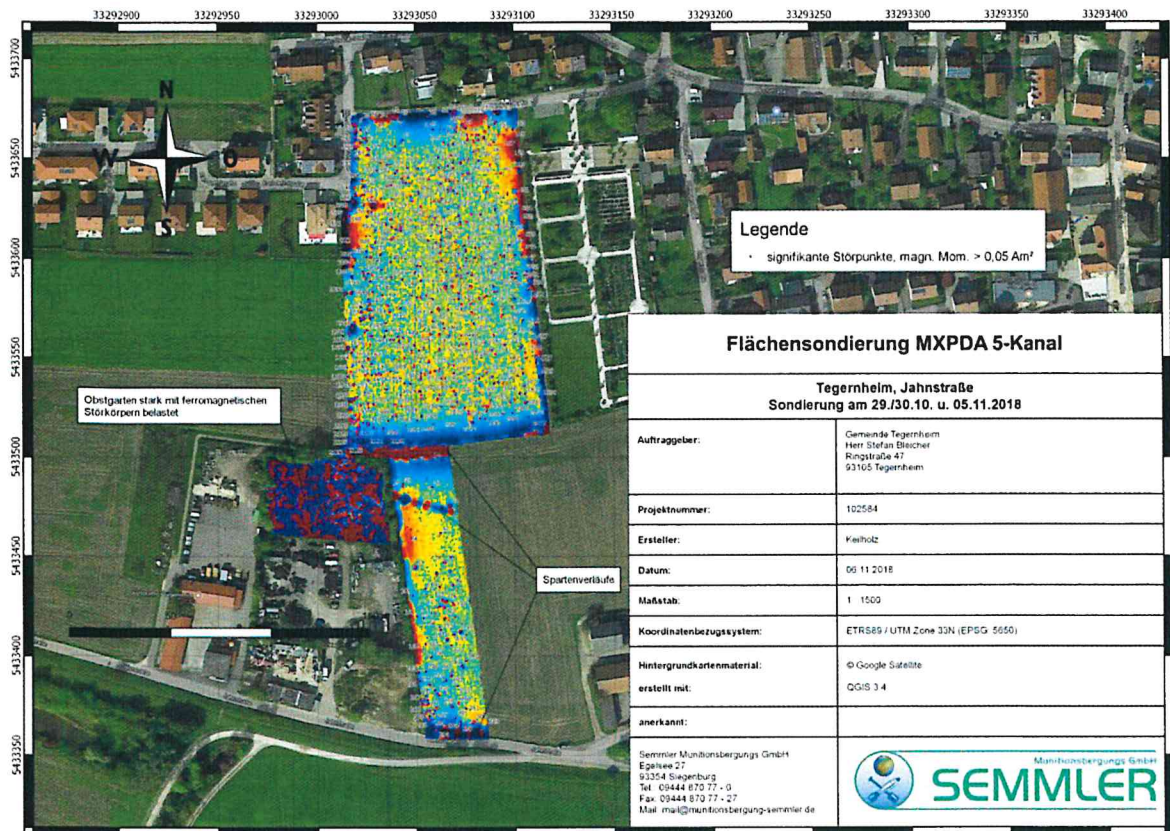


Kilian Keilholz  
M.Sc. Physik  
Operator

## Ausgewertete Anomaliekarten:

detailliert und maßstabsgetreu (A0) in .bmp-Format übermittelt

## Überblickskarte:



Ebenfalls digital als .pdf-Datei übermittelt

## Objektlisten:

Die vollständigen Objektlisten aller identifizierten Signaturen, sowie die gefilterten/reduzierten Listen werden digital übermittelt (.pdf).

Detallierte Referenztable zu magnetischem Moment:

Objekt	Magnetisches Moment	Bemerkung
Granate 60 mm	0,01 .. 0,2 Am <sup>2</sup>	Quelle: Billings 2002.
Granate 76 mm	0,03 .. 0,4 Am <sup>2</sup>	Quelle: Billings 2002.
Granate 81 mm	0,05 .. 0,5 Am <sup>2</sup>	Quelle: Billings 2002.
Werfergranate 81 mm	0,45 Am <sup>2</sup>	Quelle: Sanchez 2006.
Granate 105 mm	1 Am <sup>2</sup>	Erwartete Größe des magnetischen Moments für diese Objektgröße. Quelle: Clem 2004.
Granate 122 mm	0,49 .. 0,82 Am <sup>2</sup>	Mit unterschiedlichen Methoden aus unterschiedlichen Messdaten für eine 122-mm-Sprenggranate berechnetes magnetisches Moment. Quelle: SENSYS 2009 (eigene Berechnungen).
Granate 155 mm	> 0,7 .. ca. 4,0 Am <sup>2</sup>	Quelle: Billings 2002.
Bombe 50 kg	2 .. 4 Am <sup>2</sup>	Achtung: nur induzierter Anteil der Magnetisierung betrachte! Tatsächliches Moment meist höher, weil sich induzierter und permanenter Magnetisierungsanteil vektoriell addieren! Quelle: Zhang 2006.
Bombe 100 lbs.	2,5 Am <sup>2</sup>	Quelle: Salem 2005.
Bombe 100 lbs.	6,5 Am <sup>2</sup>	Quelle: Gerovska 2004.
Bombe 250 lbs.	19,7 Am <sup>2</sup>	Simulationskörper für 250-lbs-Bombe. Quelle: Gerovska 2004.
Bombe 250 lbs.	13,7 Am <sup>2</sup>	Simulationskörper für 250-lbs-Bombe. Quelle: Gerovska 2004.
Bombe 250 kg	7 .. 12 Am <sup>2</sup>	Achtung: nur induzierter Anteil der Magnetisierung betrachte! Tatsächliches Moment meist höher, weil sich induzierter und permanenter Magnetisierungsanteil vektoriell addieren! Quelle: Zhang 2006.
Bombe 500 lbs.	30 Am <sup>2</sup>	Quelle: Weinstock 1996.
Bombe 500 kg	15 .. 20 Am <sup>2</sup>	Achtung: nur induzierter Anteil der Magnetisierung betrachte! Tatsächliches Moment meist höher, weil sich induzierter und permanenter Magnetisierungsanteil vektoriell addieren! Quelle: Zhang 2006.
Bombe 1000 kg	30 .. 50 Am <sup>2</sup>	Achtung: nur induzierter Anteil der Magnetisierung betrachte! Tatsächliches Moment meist höher, weil sich induzierter und permanenter Magnetisierungsanteil vektoriell addieren! Quelle: Zhang 2006.
Bombe 2000 lbs.	100 Am <sup>2</sup>	Erwartete Größe des magnetischen Moments für diese Objektgröße. Quelle: Clem 2004.
UXO allgemein	3 .. 30 Am <sup>2</sup>	Erwartete Größe für UXO auf einem ehemaligen Truppenübungsplatz. Es ist davon auszugehen, dass kleinkalibrige Munition und große Bombenblindgänger nicht berücksichtigt sind. Quelle: Clem 2004.

*Detallierte Referenztable mit empirischen Erfahrungswerten diverser Kampfmittel aus Probemessungen. Quelle: SENSYS GmbH*



Bildmaterial:



*Überblick nördliches Maisfeld, Schachtdeckel entspricht Pkt. 1385 in Auswertung*



*Westrand Obstgarten – Behinderung durch Strauchwerk, überhängende Äste*



**13. Kampfmittel-Untersuchung - Kampfmittelfreigabeprotokoll für eine Teilfläche des Gebietes vom 05.12.2018 der Semmler Munitionsbergungs GmbH aus Siegenburg**

Firma:  
(Auftragnehmer)

**Semmler**  
Munitionsbergungs GmbH  
Egelsee 27, 93354 Siegenburg  
**Erlaubnis nach § 7 SprengG Nr.: 33 / 001/18 E-LA**

Auftragsnummer: 102584  
Reg./Rpl.-Nr.:

Verteiler: Auftraggeber  
KMR.-Firma

**Abschluß\* -**

## **Protokoll**

**Teil\***

über die Räumung kampfmittelbelasteter  
Flächen

In der Gemarkung: Tegernheim

Kreis: Regensburg

Eigentümer: Gemeinde Tegernheim

Auftraggeber: Gemeinde Tegernheim  
Ringstraße 47  
93105 Tegernheim

wurde in der Zeit: 19.11.2018 bis: 26.11.2018 nachstehende, genau

bezeichnete Gelände­flächen von Kampfmitteln geräumt.  
Tegernheim, Erschließung Baugebiet Tegernheim Süd-West I

Die Kampfmittelfreiheit wird hiermit bescheinigt / ~~nicht bescheinigt\*~~

Lage der Fläche, der Begrenzungs- und Bezugspunkte:

siehe Anlage

(Lageplan oder eigene Lageskizze als Anlage)

Untersuchte Fläche in m<sup>2</sup>: 19.855,090 davon

Freigegebene Fläche in m<sup>2</sup>: 19.855,090

Die Räumung erfolgte nach dem Stand der Technik, bestem Wissen und Können.

Dem Nutzern wurden folgende Hinweise gegeben:

Keine

Ort: Siegenburg

Datum: 5. Dezember 2018

Auftragnehmer:

  
Gründhammer  
Befähigungsschein § 20 SprengG

\*nicht zutreffendes streichen



33292900 33293000 33293100 33293200 33293300 33293400

5433700

5433600

5433500

5433400



**Legende**  
■ freigegebene Fläche, ca. 19.855 m<sup>2</sup>

**Freigabekarte**

<b>Tegernheim, Jahnstraße - Richard-Wagner-Strabe</b>	
<b>Auftragnehmer:</b>	Gemeinde Tegernheim Ringstraße 47 93105 Tegernheim
<b>Projektnummer:</b>	102584
<b>Ersteller:</b>	Keilholz
<b>Datum:</b>	28.11.2018
<b>Maßstab:</b>	1 : 1500
<b>KBS:</b>	ETRS89 / UTM Zone 33N (EPSG: 5650)
<b>Hintergrundmaterial:</b>	© Google Satellite
<b>erstellt mit:</b>	OGIS 3.4.1
<b>anerkannt:</b>	
 Semmler Munitionsbearbeitungs GmbH Eggensee 27 93105 Tegernheim Tel: 09444 870 77 - 0 Fax: 09444 870 77 - 27 Mail: mail@munitionsbearbeitung-semmler.de	