

Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“; Jena



Umweltbericht

(gesonderter Teil der Begründung zum Bebauungsplan)

Für das Gebiet: zwischen „Steinweg“ im Norden,
der Kindertagesstätte „Glühwürmchen“ im Süden
der Straße „Am Eisenbahndamm“ im Osten
der „Frauengasse“ im Westen

Auftraggeber: **GW Projects GmbH**
Mierendorffstraße 3
60320 Frankfurt am Main

Bauherr: **GW Projects GmbH**
Mierendorffstraße 3
60320 Frankfurt am Main

erarbeitet durch: IBH Herold & Partner Ingenieure Part mbB
Im Boden 9
99428 Weimar-Legefeld

und blattwerk
Landschaftsarchitekten und Ingenieure
Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid

Datum 03.12.2023

aktualisiert am 10.11.2025
durch AS+P Albert Speer + Partner GmbH



blattwerk
Landschaftsarchitekten & Ingenieure
Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid
T: 02191 | 6943070 F: 02191 | 6943075

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
1.1	Kurzdarstellung der wichtigsten Ziele und Inhalte des Bebauungsplanes.....	5
1.1.1	Grundlagen	5
1.1.2	Ziele	5
1.1.3	Lage des Plangebietes	6
1.1.4	Bedarf an Grund und Boden	7
1.1.5	Grünordnerische Festsetzungen	7
1.2	Einschlägige Umweltschutzziele aus Fachgesetzen und Fachplänen.....	9
1.2.1	Gesetzlicher Rahmen.....	9
I.	Umweltschutzziele Tiere	9
II.	Umweltschutzziele Tiere Umweltschutzziele Pflanzen und Biotope.....	14
III.	Umweltschutzziele Grundfläche.....	21
IV.	Umweltschutzziele Boden.....	22
V	Umweltschutzziele Wasser.....	26
VI.	Umweltschutzziele Klimaökologie / Windkomfort	29
VII.	Umweltschutzziele Wirkungsgefüge der Schutzgüter.....	33
VIII.	Schutzziel Landschaftsbild.....	37
IX.	Umweltschutzziele Biologische Vielfalt	41
X.	Schutzziel Mensch	42
1.2.2	Ziele der Raumordnung	51
1.2.3	Flächennutzungsplan	52
1.2.4	Ziele des Landschaftsplans	52
1.2.5	Ziele des Landschaftsplans	53
1.2.6	Naturschutzfachliche Schutzgebiete	54
2.	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	54
2.1	Basisszenario / Bewertung und Prognose zum Umweltzustand.....	54
2.1.1	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	54
2.1.2	Fläche.....	57
2.1.3	Boden	58
2.1.4	Wasser	59
2.1.5	Luft und Klima	60
2.1.6	Landschaftsbild	61
2.1.7	Mensch.....	62
2.1.8	Kultur und Sachgüter	63

2.2	Nutzung erneuerbarer Energien	63
2.3	Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung	63
2.4	Vermeidungs-, Minderungs-, Ausgleichsmaßnahmen	64
2.5	Erhebliche Nachteilige Auswirkungen	65
4.	Schlussbestimmungen	65

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Baufeldgrenzen einschließlich angrenzender Fläche der Straßenplanung	6
Bild 2: Auszug aus Geoportal Thüringen	7
Bild 3: Karte mit dem eingetragenen Raumbedarf ausgewählter Vogelarten	12
Bild 4: Ergebnisse der Biotoptypenkartierung (Anlage 2).....	16
Bild 5: Auszug aus Lageplan der Nachkartierung des Kronenmantels der Esche	18
Bild 6: Vorschlag technische Sicherung Baugrube und Esche (Anlage 3)	19
Bild 7: Altlastenverdachtsfläche	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Streng und besonders geschützte Vogelarten	11
Tabelle 2: Bewertung der Biotoptypen nach Biotoptypenliste	15
Tabelle 3: Aufstellung der Grundstücke der Altlastenverdachtsfläche	23
Tabelle 4: Beschreibung des Landschaftsbildes anhand der unbestimmten Rechtsbegriffe aus § 1 Ziff. 4 BNatSchG	39

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Genutzte Unterlagen / Verwendete Vorschriften und Normen
Anlage 2:	Ergebnisse Biotoptypenkartierung, Karte Altlastenverdachtsfläche; Überflutungsflächen
Anlage 3:	Kartierung Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>); Pläne mit Eintragungen Bohrgeräte, Vorschlag Baumschutz (IBH-Herold & Partner Ingenieure Part mbB

1. Einleitung

1.1 Kurzdarstellung der wichtigsten Ziele und Inhalte des Bebauungsplanes

1.1.1 Grundlagen

Gemäß § 2 Abs. 4 Baugesetzbuch (weiter BauGB) ist bei der Aufstellung von Bauleitplänen eine Umweltprüfung durchzuführen. Gegenstand der Prüfung sind die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen des Bauleitplans auf die Belange des Umweltschutzes hin (§ 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB., die im Umweltbericht zu beschreiben und zu bewerten sind.

Die Umweltprüfung wird Bestandteil der bauleitplanerischen Abwägung. Prüfungsumfang und Detaillierungsgrad wird durch die Gemeinde in Eigenverantwortung festgelegt. Dabei hat die Gemeinde Prognoseentscheidungen dahingehend zu treffen, welche Wirkungen von dem Vorhaben vernünftigerweise und bei objektiver Betrachtung zu erwarten sind.

1.1.2 Ziele

Die GW Projects GmbH (weiter Bauherr) beabsichtigt die bauliche Entwicklung des Areals südlich des Steinweges und westlich „Am Eisenbahndamm“. Bei der Fläche handelt es sich um eine innerstädtische Brachfläche, die derzeit als Parkplatz für den ruhenden Personenverkehr genutzt wird.

Nach der „Vorhabenbeschreibung“¹ sind für die Bebauung des Quartiers folgende Nutzungen vorgesehen:

Bauteil (BT)	Art der Nutzung
„UG	<i>Untergeschoss mit Tiefgarage</i>
BT1	<i>Garage mit PKW- und Fahrradabstellplätzen</i>
BT2	<i>Wohnnutzung im Geschosswohnungsbau</i>
BT3	<i>Wohnnutzung als Mikro- und WG-Apartments</i>
BT4	<i>Büro- und Gewerbenutzung“²</i>

¹ Vorhabenbeschreibung; AS+P Albert Speer + Partner GmbH

² ebd.

1.1.3 Lage des Plangebietes

In der nachfolgenden Übersicht wird die in Rede stehende Fläche dargestellt:

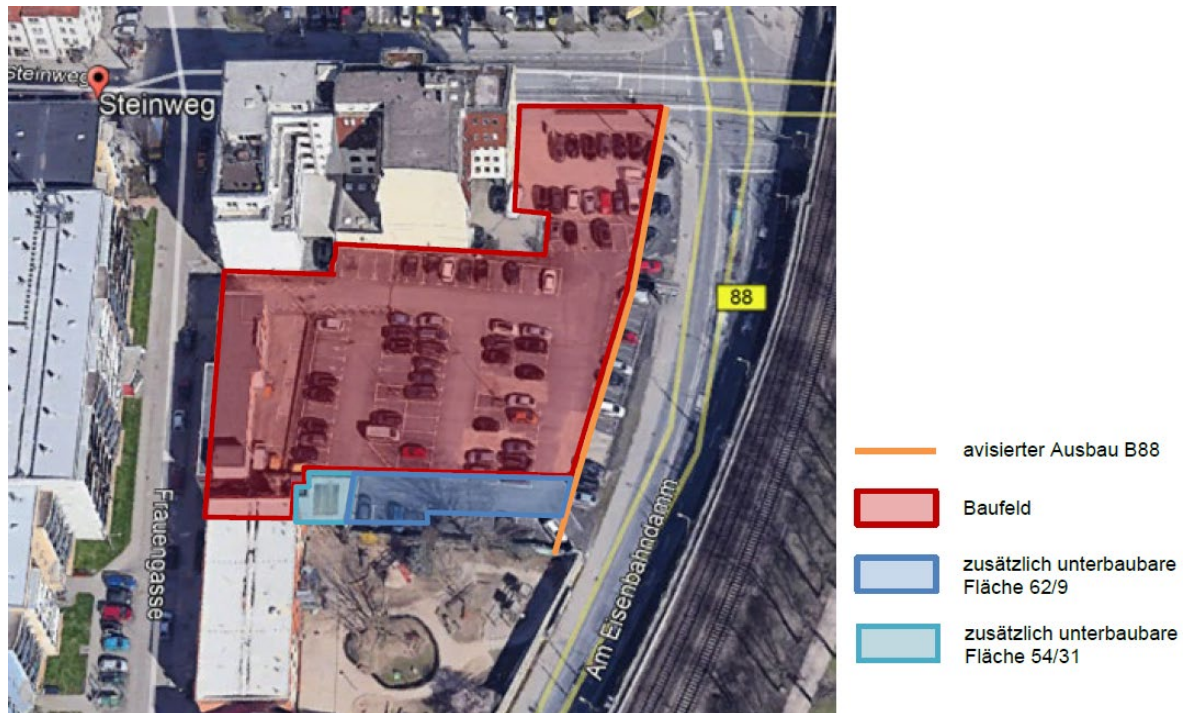


Bild 1: Baufeldgrenzen einschließlich angrenzender Fläche der Straßenplanung³

Die Liegenschaft ist wie folgt zu beschreiben:

„Liegenschaft	Am Eisenbahndamm o. Nr.; Frauengasse 2 und Steinweg o. Nr. 07743 Jena
Gemarkung	Jena
Flur	6
Flurstücke	54/34, 54/35, 54/36, 60, 62/5, 62/6, 62/9, 62/10, 62/11 ⁴

Das Baufeld umfasst die Bereiche des heutigen Parkplatzes und die Liegenschaft einer zweigeschossigen Zeilenbebauung an der Frauengasse. Weiter soll auf dem Nachbargrundstück mit der Bezeichnung Flur 6, Flurstück 62/9 auf einer Fläche von 230,82 m² eine Baulast eingetragen werden, da dieses Grundstück bis in eine Tiefe von ca. 10 Meter unterbaut werden soll (blau umgrenzte Fläche im Bild 1). Die im vorstehenden Plan eingetragene blaufarbige Grenze umfasst das Grundstück nach Süden großzügig.

³ ebd.

⁴ ebd.

Insofern wird nachstehend ein Auszug des Gebietes aus dem Geoportal Thüringen eingeführt. Die südliche Grenze des in Rede stehenden Areals umfasst danach augenscheinlich nicht die der Kindertagesstätte im Norden einfassende Mauer. Die roten Pfeile im Plan kennzeichnen die Situation.

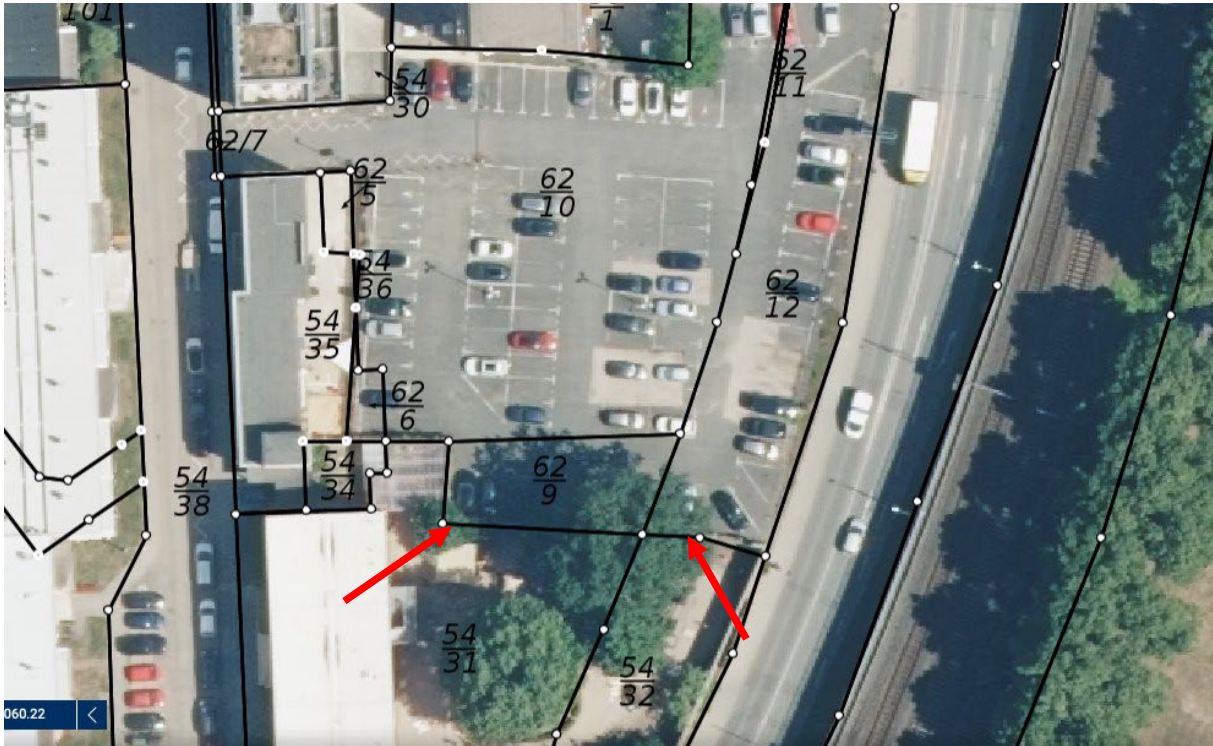


Bild 2: Auszug aus Geoportal Thüringen⁵

1.1.4 Bedarf an Grund und Boden

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans umfasst eine Fläche von rd. 3.800 m². Hiervon sind rd. 2.900 m² urbanes Gebiet und rd. 900 m² öffentliche Straßenverkehrsfläche. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan setzt eine Grundflächenzahl (GRZ) von 1,0 sowie eine maximale Geschossfläche (GF max) von 15.200 m² fest.

1.1.5 Grünordnerische Festsetzungen

Im Wesentlichen ist der als Parkplatz genutzte Teil des zu bebauenden Quartiers vollständig versiegelt. Wie später weiter auszuführen sein wird, strebt, unter Änderung der topographischen Lage, die Architektur des Gebäudekomplexes danach, die derzeit nahezu

⁵ Freistaat Thüringen Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft; <https://geoportal.thueringen.de> (geladen am 27.11.2023)

vollständig versiegelte Fläche des Parkplatzes durch die Installation von Dach- und Fassadenbegrünungen sowie durch eine Fläche zum Anpflanzen von Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sozusagen aufzubrechen. Damit soll in dem zur Verfügung stehenden städtebaulichen Umfeld ein für die Stadt Jena positiv wirkender Ausgleich, in gewissem Umfang eine Verbesserung geschaffen werden. Um diese positive Entwicklung baurechtlich festzusetzen werden folgende textliche Festsetzungen getroffen.

Festsetzungen zur Dachbegrünung

„Die Dachflächen im Teilbaugebiet 1 sind zu mindestens 40 % intensiv zu begrünen. Die Begrünung ist dauerhaft zu erhalten und bei Abgang gleichwertig zu ersetzen. Die Vegetationstragschicht muss eine Gesamtstärke von im Mittel 80 cm aufweisen.“

sowie

„Die Dachflächen im Teilbaugebiet 2.2 sind zu mindestens 40 % extensiv zu begrünen. Die Begrünung ist dauerhaft zu erhalten und bei Abgang gleichwertig zu ersetzen. Die Vegetationstragschicht muss eine Gesamtstärke von mindestens 15 cm aufweisen. Die Kombination von Dachbegrünung mit Solarthermie- und Photovoltaikanlagen ist zulässig, sofern die dauerhafte extensive Begrünung der Dachfläche sichergestellt ist.“

Festsetzung zur Fassadenbegrünung

„Die Nordfassaden der Teilbaugebiete 1 und 3a sind, soweit sie nicht an andere Gebäude angrenzen, unter Berücksichtigung brandschutzrechtlicher Anforderungen zu 80% flächig zu begrünen. Die Pflanzungen sind dauerhaft zu erhalten und Abgänge gleichwertig zu ersetzen. Die Südfassaden der Teilbaugebiete 1 und 3 sind auf Höhe des Erdgeschosses zu 80% zu begrünen.“

Festsetzung zur Fläche zum Anpflanzen von Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

„Die gemäß Planeintrag im zeichnerischen Teil festgesetzte Fläche zum Anpflanzen von Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen ist zu 50 % als Vegetationsfläche anzulegen. Mindestens 30 % der Vegetationsfläche sind mit Sträuchern zu bepflanzen.“

Maßnahmenblätter u. a. zu den grünordnerischen Maßnahmen werden Teil des Durchführungsvertrags.

Darüber hinaus enthält der vorhabenbezogene Bebauungsplan folgenden Hinweis:

„Die auf dem Flurstück Nr. 54/31, Flur 6 (außerhalb des Geltungsbereichs) stehende Esche (Fraxinus excelsior) unterliegt der Baumschutzsatzung der Stadt Jena vom 12.11.1997. Anlagebedingte oder baubedingte Schäden des Wurzelraums sind zu vermeiden.“

Ein Maßnahmenblatt zum Schutz der Esche ist ebenfalls Teil des Durchführungsvertrags.

1.2 Einschlägige Umweltschutzziele aus Fachgesetzen und Fachplänen

1.2.1 Gesetzlicher Rahmen

Die nachfolgende Aufstellung stellt den Umweltschutzziele bestimmter Schutzgüter die nach dem vorliegenden Planungsstand bestehende Art der Schutzmaßnahmen gegenüber. Dabei werden zuerst die gesetzlichen Grundlagen der Umweltschutzziele aufgeführt und denen eine kurze Beschreibung der im Gebiet anzutreffenden Schutzgüter nachfolgt. Diesen wiederum schließen sich die dem derzeitigen Planungsstand der Fachgutachten und des Bebauungsplanes zu entnehmenden Maßnahmen, deren Beschreibung bzw. Vorschläge für textliche Festsetzungen an.

Umweltschutzziele nach BauGB
I. Umweltschutzziele Tiere
<p>§ 1 (6); „Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen: 7a) die Auswirkungen auf Tiere ...“</p> <p>Konkretisiert im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG); § 39 (1) nach dem es verboten ist:</p> <ol style="list-style-type: none">1. wild lebende Tiere mutwillig zu beunruhigen oder ohne vernünftigen Grund zu fangen, zu verletzen oder zu töten, ...3. Lebensstätten wildlebender Tiere ohne vernünftigen Grund zu beeinträchtigen oder zu zerstören.“ <p>Weiter § 44 Abs, 1 BNatSchG ist es verboten:</p> <ol style="list-style-type: none">1. wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu

Umweltschutzziele nach BauGB

beschädigen oder zu zerstören,

wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten, während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs-, und Wanderungszeit erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch diese Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Tiere (Avifauna)

Ausgangssituation:

Die Stadt Jena, Fachbereich Stadtumbau, beauftragte im Rahmen des Modellvorhabens der Stadterneuerung Jena, Teilgebiet VI, Ergänzungsgebiet Saaleufer, insbesondere für die Avifauna⁶ faunistische Untersuchungen. Der untersuchte Bereich der Saaleue liegt zwar deutlich außerhalb des Bearbeitungsgebietes, jedoch werden mit Blick auf § 44 Absätze 1 und 2 BNatSchG die Untersuchungsergebnisse mit in diese Betrachtungen aufgenommen. Damit soll auf die sehr wahrscheinliche Konsequenz, der durch Glasscheiben verursachten Vogelfallen Berücksichtigung finden. Vogelfallen führen bei Vögeln häufig zu „Scheibenopfern“⁷.

Das Untersuchungsgebiet der faunistischen Untersuchung umfasste das Umfeld der Camsdorfer Brücke. Der Lebensraum der Avifauna ist in diesem Bereich durch den an der Camsdorfer Brücke in den letzten Jahrzehnten aufgewachsenen Auwald geprägt. Wichtige Baumarten des aufgewachsenen Auwaldes sind Salix spec. (Weiden) und Acer spec. (Ahorn). Das Alter der Bäume hat den Totholzanteil anwachsen lassen. In Folge kam es zu Astabbrüchen die nicht zuletzt eine Ausgangsbedingung für die Entwicklung von Baumhöhlen waren in denen nun insbesondere auch bestimmte Spechtarten brüten. Nach der faunistischen Untersuchung wurden im Untersuchungsgebiet zwischen 2015 und 2016 Brutnachweise für 29 Vogelarten erbracht.

⁶ Gesamtheit der in einem Gebiet vorkommenden Vogelarten

⁷ Die Augen von Vögeln sind sehr hoch entwickelt; sie orientieren sich vor allem durch optische Reize. Der Mensch ist in der Lage zwischen 16 bis 20 Bilder in der Sekunde verarbeiten. Bei Vögeln sind es 160 bis 180 Einzelbilder pro Sekunde. Des Weiteren sehen Vögel Farben anders als der Mensch. Neben den Reflektionen aus dem Spektrum des sichtbaren Lichtes können Vögel Reflektionen im ultravioletten Bereich (UV-A-Bereich) wahrnehmen. Untersuchungen ob UVA-Markierungen auf Fensterscheiben Vögel abhalten oder sogar anziehen, sind noch nicht abgeschlossen (Untersuchungen in Radolfzell). Mögliche Ursachen für Vogelanziehung: Durchsicht (Hinter einer durchsichtigen Glasfassade befindet sich ein Baum. Der Vogel erkennt durch die Transparenz das Glas nicht.), Spiegelung (Scheibentyp, Beleuchtung aus dem Gebäudeinneren führt zu einer Reflektion der Umgebung. Die Folge: der Vogel kann nicht zwischen Reflektion und Realität unterscheiden.), Licht (Vögel werden nachts von Lichtquellen angezogen. Die Gefahr besteht vor allem bei Schlechtwetterlagen und Nebel.). Zum Beispiel liegt die Fluggeschwindigkeit eines Sperlings bei ca. 45 km/h.

Umweltschutzziele nach BauGB

Im Jahr 2016 wurden 46 Brutreviere identifiziert. Die nachfolgende Tabelle gibt für streng und besonders geschützte Vogelarten ihre ökologischen Ansprüche während der Brutzeit wieder.

zoologischer Name	Deutsche Bezeichnung	Raumbedarf zur Brutzeit
Hippolais icterina (RLT)	Gelbspötter	800 bis > 2.000 m ²
Picus canus ⁸ (RLD, B § 1 Satz 2 streng geschützte Art ⁹ , VSR)	Grauspecht	1 - > 2 km ²
Picus viridis (B § 1 Satz 2 streng geschützte Art)	Grünspecht	8 - > 100 ha
Picoides minor (RLD und RLT, jeweils V)	Kleinspecht	4 – 40 ha

Tabelle 1: Streng und besonders geschützte Vogelarten¹⁰

Wird der Raumbedarf der v.g. Vogelarten während der Brutzeit in eine Karte eingetragen, ergibt sich folgendes Bild:

Zu den wichtigsten anthropogen verursachten Todesursachen für Vögel gehört das Aufschlagen von Vögeln auf Glasscheiben (Vogelschlag). Insbesondere durch den Einsatz von Glasfassaden tritt dieses Phänomen verstärkt auf.

Die Karte darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch andere Individuen der 29 identifizierten Vogelarten durch Kollisionen mit Glasflächen „Scheibenopfer“ werden können.

⁸ besonders geschützte Vogelart die im Anhang I der Richtlinie 2009/174/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie) (kodifizierte Fassung) (ABl.L.20 vom 26.01.2017) unter der Ordnung der Spechtvögel (Piciformes), Familie der Spechte (Picidae) geführt wird.

⁹ Streng geschützte Arten bilden eine (bedeutende) Teilmenge der besonders geschützten Arten.

¹⁰ Erklärungen: Bundesartenschutzverordnung (B) Vogelschutzrichtlinie (VSR), Rote Liste Deutschland (RLD), Rote Liste Thüringen (RLT), Vorwarnliste (V)]

Umweltschutzziele nach BauGB

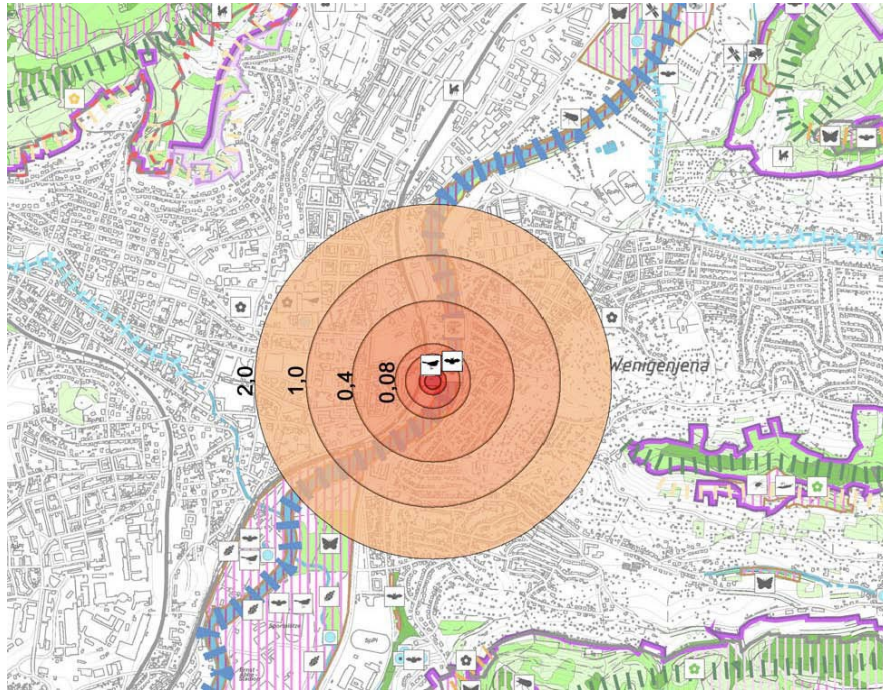


Bild 3: Karte mit dem eingetragenen Raumbedarf ausgewählter Vogelarten

(*Hippolais icterina*, *Picus canus*, *Picus viridis* und *Picoides minor* um das Brutgebiet (Grundlagenkarte: Bestand Arten und Lebensräume / Biotopverbund; Karte 2.1 Landschaftsplan Jena)

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Die Umsetzung der Maßnahme hat bezogen auf das Schutzgut Tiere im unmittelbaren Bearbeitungsgebiet keine negativen Auswirkungen, da es im Bearbeitungsgebiet keine zu schützenden Tierarten gibt.

Unter Bezug auf § 44 (1) Nummern 1 und 2 BNatSchG, ist es jedoch angeraten für die Umsetzung der Planung den Umgriff, um das Plangebiet zu sehen. Bei der großflächigen Anwendung transparenter, spiegelnder bzw. verspiegelter Fassadenflächen, z.B. durch Glas, ist es sehr wahrscheinlich, dass es an den Fassaden zu Vogelschlag kommt. Diese allgemein bekannte Tatsache ist vor allem darunter zu bewerten, dass neben allen anderen und den in der Tabelle 1 aufgeführten streng und besonders geschützten Vogelarten nicht zuletzt auch *Picus canus* (Grauspecht), als eine nach Vogelschutzrichtlinie (VRL)

Umweltschutzziele nach BauGB

geschützte Art betroffen sein kann. Auch das im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens erarbeitete Fachgutachten „Vogelschlagrisiko zum Vorhaben Neubauprojekt Jena „Quartier 22“ durch das Büro BÖSCHA GmbH kommt bei der vorgenommenen Risikobewertung zu dem Ergebnis, dass für einzelne Gebäudeteile / Fassadenabschnitte ein erhöhtes Risiko für Vogelschlag besteht und entsprechende Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen sind.

Insofern sollte durch Minimierung des Kollisionsrisikos dem allgemeinen Verlust von Individuen aller Arten der Avifauna durch geeignete bauliche Maßnahmen vorgebeugt werden. Trotz der Ergreifung geeigneter vogelfreundlicher baulicher Maßnahmen, indem die Fassade gegliedert wurde, ist die Tötung einzelner Individuen nicht gänzlich auszuschließen.

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan setzt deshalb zur Vermeidung von Vogelschlag fest:

„Zur Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen sind geeignete Vorsorgemaßnahmen gemäß den Vorgaben des Gutachterbüros BÖSCHA GmbH vom 18.11.2024 in Verbindung mit dem Leitfaden "Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht" (Schweizerische Vogelwarte Sempach, 3. Auflage, Stand: 2022) vorzusehen.“

Die Festsetzung greift die Empfehlung des Fachgutachtens zum vogelfreundlichen Bauen auf und verfolgt somit das Ziel, Vogelschlag an Glasflächen zu vermeiden und damit den Schutz von Vögeln im Plangebiet sicherzustellen. Glasflächen und Fassadenteile mit Spiegelungseffekten stellen für Vögel eine Gefahrenquelle dar, da sie oft nicht als Hindernis erkannt werden und es zu Kollisionen mit teilweise tödlichen Verletzungen kommen kann. Durch die verbindliche Umsetzung geeigneter Vorsorgemaßnahmen auf Grundlage der Empfehlungen des Gutachterbüros BÖSCHA GmbH und des Leitfadens "Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht" (Schweizerische Vogelwarte Sempach, 3. Auflage, 2022) wird sichergestellt, dass die baulichen Maßnahmen den aktuellen fachlichen Standards zum Vogelschutz entsprechen.

Unter Bezug auf § 44 I Nr. 2 BNatSchG ist für die Avifauna durch den Bau und den Betrieb der zu errichtenden Gebäude keine Störung der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauserzeiten im Jahreszyklus anzunehmen.

II. Umweltschutzziele Tiere Umweltschutzziele Pflanzen und Biotope

§ 1 (6); „Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7a) die Auswirkungen auf ... Pflanzen ...“

Konkretisiert im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG); § 39 (1) nach dem es verboten ist:

2. „wild lebende Pflanzen ohne vernünftigen Grund von ihrem Standort zu entnehmen oder zu nutzen oder ihre Bestände niederschlagen oder auf sonstige Weise zu verwüsten,

Umweltschutzziele nach BauGB

3. Lebensstätten wild lebender ... Pflanzen ohne vernünftigen Grund zu beeinträchtigen oder zu zerstören.“

Weiter in § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten:

4. „wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören“

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind nach § 1a (3) BauGB ist die „Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlicher erheblicher Beeinträchtigungen ... der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes ... in der Abwägung zu berücksichtigen.“

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Pflanzen und Biotope

Ausgangssituation:

Die gesamte Fläche ist zu ca. 95% asphaltiert. Neben den Asphaltflächen befinden sich innerhalb der Parkplatzfläche offene, bekieste, kleine Teilflächen mit einer Gesamtgröße von ca. 230 m². Sie gehen auf Aufbrüche zurück, die im Zusammenhang mit der Erarbeitung der „Orientierenden Altlastenuntersuchung eines Grundstückes „Am Eisenbahndamm“ in Jena“ (im Auftrag der Kommunalen Immobilien Jena, 03.05.2013;) stehen (siehe hierzu weiter bei Schutzgut Boden). Diese Flächen werden ebenfalls beparkt und beinhalten keine Vegetationsbestände.

Unmittelbar am Grundstück 59/1 stehen 2 Ailanthus altissima (Götterbaum) und ein kleinerer Bestand aus Sträuchern (Pyracantha coccinea, Feuerdorn).

Nach dem Biotoptypenschlüssel lassen sich die Verkehrsflächen inklusive des Bestandes an Ailanthus altissima (Götterbaum)¹¹ und Pyracantha coccinea (Feuerdorn)¹² folgenden Biotoptypen zuordnen:

¹¹ Die Vegetationsausstattung lässt sich nicht Werterhöhend für den Biotoptyp „Parkplätze“ zuordnen.

¹² ebd.

Umweltschutzziele nach BauGB			
Code	Biotoptyp	Bedeutung	Prüfung der Überlagerung mit anderen Biotoptypen
9200	Verkehrsflächen		
9215	Parkplätze	Sehr gering	Einzelflächen (1)

Tabelle 2: Bewertung der Biotoptypen nach Biotoptypenliste¹³

Nicht im Bearbeitungsgebiet stehend, jedoch durch den Aushub der Baugrube im Bestand beeinträchtigt, steht auf dem Grundstück der Kindertagesstätte „Glühwürmchen“, unmittelbar an der südlichen Grundstücksgrenze des Bearbeitungsgebietes ein *Fraxinus excelsior* (Esche). Dieser Baum wurde im vorstehenden Plan durch einen roten Pfeil gekennzeichnet. Er unterliegt gemäß § 2 der Baumschutzsatzung (BaumSchS) der Stadt Jena. Nach dieser Satzung ist der Baum insbesondere in seiner Funktionsfähigkeit zu erhalten. Im Sinne der Satzung, § 5 BaumSchS, ist es insbesondere verboten den Wurzelbereich von nach § 2 BaumSchS geschützten Bäumen Abgrabungen, Ausschachtungen vorzunehmen. Nach § 2 Abs. 4 BaumSchS ist der Flächen- und Bodenraum unter der Baumkrone, zuzüglich 1,5 m im Umkreis, als zu schützende Wurzelbereich gesehen. Dieser Hinweis ergeht auch mit Blick auf die DIN 18920:2014-07 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen, die den Schutz des Baumes gegen mechanische Schäden und damit auch im Wurzelbereich vorschreibt. Dabei gilt als Wurzelbereich die Bodenfläche unter der Krone (Kronentraufe) zzgl. 1,50 m nach allen Seiten. Die Norm führt aus: *„Kann aus Platzgründen nicht der gesamte Wurzelbereich geschützt werden, muss der zu schützende Bereich möglichst groß sein und insbesondere die offene Bodenfläche umfassen.“*

¹³ Quelle: Die Eingriffsreglung in Thüringen; Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen Thüringens

Umweltschutzziele nach BauGB

In dem nachstehenden Lageplan wurden die festzustellenden Baumstandorte eingetragen.

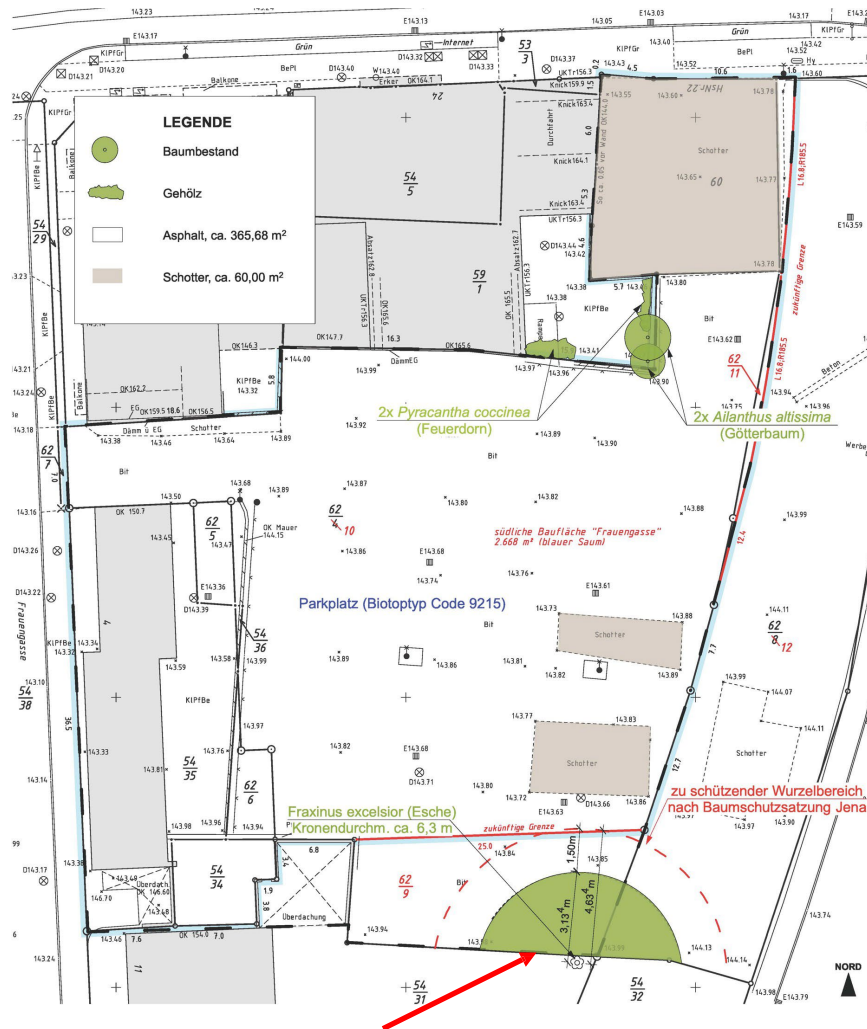


Bild 4: Ergebnisse der Biototypenkartierung (Anlage 2)

Es ist absehbar, dass zur Gründung des Gebäudes eine zeitweilige Grundwasserabsenkung erforderlich ist. Die DIN 18920:2014-07 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen führt im Pkt. 4.13 folgendes dazu aus: „Im Einflussbereich von Wasserhaltungen, z.B. Grundwasserabsenkungen, sind Bäume im gesamten Wurzelbereich bedarfsgerecht zu wässern, ggf. durch Tiefenbewässerung. Zusätzlich können ausgleichende Maßnahmen, z.B. Verdunstungsschutz, erforderlich werden.“

Umweltschutzziele nach BauGB

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Eine Überprüfung der Überlagerung der festgestellten Biotoptypen mit anderen Biotoptypen ist nicht festzustellen, so dass keine höhere Einstufung der Bedeutung des identifizierten Biotoptyps zu erfolgen hat. Eine Abweichung von der Bedeutung „sehr gering“ ist nicht zu begründen. Eine differenzierte Betrachtung einer möglichen Bedeutungsspanne ist nicht erforderlich. Die Flächen des Biotoptyps „Parkplätze“ haben aus ökologischer Sicht die Bedeutung „sehr gering“¹⁴.

Die unmittelbar am Grundstück 54/30 stehenden 2 Ailanthus altissima (Götterbaum) weisen einen Stammdurchmesser zwischen 5 bis 9 cm (Umfang zwischen 19,0 und 29,0 cm) auf. Der Pflanzenbestand fällt nicht unter § 2 der Satzung zum Schutz des Baumbestandes der Stadt Jena – Baumschutzsatzung (BaumSchS). Da sich der Standort der Bäume unmittelbar im Baufeld befindet, können aus bautechnischen Gründen keine besonderen Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Weiter sind keine Ersatzmaßnahmen erforderlich.

Da die Fraxinus excelsior (Esche) in unmittelbarer Nachbarschaft zur späteren Baugrube befindet, wurde die aktuellen Kronenform des Baumes am 15.08.2023 nachkartiert und in den Katasterplan eingetragen. Der nachstehende Planausschnitt ist dem Plan in der Anlage 3 entnommen.

¹⁴ Stufen der Bedeutung der Biotoptypen: sehr hoch, hoch, mittel, gering, sehr gering.

Umweltschutzziele nach BauGB

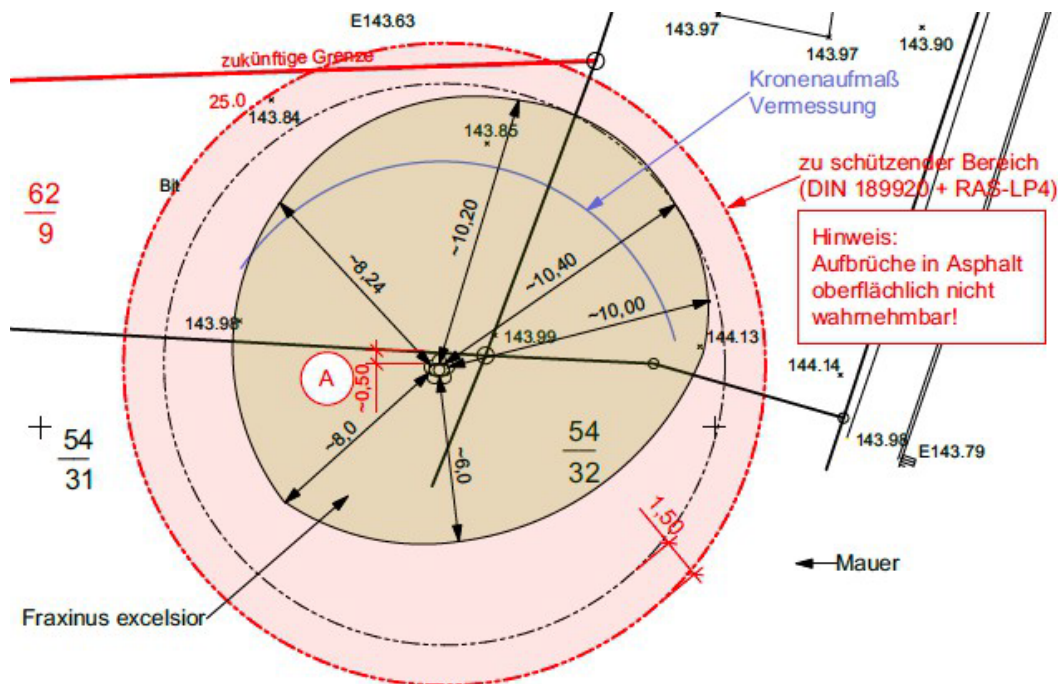


Bild 5:Auszug aus Lageplan der Nachkartierung des Kronenmantels¹⁵ der Esche

Um die nach den Fachnormen vorgeschriebene Mindestraum des zu schützenden Wurzelbereiches festzulegen, wurde im Bereich der zu erwartenden unmittelbaren Beeinträchtigungen der Schutzbereich von 1,50 m um die Außenkante des Kronenmantels eingetragen.

Als eine Grundlage weiterer Überlegungen wurde nach den Grundsätzen der mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmenden Ausdehnung der Wurzeln ein dreidimensionales Bild des Baums modelliert.

Nach den Planungen des Gebäudes ist davon auszugehen, dass zwischen der Oberseite der Tiefgaragendecke und der Unterseite ihrer Bodenplatte eine lichte Weite von ca. 4,92 m besteht. Dem hinzu tritt ein durch eine Vegetationstragschicht gebildeter Überbau von ca. 1,0 m. Konstruktiv wird das Gebäude über eine im Saalekies flachgegründete Bodenplatte erfolgen¹⁶. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die Bodenplatte direkt auf dem

¹⁵ Siehe ZTV-Baumpflege; Kronenmantel: Bereich der äußersten Astspitzen, hier im untersten Aststockwerk

¹⁶ Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung; 05.10.2023

Umweltschutzziele nach BauGB

Saalekies gründet¹⁷. Damit ergäbe sich zwischen der Oberfläche des heutigen Parkplatzes bis zum Planum der Baugrube vor dem Einbau der Sauberkeitsschicht eine lichte Aushubtiefe der Baugrube von ca. 5,92 m. Der Grundwasserleiter weist eine Schwankungsbreite zwischen ca. – 5,42 m bis ca. – 5,82 m unter der Oberkante des Geländes auf. Somit reicht das Planum der Baugrube in den Grundwasserleiter. Nach dem Geotechnischen Bericht (Stand 05.10.2023; Variante 2 Baugrubensicherung mit Bohrträgerverbau und Bohrpfählen), wäre für die Bauzeit im Bereich der Doppelparker (unmittelbares Umfeld der Esche) bei Niedrigwasser der Grundwasserspiegel für die Bauzeit um bis zu 1,0 m und bei Mittel- und Hochwasser, um bis zu 2,0 m abzusenken.

Da wie der Geotechnische Bericht nachweist, der Bau einer Baugrube mit abgeböschten Wänden auszuschließen ist, wurde zusammen mit dem Ingenieurbüro IBH Herold & Partner Ingenieure eine erste Untersuchung zum Schutz des Baumes vorgenommen. Im nachfolgenden Plan ist die Situation dargestellt.

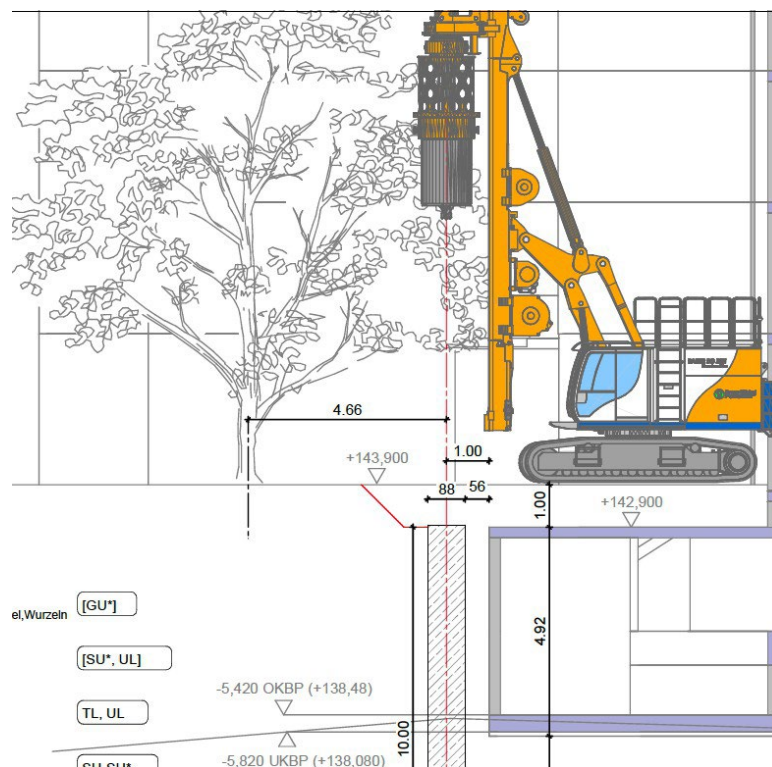


Bild 6: Vorschlag technische Sicherung Baugrube und Esche (Anlage 3)

¹⁷ ebnd.

Umweltschutzziele nach BauGB

Der Vorschlag berücksichtigt folgende bautechnische Vorgehensweise:

- a) Artgerechter Rückschnitt des Kronenmantels im Feinstbereich¹⁸ und Schwachastbereich¹⁹
- b) Abtrag eines Voraushubes um ca. 1,0 m, um die Köpfe der Bohrpfähle der Bohrpfähle tiefer einbauen zu können. Neben den technologischen Erfordernissen beim Niederbringen der Bohrpfähle, besteht der Hintergrund darin, nach der Fertigstellung der Außenwand der Tiefgarage der Trägerbohlenverbau als verlorene Schalung im Boden verbleibt und die Köpfe der Bohrpfähle nicht eingekürzt werden müssen, um sie im Anschluss mit einer Vegetationstragschicht zu überdecken.
- c) Niederbringen der Bohrpfähle und anschließende Herstellung des Trägerbohlenverbau.
- d) Im Schnitt ist das Bohrgerät maßstabsgerecht dargestellt. Gleichmaßen ist die technologische Vorgabe über die Aufstandsfläche getroffen.
- e) Ca. 1,0 Jahre im Vorgriff auf die Baumaßnahme sind auf dem Areal der Kindertagesstätte und außerhalb des Kronenmantels des Baumes Elemente einer Tiefenbewässerung einzubauen. Sie sind beispielhaft im Plan der Nachkartierung des Baumes als Bild eingeordnet. In dieses Wurzelbewässerungssystem kann für die Zeit der Grundwasserabsenkung ein Teil des Grundwassers wieder dem Baum zugeführt werden.
- f) Gleichfalls sind vor dem Beginn der Baumaßnahme, zeitlich parallel zum Einbau der Bewässerungselemente, im Kronenbereich des Baumes Tiefenlockerungen mit gleichzeitiger Düngung vorzunehmen. Da sich mit der Baumaßnahme auch der gesamte oberirdische Standort des Baumes verändern wird, sind die Maßnahmen der Bewässerung und der Düngung für mindestens 5 Jahre nach Abschluss der Arbeiten an der Grundwasserabsenkung fortzuführen.
- g) Über die gesamte Zeit der Umsetzung der Maßnahme sind Baumschutzmaßnahmen im Sinne der Aufstellung von 2,0 m hohen mit Geotextilien verhangenen Schutzzäunen erforderlich. Gleichmaßen ist die Böschung des Voraushubes bis zu den Köpfen der Bohrpfähle mit einem Geotextil abzudecken, um den Wurzelraum auf dieser Seite nicht austrocknen zu lassen. Die Arbeiten haben nach DIN 18920:2014-07 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen und nach der in der Norm aufgeführten normativen Verweisung auf der Grundlage ist die RAS-LP 4, insbesondere der Bilder 1 bis 25 im Anhang

¹⁸ Ast mit Durchmesser über 1 bis 3 cm

¹⁹ Ast mit Durchmesser über 3 bis 5 cm

Umweltschutzziele nach BauGB

dazu umgesetzt zu werden.

- h) Der Einbau eines Wurzelvorhanges ist zu empfehlen. Grundlage ist die DIN 18920:2014-07 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen.

Bei fachgerechter Durchführung der Baumschutzmaßnahmen sollte davon auszugehen sein, dass der Baum erhalten werden kann. Zum Nachweis der grundsätzlichen technologischen Machbarkeit werden dem Umweltbericht die Informationen und der Vorschlag des Ingenieurbüro IBH Herold & Partner Ingenieure zur Trägerbohlenwand vollumfänglich an- gefügt (Anlage 3).

III. Umweltschutzziele Grundfläche

§ 1a (1 und 2) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

- (2) *„Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; dabei sind zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen die Möglichkeiten der Entwicklung der Gemeinden insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen der Innenentwicklung zu nutzen und Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen.“*

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Grundfläche

Ausgangssituation:

Das urbane Gebiet hat eine Flächengröße von ca. 2.900 m². Die Fläche wird derzeit als Parkplatz genutzt. Die Fläche ist nahezu vollständig versiegelt. Auf den Grundstücken soll ein Gebäudekomplex entstehen, der eine maximale Geschossfläche (GF max) von 15.200 m² aufweist. Insoweit erfolgt ohne über die Flächen der derzeitigen Bebauung und des Parkplatzes hinausgehend die Bebauung der Fläche mit einer Geschossflächenzahl (GFZ) von ca. 5,2.

Umweltschutzziele nach BauGB

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Standortalternativen des Bauvorhabens wurden nicht untersucht, da die Möglichkeit der Innenentwicklung in diesem Bereich der Vorrang vor alternativen Standorten an der Peripherie der Stadt Jena der Vorzug gegeben wurde. Weiter können die Planungsziele an diesem Standort umgesetzt werden.

Insoweit erfolgt die Baumaßnahme auf einem der Größe nach gegebenem Standort und dort ohne zusätzlichen Flächenverbrauch.

IV. Umweltschutzziele Boden

§ 1 (6) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:
7a) „die Auswirkungen auf ... Boden ...“

Nach § 1 BBodSchG ist die Funktion des Bodens nachhaltig *„...zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.“*

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Boden

Ausgangssituation:

Unter dem anthropogen beeinflussten Erdkörper steht holozäner Auelehm an. Dieser Boden setzt sich aus Schluff und Ton, der feinsandigen bzw. wenig kiesigen Fraktionen zusammen. Unter dem Auelehm²⁰ lagern quartäre fluviatile²¹ Niederterrassenschotter²² der Saale. Sie bilden im Raum des Steinweges bzw. der Frauengasse den Grundwasserleiter.

²⁰ Durch ständig fließende Gewässer werden Lockergesteine im Umfeld der Fließgewässer umgelagert und abgelagert.

²¹ fluviatil: Der Begriff benennt näher den Umstand das Gestein in unterschiedlichen Körnungen durch Fließgewässer abgeschwemmt, transportiert und abgelagert wurde.

²² Das durch ein Fließgewässer abgeschwemmte Lockergestein lagern sich außerhalb des unmittelbaren Flussbettes terrassenartig ab. Dabei bildet die "Niederterrasse", vom Fließgewässer aus gesehen, die erste, unterste, Terrassen von Ablagerungen der Talsohle.

Umweltschutzziele nach BauGB

Der setzt sich in der Obersten Schicht aus mittel- bis grobkiesigem Lockergestein zusammen und geht dann in Fein- und Mittelsand über. „Die Saalekiese sind im Untersuchungsgebiet vollflächig ausgebildet und besitzen eine Mächtigkeit von ca. 1,5 – 4,0 m.“²³

Unter dem Grundwasserleiter lagert Mittlerer²⁴ Bundsandstein der Hardeggen-Formation²⁵ mit tonig-schluffigen Zonen (Schluffstein- und Tonsteinlagen).

Im Jahr 1938 wurde auf dem Gelände eine Tankstelle errichtet. Die Tankstelle wurde bis zum Abriss der oberirdischen Baukörper im Jahr 2000 betrieben. Anfänglich waren auf dem Gelände ausschließlich Tanks für Vergaserkraftstoff (VK) eingebaut. In den 60-iger Jahren des 20. Jahrhunderts wurden zusätzlich Tanks für Dieselmotorkraftstoff (DK) eingebaut. In Folge wird die Fläche als Altlastenverdachtsfläche geführt.

Nach dem „Bericht orientierende Altlastenuntersuchung eines Grundstückes „Am Eisenbahndamm“ von 2013 wurden folgende Grundstücke untersucht:

Nummer des Grundstückes (Bericht orientierende Altlastenuntersuchung eines Grundstückes „Am Eisenbahndamm“, Jena, 03.05.2013)	Nummer des Grundstückes lt. Amtlichem Lageplan vom 22.08.2017
62/4	62/10
62/8	62/12 ²⁶
54/36	57/36

Tabelle 3: Aufstellung der Grundstücke der Altlastenverdachtsfläche

Auf den in der Spalte 1 stehenden Grundstücken wurde 2009 eine altlastentechnische Erstabschätzung vorgenommen. Nach dem „Bericht orientierende Altlastenuntersuchung eines Grundstückes „Am Eisenbahndamm“ von 2013 wurden 2 VK-Tanks aus dem Untergrund entfernt. Nach Aussage der Stadt Jena vom August 2018 dürfte auf dem Grundstück

²³ Geotechnischer Untersuchungsbericht; BEB Jena Consult GmbH; 30.11.2018; Fortschreibung Geotechnischer Bericht 05.10.2023

²⁴ Unterschieden wird in Unteren, Mittleren und Oberen (Röt) Bundsandstein, der sich in unterschiedlichen „Folgen“ abgelagerte, sedimentierte. Die Ablagerung erfolgte am Rand eines flachen, brackischen, Binnenmeeres.

²⁵ Die Ablagerung des Bundsandsteins erfolgte zyklisch, hier als Name der Abgrenzung zu anderen Schichtfolgen des Bundsandsteins.

Umweltschutzziele nach BauGB

62/12 noch mindestens ein DK-Tank befinden, da bei den im Rahmen der vg. Untersuchung erfolgten Ausschachtungsarbeiten, Schachtdome fotografiert wurden.



Bild 7: Altlastenverdachtsfläche²⁷

Die Pfeile markieren die Bereiche der Ehemaligen Tanks der aufgegebenen Tankstelle.²⁸
Der erkundete Schichtenaufbau²⁹ im Bearbeitungsgebiet ist folgender (von oben nach unten ohne Angaben der Schichtdicken):

²⁷ Quelle: Altlastenverdachtsfläche; Stadt Jena ; August 2018

Umweltschutzziele nach BauGB

- Asphalt mit standortfremdem Substrat,
- Anthropogener Auffüllungshorizont, Verfüllung von Kellern
- Feinkörnige Auffüllungen, Ton, Schluff
- Schluff, Ton, Auelehm
- Sand, Auesand
- Kies, Terrassenschotter der Saale
- Ton, Tonstein / Schluffstein
- Sand, Sandstein

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Das Plangebiet ist heute nahezu vollständig versiegelt. Bei der oberen Bodenschicht handelt sich sehr wahrscheinlich bis in eine Tiefe von ca. 3,5 m (Bereiche der Auffüllungen von aufgelassenen Kellern) um einen anthropogen überformten Boden. Somit ist zumindest diese Bodenschicht von ihrer ungestörten Bodenentwicklung abgeschnitten und weist einen hohen Grad der Hemerobie³⁰ auf. Die oberen Bodenschichten sind weit von seinem historischen (Klimax)-Zustand entfernt. Entsprechend besitzt dieser Boden

- keine natürliche Ertragsfunktion und hat insbesondere durch die Versiegelung seine Funktion als Lebensraum für Tiere, Pflanzen weitestgehend eingebüßt. Er besitzt wahrscheinlich nur in begrenztem Umfang eine Funktion als Lebensraum für Bodenorganismen.
- Die darunter liegenden Böden sind wahrscheinlich keine Archive der Natur- und Kunstgeschichte.
- In dem anthropogen überformten Bereich der ehemaligen Tankstelle sind Verunreinigungen im Feststoff mit Blei, Quecksilber und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK³¹) nachgewiesen worden.

²⁸ Geotechnischer Untersuchungsbericht; BEB Jena Consult GmbH; 30.11.2018

²⁹ Geotechnischer Untersuchungsbericht; BEB Jena Consult GmbH; 30.11.2018

³⁰ „Hemerobie ist die Gesamtheit aller Wirkungen, die bei beabsichtigten und nicht beabsichtigten Eingriffen des Menschen in Ökosysteme stattfinden. Aus diesen Wirkungen auf den jeweiligen Standort mit seinen Organismen ergibt sich der Hemerobiegrad des Ökosystems.“; Blume & Sukopp 1976, S. 83

³¹ Chemische Stoffgruppe die besorgniserregenden Eigenschaften für Mensch und Umwelt hat. PAK entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von organischen Materialien wie Holz, Kohle, Öl. (Quelle: „Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Umweltschädlich! Giftig! Unvermeidbar?“ Herausgeber: Umweltbundesamt Fachgebiet IV 2.3, 2016).

Umweltschutzziele nach BauGB

Es ist zusammenfassend von einer hohen Vorbelastung der Böden auszugehen.

Mit dem Neubau werden keine Böden zusätzlich überbaut und können ihre natürlichen Funktionen nicht verlieren. Eine vormals nahezu vollständig versiegelte, anthropogen überformte Fläche bleibt eine solche. Die Bebauung bedingt eine Sanierung des durch Verunreinigungen im Feststoff mit Blei, Quecksilber und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)anthropogen überformten Bereiches der ehemaligen Tankstelle. Insoweit werden mit dem Neubau schädliche Bodenveränderungen beseitigt und somit die bestehenden bzw. potentiellen Gefahren der Verunreinigung des Grundwasserleiters beseitigt.

Durch das hohe Maß der baulichen Ausnutzung auf der bereits versiegelten Grundfläche des Areals unterbleiben zusätzliche Inanspruchnahmen von Bodenfläche und damit des Bodenkörpers an anderer Stelle.

V Umweltschutzziele Wasser

§ 1 (6) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:
7a) „die Auswirkungen auf ... Wasser ...“

§ 1 (6) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:
7e) „... der sachgerechte Umgang mit ... Abwässern“

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Wasser

Ausgangssituation:

Für ökologisch orientierte Planungen sind die Niederschläge, die Verdunstung, die Grundwasserneubildungsrate und der Abfluss des Oberflächenwassers von besonderem Interesse.

Die Verdunstung erfolgt vor allem über die Evaporation der Bodenfläche und die Transpiration der Pflanzen.

Umweltschutzziele nach BauGB

Derzeit sind ca. 95% der Oberfläche des in Rede stehenden Areals versiegelt. Auf dem Areal befinden sich so gut wie keine Vegetationsdecke. Insofern gehen die Evaporation der Bodenfläche und die potentielle Transpiration der Pflanzen gegen Null. Im Plangebiet lassen sich folgende zwei Grundwasserleiter identifizieren:

- Der Porengrundwasserleiter innerhalb der von der Saale abgelagerten Sanden und Kiesen und
- der Kluftgrundwasserleiter des unteren Bundsandsteins.

Auf dem als Parkplatz genutzten Areal befinden sich keine Oberflächengewässer. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Mischwasserkanalisation in die zentrale Kläranlage Jena-Zwätzen abgeleitet. Ferner liegt das Plangebiet außerhalb von Grundwasserschutzzonen.

Das Plangebiet befindet sich außerhalb des förmlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Saale, HQ 100 und HQ 200 (Siehe Anlage 2).

Im Rahmen der Untersuchungen der „Orientierenden Altlastenuntersuchung eines Grundstückes „Am Eisenbahndamm“ in Jena wurden außerhalb des Plangebietes drei Grundwassermessstellen (GWM 1 bis 3) angelegt. Die Beobachtungspegel sind dreiecksförmig außerhalb des Baufeldes verteilt und werden ständig beprobt. Die Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchungen ergaben keine Nachweise von tankstellen- bzw. werkstattspezifischen Schadstoffen.

Durch den hohen Versiegelungsgrad ist für das Plangebiet hinsichtlich der Evaporation von einer hohen Vorbelastung auszugehen, da es kaum offene Bodenflächen gibt. Das Schutzgut Wasser weist somit trotz seiner hohen Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen eine mittlere Wertigkeit auf.

Umweltschutzziele nach BauGB

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Durch die geplante Bebauung wird der nahezu vollständige Versiegelungsgrad der heutigen Fläche auch in der Zukunft beibehalten. Mit dem Neubau werden Böden nicht zusätzlich überbaut. Folglich hat die Bebauung keinen Einfluss auf die ohnehin kaum bestehende Eigenschaft der Evaporation.

Wie bereits unter dem Schutzgut „Boden“ erläutert, bedingt die Bebauung eine Sanierung des durch Verunreinigungen im Feststoff mit Blei, Quecksilber und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) anthropogen überformten Bereiches der ehemaligen Tankstelle. Insoweit werden bestehenden bzw. potentiellen Gefahren der Verunreinigung des Grundwasserleiters beseitigt.

Aus dem Betrieb der Gebäude heraus ist nicht mit Schadstoffeinträgen in den Grundwasserleiter zu rechnen, da die Abwässer in das städtische Entsorgungsnetz eingeleitet und der kommunalen Abwasseraufbereitung zugeführt werden.

Durch die eineinhalbgeschossige Unterlagerung des Gebäudes bindet das Gebäude in den oberen Grundwasserleiter ein. *„Die Gründung des Gebäudes liegt in den als nahezu undurchlässig ... gekennzeichneten Ton-, Schluff- und Sandsteinschichten des Baufeldes. ... Bei den weiteren Betrachtungen wird ... von den ungünstigsten Annahmen ausgegangen, die sich so darstellen, dass das komplette Gebäude in den bindigen Untergrund einbindet und eine Barriere im Grundwasserstrom darstellt.“³²* Die hydrogeologische Stellungnahme kommt für den dort angenommenen ungünstigsten Fall zu dem Ergebnis, einer dauerhaften anstromseitigen Aufhöhung des Grundwasserspiegels von ca. $\leq 2,7$ bis 5,5 cm. Weiter kommt die Stellungnahme zu dem Ergebnis, dass die Aufstauhöhen als sehr gering zu bewerten sind und auf die Nachbargrundstücke keine negativen Auswirkungen haben.

Es wird dort folgende Zusatzmaßnahme vorgeschlagen, um die tatsächlichen Pegel des Grundwasserleiters nachvollziehbar im Blick zu behalten:

- Pegelmessungen der Grundwasserstände wie bisher und insbesondere als Erfolgskontrolle während der Baumaßnahme.

³² Hydrogeologische Stellungnahme; 13.11.2023; IBH Herold & Partner Ingenieure Part mbB

Umweltschutzziele nach BauGB

Bei den zu begrünenden Dächern werden sogenannte Retentionsdächer entwickelt. Sie haben zuerst die Aufgabe auftreffende Niederschläge in geeigneten aus Dachgartensubstraten aufgebauten Vegetationstragschichten zwischenspeichern. Dabei hat die Wasserspeicherkapazität den Wert von 65 Vol.-% nicht zu überschreiten. Insoweit sind bei den intensiv zu begrünenden Flächen mehrschichtige Aufbauten notwendig. Deren Wasserspeicherkapazität sollte sich in dem Bereich zwischen ≥ 30 Vol.-% bis ≤ 65 Vol.-% bewegen.

Bei den extensiv zu begrünenden Dachflächen ist ebenfalls ein mehrschichtiger Aufbau zu wählen. Hierbei sollte sich wieder der Vegetationsform angepasst, die Wasserspeicherkapazität des Extensivsubstrates in dem Bereich zwischen ≥ 35 Vol.-% bis ≤ 65 Vol.-% bewegen.

In beiden Fällen ist zu empfehlen, die Wasserspeicherkapazität im oberen des vorgenannten Bereiches anzusiedeln und darauf die Vegetationsform und deren Zusammensetzung abzustimmen. Gestalterische Anforderungen orientieren sich dabei nachrangig zu den Vegetationstechnischen und stehen im günstigsten Fall in Übereinstimmung zueinander.

Gleichzeitig sind Retentionselemente aus Hartkörpern einzubauen. Bei den Intensivbegrünungen mit einer Schichtstärke von ca. ≥ 8 cm bei den extensiv zu begrünenden Flächen mit einer Schichtstärke von ca. $\geq 1,5$ cm. Sie nehmen überschüssiges, aus den jeweiligen Vegetationstragschichten abfließendes Niederschlagswasser auf und dienen so als Zwischenspeicher für das Niederschlagswasser. Gleichzeitig führt deren Anwendung zu einer deutlichen Abflussverzögerung der auftreffenden Niederschläge.

Grundlage dafür ist ein Überflutungsnachweis. Ergebnis der Simulation ist, dass bei einem 100-jährlichen Ereignis keines der simulierten Gründächer überläuft, der max. Drosselabfluss von 13,0 l/s bleibt erhalten.

VI. Umweltschutzziele Klimaökologie / Windkomfort

§ 1 (5) BauGB; „Die Bauleitpläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung ... ermöglichen. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die

Umweltschutzziele nach BauGB

natürlichen Lebendgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern“

§ 1 (6) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7a) „die Auswirkungen auf ... Luft ...“

§ 1 (6) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7e) „die Vermeidung von Emissionen ...“

§ 1 (6) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7h) „die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität in Gebieten, in denen die durch Rechtsverordnung zur Erfüllung von Rechtsakten der Europäischen Union festgelegten Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden, ...“

Nach § 1a (5) BauGB soll *„Den Erfordernissen des Klimaschutzes ... sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden. ...“*

Nach dem § 50 BImSchG sind *„Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen ... die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen ... soweit möglich vermieden werden.“*

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Windkomfort / Klima

Ausgangssituation:

Klimatisch ist Jena durch das tief eingeschnittene Saaletal temperaturbegünstigt. Das Gebiet zählt zu den relativ niederschlagsarmen, jedoch warmen Gebieten. Es treten verhältnismäßig milder Winter auf. Der Frühlingsbeginn ist zeitig, phänologisch lag der mittlere Beginn der Schneeglöckchenblüte bisher ca. ab dem 20.02.³³. Durch die Reflexionen der hellen Kalkhänge erhöht sich die Sommertemperatur bei oft drückender Schwüle im Talkessel. Das Jahresmittel der Temperaturen liegt bei 8° bis 8,5°C (Julimittel: um 17,5 °C; Januarmittel: um – 0,4°C. Der mittlere Jahresniederschlag liegt bei 535 – 570 mm bei ausgeprägtem Sommermaximum.

Umweltschutzziele nach BauGB

Das Klimaökologische Gutachten und das Gutachten zum Windkomfort kommen zu folgenden grundsätzlichen Beschreibungen des Bearbeitungsgebietes:

- *„Das Untersuchungsgebiet ist durch die innerstädtische und verkehrsreiche Lage durch stark versiegelte Flächen geprägt, die vereinzelt straßenbegleitendes Grün aufweisen. Die Ergebnisse der gesamtstädtischen Klimaanalyse für Jena, welche parallel zum vorliegenden Gutachten durch GEO-NET erstellt wird und derzeit noch in Bearbeitung ist, zeigen bereits, dass im Bereich des Plangebietes mit einer ungünstigen humanbioklimatischen Situation zu rechnen ist.*
- *Orografisch gesehen ist das Plangebiet durch die Nähe zur Saale im flacheren Talgebiet angesiedelt, die Nähe zu den Erhebungen Landgraf im Nordwesten und Kernberge im Südosten, können als Quelle für Frischluftzufuhr durch orografisch bedingten Kaltluftabfluss in die Stadt Jena angenommen werden.“³⁴*

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Die nachfolgenden Ausführungen werden nach dem Klimaökologische Gutachten zitiert.

„Die Beeinflussung der nächtlichen Kaltluftströmung während austauscharmer sommerlicher Hochdruckwetterlagen durch das Planvorhaben zeigt sich in einer deutlichen Änderung des Strömungsfeldes und der Kaltluftvolumenstromdichte in den umgebenden Flächen. So zeigt sich aus den Ergebnissen, dass südlich des Plangebietes mit Abnahmen der KVSD zu rechnen ist, westlich davon, in der Frauengasse und dem angrenzenden Wohnviertel jedoch eine Zunahme der KVSD zu erwarten ist. Ebenso wurden um das BT 4 herum Zu- als auch Abnahmen in der KVSD ermittelt. Im Steinweg und bis zum Inselplatz sind nach Bewertung auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5 noch mäßige Auswirkungen zu erwarten.

³³ Die Naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik, 1955

³⁴ Klimaökologisches Gutachten zum Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“, Jena, und Gutachten zum Windkomfort, beide S. 7

Umweltschutzziele nach BauGB

Da sich die Abnahmen der KVSD jedoch im Wesentlichen auf Gebiete gewerblicher Nutzung und des Kindergartengeländes im Süden beschränken, die keiner nächtlichen Nutzung unterliegen, Zunahmen der KVSD hingegen für Wohngebiete ermittelt wurden, ist von keiner Verschlechterung des nächtlichen Wohlbefindens auszugehen. Des Weiteren sind keine Auswirkungen auf das nächtliche Temperaturfeld aufgrund des Planvorhaben laut den Modellergebnisse zu erwarten.

Abschließend lässt sich festhalten, dass sich aus den Ergebnissen der numerischen Simulationen keine Verschlechterung der Wärmebelastung am Tage, als auch in der Nacht durch Veränderungen bioklimatischer Parameter ableiten lassen.

*[Ergänzend soll jedoch angemerkt werden, dass sich Auswirkungen auf die thermische Wärmebelastung am Tage im Zusammenhang mit der Fassadengestaltung ergeben können (z.B. Rückstrahlung durch helle Fassade, Reflexionen durch Glas), welche nicht durch diese Modellierung abgedeckt werden. Dies sollte insbesondere mit Hinblick auf das südlich des Planvorhaben gelegene Grundstück der Kindertagesstätte berücksichtigt werden.]*³⁵

Mit Blick auf die Planung werden im Klimaökologischen Gutachten folgende allgemeine Hinweise gegeben:

- Berücksichtigung des Prinzips der „Schwammstadt“ indem folgende Grundsätze berücksichtigt werden (Die nachstehende Aufstellung übernimmt die sehr wahrscheinlich auf dem Arealumsetzbaren Grundsätze aus dem Gutachten):
 - „versickerungsfähige Beläge statt Vollversiegelung
 - Dach- und Fassadenbegrünung,
 - Retentionsdach, sowie Retentionsflächen“
- Verschattung von Gebäuden z.B. durch bautechnische Maßnahmen am Gebäude.
- Verschattung und Abkühlung von Freiflächen und Straßenraum durch Straßenbäume, Baumallee, mobiles Grün.
- Dach- und Fassadenbegrünung
- Fassadenaufhellung

³⁵ Klimaökologisches Gutachten zum Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“, Jena, S. 30

Umweltschutzziele nach BauGB

Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den Ausführungen des Gutachtens zum Windkomfort zitiert.

*„Die Windkomfortsituation im Bereich des Plangebietes ist in der derzeitigen Situation nach den Vorgaben des Kriterienkatalogs des DGNB (2016) nur sehr lokal und in geringem Maße entlang des westlichen Saaleufers und auf dem erhöht liegendem Bahndamm eingeschränkt (**Abb. 3.8**). Bei einer Realisierung des Planvorhabens sind auf Fußgängerniveau deutliche Veränderungen in den Auftrittshäufigkeiten bei den Böen festzustellen, besonders zwischen BT 3 des Planvorhabens und dem Saaleufer, als auch im Steinweg und der Kreuzung Steinweg/Am Eisenbahndamm. Diese Änderungen wirken sich geringfügig auf die Windkomfortsituation vorrangig im Bereich des Saaleufers aus. Mit zunehmender Höhe nimmt die Auftrittshäufigkeit der Böen zu, am stärksten über den Freiflächen, wo durch fehlende Hindernisstrukturen der Wind nahezu ungehindert strömen kann. In den Ergebnissen zeigen sich in diesem Zusammenhang auf den Dachgärten jedoch keine schwerwiegenden Einschränkungen, die eine Gefährdung durch Windböen oder Starkwind darstellen (**Abb. 3.10** und **Abb. 3.11**). Dennoch kann beispielsweise Dachvegetation durch die abbremsende Wirkung auf den Wind als natürlich fungierender Windschutz zum Windkomfort beitragen und eine Standortwahl sollte, mit Hinblick auf die Hauptwindrichtungen (siehe **Abb. 2.1**) als auch der erhöhten Böenhäufigkeit (insbesondere über BT 1, **Abb. 3.10**) auf den Dachgarten und -terrassen entsprechend abgewogen werden.“*

Konkrete Maßnahmen werden in den beiden Gutachten nicht benannt. Jedoch eröffnet der Baukörper und die geplanten Möglichkeiten wie z.B. der Dach- und Fassadenbegrünung, das Anpflanzen von Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen im Süden des Geltungsbereichs und der Rückhaltung von Niederschlagswasser auf den Dachflächen Gestaltungsspielräume, um die kleinklimatischen Belange günstig zu beeinflussen. Sie werden in den folgenden Planungsphasen weiter untersetzt.

VII. Umweltschutzziele Wirkungsgefüge der Schutzgüter

§ 1 (7) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:
7a) „die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Flächen, Boden, Wasser, Luft, Klima und

Umweltschutzziele nach BauGB

das Wirkungsgefüge zwischen ihnen ... zu berücksichtigen. “

Ausgangssituation / Berücksichtigung Umweltschutzziele Wirkungsgefüge der Schutzgüter

Ausgangssituation:

a) Tiere

Im Jahr 2016 wurden im Umfeld der Camsdorfer Brücke 46 Brutreviere unterschiedlichster Vogelarten identifiziert. Darunter vier Arten streng und besonders streng geschützter Arten. Diese Arten sind im Bereich der Saaleaue zu finden, stehen jedoch hinsichtlich ihrer Lebensräume sicher nicht in unmittelbarer Beziehung zu dem zu bebauenden Areal.

b) Pflanzen und Biotope

Das gesamte, als Parkplatz genutzte Areal ist zu ca. 95% asphaltiert. Auf dem Parkplatz stehen 2 Ailanthus altissima (Götterbaum) und ein kleinerer Bestand aus Sträuchern (Pyracantha coccinea, Feuerdorn).

Dem hinzu tritt eine Esche, die auf dem Gelände der Kindertagesstätte aufgewachsen ist. Sie wird durch die Baumaßnahme beeinträchtigt. Einmal zum Zeitpunkt des Aushubes der Baugrube und nach der Fertigstellung des Gebäudes durch die sich ändernden mit dem Gebäude einhergehenden mikroklimatischen Änderungen des Standortes.

c) Boden

Auf der heute als Parkplatz betriebenen Fläche befand sich seit 1938 eine Tankstelle, deren oberirdischer Abriss im Jahr 2000 vorgenommen worden ist. Im Boden verblieben Tanks für Vergaser- und Dieselmotorkraftstoff. Die Böden haben einmal durch die Nutzung als Parkplatz und durch die v.g. unterirdische Nutzung ihre natürlichen Bodenfunktionen verloren.

d) Wasser

Der hohe Grad an Versiegelung der bestehenden Parkplatzfläche verhindert die Evaporation des Bodens. Da auf der Fläche kaum Vegetation zu finden ist, scheidet die Transpiration

Umweltschutzziele nach BauGB

durch Pflanzen zur Befeuchtung der Umgebungsluft nahezu aus. Im

Plangebiet befinden sich keine Oberflächengewässer.

e) Klimaökologie / Windkomfort

Der Raum ist durch die innerstädtische Lage geprägt. Es handelt sich um eine sehr ungünstige humanbioklimatische Situation. Gleichzeitig ist nach dem Bau des Gebäudes von einer deutlichen Veränderung der Auftrittshäufigkeit von Böen auf dem Fußgängerniveau im Bereich zwischen der Fassade des Gebäudes und dem Saaleufer, als auch dem Steinweg und der Kreuzung Steinweg/ Am Eisenbahndamm auszugehen.

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

a) Tiere

Bei der Beachtung der unter dem Umweltschutzziel „Tiere“ beschriebenen vogelfreundlichen Maßnahmen ist davon auszugehen, dass Beeinträchtigungen durch sogenannte „Scheibenopfer“ soweit möglich reduziert werden können. Es ist davon auszugehen, dass explizite negative Auswirkungen des Gebäudes auf die Avifauna weitestgehend ausgeschlossen werden können.

b) Pflanzen und Biotope

Die Flächen des Biotoptyps „Parkplätze“ haben aus ökologischer Sicht die Bedeutung „sehr gering“³⁶. Dieser Biotoptyp steht kaum in einem Zusammenhang mit den angrenzenden Flächen der Saaleaue. Insoweit wird durch die Umsetzung des Baukörpers nicht in bedeutsame Wirkzusammenhänge zwischen miteinander in Verbindung stehender Biotoptypen eingegriffen.

Durch geeignete Maßnahmen, die zum Schutz der auf dem Gelände der Kindertagesstätte stehenden Esche ergriffen werden können, kann der Baum im Bestand erhalten bleiben.

³⁶ Stufen der Bedeutung der Biotoptypen: sehr hoch, hoch, mittel, gering, sehr gering.

Umweltschutzziele nach BauGB

c) Boden

Durch den Einbau eines Tiefgaragendecks wird der Altlastenstandort saniert. Insoweit regenerieren sich durch den Bau des Gebäudes nicht die natürlichen Bodenfunktionen. Jedoch werden potentielle Gefahren, die vom Altlastenstandort auf den Grundwasserleiter ausgehen, durch den Neubau nahezu vollständig beseitigt.

d) Wasser

Mit der Bebauung des Areals erhöht sich der Grad an versiegelter Fläche von bisher 95% auf dann 100%. Somit verändert sich darauf bezogen die Evaporation des Bodens nicht.

Durch die Einordnung von intensiv und extensiv begrünten Dachflächen jedoch erhöht sich auf die Grundfläche des Areals bezogen die Evaporation und, da die Dächer begrünt werden, erhöht sich durch die auf den Dächern wachsenden Pflanzen die Transpiration.

Dem hinzu kommen die Rückhalteleistungen der begrünten Dächer, die durch geeignete Substrate und durch aus Hartkörpern bestehende Retentionselemente zu Retentionsdächern entwickelt werden. Damit tritt eine in Trockenphasen länger anhaltende Evaporation und Transpiration ein.

c) Klimaökologie / Windkomfort

Die Wärmebelastungen können durch geeignete Maßnahmen (Baumpflanzungen entlang der Straße, Dach- und Fassadenbegrünungen) minimiert werden. Dies trifft auch für die Einflussnahme auf den Windkomfort zu.

Die v.g. mit Buchstaben a) bis c) gekennzeichneten Gliederungspunkte zusammenfassend ist festzustellen das durch die Bebauung des Areals explizit negative Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Flächen, Boden, Wasser, Luft, Klima und dem zwischen ihnen bestehenden Wirkungsgefüge nicht hervorgerufen werden.

Umweltschutzziele nach BauGB

VIII. Schutzziel Landschaftsbild

§ 1 (7) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7a) „die Auswirkungen auf ... die Landschaft ...“

§ 1 (4) BNatSchG stellt heraus, *„Zur dauerhaften Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft sind insbesondere*

- 1. Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften ... vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen zu bewahren.“*

Ausgangssituation / Berücksichtigung Landschaftsbild

Ausgangssituation:

Bezogen auf den Landschaftsraum Saaletal im Stadtgebiet Jena müssen die unbestimmten Rechtsbegriffe Vielfalt, Eigenart und Schönheit für die praktische Handhabung anwendbar gemacht werden. Dabei muss im Blick behalten bleiben, dass es sich bei dem zu betrachtenden Landschaftsraum um ein innerhalb des Talraumes der Saale liegendes urban geprägtes Gebiet handelt.

Begriff	Inhaltliches Merkmal (Spezifizierung auf den Talraum Jena)
Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedenen auftretende Nutzungsformen (Hänge des Saaletals, deutlich ablesbare Hochflächen die im Kontrast zu der Bebauung des Stadtkörpers stehen) • lineare punktuelle Strukturelemente (Bahntrasse, Hochhausgebäude, Kirchen)

Umweltschutzziele nach BauGB	
	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders erlebniswirksame Randstrukturen (Gehölzränder der Saale, die Saale selbst) • Blickbezüge, perspektivische Eindrücke (zwischen dem Tal und den Landmarken wie dem Landgrafen, 297 m.ü.NN; dem Sonnenberge, 323 m.ü.NN; dem Jenzig, 385 m.ü.NN; dem Hausberg / Wilhelmshöhe, 350 m.ü.NN; dem Kernberg, 365,5 m.ü.NN) • Zeitlicher Wandel (Schatten und Besonnung der Hänge des Saaletals im Tages- und Jahresverlauf)
Eigenart ³⁷	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltformen der Landschaft (typische Situation der Hänge und des klar ablesbaren Talraumes der Saale) • Charakteristische Maßstäbe und Proportionen (Plateauflächen, Hochhäuser im Stadtgebiet, wie dem JenTower, 1969 errichtet mit 144 Metern; Bau 15, zwischen 1959 – 1965 errichtet mit 65 Metern; Ernst-Abbe Hochhaus, 1934 – 1936 errichtet mit 66 Metern; Hochhaus ehemaliges Zeiss-Hauptwerk, 1915 – 1917 errichtet mit 43 Meter und den Kirchen) • Zeitrahmen (die Stadtsilhouette mit den aus ihr herausragenden Hochpunkten bildete sich insbesondere seit dem frühen 20. Jahrhundert heraus) • Seltenheit, Einzigartigkeit, Prägnanz (Die horizontale Begrenztheit des Raumes führte zu der Betonung der Vertikalen innerhalb des

³⁷ Bei dem Begriff „Eigenart“ ist der Zeitaspekt immanenter Bestandteil. D.h. über eine Zeit hinweg entwickelte Strukturen bilden für den Menschen den Rahmen, in dem er Identifikation und Heimatgefühl entwickelt, entwickeln kann. Dabei geht man von einem Erinnerungshorizont einer menschlichen Generation aus (30 – 40 Jahre), die den Zeitrahmen bildet indem bestimmt wird, ob etwas zur Eigenart einer Landschaft zu rechnen ist (insbesondere Jessel 2001). D.h. dass auch Bergbaufolgelandschaften eine hohe Eigenart besitzen können, die für einen nicht ortsansässigen manchmal nicht nachvollzogen werden kann. Für den Ortsansässigen jedoch von großer identitätsstiftender Wirkung sein kann.

Umweltschutzziele nach BauGB	
	Stadtgefüges. Dies führt letztlich auch zur Beibehaltung einer ablesbaren Topografie und beugte nicht zuletzt der „Zersiedlung“ des Landschaftsraumes vor.)
Schönheit ³⁸	<ul style="list-style-type: none"> wahrgenommener, intuitiver Gesamteindruck des Talraumes (seit ca. 120 Jahren gehört neben den Hängen des Saaletals auch die durch Hochhäuser geprägte Stadtsilhouette zum Gesamteindruck von Jena. Bei Inwertsetzung kann durch den Kontrast zwischen der natürlichen Landschaft und dem gebauten urbanen Stadtkörper durchaus von einer der Stadt eigenen Vielfalt und Eigenart gesprochen werden.)

Tabelle 4: Beschreibung des Landschaftsbildes anhand der unbestimmten Rechtsbegriffe aus § 1 Ziff. 4 BNatSchG

Naturräumlich betrachtet befindet sich das Bearbeitungsgebiet in der Einheit des Mittleren Saaletals. Die Saale hat sich in Jena in die umgebenden Hochflächen ca. 200 m eingearbeitet. Zusammen mit den von Osten und Westen in das Tal der Saale einschneidenden Seitentälern hat sich eine großzügige Muldenform herausgebildet. Diese Form steht in Kontrast zu den in das Tal hineinragenden Bergspornen der umliegenden Höhen mit ihren Steilhangflächen.

Das Landschaftsbild der Stadt Jena wird in hohem Maße durch seine naturräumliche Umgebung geprägt. Damit unterscheidet sich Jena von den meisten Großstädten Deutschlands. Besonders markant sind dabei die südexponierten Hänge mit den in den Talraum der Saale einmündenden Seitentälern.

Das Landschaftsbild mit seiner Vielfalt, Eigenart und Schönheit hat insbesondere auch eine zeitliche Komponente.

³⁸ Maßstab für die Bewertung ist ob die möglicherweise entstehende Beeinträchtigung das Landschaftsbild so nachhaltig verändert, dass sie von einem für die Schönheit der natürlich gewachsenen Landschaft aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachter als nachteilig empfunden wird.

Umweltschutzziele nach BauGB

Die **Vielfalt** des Raumes der Stadt Jena ergibt sich aus der auch heute, wo der Talboden der Saale und Teile der Hänge des Saaletals bebaut sind, ablesbaren naturräumlichen Situation des Talbodens und den daran angrenzenden Hängen und Plateaus.

Die **Eigenart** der naturräumlichen Gesamtsituation entstand aus der vorhandenen naturräumlichen Situation und der sich lange Zeit daraus abgeleiteten, für Jena charakteristische Stadtentwicklung. Die über die Entwicklungszeit entstandenen städtebaulichen Strukturen werden heute als gewachsenen Strukturen erlebt, sind aber im zeitlichen Kontinuum der Entwicklung zu begreifen. Insoweit besitzt die naturräumliche Situation und die entstandene städtebauliche Entwicklung von Jena, durch seine besondere Topographie und der Hochhaussilhouette einen unverwechselbaren Charakter.

So bildet die Gesamtsituation den Rahmen, in dem der Mensch Identifikation und Heimatgefühl entwickelt. Bei der Bewertung ist als Zeitrahmen dabei von einem Erinnerungshorizont von 30 – 40 Jahren auszugehen³⁹. Insofern ist landschaftliche **Schönheit** nicht statisch zu sehen. Sie ist das Ergebnis der Entwicklung einer dynamischen Wahrnehmung des Raumes durch den Menschen.

Beim Stadtkörper von Jena, im Zentrum des Saaletals, ist die im städtebaulichen Entwicklungskontext zu sehende Szenerie auffällig. Die Topographie prägte die Stadtentwicklung und setzt ihr gleichzeitig Grenzen. Der Stadtkörper der Innenstadt ist hoch verdichtet. Vereinzelt bilden seit dem Mittelalter Gebäude durch ihre Bauhöhe markante Dominanten (z.B. die Kirche St. Michael; Höhe ca. 75 m). Diese Entwicklung setzte sich durch den Bau weiterer hoher Gebäude (z.B. JenTower Höhe ca. 144 Metern) fort. Jedoch beeinträchtigt diese Entwicklung die Blickbeziehungen zwischen den Landmarken auf den angrenzenden Höhen nicht. Die, wenn auch zum Teil überbauten Hangkanten, sind zusammen mit den Plateaus erlebbar. Die städtebauliche Entwicklung ist und bleibt weitestgehend auf den Talboden beschränkt. Der Stadtkörper grenzt sich vom Umland wohltuend ab.

³⁹ Jessel, B.; Die Darstellung und Erfassung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung; 2001; IN: PAAR, P & Stachow, U. (Hrsg.): Visuelle Ressourcen – Übersehene ästhetische Komponenten in der Landschaftsforschung und -entwicklung

Umweltschutzziele nach BauGB

Berücksichtigung Landschaftsbild / Maßnahmen:

Bei der Betrachtung der städtebaulichen Situation fügt sich das Gebäude BT3 mit einer freien Höhe von ca. 50 m (ohne die Höhe der technischen Aufbauten) mit seinem Standort am östlichen Rand der Innenstadt harmonisch in den Stadtkörper ein. Der zweite Baukörper weist eine freie Höhe von ca. 30 m (ohne die Höhe der technischen Aufbauten) auf. Dabei beeinträchtigen beide Bauwerke weder ihrer Höhe noch ihrem Standort nach das vorhandene städtische Raumgefüge nachhaltig. Blickbeziehungen von den angrenzenden Höhen in das Tal der Saale und zu gegenüberliegenden markanten Punkten des Talraumes werden ebenfalls nicht beeinträchtigt.

Durch die im vorhabenbezogenen Bebauungsplan getroffenen Festsetzungen entstehen ortsbildverträgliche Gebäudekubaturen, die das Landschaftsbild der naturräumlichen Umgebung, in der sich die Stadt Jena herausbildete bzw. entwickelte, nicht beeinträchtigen.

IX. Umweltschutzziele Biologische Vielfalt

§ 1 (7) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7a) „die Auswirkungen auf ... die biologische Vielfalt ...“

Ausgangssituation / Berücksichtigung Biologische Vielfalt

Ausgangssituation:

Bei der bisher als Parkplatz genutzten Fläche handelt es sich um einen artenarmen Lebensraum.

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

Mit der Umsetzung der Baumaßnahme wird ein artenarmer Lebensraum durch einen anderen artenarmen Lebensraum ersetzt. Durch die getroffenen Festsetzungen , insbesondere zu den Dach- und Fassadenbegrünungen, das Anpflanzen von Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen im Süden des Geltungsbereichs und den Schutz der Esche auf der Fläche der Kindertagesstätte , werden positive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt erzielt.

Umweltschutzziele nach BauGB

X. Schutzziel Mensch

§ 1 (7) BauGB; Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind insbesondere zu berücksichtigen:

7c) „*umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit.*“

7d) „*umweltbezogene Auswirkungen auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter.*“

7e) „*Vermeidung von Emissionen*“

Ausgangssituation / Berücksichtigung Schutzziel Mensch

Ausgangssituation:

Bei der Betrachtung des Schutzgutes „Mensch“ ist der Mensch mit seinen Belangen als eigenständig zu betrachten. Das Schutzgut „Mensch“ betrifft ihn, den Menschen, direkt, also ohne den Umweg über andere Schutzgüter. Damit sind insbesondere die menschliche Gesundheit und das menschliche Wohlbefinden, die Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie die Erholungsfunktion angesprochen.

a) Verkehr, Lärmemissionen und Lärmimmissionen

Die nördlich an das Plangebiet des B-Plans VBB-J 41 „Quartier 22“, grenzende Straße „Steinweg“ verbindet das Plangebiet direkt mit der Innenstadt. Der „Steinweg“ selbst wird, da es sich vorwiegend um Anliegerverkehre handelt, vergleichsweise wenig durch motorisierten Individualverkehr belastet. Die straßenräumliche Qualität des „Steinweges“ wird derzeit von auf der Nordseite gepflanzten *Carpinus betulus* (Hainbuche) bestimmt.

Durch die Straße „Steinweg“ führt die Straßenbahnlinie 2 (Winzerla – Stadtzentrum – Jena Ost) bzw. die Buslinie 14 (Langental – Stadtzentrum – Schlegelsberg). Die nächste Straßenbahnhaltestelle befindet sich ca. 100 m vom Plangebiet entfernt. Die Entfernung zu der Haltestelle „Universität“ liegt fußläufig in einer Entfernung von ca. 250 m. Insoweit kann das Areal aus Sicht des Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) als sehr gut erschlossen angesehen werden.

Umweltschutzziele nach BauGB

Die Stadtstruktur um den „Steinweg“ wird sich, nicht zuletzt durch die städtebauliche Entwicklung am Inselplatz mit der Konzentration von Hochschule und Forschung, zu einem den ÖPNV nachfragenden innenstadtnahen Stadtgebiet von Jena entwickeln.

Derzeit wird das Plangebiet als öffentlicher Parkplatz genutzt. Auf dem Parkplatz befinden sich keine dem menschlichen Wohlbefinden dienenden Grünstrukturen. Außerhalb des Plangebietes, auf dem Grundstück der Kindertagesstätte „Glühwürmchen“, befindet sich eine *Fraxinus excelsior* (Esche), deren Habitus den Gesamtraum prägt.

Dem Umstand einer sich im Umfeld des zu untersuchenden Areals im Frühjahr / Sommer des Jahres 2023 betriebenen Baustelle wurden vom Fachgutachter keine aktuellen Verkehrsdaten für das zu betrachtende Netz erhoben. Dem geschuldet wurde auf die Angaben zum Verkehrsaufkommen aus dem Mai 2018 zurückgegriffen, die im Mai 2018 vom „kommunal service jena“ zur Verfügung gestellt wurden⁴⁰.

In die Untersuchung wurden insbesondere die nachfolgenden Knotenpunkte (K) einbezogen:

1. „Am Anger“ / „Steinweg“ / „Am Eisenbahndamm“ / „Landfeste“ (K 1)
2. „Am Eisenbahndamm“ / „Stadtrodaer Straße“ / „Fischergasse“ (K 2)
3. „Fürstengraben“ / „Lutherplatz“ / „Löbdergraben“, (K 3)
4. „Am Anger“ / „Lutherplatz“ / „Wiesenstraße“, (K 4)⁴¹

Der Parkplatz bietet für Besucher der Innenstadt bequeme Möglichkeiten stadtzentrumsnah zu parken und entweder fußläufig oder mit dem ÖPNV in die Innenstadt von Jena zu gelangen. Gleichzeitig wirken diese Parkplätze der Auslastung des ÖPNV entgegen, da sie nicht annähernd das Potential ausschöpfen können, dass durch eine mit der Verdichtung des Innenstadtbereiches einhergehenden Besiedlungsdichte möglich ist.

Nach der Gutachterlichen Stellungnahme zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen befindet sich das Bauvorhaben „... in einer lärmexponierten Lage im Stadtzentrum von Jena und wird unmittelbar von den Straßenverkehrswegen Steinweg, Frauengasse

⁴⁰ Verkehrsuntersuchung Quartier 22, Jena; 15.11.2023, S. 3 ff.

⁴¹ ebnd.

Umweltschutzziele nach BauGB

und B88 Am Eisenbahndamm / Am Anger tangiert. Östlich, in einem Abstand von 20 m befindet sich die Bahnstrecke Jena – Naumburg.“⁴²

b) Belichtung, Besonnung und Verschattung

Mit einer „Tageslichtuntersuchung“ wurden die durch die geplante Bebauung anzunehmenden Veränderungen der Situation für Belichtung, Besonnung und Verschattung der Nachbarbebauung untersucht. In der Untersuchung werden die Auswirkungen des geplanten Gebäudekomplexes auf benachbarte Nutzungen dargestellt und bewertet. „Für einzelne Wohnungen, die anhand der Näherungsbetrachtung nicht klar bestimmt werden können, wird exemplarisch ein weiterer Nachweis geführt.“⁴³

Berücksichtigung Umweltschutzziele / Maßnahmen:

a) Verkehr, Lärmemissionen und Lärmimmissionen

Durch den Gesamtverkehr auf den umliegenden Straßen, insbesondere der B88 und der Bahnlinie besteht für das Gebiet sowohl für die Tages- und Nachtwerte eine entsprechende Vorbelastung.

Zusammenfassend besitzt das Plangebiet mit Blick auf das Schutzgut „Mensch“ derzeit nur eine geringe Wertigkeit, da die menschliche Gesundheit sowie das menschliche Wohlbefinden durch schädliche Umwelteinflüsse, insbesondere Lärm, Luftschadstoffe, Wärmestrahlung vergleichsweise stark betroffen sind.

Hinsichtlich der Erholungseignung weist das Plangebiet selbst nur eine geringe Wertigkeit auf. Wird jedoch die Erholungseignung des Gebietes in Zusammenhang mit dem Grünzug entlang des Saaleufers betrachten, besteht ein hohes Potential.

Gleichwohl besitzt das Gebiet mit seinen kurzen Wegen zum Stadtzentrum, dem Anschluss an den ÖPNV und seinen Einkaufsmöglichkeiten im Sinne der Wohn- und Wohnumfeldfunktion ebenfalls ein hohes Entwicklungspotential.

⁴² Gutachterlichen Stellungnahme zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen befindet sich das Bauvorhaben; S. 3

⁴³ Tageslichtuntersuchung S. 5

Umweltschutzziele nach BauGB

Die Verkehrsuntersuchung Quartier 22 kommt zu dem Ergebnis, dass „... die geplanten Knotenpunkte auch mit dem durch das Quartier 22 induzierten Verkehr leistungsfähig betrieben werden [können]. Die geplanten Ertüchtigungen für die im Bestand überlasteten Knotenpunkte sind demnach wirksam. Aufgrund der prognostizierten Verkehre des Quartiers 22 sind keine zusätzlichen Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich“⁴⁴.

Gleichzeitig kommt die Verkehrsuntersuchung zu dem Schluss, dass nur durch die Zusammenarbeit privater und öffentlicher Maßnahmen ein nachhaltiges und in die Zukunft weisendes Mobilitätskonzept entwickelt werden kann.

Die Gutachterlichen Stellungnahme zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen kommt zusammenfassend zu folgenden Aussagen:

„Dort, wo in Abstimmung mit der Stadt Jena der Beurteilungspegel während der Nachtzeit 45 dB(A) überschreitet, kann ungestörter Nachtschlaf gemäß der Norm 18005 nur bei geschlossenen Fenstern gesichert werden.

Für die betroffenen Wohnräume sind schallgedämmte dezentrale Dauerlüftungseinrichtungen oder eine Anlage zur zentralen Wohnraumlüftung auszuführen. Entsprechende Schalldämmung der Außenbauteile vorausgesetzt, kann damit für die Innenräume ausreichender Schallschutz gegenüber Außenlärm erreicht werden.“⁴⁵

Weiter werden im vorhabenbezogenen Bebauungsplan folgende textliche Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen getroffen:

a) Verkehrslärm – Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Bei Errichtung oder baulicher Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1: 2018-01 und der DIN 4109-2:2018-01 auszubilden. Grundlage hierzu sind die Lärmpegelbereiche gemäß Tab. 7 der DIN 4109-1:2018-01.

[Tabelle hier nicht abgedruckt.]

Die maßgeblichen Lärmpegelbereiche sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

[Abbildung hier nicht abgedruckt.]

Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße in den Bauvorlagen gemäß der DIN 4109-1:2018-01 und der DIN 4109-2:2018-01 nachzuweisen.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn in den Bauvorlagen der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere Lärmpegelbereiche an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile ist dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 und der DIN 4109-2:2018-01 zu reduzieren.

Von dieser Festsetzung kann auch abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt

b) Verkehrslärm – Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Bei der Errichtung oder Änderung von schutzbedürftigen Räumen, die zum Nachtschlaf genutzt werden können, sind fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungen einzubauen oder technische Maßnahmen vorzusehen, die eine ausreichende Belüftung (Mindestluftwechsel gemäß DIN 1946-6: 2019-12 „Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen“) bei Einhaltung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sicherstellen.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn in den Bauvorlagen der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall vor dem Fenster des zum Nachtschlaf genutzten Raumes der Beurteilungspegel nachts 45 dB(A) nicht überschreitet oder der Raum über ein weiteres Fenster mit einem Beurteilungspegel ≤ 45 dB(A) nachts belüftet werden kann.

c) Verkehrslärm – Schutz der Außenwohnbereiche

Im Baugebiet sind bei Beurteilungspegeln am Tag oberhalb von 63 dB(A) geschützte Außenwohnbereiche nur in Form von belüfteten Wintergärten oder verglasten belüfteten Loggien oder geschützte Außenwohnbereiche mit vergleichbaren Schallschutzmaßnahmen, die nicht als Aufenthaltsraum nach der DIN 4109-1:2018-01 genutzt werden dürfen, zulässig.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn in den Bauvorlagen der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall am Außenwohnbereich geringere Beurteilungspegel vorliegen oder dass die Wohnung über einen zweiten Außenwohnbereich an einer Gebäudefassade mit einem Beurteilungspegel ≤ 63 dB(A) verfügt.

Zum Schutz der Dachterrasse im Teilbaugebiet 1 vor Verkehrslärm ist das Aufstellen einer geschlossenen Abschirmung an der Dachkante entlang der südlichen Gebäudegrenze gemäß Planeintrag im zeichnerischen Teil mit einer Höhe von $h \geq 2,5$ m und einem bewerteten Schalldämm-Maß von $R_w \geq 25$ dB zu errichten.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn in den Bauvorlagen der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere Beurteilungspegel vorliegen.

⁴⁴ Verkehrsuntersuchung Quartier 22 Jena; S. 16

Umweltschutzziele nach BauGB

d) **Gewerbelärm**

Die Innenwände und die Decken der Ein- und Ausfahrten der Tiefgarage und der Stellplätze im Erdgeschoss sind bis zu einer Tiefe von mindestens 5 m ab der Öffnungsfläche in der Fassade schallabsorbierend (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,8$) auszuführen.

Die Abdeckungen von überfahrbaren Regenrinnen und Ein- / Ausfahrtstore sind nach dem Stand der Lärminderungstechnik auszubilden.

Der Schallleistungspegel haustechnischer Anlagen ist so zu begrenzen, dass

- auf den Gebäuden in den Teilbaugebieten 2.2, 3 und 4 im Tagzeitraum 77 dB(A) und im Nachtzeitraum 59 dB(A) und*
- auf den Gebäuden in den Teilbaugebieten 1 und 3a im Tagzeitraum 71 dB(A) und im Nachtzeitraum 53 dB(A)*

nicht überschritten werden.

b) Belichtung, Besonnung und Verschattung

„Westlich der geplanten Neubauten werden die direkten Nachbarwohngebäude in der Frauengasse am 21. März früh morgens ab ca. 7 Uhr verschattet. Die Teilverschattung der Gebäude dauert bis ca. 10 Uhr an. Hier ist eine Verringerung der Besonnung zu erwarten, weil sie nach Osten orientiert sind.

Im nördlichen Bereich erfolgt ebenso eine vorübergehende Verschattung. Die Verschattung der Wohngebäude durch die Neubauten in diesem Bereich führt nicht dazu, dass es zu Besonnungszeiten unter 1,5 Stunden kommt.

Die nördlich angrenzenden Büro- und Gewerbegebäude werden durch die geplanten Neubauten verschattet. Die Besonnung der Gebäude wird teilweise reduziert, jedoch ist eine Mindestbesonnungsdauer als wichtiges Qualitätskriterium für einen Innenraum mit Büro- oder Gewerbenutzung in der DIN EN 17037 nicht gefordert. In den Bereichen, wo die bestehenden Gebäude eine Wohnnutzung haben, wurden in der nachfolgenden Besonnungsuntersuchung die Fassadenflächen betrachtet.

Durch die räumliche Anordnung der neu geplanten Gebäude kommt es auch zu einer Eigenverschattung der Neubauten.⁴⁶

„Im Vergleich mit der Situation im Bestand verringert sich mit den Neubauten die Besonnungsdauer [der Bestandsgebäude in der Frauengasse] um teilweise bis zu ca. 2 h. Sie beträgt in der flächigen Betrachtung weiterhin mindestens 1,5 h bis 3 h in den unteren Geschossen. In den oberen Geschossen wird durchgängig eine Besonnung von mindestens 3 h und mehr erreicht. Nachteilig für die Besonnung im Bestand sind die vorhandenen Balkonanlagen.

Im Gebäude in der Frauengasse 22 verringert sich bei der flächigen Betrachtung die Besonnungsdauer. Daher wird hier eine Wohnung exemplarisch im Erdgeschoss anschließend detaillierter untersucht.

Beim untersuchten Eckgebäude in der Frauengasse sind keine Räume mit Wohnnutzung von der Verminderung betroffen.“

Im Bereich der Bestandsgebäude der direkten Nachbarschaft am Steinweg, verringert sich durch die Bebauung die Besonnung der unteren Geschosse. Da sich dort keine Wohnräume bzw. nur gewerblich genutzte Räume befinden, bewirkt die Bebauung nach der Tageslichtuntersuchung hier keine zusätzlichen Belastungen.

Durch Selbstverschattung verringert sich bei bestimmten Wohnungen die Besonnungsdauer. Die betroffenen Wohnungen wurden gesondert untersucht. Im BT3 (Hochhaus) ist davon der Bereich eines Verwaltungsbüros mit Loungebereich, der für Besprechungen geplant ist, betroffen. Für diesen Bereich ist die Einhaltung der Mindestbesonnungsdauer nicht relevant. Die übrigen Räume des BT3 sind ausreichend besonnt.

Im BT2 wird eine untersuchte Wohnung mit einer vorgelagerten Loggia nicht ausreichend besonnt. Hier wird zur Verbesserung der Besonnungsdauer eine Änderung der Lage der Fenster (z.B. Ausbildung eines Fensterbandes oder die Anpassung der Fensterlaibung) empfohlen. Die Vorhabenplanung wurde entsprechend angepasst.

⁴⁵ Gutachterlichen Stellungnahme zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen befindet sich das Bauvorhaben; S. 24 ff.

⁴⁶ Tageslichtuntersuchung S. 13

Umweltschutzziele nach BauGB

Im Bereich einer Etagenwohnung des Gebäudes BT2 im 1. Obergeschoss wird die Mindestanforderung der Besonnungsdauer bei einem Fenster erreicht. Für das andere Fenster wird empfohlen die Lage des Fensters entsprechend zu verändern, um die Besonnungsdauer zu erhöhen. Die Vorhabenplanung wurde entsprechend angepasst.

Im Gebäude Frauengasse 22 werden für die Wohnungen links des Treppenhauses schon heute die Anforderungen der DIN EN 17037 zur Mindestbesonnung nicht erreicht. Die Neubauten des „Quartier 22“ führen zu einer weiteren Verschlechterung durch die Überlagerung der Eigenverschattung und der Neuverschattung.

In der stadtplanerischen Bewertung wurden folgende Prüfschritte durchgeführt:

Prüfung der Abstandsflächen nach ThürBO

Das Bauteil 2 des „Quartier 22“ in der Frauengasse hält die nach ThürBO vorgegebene Abstandsfläche von 0,4 H ein. Die Abstandsfläche überschreitet nicht die Straßenmitte der öffentlichen Verkehrsfläche (Frauengasse). Werden die bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen eingehalten, kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass trotz Abnahme der Besonnungszeiten gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind.

Prüfung der Besonnung nach DIN EN 17037

In der Tageslichtuntersuchung wird der Bereich Frauengasse 22 nicht nur flächig, sondern am konkreten baulichen Bestand orientiert detaillierter untersucht. Das Ergebnis verdeutlicht, dass bereits im Bestand die Anforderungen der EN 17037 zur Mindestbesonnung nicht eingehalten werden können. Hierbei handelt es sich um eine in dicht bebauten Innenstadtbereichen nicht unübliche städtebauliche Situation. Durch das Vorhaben „Quartier 22“ erfolgt in der Frauengasse 22 links eine Zusatzverschattung, die die Besonnungsdauer noch weiter reduziert. Dieser Zusatzverschattung stehen im Rahmen des Abwägungsgebots die folgenden städtebaulichen Belange gegenüber:

- die Schaffung von dringend benötigtem Wohnraum gemäß dem Grundsatzbeschluss zum „Jenaer Baulandmodell Wohnen“, der u. a. die Schaffung von Wohnraum in einer Zielgröße von 4.830 Wohnungen bis 2035 vorsieht,
- das Gebot Innenentwicklung vor Außenentwicklung,
- das Gebot des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden,
- die Nutzung einer innerstädtischen Brachfläche (Parkplatz) mit Schließung einer Baulücke und

- der in der Hochpunktstudie identifizierte Standort 6 zur Entwicklung eines Hochpunktes im Osten der Innenstadt.

Im Vergleich zum geplanten Vorhaben würde ein fiktiv nach § 34 BauGB sich einfügendes Gebäude an gleicher Stelle in der Frauengasse zu den gleichen Auswirkungen auf die Situation der Besonnung in der Frauengasse 22 links führen. Weiterhin gibt es für die Nachbarschaft keinen rechtlichen Anspruch auf Unveränderlichkeit der städtebaulichen Situation, insbesondere wenn es sich um eine untergenutzte innerstädtische Parkplatzfläche handelt. Insgesamt verbinden sich mit dem geplanten Vorhaben zahlreiche positive städtebauliche Belange, so dass die mit dem Vorhaben verbundenen punktuellen Nachteile vertretbar erscheinen.

Prüfung der Anpassung des Vorhabens

Die Untersuchungen haben ergeben, dass nur die wesentliche Reduzierung der Bauhöhen der Neubebauung in der Frauengasse sowie des 15-geschossigen Hochpunktes zu keiner weiteren Beeinträchtigung an den Wohnungen in der Frauengasse 22 links führen würde. Durch eine solche Reduzierung würde jedoch das mit dem Vorhaben u. a. verbundene städtebauliche Ziel der Wohnraumschaffung in der mit dem Vorhaben „Quartier 22“ beabsichtigten Größenordnung nicht erreicht. .

Prüfung einer erdrückenden Wirkung

Schließlich wurde geprüft, ob durch das Vorhaben für den betroffenen Bereich der Frauengasse 22 links eine erdrückende Wirkung derart entsteht, dass das Gefühl des Eingemauert-Seins oder eine Gefängnishof-Situation entsteht. Beides ist im hier zu untersuchenden Bereich nicht der Fall. Es wird auf die weiteren Ausführungen in Kap. 6.2.4 der Begründung verwiesen

1.2.2 Ziele der Raumordnung

Der Landesentwicklungsplan (LEP) legt nach der landesplanerischen Raumkategorisierung für die Stadt Jena die Raumkategorie „Kernstadt innerhalb eines Verdichtungsraums“ fest. Dabei stellt sich die Stadt Jena als herausgehobener räumlicher Leistungsträger und Impulsgeber mit überregionaler Bedeutung dar. Im LEP wird die Stadt Jena weiter als Oberzentrum ausgewiesen.

Die Ziele der Raumordnung entwickeln sich unter anderem aus dem LEP. Sie spiegeln sich im Regionalplan Ostthüringen. Der am 18.06.2012 in Kraft getretene Regionalplan Ostthüringen sieht für das Plangebiet keine konkreten Zielaussagen vor. Jedoch werden der Stadt Jena nach dem Regionalplan Ostthüringen zur Sicherung ihrer oberzentralen Funktion allgemeine Zielstellungen zugewiesen, insbesondere (G 1-13):

- *„Die vorhandenen Chancen auf Einbeziehung in eine mitteldeutsche Metropolregion wahrnehmen,*
- *sich als wirtschaftliche Leistungsträger der Region profilieren,*
- *die Standortvoraussetzungen für Unternehmen mit hohen Anforderungen an Infrastruktur und weiche Standortfaktoren verbessern,*
- *die interkommunalen Verflechtungen zum mitteldeutschen Wirtschaftsraum und in der Thüringer Städtekette weiterentwickeln,*
- *den Stadtumbau entsprechend den Bedingungen des demographischen Wandels zur Stärkung und Aufwertung des Stadtzentrums sowie für funktionsfähige Infrastrukturnetze und Stadtquartiere fortsetzen.“*

Darüber hinaus sollen folgende Entwicklungsrichtungen umgesetzt werden (G 1-13):

- *„Wahrnehmung der Scharnierfunktion zwischen den Planung Regionen Ostthüringen und Mittelthüringen unter Mitwirkung in der ImPuls-Region Erfurt-Weimar-Jena*

⁴⁷ Tageslichtuntersuchung S. 21

- *weiterer Ausbau der Universität Jena als Stadt Universität, des Universitätsklinikums und der Fachhochschule Jena*
- *Verbesserung der Bedingungen für den Kultur- und Bildungstourismus sowie gemeinsam mit den Städten Weimar und Erfurt für Städtetourismus.“*

Die Entwicklung des Areals stärkt die Stadt Jena in der Umsetzung allgemeinen Ziele des Regionalplanes Ostthüringen. Insofern gehen die Zielstellungen des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes mit denen der Raumordnung weitestgehend konform.

1.2.3 Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan sieht im Punkt 2.2.1 „Städtebauliche Entwicklungsziele für die Gesamtstadt“ vor:

„Vorrang hat das Prinzip der Innenentwicklung. Eine stadt- und umweltverträgliche Verdichtung von Wohn- und Gewerbegebieten steht in der Kernstadt im Vordergrund. Die Innenstadt soll in diesem Zusammenhang als urbane Stadtmitte des Oberzentrums weiterentwickelt werden.“

Zum Thema der städtebaulichen Entwicklungsziele für den Bereich Umwelt führt der Flächennutzungsplan. 2.2.5 aus:

- *„Vor dem Hintergrund der Bodenschutzpolitik gilt das Prinzip der Flächeneinsparung in der Bauleitplanung.*
- *Zwischen den Siedlungsquartieren sollen Grünzüge und innerstädtische öffentliche Grünflächen erhalten und ausgebaut werden, um ein zusammenhängendes Freiflächenkonzept zu schaffen.*
- *Einen hohen Stellenwert nimmt die Schaffung eines attraktiven öffentlichen Raumes ein, bei dem vor allem die Saale als stadtbildprägendes Element stärker einbezogen werden sollte.“*

Das Plangebiet befindet sich im Stadtumbaugebiet „Innenstadt“.

1.2.4 Ziele des Landschaftsplans

Ein weiterer wichtiger Fachplan ist der Lärmaktionsplan der Stadt Jena (2008). Er wurde am 16.07.2014 mit der Stufe 2 vom Stadtrat beschlossen (Nr. 13/2394-BV). Er sieht für die Straße am Eisenbahndamm, zwischen Steinweg und Knebelstraße als zulässige Geschwindigkeit 50 km/h vor.

1.2.5 Ziele des Landschaftsplans

Das Projekt „Jenaer Klima Anpassungsstrategie“ wurde im Zeitraum Dezember 2009 bis September 2012 bearbeitet und untersuchte, bezogen auf die einzelnen Stadtteile Jenas, die lokalen Folgen des Klimawandels. Es wurden Strategien des Umgangs mit dem Klimawandel entwickelt und bezogen auf einzelne Stadtteile teilweise konkrete Handlungsempfehlungen erarbeitet.

Im Punkt „Betroffenheit der Stadtgebiete“ wird für die urbanen Bereiche festgestellt,

„... dass vor allem die stark verdichtete Innenstadtbereiche und die Industrie-/ Gewerbegebiete mit geringem Grünanteil und ohne Anbindung an frisch- bzw. kaltluftführende Luftleitbahnen [...] bei austauscharmen Wetterlagen von der Wärmebelastung betroffen sind.“

Im Gliederungspunkt 5.1.3 „Trockenheit“ wird auf die mit den zunehmenden Temperaturen einhergehende, verstärkte Trockenheit im Stadtgebiet hingewiesen. Nach dem Bericht zählen zu Auswirkungen längerer Trockenperioden insbesondere:

- Austrocknung des Oberbodens bei dünn bewachsenen Flächen,
- Erhöhter Oberflächenabfluss, da die Niederschläge nicht unmittelbar in den Boden eindringen können, mit der Konsequenz der Überlastung von Kanalisation und Vorflut sowie einem erhöhten Überschwemmungsrisiko,
- Ausbleibende Niederschläge führen bei der Vegetation zu einer Zunahme von Trockenstress, so das Wachstum und Produktivität (Zuwachsraten bei Straßenbäumen) der Pflanzen zum Teil stark eingeschränkt sein werden. In der Konsequenz ist z.B. die Artenauswahl an die geänderten Umweltbedingungen anzupassen.

Mit der Zunahme sommerlicher Hitzeperioden, steigt im verdichteten, stark versiegelten Bereich der Innenstadt die Wärmebelastung. Neben den Auswirkungen auf den Menschen gehen damit auch zusätzliche mechanisch-technische Belastungen der Gebäude, insbesondere der Gebäudehülle einher.

Für den Ortsteil Jena-Zentrum werden zur thermischen Entlastung folgende Handlungsempfehlungen gegeben:

- Erhöhung des Anteils „blauer“ (z.B. Wasserflächen, Springbrunne, Wasserspiele usw.) und „grüner“ Strukturen (z.B. Baumpflanzungen, Gründächer, Fassadenbegrünung, Pflanzkübel) im Gebiet.
- Insbesondere öffentliche Gebäude und Gebäude mit sensiblen Nutzungen (z.B. Kindertagesstätten, Kliniken) müssen ausreichende Beschattungsmöglichkeiten erhalten.
- Verwendung von trockenresistenten Pflanzenarten.
- Verwendung heller Materialien bei den versiegelten Flächen.
- Definition von Notentwässerungswegen.

1.2.6 Naturschutzfachliche Schutzgebiete

Naturschutzfachliche Schutzgebiete sind durch die Maßnahme nicht betroffen.

2. Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

2.1 Basisszenario / Bewertung und Prognose zum Umweltzustand

2.1.1 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

I. Basisszenario

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans umfasst eine Fläche von rd. 3.800 m². Hiervon sind rd. 2.900 m² urbanes Gebiet und rd. 900 m² öffentliche Straßenverkehrsfläche. Wesentliche Teile der Fläche werden als Parkplatz genutzt und sind bereits bebaut. Derzeit umfasst die Versiegelung des Parkplatzes einen Versiegelungsgrad von ca. 95%. Nach der Bebauung beträgt der auf die Grundfläche übertragene Versiegelungsgrad ca. 100%.

Im weiteren Umfeld des Areals wurden durch eine Faunistische Erhebung aus dem Jahr 2016 46 Brutreviere unterschiedlicher Vogelarten identifiziert. Darunter befinden sich 4 streng bzw. besonders geschützte Vogelarten. Der Raumbedarf dieser Vogelarten (Hippolais icterina, Picus canus, Picus viridis und Picoides minor um das Brutgebiet aus Grundlagenkarte: Bestand Arten und Lebensräume / Biotopverbund; Karte 2.1 Landschaftsplan Jena) erstreckt sich über das Planungsgebiet. Bereits durch die Bahntrasse und die dazu parallel geführte B88 kommt es zu Störungen des Lebensraumes und damit zu einem Meidverhalten der Vögel.

Derzeit besteht eine um die Fläche des Parkplatzes von dem Bereich der Saaleaue Bebauung. Insoweit besteht eine Vorbelastung des Raumbedarfes der o.g. geschützten und den darüber hinaus den Raum nutzenden Vogelarten. Als Ansitz- und Singwarten sind ausschließlich die wenigen auf dem Parkplatz befindlichen Gehölze und die auf dem Gelände der Kindertagesstätte stehende Esche (*Fraxinus excelsior*) für Ubiquisten von Bedeutung.

Als Lebensraum für Säugetiere, Amphibien und Reptilien kommt der Planungsraum grundsätzlich nicht in Betracht.

Als Lebensraum für Insekten kommt der Planungsraum grundsätzlich in Betracht.

Auf der als Parkplatz genutzten Fläche befinden sich 2 *Ailanthus altissima* (Götterbaum) und ein kleinerer Bestand aus Sträuchern (*Pyracantha coccinea*, Feuerdorn). Die Biotoptypen der Verkehrsflächen und des Parkplatzfläche besitzen als Biotope nur eine sehr geringe Bedeutung.

Auf dem Grundstück der Kindertagesstätte „Glühwürmchen“, befindet sich eine Esche (*Fraxinus excelsior*). Dieser Baum unterliegt der Baumschutzsatzung (BaumSchS) der Stadt Jena. Im Zuge des Aushubes der Baugrube der Tiefgarage besteht die Gefahr der Beeinträchtigung des Baumes durch die Baugrube selbst und die damit im Zusammenhang stehenden Arbeiten zur Grundwasserabsenkung, um die Baugrube zu betreiben.

II. Entwicklungsprognose

Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Solche Beeinträchtigungen erfolgen durch die Baumaßnahme nicht.

Nach 39 Abs. 1 BNatSchG ist es *verboten* „... *wild lebende Tiere mutwillig zu beunruhigen oder ohne vernünftigen Grund zu fangen, zu verletzen oder zu töten*“. Ein „vernünftiger Grund“ liegt insbesondere dann vor, wenn die Handlungen wider das Verbot des BNatSchG ausdrücklich erlaubt oder nach Abwägung durch einen durchschnittlich gebildeten, dem Naturschutz aufgeschlossenen Betrachter gerechtfertigt ist. Von einer solchen Abwägung ist bei der Aufstellung von Bebauungsplänen regelmäßig auszugehen. Somit stehen die Inhalte eines Bebauungsplanes dem Artenschutz bereits dann nicht entgegen, wenn dessen Aufstellung erforderlich ist und der Standort unter Abwägung mit in Betracht kommenden Alternativen gewählt worden ist. Im vorliegenden Fall wurden unterschiedliche Alternativen der

Bebauung erwogen und gegeneinander abgewogen. Insoweit verbleibt die Berücksichtigung des Gebotes zur Vermeidung nicht erforderlicher Beeinträchtigungen, die ggf. durch spezielle Maßnahmen auszugleichen sind.

Für das Plangebiet selbst weisen keine Hinweise darauf, dass besonders geschützte Arten von der Baumaßnahme betroffen sind. Jedoch erstreckt sich das das Tötungsverbot auch auf die den angrenzenden Raum nutzenden geschützten Arten und auch auf die nicht planungsrelevante Arten. Während der Bauphase kann eine Beeinträchtigung ausgeschlossen werden, da für den Zeitraum der Herstellung der Baugrube eine Beeinträchtigung nicht besteht. Für den Zeitpunkt des Baus der Fassade kann ebenfalls davon ausgegangen werden, dass durch die Gerüstbauarbeiten kaum Situationen entstehen, bei denen Vögel beim Anflug auf die Fassade bzw. der Gerüste zu Schaden kommen.

Gleichwohl wird durch geeignete Maßnahmen dem Vogelschlag auf Glasscheiben entgegengewirkt und so dem durch Kollisionen der Vögel mit den Glasscheiben wirksam entgegengearbeitet.

Insgesamt und auf das Plangebiet bezogen, ist von geringen Empfindlichkeiten des Schutzgutes „Tiere“ auszugehen. Gleichmaßen besteht bezogen auf offene durch Tiere genutzte Flächen eine geringe Empfindlichkeit, da kaum solcherart Flächen anzutreffen sind.

Innerhalb des Bearbeitungsgebietes sind außerordentlich verarmten Vegetationsstrukturen festzustellen, deren Empfindlichkeit gegen Eingriffe als sehr gering einzustufen ist. Mit der Umsetzung des Bauvorhabens werden auch diese letzten Vegetationsstrukturen vollständig beseitigt. Bedingt durch die geringe Wertigkeit dieser zu beseitigenden Vegetationsstrukturen, werden die Eingriffe in diese Vegetationsstrukturen als nicht erheblich bewertet.

Besonderes Augenmerk ist der Esche (*Fraxinus excelsior*) im Bereich der Kindertagesstätte zu schenken. Der Baum stellt eine wichtige Großgrünstruktur dar, die nicht zuletzt aus dem Schutzerfordernis der Baumschutzsatzung (BaumSchS) der Stadt Jena heraus im Bestand zu erhalten ist. Dies ist bei fachgerechter Ausführung durch geeignete bauliche und baustellenorganisatorische Maßnahmen möglich und vorgesehen.

Bezogen auf die horizontale Größe des Baufeldes, verbessern sich bei fachgerechter Anlage begrünter Dächer auf den Gebäuden, die Vegetationsstrukturen im Baufeld.

Insoweit ist abschließend festzustellen, dass innerhalb des Plangebietes eine geringe biologische Vielfalt besteht. Mit den getroffenen Festsetzungen können die unvermeidbaren Eingriffe in Natur und Landschaft signifikant vermindert werden. Insoweit sind die Eingriffe in Natur und Landschaft als nicht erheblich zu bewerten.

2.1.2 Fläche

I. Basisszenario

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans umfasst eine Fläche von rd. 3.800 m². Hiervon sind rd. 2.900 m² urbanes Gebiet und rd. 900 m² öffentliche Straßenverkehrsfläche. Die Fläche ist mit ca. 95% nahezu vollständig versiegelt.

II. Entwicklungsprognose

Da es sich bei dem Schutzgut „Fläche“ um ein endliches Gut handelt, ist dieses Schutzgut bei einer Neubeanspruchung als empfindlich einzustufen. Bei Beanspruchung des Schutzgutes „Fläche“ sind Beanspruchungen weiterer Schutzgüter die Folge. Darunter die des Flächenverbrauches und der damit zusammenhängenden Zersiedelung der Landschaft, Verluste an Lebensräumen für Flora und Fauna, Verluste an der Funktion der Landschaft als Erholungsraum dienen zu können, durch Versiegelung die Reduktionen der Grundwasserneubildung und nicht zuletzt die Veränderung des Kleinklimas

Im vorliegenden Fall handelt es sich nicht um eine Neubeanspruchung des Schutzgutes „Fläche“. Vielmehr wird ein bisher bebautes und zur Nutzung als Parkplatz versiegelte, sich in unmittelbarer Nähe zur Innenstadt Jena befindliches Areal bebaut. Es liegt also keine Neubelastung des Schutzgutes „Fläche“ vor. Insoweit ist der Eingriff in das Schutzgut „Fläche“ als gering zu bewerten.

2.1.3 Boden

I. Basisszenario

Nach § 2 (2) BBodSchG erfüllt Boden „... im Sinne des Gesetzes natürliche Funktionen als

- a) *Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen und Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen.*
- b) *Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,*
- c) *Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumlagerungseigenschaften, insbesondere zum Schutz des Grundwassers,“*

Weiter in Abs. 2 übernimmt der Boden „... Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte... “

Weiter übernimmt der Boden ausgleichende Funktionen innerhalb des Wasser- und des Nährstoffhaushaltes, sowie bei der stofflichen Umbildung.

II. Entwicklungsprognose

Wie bereits aufgeführt, wurde die in Rede stehende Fläche z.T. durch Hochbaukörper überbaut und im Bereich des Parkplatzes nahezu vollständig versiegelt und somit in der oberen Bodenschicht vollständig anthropogen überformt.

In den darunter lagernden Schichten steht holozäner Auelehm an, die durch quartäre fluviatile Niederterrassenschotter der Saale unterlagert werden. In dieser Letzt genannten Schichten steht Grundwasser an.

Bei der Fläche des Parkplatzes handelt es sich in Teilen um eine Fläche die vormals als Tankstelle genutzt worden war. Insoweit wurde unter Teilen der vollständig anthropogen überformten Bodenschicht des Parkplatzes, Tanks für Vergaserkraftstoff (VK) und Dieselmotorkraftstoff (DK) eingebaut. Nachdem bereits Tanks entfernt worden waren, scheint sich unter der als Parkplatz genutzten Fläche noch mindestens ein Tank für Dieselmotorkraftstoff (DK) zu befinden.

Insoweit führt die Bebauung der Fläche dazu, dass die durch die vormalige Nutzung der Fläche als Tankstelle hervorgerufene Beeinträchtigung beseitigt wird.

Weiter zieht die Bebauung der Fläche kaum eine weitere Flächenversiegelung nach sich. Insoweit werden keine Böden die als Lebensgrundlage für Mensch, Tiere, Pflanzen dienen zusätzlich in Anspruch genommen. Gleichzeitig wird Boden, als Bestandteil des Naturhaushaltes in seiner Funktion als Medium des Wasserkreislaufes, hier des Grundwassers, saniert.

Insoweit werden die Eingriffe in das Schutzgut Boden als nicht erheblich bewertet.

2.1.4 Wasser

I. Basisszenario

Oberirdische Gewässer werden durch das Vorhaben nicht betroffen, da es im Plangebiet keine gibt.

In den Grundwasserkörper wird nach der Herstellung des Geschosses der Tiefgarage kaum eingegriffen. Nach der hydrogeologischen Stellungnahme kommt es im dort angenommenen ungünstigsten Fall zu einer dauerhaften anstromseitigen Aufhöhung des Grundwasserspiegels im Bereich der Wand der Tiefgarage von ca. $\leq 2,7$ bis 5,5 cm. Hinsichtlich des Grundwasserstroms kommt die hydrogeologische Stellungnahme zu dem Schluss, dass sich die Baumaßnahme auf die Nachbargrundstücke nicht negativ auswirken wird.

Abwässer des bestehenden Gebäudes und die der als Parkplatz genutzten Fläche werden den Entsorgungssystemen der Stadt Jena zugeführt.

II. Entwicklungsprognose

Allgemein gesprochen, reagiert das Schutzgut „Wasser“ empfindlich auf Versiegelung, und die Beseitigung von Bepflanzungen.

Das Plangebiet ist nahezu vollständig versiegelt, insoweit schied das Gebiet für die Neubildung von Grundwasser aus. Insoweit bedeutet die Bebauung keine Verschlechterung der bestehenden Situation. Gleichermaßen werden durch die Baumaßnahme nur wenige innerhalb der versiegelten Flächen des Parkplatzes stehenden Vegetationsbestände beseitigt.

Somit besteht ebenfalls keine zusätzliche negative Beeinflussung der Grundwasserneubildungsrate.

Da innerhalb des Plangebietes weder Wasserschutzgebiete noch Oberflächengewässer befinden, kann die Baumaßnahme allgemein nur eine geringe Empfindlichkeit auf das Schutzgut „Wasser“ zugemessen werden.

Bei den begrünten Dachflächen werden Niederschläge zurückgehalten, letztlich bei Wasserüberschuss jedoch dem Entwässerungssystem der Stadt Jena zugeführt. Insoweit hat diese Maßnahme keinen positiven Effekt auf die Grundwasserneubildung.

2.1.5 Luft und Klima

I. Basisszenario

Die Stad Jena ist durch ihre Tallage temperaturbegünstigt. Gleichzeitig ist das Umfeld der Baumaßnahme durch dichte Bebauung und, z.B. versiegelte Flächen zu charakterisiert.

II. Entwicklungsprognose

Ein ausgewogenes Klima und Frischluftzufuhr sind wesentliche Grundlagen für gesundes Wohnen und Arbeiten. Gleichzeitig sind ausgewogene Luftzirkulation auch für Tiere und Pflanzen lebensnotwendig, da sie nicht zuletzt Einfluss auf die jeweiligen Arten innerhalb des betroffenen Gebietes haben.

Das Plangebiet befindet sich innerhalb des Stadtkörpers der Stadt Jena. Die derzeitige Situation ist durch eine urban bestehende Vorbelastung auszugehen. Das Klimaökologische Gutachten kommt zu dem Schluss, *„... dass sich aus den Ergebnissen der numerischen Simulationen keine Verschlechterung der Wärmebelastung am Tage, als auch in der Nacht durch Veränderungen bioklimatischer Parameter ableiten lassen.“* Gleichzeitig weist das Gutachten darauf hin, *„... dass sich Auswirkungen auf die thermische Wärmebelastung am Tage im Zusammenhang mit der Fassadengestaltung ergeben können (z.B. Rückstrahlung durch helle Fassade, Reflexionen durch Glas), ...“* die *„... insbesondere mit Hinblick auf das südlich des Planvorhaben gelegene Grundstück der Kindertagesstätte berücksichtigt werden“* sollten.

Insoweit ist das Plangebiet verhältnismäßig unempfindlich gegen Veränderungen. Jedoch sollte einer Verschlechterung der Situation durch geeignete Maßnahmen vorgebeugt und eine Verbesserung angestrebt werden.

Hinsichtlich des Windkomforts kommt das Gutachten zum Windkomfort zu der Einschätzung, dass sich die Baumaßnahme bei Umsetzung der begrünten Dachflächen nur geringfügig auf das Umfeld auswirken wird.

2.1.6 Landschaftsbild

I. Basisszenario

Das Landschaftsbild der Stadt Jena ist stark von der deutlich ablesbaren Situation naturräumlichen Situation der Tallage und den das Tal unmittelbar begrenzenden Höhen geprägt. Gleichzeitig prägen markante und Dominante Gebäude die Stadtsilhouette.

II. Entwicklungsprognose

Das Landschaftsbild ist empfindlich gegenüber Veränderungen, insbesondere gegen unmaßstäblicher Bebauung.

Mit der Entwicklung des Gebäudes BT3 und seiner Höhe von ca. 50 m (ohne die Höhe der technischen Aufbauten) am östlichen Stadtrand, fügt sich das Gebäude in die Standlandschaft ein. Es dominiert die wesentlichen Wahrzeichen der Stadt Jena nicht. Gleichmaßen bleiben wichtige Sichtachsen aus der Stadt zu den sie umgebenden Höhen und von denen in die Stadt erhalten.

Vor diesem Hintergrund wird der bestehende Eingriff in das Schutzgut Landschaftsbild als gering bewertet.

2.1.7 Mensch

I. Basisszenario

Im wirksamen Flächennutzungsplan der Stadt Jena aus dem Jahr 2005 ist das Plangebiet als gemischte Baufläche gemäß § 1 Abs. 1 BauNVO mit einer zusätzlich eingetragenen (kleineren) Parkplatzfläche dargestellt. Gemischte Bauflächen (M) umfassen gemäß §§ 5-6 BauNVO Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI) sowie urbane Gebiete (MU) nach § 6a BauNVO. Die üblicherweise hier ebenfalls einzuordnenden Kerngebiete (MK) werden im Flächennutzungsplan der Stadt Jena nach § 7 BauNVO gesondert - und damit in Abgrenzung zu den sonstigen gemischten Bauflächen - dargestellt.

Das geplante Vorhaben zeichnet sich durch eine Mischung aus gewerblichen Nutzungen und Wohnnutzungen mit einer hohen Dichte in einer innerstädtischen Lage aus.

II. Entwicklungsprognose

Im Rahmen der Fachgutachten „Gutachten zum Windkomfort“, „Klimaökologisches Gutachten“, „Hydrogeologische Stellungnahme“, der „Gutachterliche Stellungnahme Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen“ und der Tageslichtuntersuchung in Bezug auf die schutzwürdigen Nutzungen identifiziert, untersucht und bewertet.

Das Plangebiet ist bereits durch seine Lage im Stadtraum, seiner baulichen Ausprägung und seiner Nutzung nach vorgeprägt. Nach den vorgenannten Fachgutachten werden die bestehenden Vorbelastungen durch das Bauvorhaben nicht signifikant erhöht. Auf Grund dessen werden die Eingriffe durch die Baumaßnahme in den Städtischen Raum und somit auf das Schutzgut „Mensch“ als gering bewertet.

Baubedingte Auswirkungen sind von temporärem Charakter und daher als unerheblich einzustufen.

Der Betrieb des Gebäudes wird der Flächennutzung gemäße Emissionen auslösen. Die im Betrieb des Komplexes erzeugten Mehrverkehre, mit den sich daraus ergebenden Emissionen, sind unter Zugrundelegung der Verkehrsuntersuchung, die private und öffentliche Maßnahmen vorschlägt, nicht erheblich.

Im Fachbereich der Belichtung, Besonnung und Verschattung werden Maßnahmen notwendig, um Beeinträchtigungen auf das Schutzgut „Mensch“ auszuschließen. So wird der dauerhafte Ausschluss einer Wohnnutzung für das Erdgeschoss Frauengasse 22 erforderlich. Entsprechende organisatorische Abstimmungen mit dem Eigentümer wurden getroffen. Auf dieser Grundlage werden in diesem Bezug die Beeinträchtigungen auf das Schutzgut „Mensch“ als gering bewertet.

2.1.8 Kultur und Sachgüter

I. Basisszenario

Unter Kultur und Sachgütern sind Bau- und Bodendenkmale als Einzelobjekte und solche die als Ensemble, inklusive des sie umfassenden Umgebungsschutzes festzustellen sind zu verstehen.

II. Entwicklungsprognose

Im Plangebiet sind keine Kultur- und Sachgüter bekannt. Insoweit kann eine Bewertung nicht auszuschließender Eingriffe darin nicht erfolgen.

2.2 Nutzung erneuerbarer Energien

Das planerische Konzept sieht auf den Dachflächen des BT2 die Installation von Anlagen zur solaren Energienutzung vor. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan enthält eine entsprechende Festsetzung und entspricht damit den Vorgaben des Solarbeschlusses der Stadt Jena (22/1355-BV) aus dem Jahr 2022.

Der Einsatz von erneuerbaren Energien, sowie dessen sparsamer und effektive Nutzung kann durch Festsetzungen im B-Plan für die Bauphase nicht gesteuert werden.

2.3 Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung würde das Gebiet weiter in der bisherigen Nutzung genutzt. Gleichsam verblieben die Reste der Tankstelle im Boden. Insofern würden die nutzungsbedingten Störungen weiterhin und in gleichbleibender Intensität bestehen bleiben.

2.4 Vermeidungs-, Minderungs-, Ausgleichsmaßnahmen

Nach § 1a (3) BauGB sind erhebliche Eingriffe zu vermeiden und sofern nicht zu vermeiden, auszugleichen. Erhebliche Auswirkungen der Baumaßnahme sind auf die Schutzgüter nicht zu erwarten. Gleichwohl sind die unvermeidlichen Eingriffe in die Leistungs- und Funktionsfähigkeit in den Naturhaushalt in der Abwägung zu berücksichtigen. Sofern im Rahmen der Abwägung Kompensationsmaßnahmen erforderlich würden, sind diese im weiteren Verlauf des Verfahrens zu quantifizieren.

Durch die Baufeldfreimachung werden 2 *Ailanthus altissima* (Götterbaum) und ein kleinerer Bestand aus Sträuchern (*Pyracantha coccinea*, Feuerdorn) gerodet. Diese können durch Neupflanzungen im Bereich der Fläche zum Anpflanzen von Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen kompensiert werden. Hierbei ist jedoch zwingend eine Überdeckung des Teils der Tiefgarage mit einer als Vegetationstragschicht geeigneten Schicht von $\geq 0,80$ m umzusetzen.

Bei den Dachbegrünungen sind intensive als auch extensive Begrünungen vorgesehen. Die intensive Dachbegrünung ist mit einer Vegetationstragschicht von im Mittel 80 cm anzulegen, die geeignet ist, Stauden, Sträucher oder kleine Gehölze anzupflanzen. Die extensive Dachbegrünung mit einer Vegetationstragschicht von mindestens 15 cm dagegen ist zur Pflanzung von Sedum-Arten und Gräser geeignet.

Ergänzt werden die vorgenannten Maßnahmen durch die geplanten Fassadenbegrünungen, die vor allem in den hellen Innenhofbereichen sowie der Südfassade der BT 1 und B3 auf Höhe des Erdgeschosses vorgesehen sind.

Vorschlagslisten zur Verwendung bei der Fassaden- und Dachbegrünung dienen hierbei einer geeigneten Pflanzenauswahl.

2.5 Erhebliche Nachteilige Auswirkungen

Gemäß der Rechtsprechung zum UVP-Recht liegen erhebliche nachteilige Auswirkungen nicht erst dann vor, wenn die Umweltauswirkungen so gewichtig sind, dass sie nach Einschätzung der Behörde zu einer Versagung der Zulassung führen können, sondern bereits dann, wenn Umweltauswirkungen bei der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge nach dem Fachrecht zu berücksichtigen sind (vgl. BVerwG, Urteile vom 13. Dezember 2007 - 4 C 9.06 - BVerwGE 130, 83 Rn. 34, vom 16. Oktober 2008 - 4 C 5.07 - BVerwGE 132, 123 Rn. 32 und vom 17. Dezember 2013 - 4 A 1.13 - BVerwGE 148, 353 Rn. 37).

Bei dem vorliegenden Fall ist auf Grund des Gebietscharakters von einer hohen Vorbelastung auszugehen. Summationseffekte sind nicht festzustellen. Insoweit kann bei dem geplanten Vorhaben nicht von einer unzumutbaren Beeinträchtigung ausgegangen werden. Weiter gibt es derzeit keine Anhaltspunkte dafür, dass mit Blick auf die Umweltvorsorge die durch die Baumaßnahme entstehenden Umweltauswirkungen nach dem Fachrecht zu berücksichtigen wären. Somit sind durch das in Rede stehende Vorhaben keine erheblichen und nachteiligen Umweltauswirkungen zu erwarten.

4. Schlussbestimmungen

Der vorliegende Umweltbericht basiert ausschließlich auf den zum Zeitpunkt der Bearbeitung übermittelten Angaben und Unterlagen.

Der Umweltbericht darf nur in vollständiger, ungekürzter Form mit allen Anlagen und vertragsgemäß mit Zustimmung der Auftraggeberin und des Unterzeichners vervielfältigt werden. Die im Umweltbericht enthaltenen und vom Verfasser erarbeiteten Pläne und Unterlagen unterliegen dem Urheberrecht.

Aufgestellt, Remscheid den 03.12.2023



Dipl.-Ing. (FH) Thomas Stallmann

Landschaftsarchitekt (AKNW)

Der Umweltbericht wurde durch AS+P am 10.11.2025 aktualisiert.

Anlage 1
zu Umweltbericht
Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“; Jena

Genutzte Unterlagen / Verwendete Vorschriften und Normen

Genutzte Unterlagen

Als Grundlagen für den Umweltbericht dienen folgende Unterlagen:

/1/	Q22 – Mischnutzung Quartier 22, Jena; Vorhabenbeschreibung, Stand 04.09.2025; Verfasser: AS+P Albert Speer + Partner GmbH
/2/	Verkehrsuntersuchung Quartier 22, Jena, Stand 16.10.2025, Verfasser R+T Verkehrsplanung GmbH,
/3/	Gutachten zum Windkomfort für den Bebauungsplan VBB-J 41; Quartier 22“, Jena; Stand: November 2023; Verfasser GEO-NET Umweltconsulting GmbH
/4/	Klimaökologisches Gutachten zum Bebauungsplan VBB-J 41; Quartier 22“, Jena; Stand: November 2023; Verfasser GEO-NET Umweltconsulting GmbH
/5/	Geotechnischer Bericht nach DIN 4020, Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung; Jena, Steinweg Frauengasse Neubau Quartier 22; Stand 05.10.2023; Verfasser: BEB Jena Consult GmbH
/6/	Hydrogeologische Stellungnahme; Index a; Stand: 13.11.2023; Verfasser: IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB
/7/	Gutachterliche Stellungnahme Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen Vorhabenbezogener Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“; Stand 10.11.2025; Verfasser: ITA Ingenieurgesellschaft für Technische Akustik Weimar mbH
/8/	Quartier 22, Jena Tageslichtuntersuchung; Stand 01.12.2023; Verfasser: Kardorff Ingenieure Lichtplanung GmbH
/9/	Fachgutachten Vogelschlagrisiko zum Vorhaben Neubauprojekt Jena „Quartier 22“; Stand November 2024; Verfasser: BÖSCHA GmbH

In den Gutachten /3/ bis /6/, /8/ und /9/ wurde der Vorhabenstand vom November 2023 zugrunde gelegt. Da sich die seitdem am Vorhaben vorgenommenen Änderungen nur im architektonischen Bereich bewegten (insbesondere Anordnung der Stellplätze), haben diese keine Auswirkungen auf die durch die Gutachter getroffenen Aussagen. Diese behalten weiterhin ihre Gültigkeit.

Verwendete Vorschriften/ Normen

/1/	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten /Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG)
/2/	Baugesetzbuch (BauGB)
/3/	Gesetz über Naturschutz und Landespflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG)
/4/	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)
/5/	DIN 18920:2014-07 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
/6/	Richtlinie für die Anlage von Straßen Teil: Landschaftspflege Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (RAS-LP 4); Fassung 1999 ¹ ; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
/7/	Baumschutzsatzung (BaumSchS) der Stadt Jena
/8/	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege (ZTV-Baumpflege); Ausgabe 2017; Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)
/9/	Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinien; Fassung 2018; Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)

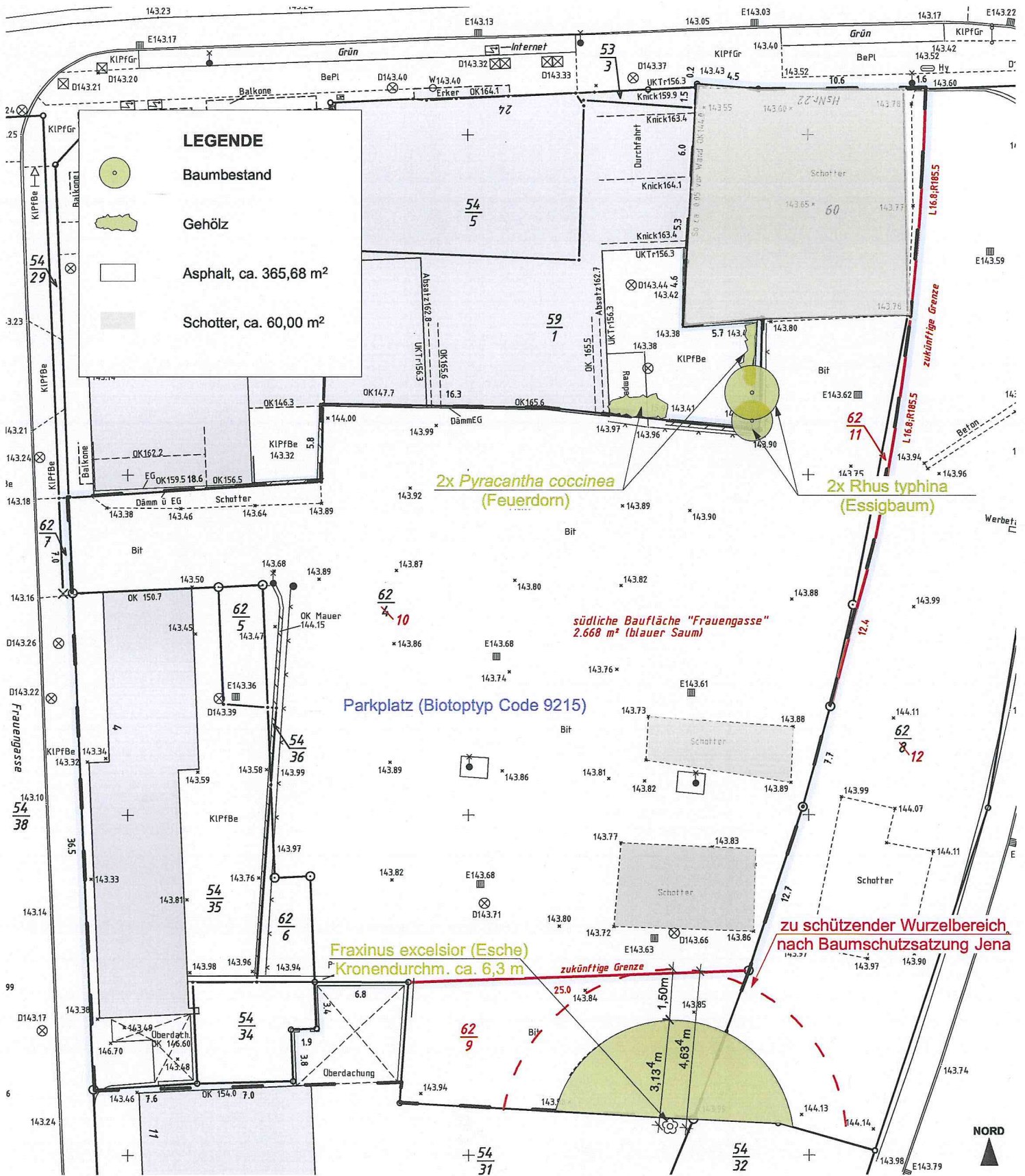
**Anlage 2
zu Umweltbericht
Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“; Jena**

Ergebnisse der Biotoptypenkartierung (2018)

Karte der Altlastenverdachtsfläche (Quelle: Stadt Jena, 03.08.2018)

**Karte der Überflutungsflächen HQ 100 (Quelle: Stadt Jena,
03.08.2018)**

**Karte der Überflutungsflächen HQ 200 (Quelle: Stadt Jena,
03.08.2018)**





Stadt JENA



JENA

LICHTSTADT.

0 10 20 30 m

Maßstab 1:604

Liegenschaftskarte vom 06.02.2017

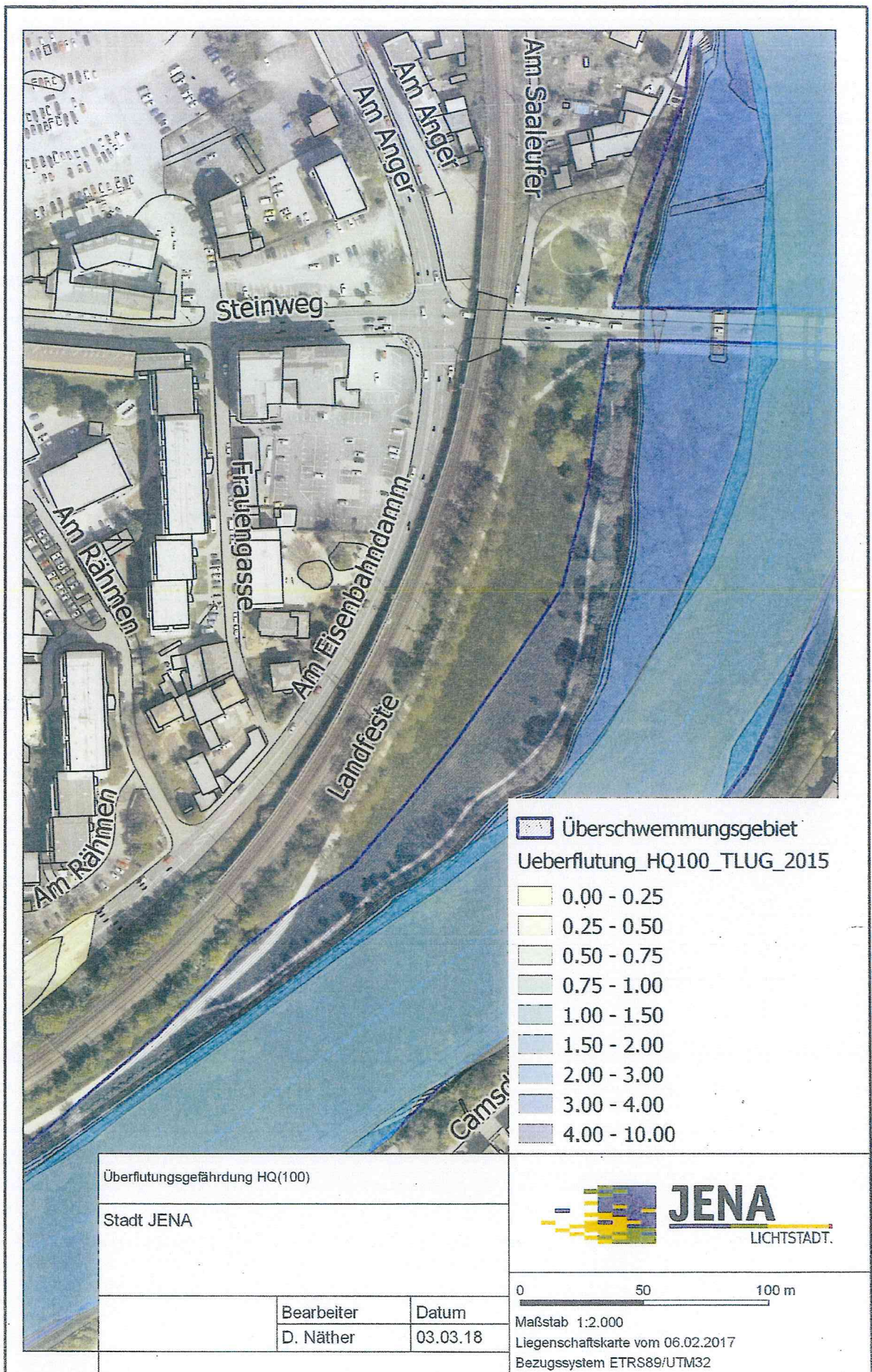
Bezugssystem ETRS89/UTM32

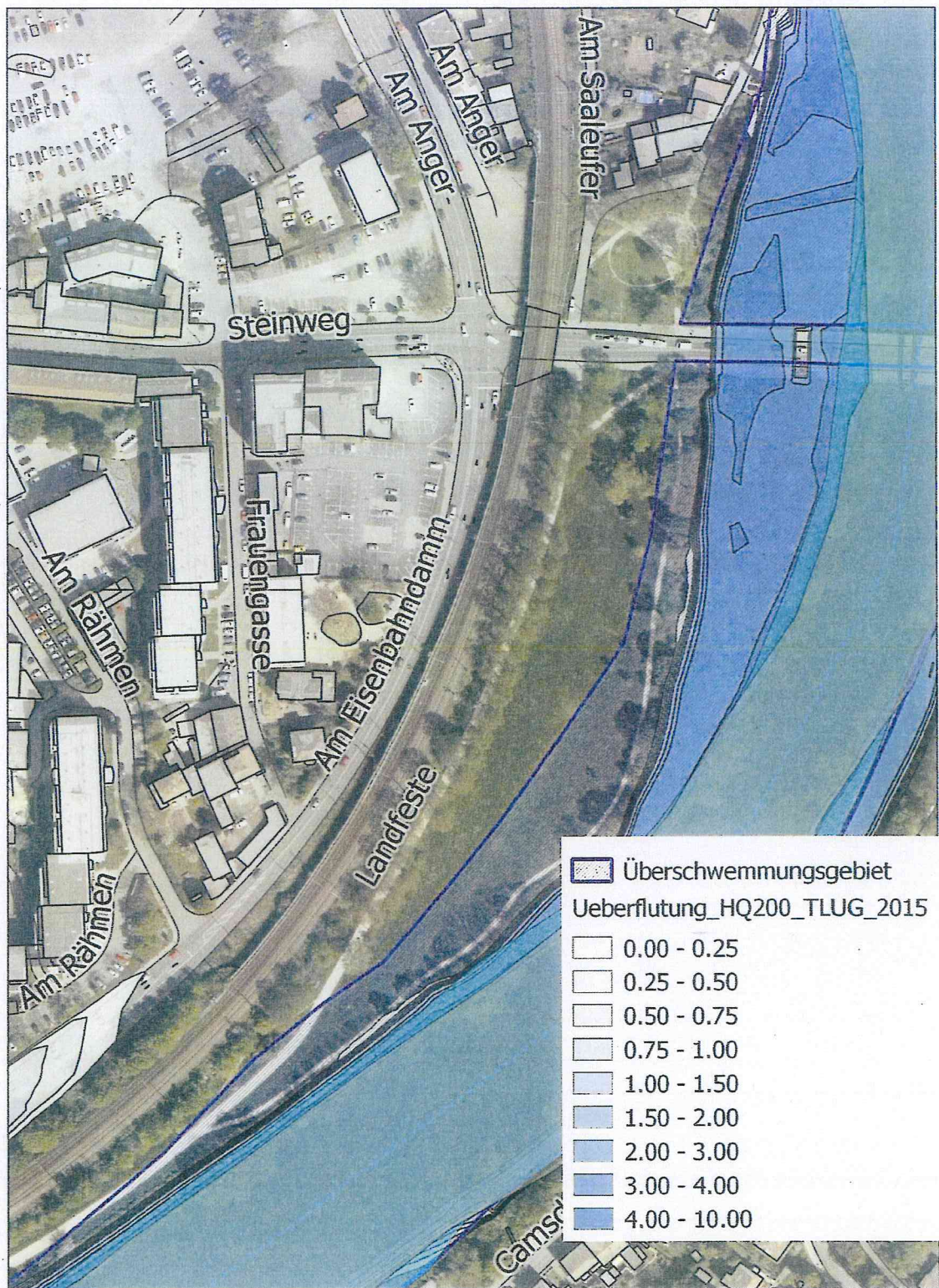
Bearbeiter

D. Näther

Datum

03.03.18





Überflutungsgefährdung-HQ(200)

Stadt JENA



0 50 100 m

Maßstab 1:2.000

Liegenschaftskarte vom 06.02.2017

Bezugssystem ETRS89/UTM32

Bearbeiter

D. Näther

Datum

03.03.18

Anlage 3
zu Umweltbericht
Bebauungsplan VBB-J 41 „Quartier 22“; Jena

Kartierung Esche (*Fraxinus excelsior*)

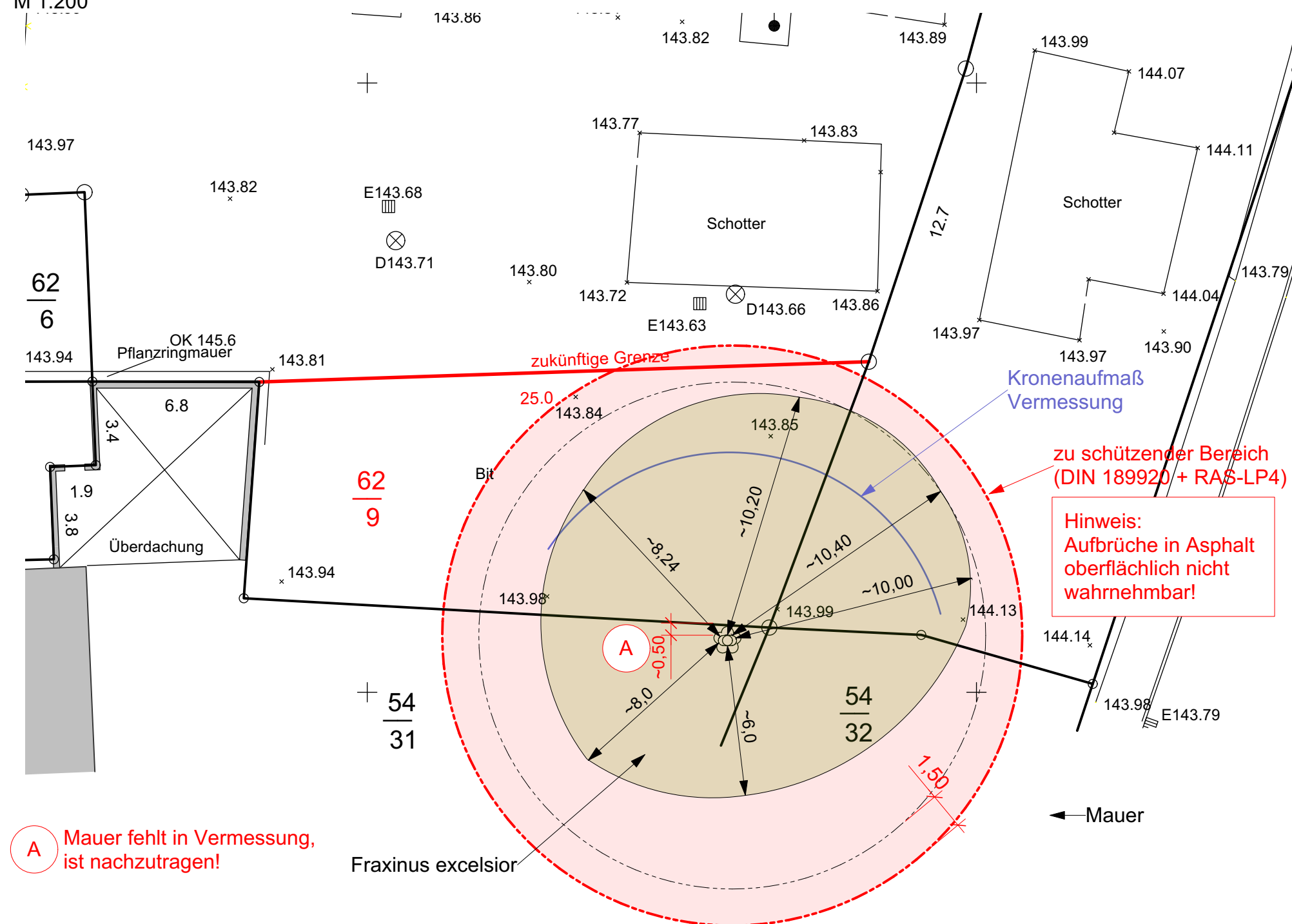
Lageplan Eintragung Bohrgerät

Schnitt Eintragung Bohrgerät

Schnitt Eintragung Bohrgerät

Lageplan

M 1:200



Beispiel einer Wurzelbewässerung (RainBird)

- Wurzeln bei dem Altbaum nahe der Oberfläche, erst waagrecht
- dann davon nach unten abgehend, kräftiges Senkwurzelsystem mit davon abgehenden, kräftigen weitreichenden flach verlaufenden Seitenwurzeln
- Feinwurzeln von dem Senkwurzelsystem abgehend, treten in einigen Bereichen gehäuft auf und können in anderen fehlen.
- Eingetragenen Ausdehnung des Wurzelraums ist der Art entsprechend angenommen.

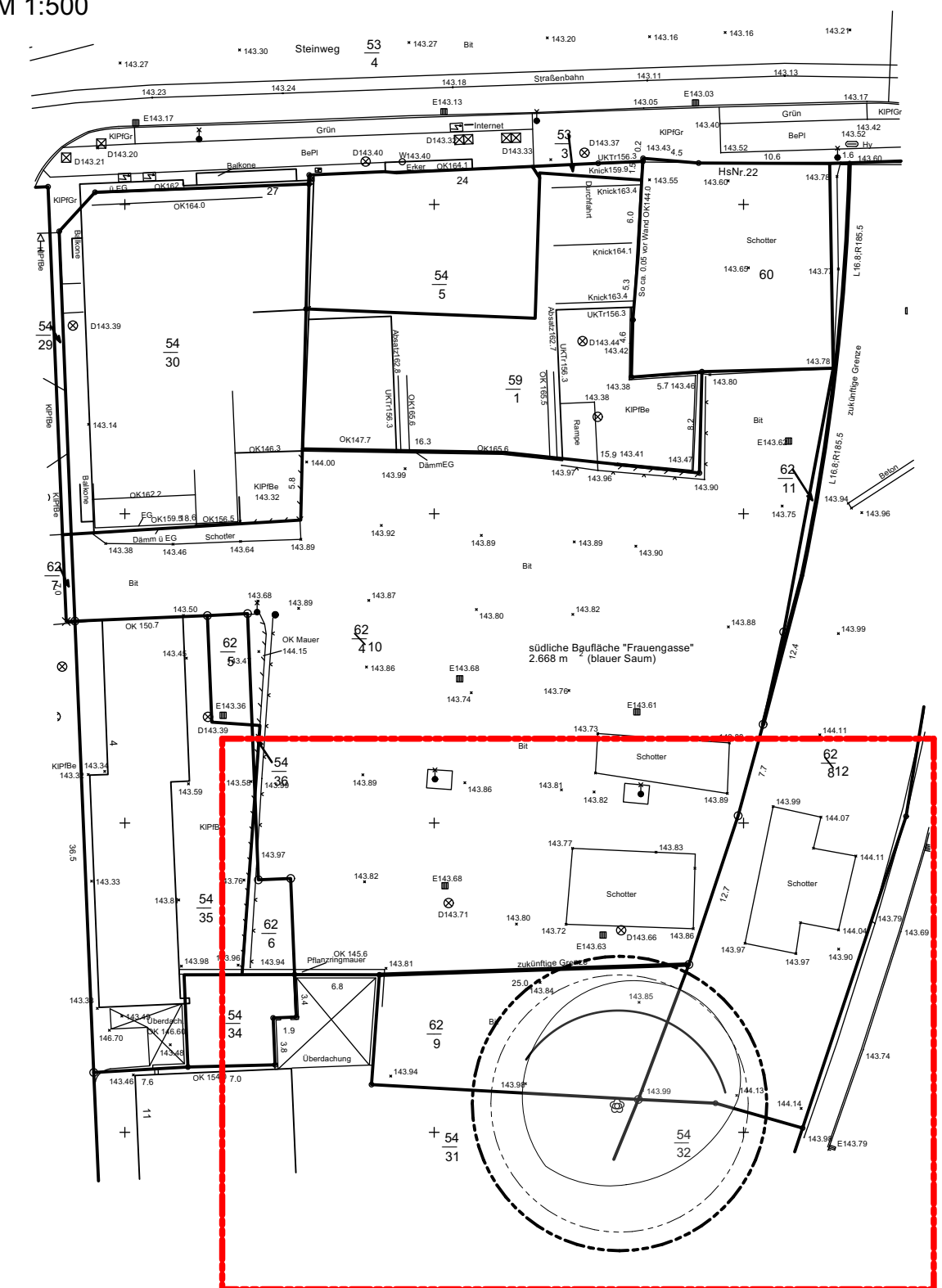
Die Art *Fraxinus excelsior* (Gemeine Esche) ist an kühl-feuchte Böden angepasst! Lehmige Schichten mit höherem Wasserspeichervermögen werden durch Wurzeln intensiv erschlossen. Hier handelt es sich um einen alten Baum, der sich die tieferliegenden Bodenschichten, die ein höheres Wasserspeichervermögen besitzen, sehr wahrscheinlich erschlossen haben. Bei Grundwasserabsenkung ist mit geeigneten Maßnahmen gegen eine sicher anzunehmende Austrocknung des Bodens durch geeignete Maßnahmen gegenzusteuern (Wurzelbewässerung, z.B. RainBird; aus Grundwasserabsenkung wird Wasser zur Bewässerung des Baumes verwandt).

Grundlagen / Norm:

1. DIN 18920:2014-07 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
2. Richtlinie für die Anlage von Straßen; Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4 - Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (RAS-LP4)

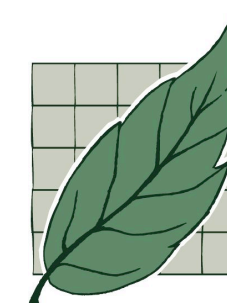
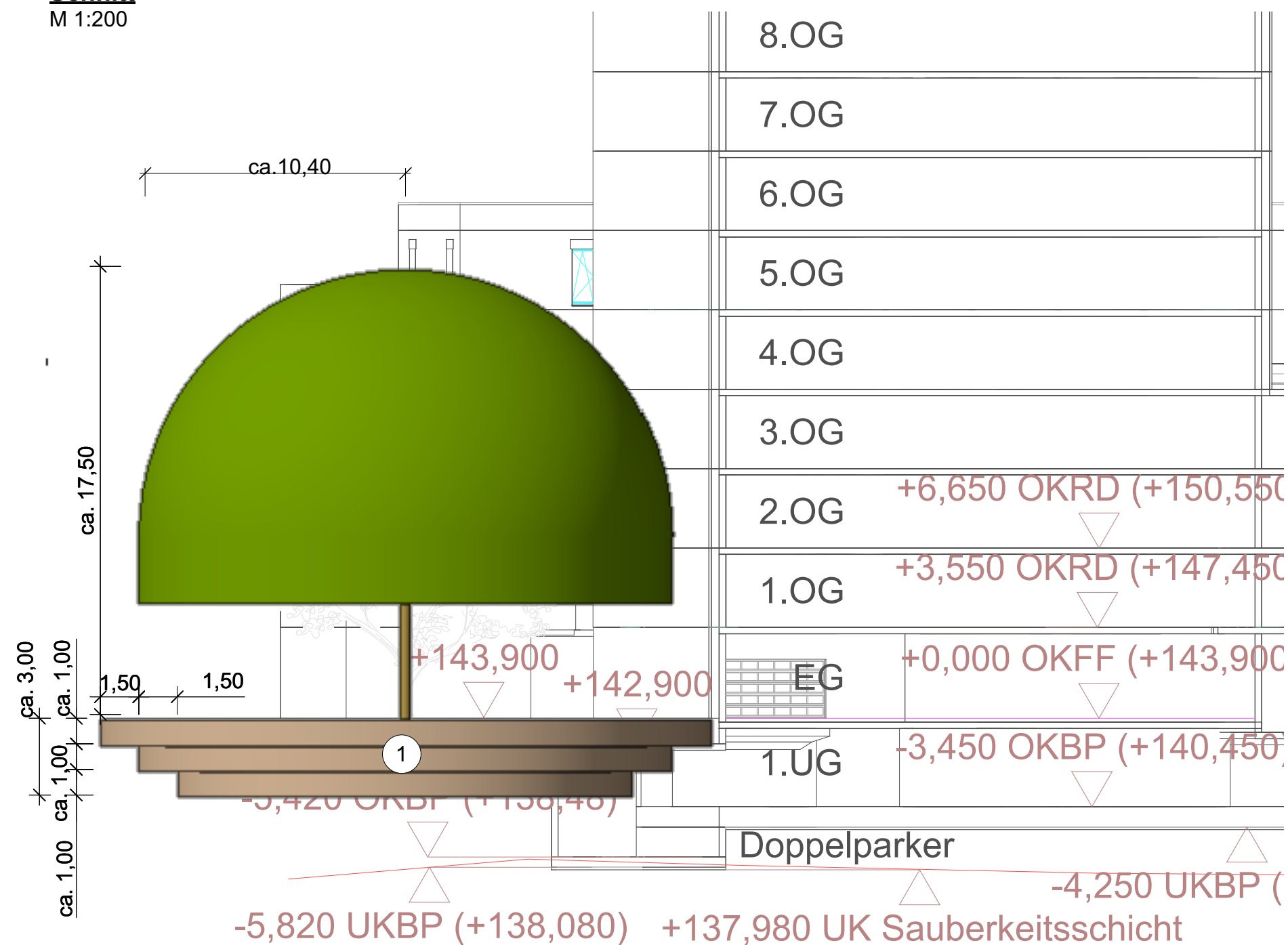
Übersichtsplan

M 1:500



Schnitt

M 1:200



blattwerk
Landschaftsarchitekten & Ingenieure

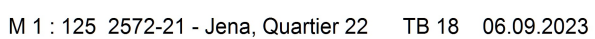
Thomas Stallmann
Pestalozzistraße 13, 42899 Remscheid

T.: +49 2191/6943070
F.: +49 2191/6943075
info@blattwerk-ef.org

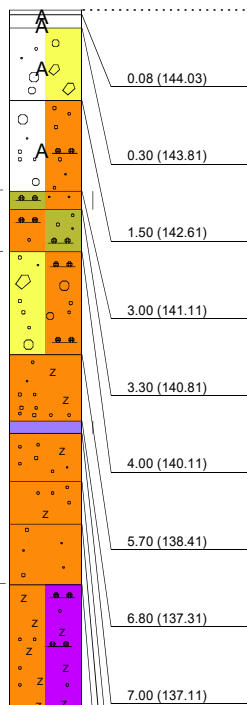
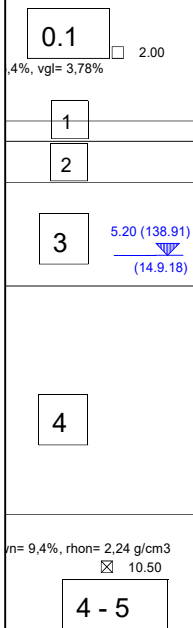
VBB-J Quartier 22, Jena

Daten der Begehungen: 15.08.2023

Blatt 01, M 1:200, A2, 18.08..2023



KB 5/18 144.11 m



- Auffüllung, Asphalt schwarz
- Auffüllung, Beton grau
- Auffüllung, Kies, Steine dunkelgrau, braun, sandig, organisch, Ziegel, Beton, Mörtel, Wurzeln
- Auffüllung, Sand, Schluff dunkelgrau, braun, mittel kiesig, Ziegel, Mörtel, Wurzeln
- Schluff, Auelehm braun, feinsandig, schwach kiesig
- Sand, Auesand graubraun, mittel schluffig, kiesig
- Kies, Terrasse graubraun, Saale, sandig, schluffig, steinig, X~ 20%
- Sand, Sandstein rotbraun, zersetzt, Sst-Stücke, zerbohrt
- Tonstein rotbraun, hellgrau, dünnsschichtig

[GU*]

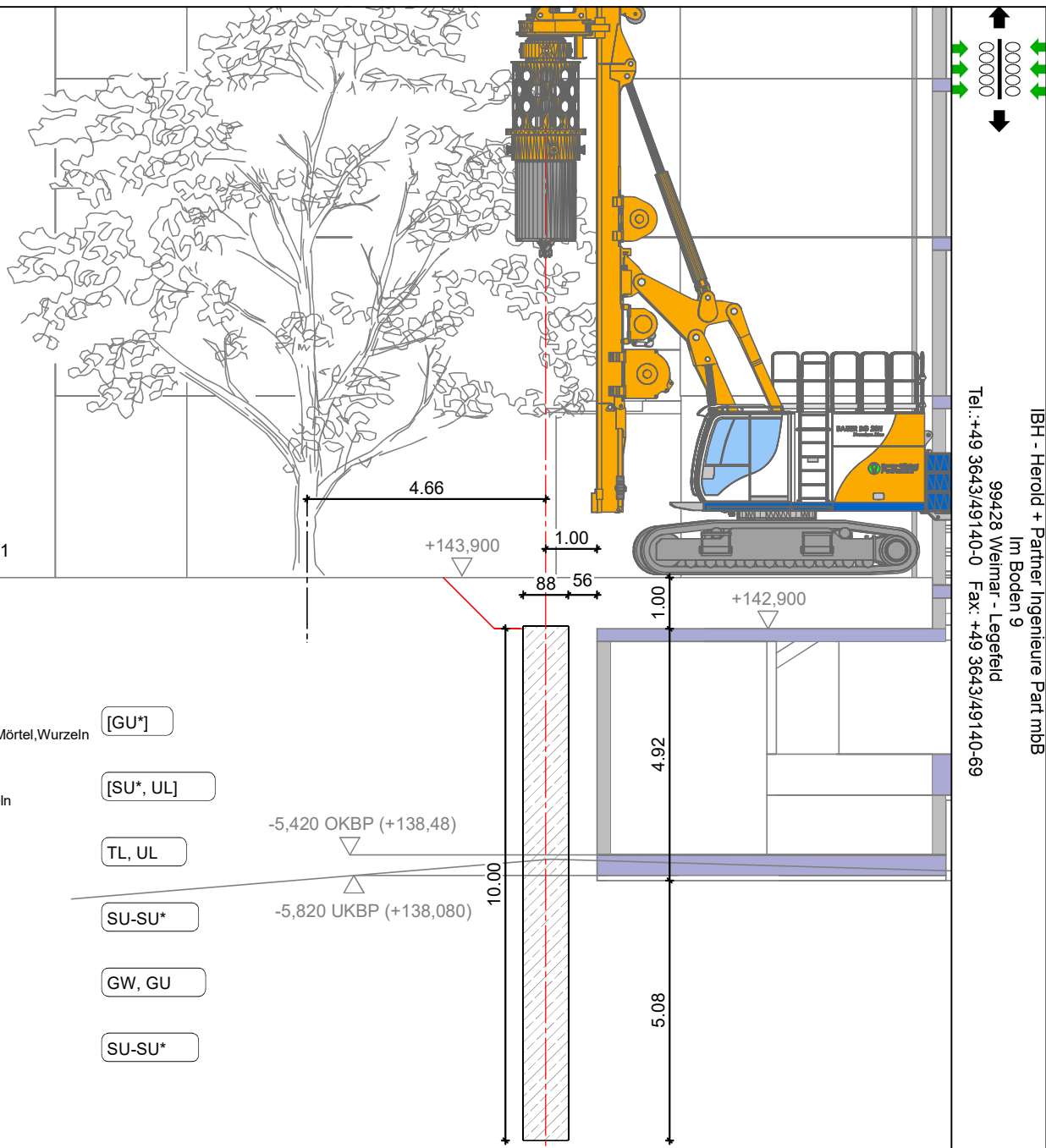
[SU*, UL]

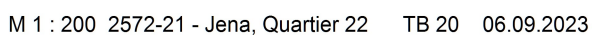
TL, UL

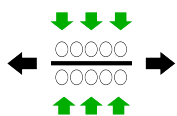
SU-SU*

GW, GU

SU-SU*







**Büro Blattwerk
Herr Dipl.-Ing. (FH) Thomas Stallmann
Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid**

Projekt: 2572-21 Unser Zeichen: hd - ls
Datei: Y:\2021\2572-21 - Jena, Quartier 22\Schriftverkehr\2572-21s01.docx

Datum: 4. Sep. 2023

Projekt: Jena, "Quartier 22"
Bezug: E-Mail zum Thema Baumschutz
Hier: Information / Vorschlag

Sehr geehrter Herr Stallmann,

in der Anlage erhalten Sie einen Vorschlag für die Sicherung des Baumes auf der Basis Ihrer Planunterlagen vom 31.08.2023. Wir haben hier eine freistehende Pfahlwand mit Voraushub vorgesehen. Der Voraushub ist mit ca. $\leq 1,0$ m vorgesehen und vermaßt. Sofern dieser aus Ihrer Sicht nicht zielführend ist, bitten wir um Mitteilung. Der Abstand zum Baum (Stammachse) beträgt ca. $\leq 4,0..4,5$ m. Wir haben dies in den Querschnitten mit eingetragen und vermaßt. Sie erhalten folgende Unterlagen:

Anlage 1: Grundlage / Planstand 31.08.2023
Anlage 2: Vorschläge im Schnitt mit Trägerbohlverbau / Bohrpfahl
Anlage 3: Berechnungen / Vorstatiken

Die Vorberechnungen ergaben die dargestellten Abmaße und Längen.

Wir bitten um Mitteilung, ob diese Lösungen für die weitere Betrachtung verwendet werden sollen oder ob wir über weitere Alternativen überprüfen sollen, diese wäre aber nur mit Wasserhaltung (Absenkung) und Rückverankerung (ggf. durch Wurzelballen) denkbar, was wir zunächst ausgeschlossen haben.

- Geotechnik / Gründungsberatung
- Tragwerksplanung / Hochbau
- Baugrundgutachten DIN 4020
- Statik / Planung im Spezialtiefbau
- Geokunststoffanwendungen / Prüfung
- Prüfstelle nach RAP Stra 15 – A1, A3
- Materialprüfungen
- Baugrunderdynamik
- Erschütterungsmessungen DIN 4150
- Geothermie
- Wärmeschutznachweise EnEV
- Bauüberwachung
- Software

Zentrale Weimar:

Im Boden 9
99428 Weimar-Legefild
☎ +49 3643 49140-0
📠 +49 3643 49140-69

Büro Remscheid:

Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid
☎ +49 2191 6943080
📠 +49 2191 6943079

Büro Damaskus:

Damascus, Mouhajreen, Morbet
Nasembasha 1
Habal BDG
Syria
☎ +963 11 3735 295
📠 +963 11 3342 878

Internet:

🌐 www.ibh-herold.de
✉ ibh-weimar@ibh-herold.de

Bankverbindungen:

HypoVereinsbank Weimar
Kto. 4046536
BLZ 82020087
IBAN DE72820200870004046536
BIC HYVEDEMM098

Sparkasse Mittelhüringen
Kto. 130123528
BLZ 82051000
IBAN DE20820510000130123528
BIC HELADEF1WEM

Partnerschaftsregister:

Jena PR 500065

Steuer-Nr.:

162/188/04601

Ust-Id-Nr.:

DE284238329





Mit freundlichen Grüßen



Dipl.-Ing. A. Herold

3 Anlagen: Anlage 1: Grundlage / Planstand 31.08.2023
 Anlage 2: Vorschläge im Schnitt Bohrpfahlwand
 Anlage 3: Berechnungen / Vorstatiken

04 Seiten
 01 Seiten
 26 Seiten

Verteiler:

Firma	Name	✉	📄	📧
Büro Blattwerk	Herr Stallmann	-	-	info@blattwerk.org
GW Projects GmbH	Frau Spaude	-	-	spaude@gw-unternehmensgruppe.de
AS+P Albert Speer + Partner GmbH	Herr Bothe	-	-	j.bothe@as-p.de
AS+P Albert Speer + Partner GmbH	Herr Buschlinger	-	-	s.buschlinger@as-p.de

Büro Legefild:
Im Boden 9
99428 Weimar-Legefild

Büro Remscheid:
Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid

Anlage 1

Die dargestellten Grundrisse stammen aus der Vorhabenplanung aus dem Jahr 2023. Die darauf basierenden fachlichen Ergebnisse haben auch auf Grundlage der Aktualisierung der Vorhabenplanung (04.09.2025) weiterhin Bestand.



Fraxinus excelsior

M 1:200



-4,250 UKBP (tsschicht



- Die Art *Fraxinus excelsior* (Gemeine Esche) ist an feucht-feuchte Böden angepasst. Lehmige Schichten mit höherem Wasserspeichervermögen werden durch Wurzeln intensiv erschlossen. Hier handelt es sich um einen alten Baum, der sich die tieferliegenden Bodenschichten, die ein höheres Wasserspeichervermögen besitzen, sehr wahrscheinlich erschlossen haben. Bei Grundwasserabsenkung ist mit geeigneten Maßnahmen gegen eine sicher zunehmende Austrocknung des Bodens durch geeignete Maßnahmen gegenzusatz (Wurzelsperrbewässerung, z.B. RainBird; aus Grundwasserabsenkung wird Wasser zur Bewässerung des Baumes verwendet).

1. DIN 18920:2014-07

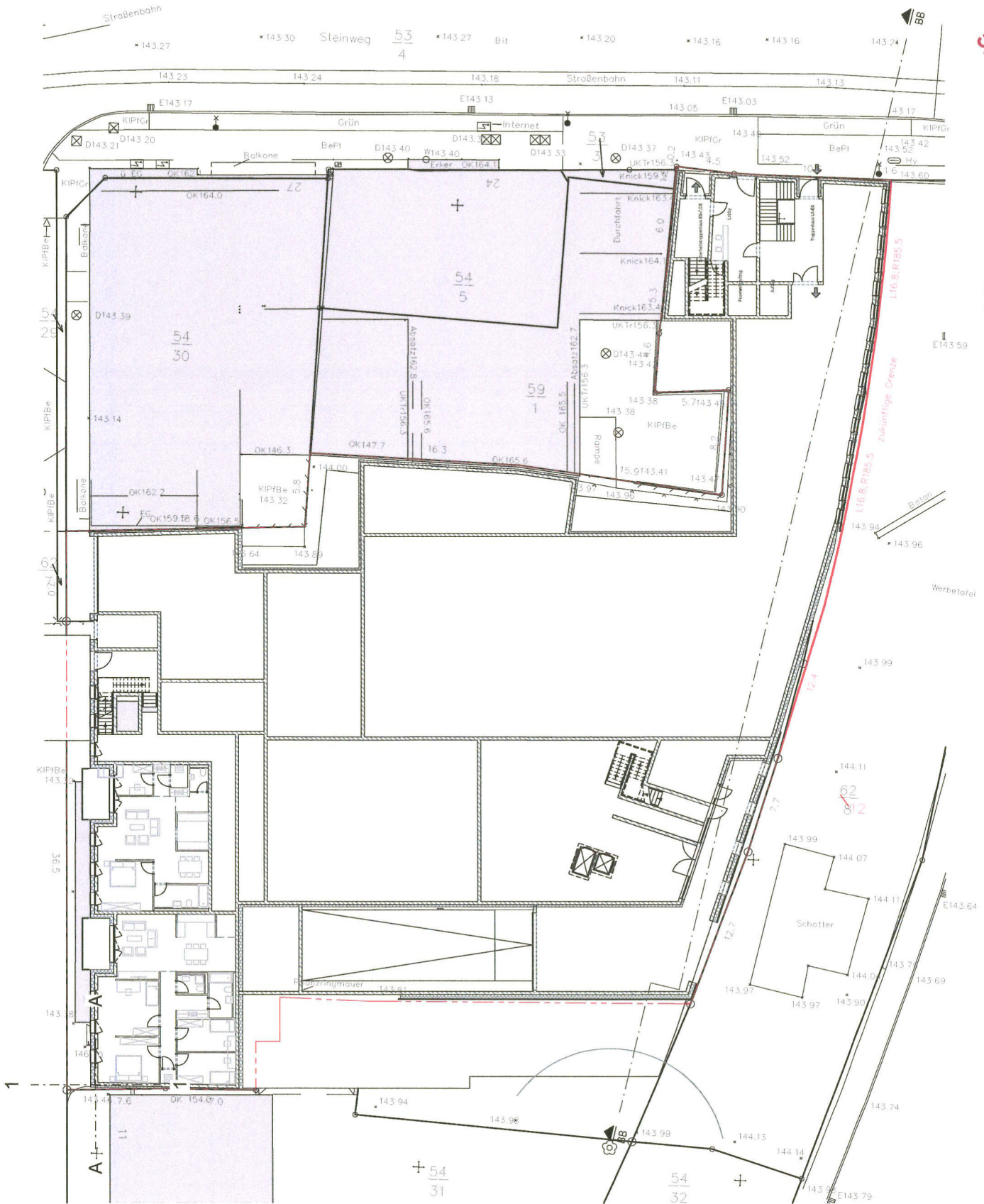
- Z. Richtlinie für die Anlage von Strassen; teil Landschaftspflege, Abschnitt 4 - Schutz von baumförmigen Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (RAS-LP4)

M 1:500

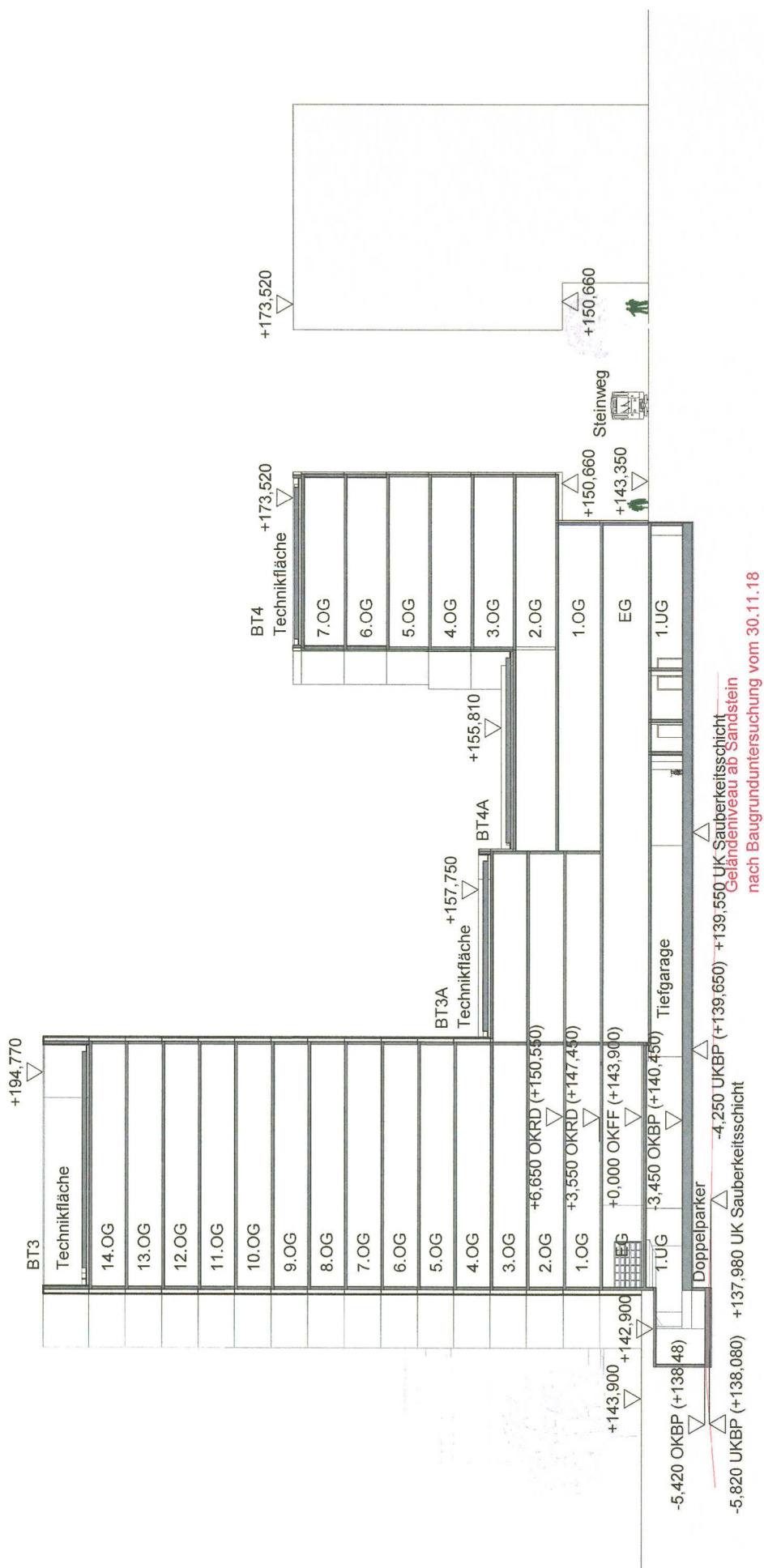


Daten der Begehungen: 15.08.2023

T.: +49 2191/6943070
F.: +49 2191/6943075
info@blattwerk-ef.org







Projekt-Nr.:

200141

STW-A-2-xx-SC-BB

Planformat: DIN A4

297 x 210

Projekt:
Wohnen Am Steinweg, Jena

Schnitt_BB

Maßstab:

Ersterstellung:

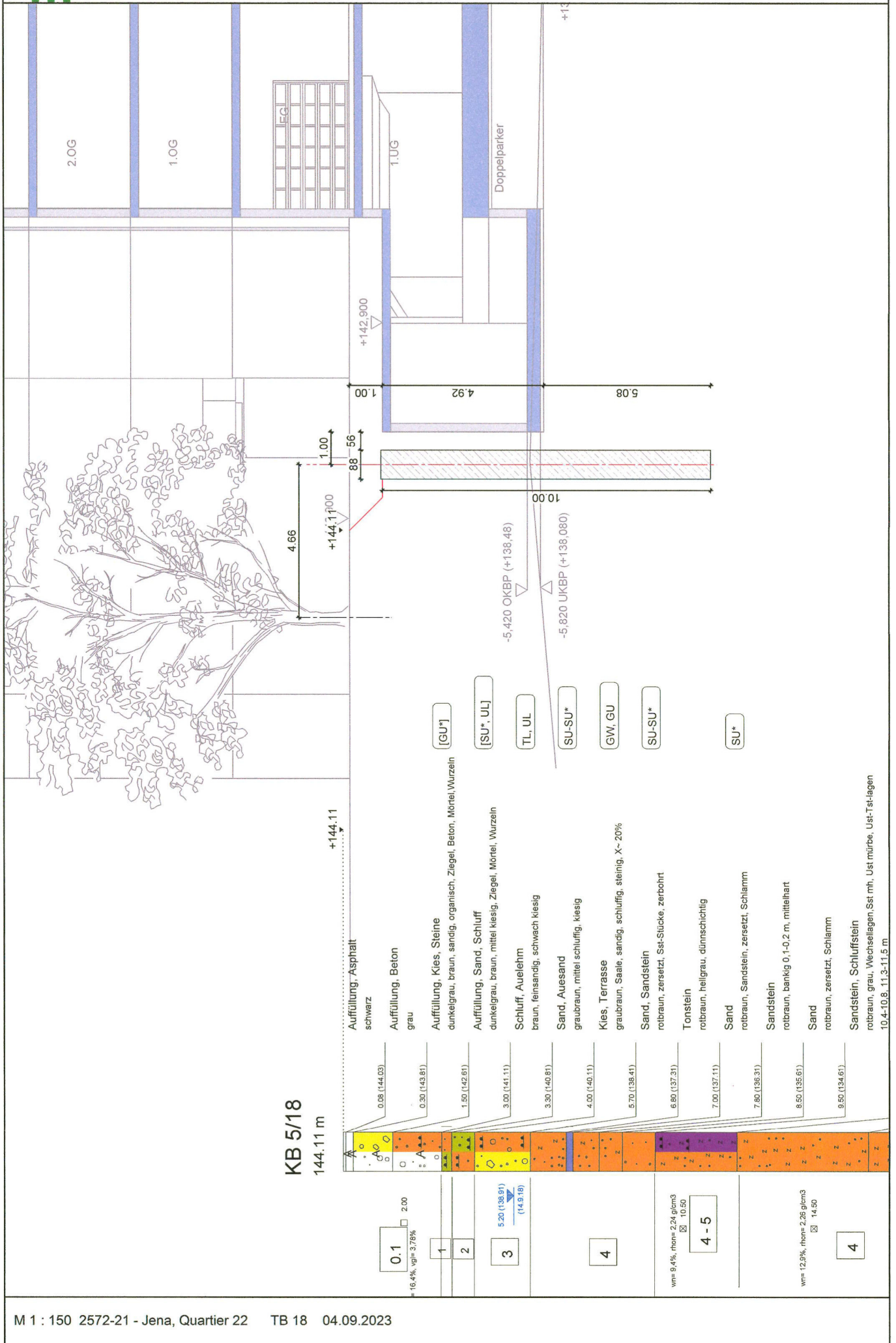
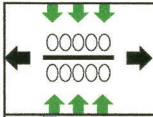
As
+
p

VORABZUG
31.07.23
1:500

Büro Legefild:
Im Boden 9
99428 Weimar-Legefild

Büro Remscheid:
Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid

Anlage 2



Büro Legefild:
Im Boden 9
99428 Weimar-Legefild

Büro Remscheid:
Pestalozzistraße 13
42899 Remscheid

Anlage 3

BEB Jena Consult GmbH
Baugrund - Erdbau - Beweissicherung
Tatzendpromenade 2
07745 Jena

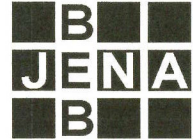
☎ 03641 - 45 27-0



45 27 30

www.beb-jena-consult.de

mail: beb-jena@beb-jena-consult.



Geotechnischer Untersuchungsbericht nach EC 7.2

Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Auftrags-Nr.: 5035/39/91/D

Bauvorhaben: Jena, Steinweg Frauengasse
Neubau Steinweg Tower

Geotechnische Kategorie: 3

Auftraggeber: GW Projects GmbH
Mierendorffstraße 3
60320 Frankfurt am Main

Entwurfsplanung: Waldhelm GmbH
Engelplatz 8
07743 Jena

Der Bericht umfasst 37 Seiten, 26 Tabellen und 11 Anlagen.

Jena, den 30.11.2018

BEB Jena Consult GmbH

Dipl.-Ing. H. Agsten
IngKTh: 1953-98-BI

textfile: Jena/Stadtzentrum/Steinweg/Neubau Steinweg Tower/GA.doc

Die Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen Genehmigung des Verfassers. Bis zur endgültigen Bezahlung behält sich der Auftragnehmer alle Rechte, insbesondere die Verwendung und / oder Bekanntgabe des Inhalts (auch auszugsweise) gegenüber Dritten vor.

Tabelle 25 Charakteristische Bodenparameter

Homogen- bereich	Baugrund- schicht	natürl. Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	wirks.Reibungs- winkel ϕ'_k [Grad]	wirks.Kohäsion c'_k / undräßnierte Kohäsion c_u [kN/m ²]	Steifemodul E_{sk} [MN/m ²]
A	0.1	18	10	33	0	35 - 45
	2	20	10	31 - 33	0 - 4	20 - 40
	3	18	10	30 - 34	0	45 - 50
B	0.2	19	11	24 - 25	6 - 8 / 15 - 25	5 - 10
	1	21	11	27	5 - 10 / 25 - 40	5 - 12
C	4	21	11	27 - 29	25 - 40 / 40 - 120	45 - 60
D	5	22	12	35 - 40	20 - 50	45 - >200

Für alle Schichten sind die vorgefundenen sehr unterschiedlichen Konsistenzen bzw. Lagerungsdichten bei der Festlegung der Spannen der Scherfestigkeitswerte und der Steifemoduln als Maximal- und Minimalwerte berücksichtigt worden. Für erdstatische Nachweise müsste genau genommen mit den Spannen gerechnet werden, da die Eigenschaften teilweise auf kurze Entfernung schnell wechseln können.

6.2.1 Bemessungswiderstand des Sohldrucks für die Flachgründungen

Der Bemessungswiderstand des Sohldrucks für die Gründung auf dem festen Sandstein im Homogenbereich D auf der Schicht 5 wird für die **Vorbemessung von Bodenplatten mit einem Wert von $\sigma_{R,d} \leq 1200 \text{ kN/m}^2$** empfohlen. Bei Ausnutzung dieses Sohldrucks ist nicht mit nennenswerten Setzungen zu rechnen.

6.2.2 Erddruckansätze

Für die Erddruckansätze zur erdstatischen Bemessung von eingeeordneten Bauwerksteilen wird zunächst allgemein auf DIN 4085:2007-10 verwiesen.

Bei der Ermittlung des Erddrucks sind die Scherfestigkeitswerte im dräßnierten Zustand des Baugrunds wirksamer Reibungswinkel ϕ' und wirksame Kohäsion c' anzusetzen.

Die GröÙe der Erddruckkraft ist von der möglichen Wandverschiebung abhängig.

Für die möglichen Bauwerke ist aus Baugrundsicht von einer erhöhten Steifigkeit auszugehen, die den Ansatz eines erhöhten aktiven Erddrucks rechtfertigen. Aus fachlicher

KB 5/18

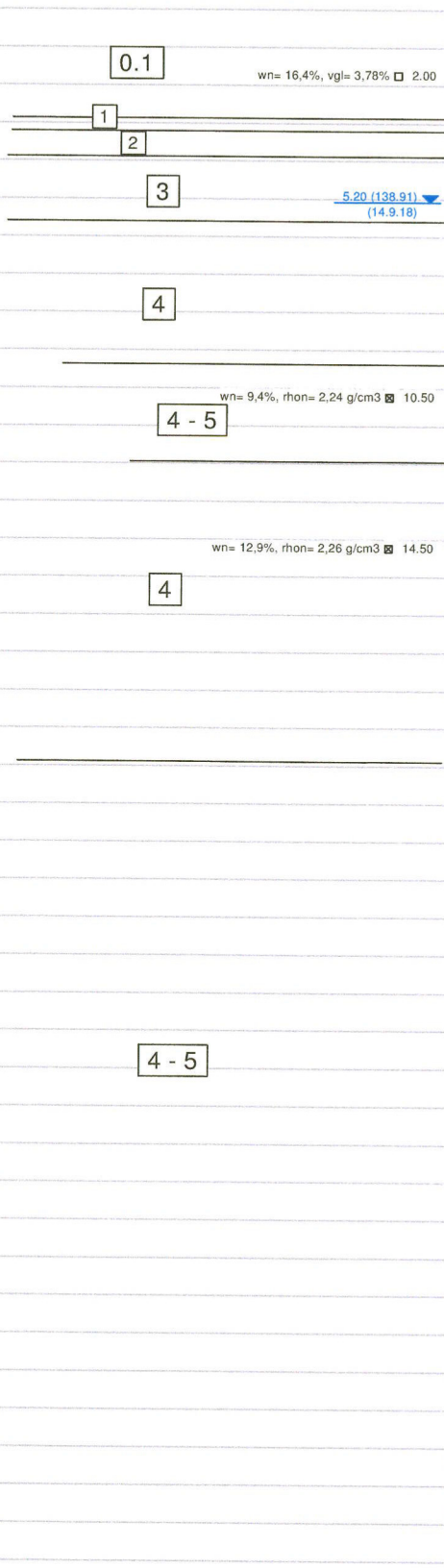
144.11 m

Koordinaten (Gauss-Krüger)

H: 56 43 696

R: 44 71 517

m NHN

144.0
143.0
142.0
141.0
140.0
139.0
138.0
137.0
136.0
135.0
134.0
133.0
132.0
131.0
130.0
129.0
128.0
127.0
126.0
125.0
124.0
123.0
122.0
121.0
120.0
119.0
118.0
117.0
116.0
115.0
114.0
113.0
112.0
111.0
110.0
109.0
108.0
107.0
106.0
105.0
104.0
103.0Auffüllung, Asphalt
schwarzAuffüllung, Beton
grau

Auffüllung, Kies, Steine

dunkelgrau, braun, sandig, organisch, Ziegel, Beton, Mörtel, Wurzeln

(GU*)

Auffüllung, Sand, Schluff

dunkelgrau, braun, mittel kiesig, Ziegel, Mörtel, Wurzeln

(SU*, UL)

Schluff, Auelehm

braun, feinsandig, schwach kiesig

(TL, UL)

Sand, Auesand

graubraun, mittel schluffig, kiesig

(SU-SU*)

Kies, Terrasse

graubraun, Saale, sandig, schluffig, steinig, X~ 20%

(GW, GU)

Sand, Sandstein

rotbraun, zersetzt, Sst-Stücke, zerbohrt

(SU-SU*)

Tonstein

rotbraun, hellgrau, dünnsschichtig

Sand

rotbraun, Sandstein, zersetzt, Schlamm

(SU*)

Sandstein

rotbraun, bankig 0,1-0,2 m, mittelhart

Sand

rotbraun, zersetzt, Schlamm

Sandstein, Schluffstein

rotbraun, grau, Wechsellagen, Sst mh, Ust mürbe, Ust-Tst-lagen
10,4-10,8, 11,3-11,5 m

Sandstein

rotbraun, grau, bankig 0,2-0,4 m, mittelhart, Tonsteinlagen 13,
2-13,4, 14,2-14,7 m

Sandstein

rotbraun, grau, fein- bis mittelkörnig, bankig, 0,3 - 0,7 m,
mittelhart bis hart, Tonsteinlagen bei 16,45-16,8, 19,8-19,9 m,
im Sst einzelne Porenlonker

Sandstein, Schluffstein, Tonstein

rotbraun, Wechsellagen, Sst mh, Ust-Tst hf-fe

Schluffstein

rotbraun

Sandstein, Schluffstein, Tonstein

rotbraun, hellrotbraun, ständige Wechsellagen, fein- bis mittelkörnig,
Sst mh, Ust+Tst hf-fe

BEB Jena Consult GmbH

Baugrund-Erdbau-Beweissicherung
Tatzendpromenade 2

07745 Jena

Tel.: 03641-4527-0 www.beb-jena-consult.de
Fax: 03641-4527-30 e-mail: beb-jena@beb-jena-consult.de

Jena, Steinweg Frauengasse

Neubau Steinweg Tower

Baugrund- u. Gründungsberatung

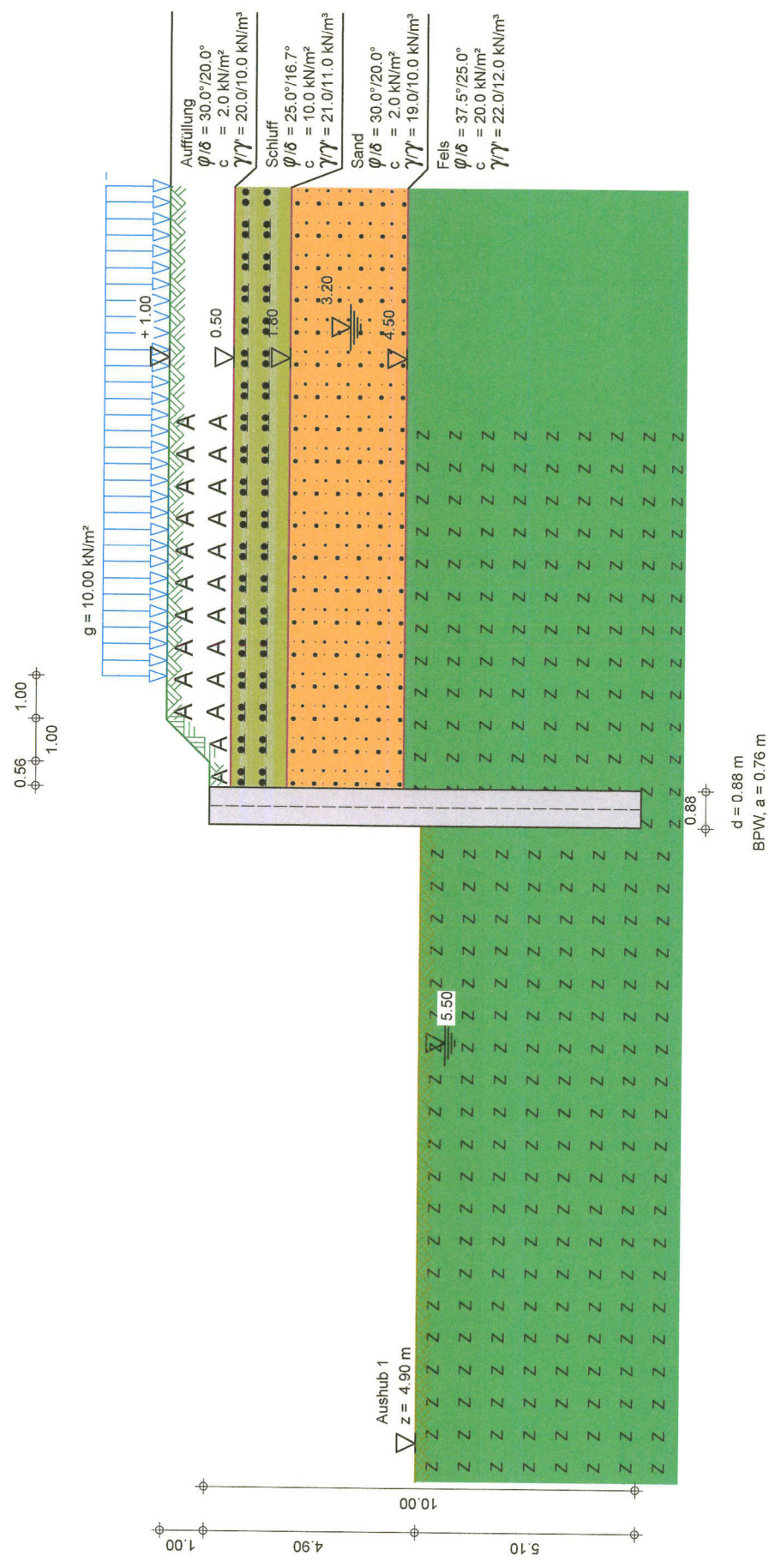
Kernbohrung 5/18

Datum: 20.09.18

Bericht Nr.:
5035/39/91/D

Anlage: 2.5

M = 1 : 125



	VERFASSER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21	3/6
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche	
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-	

Eingabedatei: Y:\2021\2572-21 - Jena, Quartier 22\DC-Berechnung\
2572-21 RQ Esche.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte

Wandkopf frei beweglich

Aktiver Erddruck

Nichtbindiger Boden

Geländeoberkante auf 0.00 m

Grundwasserstand 3.20 m

1. Geländeböschung

Anfang	[m]	0.56
Ende	[m]	1.56
Höhe	[m]	1.00

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ³]
		x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm] EI [MN*m ²]	d [cm]	a [m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	33000.00	7529.10	25.00
		0.00	10.00	3.8063E+06 1256.06	88.00	0.76


Erdschichtwerte

			Auffüllung	Schluff	Sand
Schichthöhe	h	[m]	0.50	1.30	2.70
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	25.00	30.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	16.67	20.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-16.67	-20.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	2.0	10.0	2.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	2.0	10.0	2.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.0	21.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.0	11.0	10.0
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.04	0.04	0.08

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.346	0.279
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.922	1.043	0.922
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.346	0.279
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.908	5.737
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	6.957	5.180	6.957
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.908	5.737
Durchlässigkeit	k	[m/s]	1.000E-05	1.000E-08	1.000E-04

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand	Lastfall:	BS-T (LF 2)		
Vorgang:	Vorstatik	Seite:	2	DC	

	VERFASSER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-

Erdschichtwerte			Fels
Schichthöhe	h	[m]	95.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	37.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	25.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-37.50*
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	20.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	20.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	12.0
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.12
Spitzendruck		[MN/m ²]	1.50
Erddruckbeiwerte			
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.200
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.762
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.200
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	11.263*
* = K_{pgh} aus gekrümmter Gleitfläche mit $\delta_p = -\varphi$			
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	8.936
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.060*
Durchlässigkeit	k	[m/s]	1.000E-08

LF-Name	Typ
2	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LF-Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ
2 G	10.00	3.00	999.00	-1.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ -	H	G, stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950




Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ -	G	E0g	W	L	Ol	Q	Qv		
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500		
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300		
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100		
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200		
γ -	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand			Lastfall:	BS-T (LF 2)
Vorgang:	Vorstatik			Seite:	3
					DC

  	VERFASSTER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G, stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
Ol	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
ϕ	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undränirt
R, h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfall 2, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe- e_v	e_h -Summe	e_h -Boden+Großfl.	e_h -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.33	0.079	1.319	1.319	0.000
0.43	0.132	1.701	1.701	0.000
0.48	0.166	1.912	1.912	0.000
0.48	0.167	1.914	1.914	0.000
0.50	0.184	2.502	2.502	0.000
0.50	0.184	2.035	2.035	0.000
0.68	0.326	3.103	3.103	0.000
0.73	0.367	3.351	3.351	0.000
0.73	0.367	3.351	3.351	0.000
1.17	0.989	5.942	5.942	0.000
1.80	2.622	11.487	11.487	0.000
1.80	2.622	15.872	15.872	0.000
2.64	8.337	21.429	21.429	0.000
3.20	12.991	24.391	24.391	0.000
3.20	12.991	24.391	24.391	0.000
4.50	25.391	28.023	28.023	0.000
4.50	25.391	17.385	17.385	0.000
5.50	34.129	20.092	20.092	0.000
5.50	34.129	20.092	20.092	0.000
10.00	89.073	32.275	32.275	0.000
10.00	89.073	32.275	32.275	0.000

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand			Lastfall:	BS-T (LF 2)
Vorgang:	Vorstatik			Seite:	4

	VERFASSTER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21	3 / 10
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche	
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-	

Aushub Nr. 1

Wand kragt voll aus

Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.500	-20.000	-17.083
1.800	-16.667	-14.236
3.200	-20.000	-17.083
4.500	-20.000	-17.083
5.500	-37.500	-32.031
10.000	-37.500	-32.031
100.000	-37.500	-32.031
Gesamtsumme V (char.)	-45.03 kN/m	-0.07 kN/m

Gesamtlänge der Wand: 7.47 m, Einbindetiefe t = 2.57 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 4.90 m, Wasserstand = 5.50 m

Fußstützkraft: $E_d = 539.64 \text{ kN} \leq R_d = 541.54 \text{ kN}$

Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -337.12 \text{ kN}$

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD

$$A_k \cdot \gamma_H = 7.05 \cdot 1.90 = 13.39$$

$$< G_k \cdot \gamma_{Gstb} = 31.68 \cdot 0.95 = 30.10 \quad \text{*** Nachweis erfüllt ***}$$

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Aushub Nr. 1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	279.35	zugM	0.00
	minM	-182.35	zugQ	0.00,	minQ	-92.57	zugM	-143.32
	maxw	1.9 mm						

Schnittgrößen Bemessungswerte

Charakteristische Verformungen

Aushub Nr. 1	maxM	1.80	zugQ	337.12,	maxQ	337.12	zugM	1.80
	minM	-218.66	zugQ	0.00,	minQ	-111.09	zugM	-171.98
	maxw	1.9 mm						

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand	Lastfall:	BS-T (LF 2)		
Vorgang:	Vorstatik	Seite:	6	DC	

	VERFASSER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21	3 / 11
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche	
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-	

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte
(charakteristische Werte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	7.04	125.40	50.66	(δ_a)
Wasserdruck:	3.20	7.04	44.95	0.00	
Anker/Steifen:			0.00	0.00	(α)
Fußersatzkraft:			279.35	61.93	(δ_c)
Summe:			449.70	112.59	
mob. Erdwiderstand:	4.90	7.04	-449.70	-281.35	(*)
Wandeigengewicht:				132.51	
Auftriebskraft:				-20.25	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	-56.49	(nach oben)

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte
(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	7.04	150.49	60.80	(δ_a)
Wasserdruck:	3.20	7.04	53.94	0.00	
Anker/Steifen:			0.00	0.00	(α)
Fußersatzkraft:			337.12	74.74	(δ_c)
Summe:			541.54	135.54	
Erdwiderstand:	4.90	7.04	-541.54	-338.81	(*)
Wandeigengewicht:				159.01	
Auftriebskraft:				-24.30	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	-68.56	(nach oben)

* Summe der Vertikalanteile für Aktiv- (δ_a) u. Passivseite (δ_p)

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB, EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	50.66	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	132.51	
Auftriebskraft:	-20.25	
Fußersatzkraft: (1/2 C_v)	30.97	(δ_c)
Summe:	193.89	
 Erdwiderstand: ($B_v - 1/2 \cdot C_n \cdot \tan(\delta_p)$)	193.96	

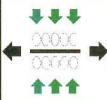
Nachweis: $V_k = 193.89 \text{ kN/m} = B_{vk} = 193.96 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB, EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	60.80	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	159.01	
Auftriebskraft:	-24.30	
Fußersatzkraft: (1/2 C_v)	-37.37	(δ_c)
Summe:	158.14	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm^2/m):	7529.1
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.820
Spitzendruck:	661.49
Mantelreibung:	221.40

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand	Lastfall:	BS-T (LF 2)		
Vorgang:	Vorstatik	Seite:	7		DC

	VERFASSTER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21	3 / 12
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche	
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-	

Summe:

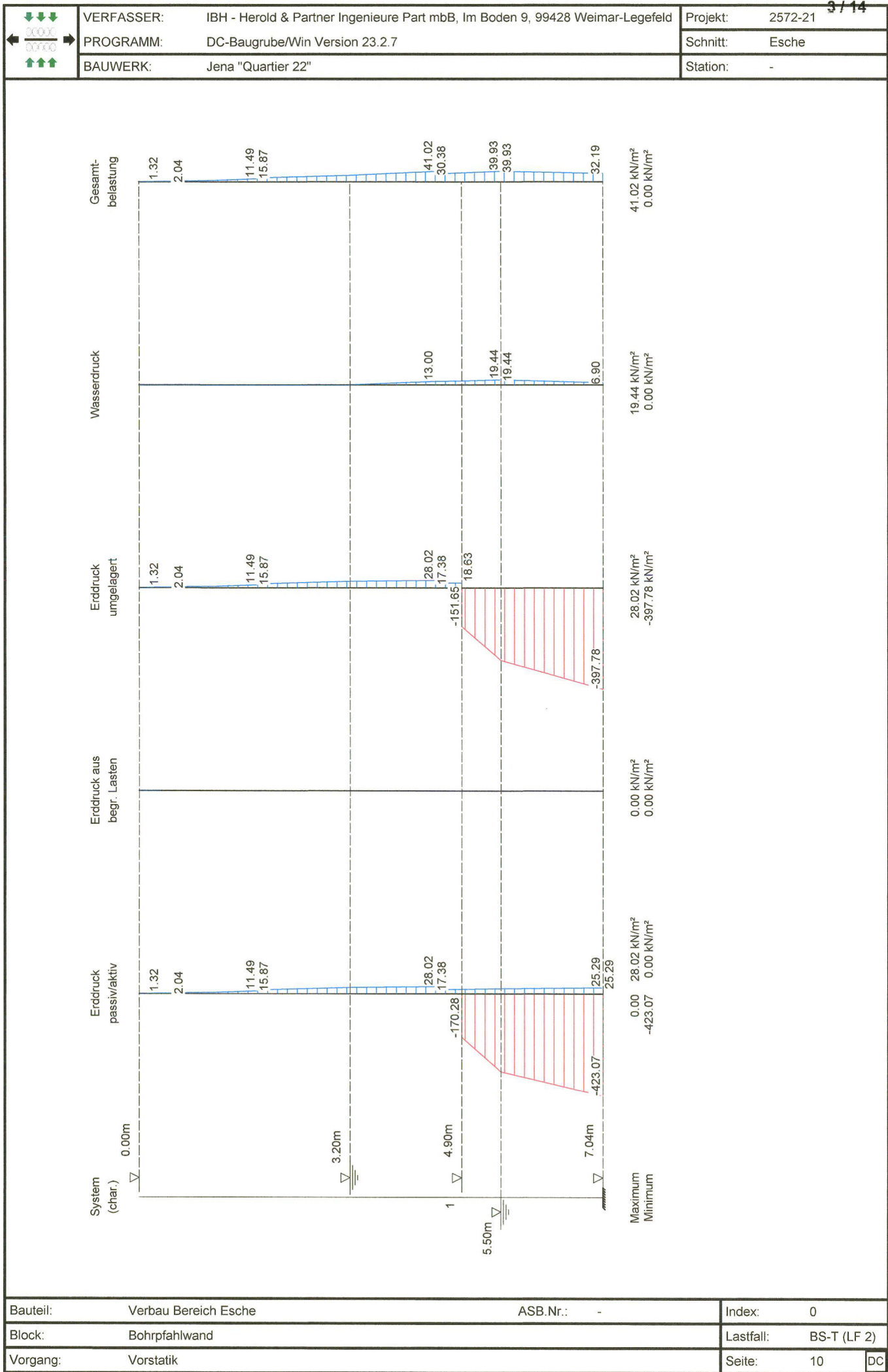
882.89

Nachweis:

$V_d = 158.14 \text{ kN/m} \leq R_d = 882.89 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand	Lastfall:	BS-T (LF 2)		
Vorgang:	Vorstatik	Seite:	8	DC	



Bauteil: Verbau Bereich Esche

Block: Bohrpfehlwand

Vorgang: Vorstatik

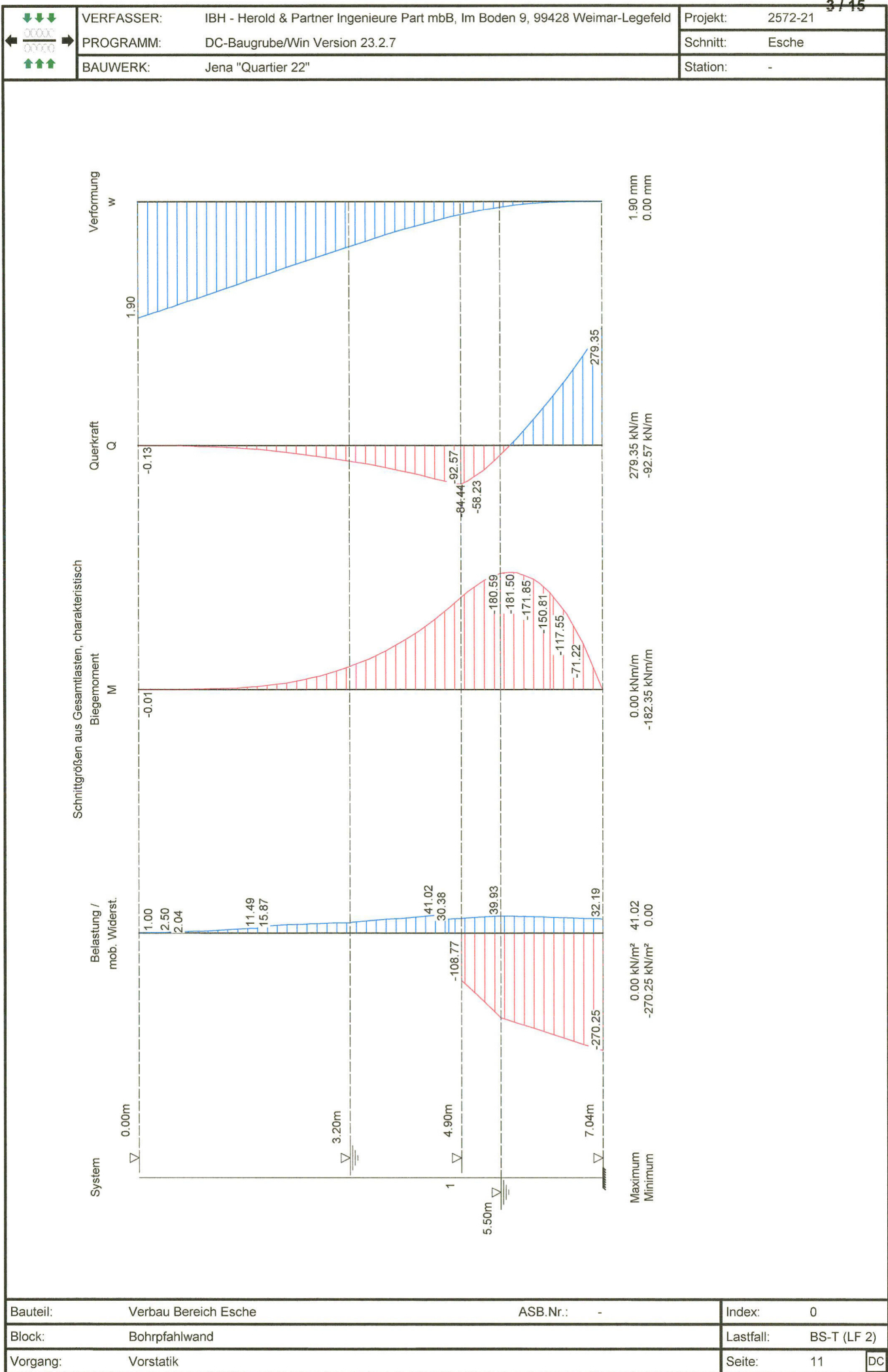
ASB.Nr.: -

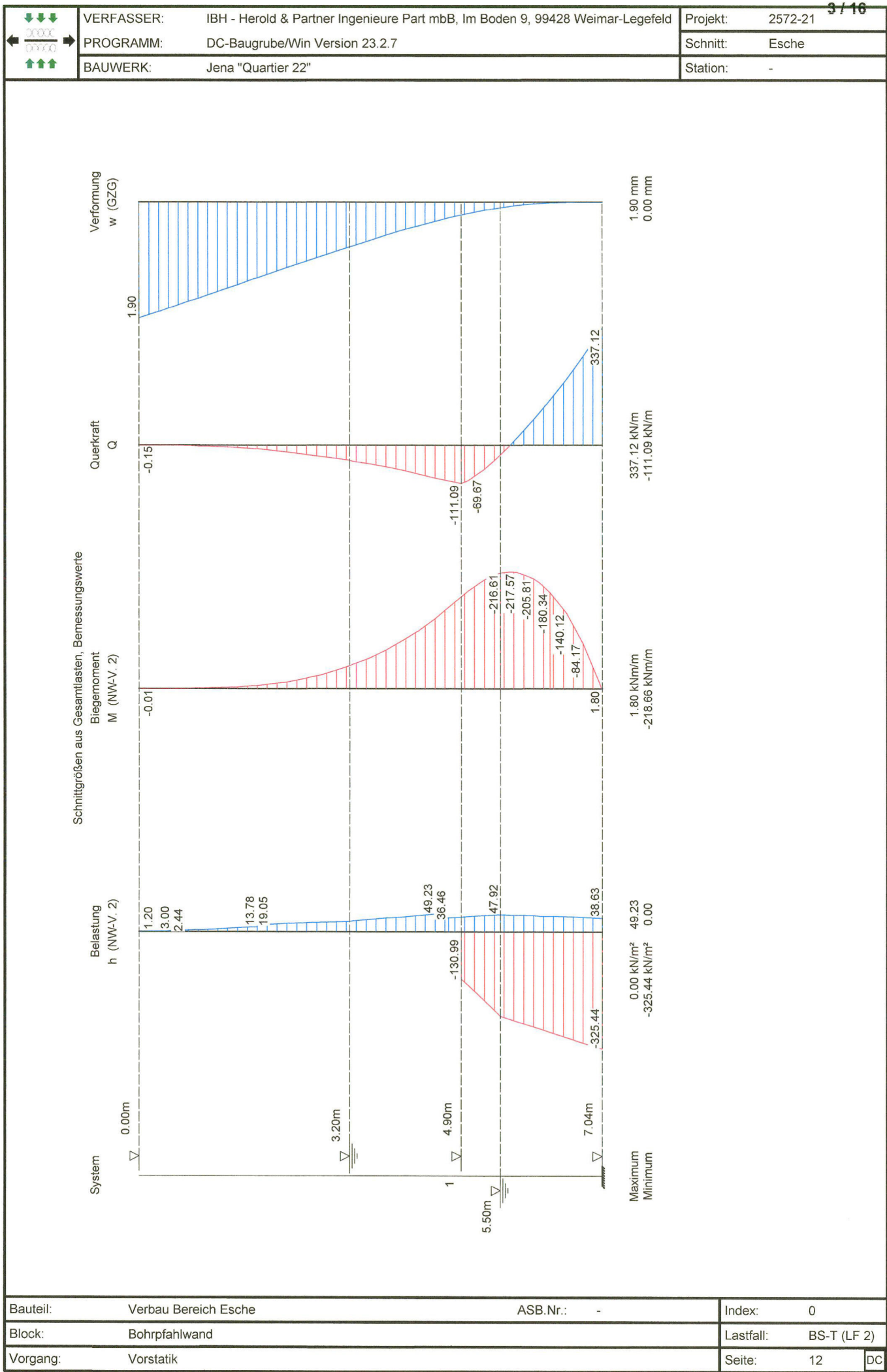
Index: 0

Lastfall: BS-T (LF 2)

Seite: 10

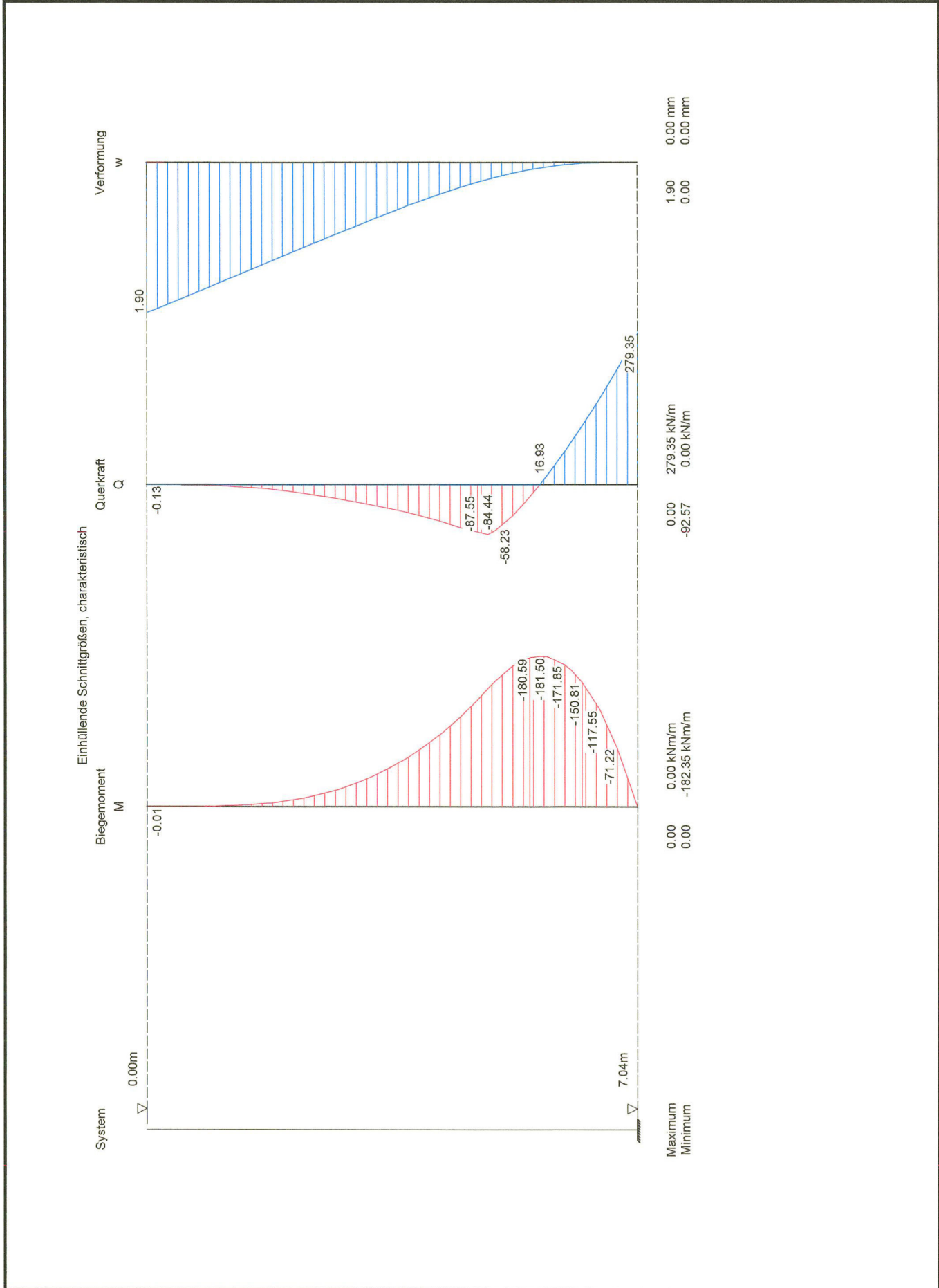
DC








Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand			Lastfall:	BS-T (LF 2)
Vorgang:	Vorstatik			Seite:	12

DC



  	VERFASSER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-

Geländebruch-Nachweis, Aushub 1

Eingabedatei: Y:\2021\2572-21 - Jena, Quartier 22\DC-Berechnung\
2572-21 RQ Esche@1.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		Auffüllung	Schluff	Sand
		Fels		
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	25.00	30.00
		37.50		
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	10.0	2.0
		20.0		
Wichte Boden	[kN/m ³]	20.0	21.0	19.0
		22.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	21.0	20.0
		22.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	11.0	10.0
		12.0		


Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-4.17	-0.44	-0.44	0.44	0.44
		0.44	0.44	0.44	1.00	2.00
		5.44	20.00			
z Gelände		-4.90	-4.90	-7.47	-7.47	-4.50
		-1.80	-0.50	0.00	0.00	1.00
		1.00	1.00			
z Schicht	Auffüllung	-4.90	-4.90	-7.47	-7.47	-4.50
		-1.80	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
		-0.50	-0.50			
z Schicht	Schluff	-4.90	-4.90	-7.47	-7.47	-4.50
		-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80
		-1.80	-1.80			
z Schicht	Sand	-4.90	-4.90	-7.47	-7.47	-4.50
		-4.50	-4.50	-4.50	-4.50	-4.50
		-4.50	-4.50			
z Schicht	Fels	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00			

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-4.17	-5.50
0.44	-5.50
0.44	-3.20
5.44	-3.20

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand	Lastfall:	BS-T (LF 2)		
Vorgang:	Vorstatik	Seite:	15	DC	

	VERFASSER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.44	0.44	-7.47	0.00	140.57

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
2 G	10.0	3.0	20.0	1.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	φ	c	c _u	R _a	R _b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undränirt c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.44 m bis 2.56 m, z von -3.00 m bis 2.00 m

$$\Delta x = 1.00 \text{ m}, \Delta z = 1.00 \text{ m},$$

mit Radius von $R = 5.90 \text{ m}$ bis 15.90 m , $\Delta R = 1.00 \text{ m}$

Lastfall 2 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von $x = -8.58$ bis 9.02 m

Gleitkreis: $x_M = -1.44 \text{ m}$, $z_M = 3.00 \text{ m}$, $R = 10.65 \text{ m}$

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
-6.08	0.15	5.59	0.00	0.00	37.50	20.0	-25.80
-5.88	0.25	9.80	0.00	0.00	37.50	20.0	-24.61
-5.63	0.25	10.41	0.00	0.00	37.50	20.0	-23.14
-5.38	0.25	10.98	0.00	0.00	37.50	20.0	-21.68
-5.13	0.25	11.50	0.00	0.00	37.50	20.0	-20.24
-4.88	0.25	11.99	0.00	0.00	37.50	20.0	-18.82
-4.63	0.25	12.44	0.00	0.00	37.50	20.0	-17.40
-4.38	0.25	12.85	0.00	0.00	37.50	20.0	-16.00
-4.13	0.25	13.23	0.00	0.00	37.50	20.0	-14.60
-3.88	0.25	13.57	0.00	0.00	37.50	20.0	-13.22
-3.63	0.25	13.88	0.00	0.00	37.50	20.0	-11.84

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand			Lastfall:	BS-T (LF 2)
Vorgang:	Vorstatik			Seite:	16
					DC

<div><div>↓ ↓ ↓</div><div>↔</div><div>↑ ↑ ↑</div></div>	VERFASSER: IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld					Projekt: 2572-21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	PROGRAMM: DC-Baugrube/Win Version 23.2.7					Schnitt: Esche																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	BAUWERK: Jena "Quartier 22"					Station: -																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<table><tr><td>x_M</td><td>Breite b</td><td>Eigen- gewicht</td><td>Auflast</td><td>Wasser- auflast</td><td>φ</td><td>c</td><td>ϑ</td></tr><tr><td>[m]</td><td>[m]</td><td>[kN/m]</td><td>[kN/m]</td><td>[kN/m]</td><td>[Grad]</td><td>[kN/m²]</td><td>[Grad]</td></tr><tr><td>-3.38</td><td>0.25</td><td>14.15</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-10.47</td></tr><tr><td>-3.13</td><td>0.25</td><td>14.39</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-9.10</td></tr><tr><td>-2.88</td><td>0.25</td><td>14.59</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-7.74</td></tr><tr><td>-2.63</td><td>0.25</td><td>14.76</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-6.39</td></tr><tr><td>-2.37</td><td>0.25</td><td>14.90</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-5.04</td></tr><tr><td>-2.12</td><td>0.25</td><td>15.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-3.69</td></tr><tr><td>-1.87</td><td>0.25</td><td>15.07</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-2.34</td></tr><tr><td>-1.62</td><td>0.25</td><td>15.11</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>-1.00</td></tr><tr><td>-1.38</td><td>0.25</td><td>15.12</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>0.35</td></tr><tr><td>-1.12</td><td>0.25</td><td>15.10</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>1.69</td></tr><tr><td>-0.88</td><td>0.25</td><td>15.04</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>3.04</td></tr><tr><td>-0.63</td><td>0.25</td><td>14.95</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>4.39</td></tr><tr><td>-0.38</td><td>0.25</td><td>4.10</td><td>0.00</td><td>3.74</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>5.74</td></tr><tr><td>-0.13</td><td>0.25</td><td>0.55</td><td>0.00</td><td>4.92</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>7.09</td></tr><tr><td>0.13</td><td>0.25</td><td>0.36</td><td>0.00</td><td>4.92</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>8.45</td></tr><tr><td>0.38</td><td>0.25</td><td>9.45</td><td>0.00</td><td>3.74</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>9.81</td></tr><tr><td>0.63</td><td>0.25</td><td>38.69</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>11.18</td></tr><tr><td>0.88</td><td>0.25</td><td>38.40</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>12.55</td></tr><tr><td>1.12</td><td>0.25</td><td>38.70</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>13.94</td></tr><tr><td>1.38</td><td>0.25</td><td>39.59</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>15.33</td></tr><tr><td>1.62</td><td>0.25</td><td>40.44</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>16.73</td></tr><tr><td>1.87</td><td>0.25</td><td>41.26</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>18.14</td></tr><tr><td>2.12</td><td>0.25</td><td>41.42</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>19.56</td></tr><tr><td>2.37</td><td>0.25</td><td>40.91</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>20.99</td></tr><tr><td>2.63</td><td>0.25</td><td>40.36</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>22.44</td></tr><tr><td>2.88</td><td>0.25</td><td>39.77</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>23.90</td></tr><tr><td>3.13</td><td>0.25</td><td>39.14</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>25.38</td></tr><tr><td>3.38</td><td>0.25</td><td>38.47</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>26.88</td></tr><tr><td>3.63</td><td>0.25</td><td>37.75</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>28.40</td></tr><tr><td>3.88</td><td>0.25</td><td>36.98</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>29.94</td></tr><tr><td>4.13</td><td>0.25</td><td>36.16</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>31.50</td></tr><tr><td>4.38</td><td>0.25</td><td>35.29</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>33.09</td></tr><tr><td>4.63</td><td>0.25</td><td>34.37</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>34.71</td></tr><tr><td>4.88</td><td>0.25</td><td>33.39</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>36.37</td></tr><tr><td>5.13</td><td>0.25</td><td>32.34</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>38.06</td></tr><tr><td>5.38</td><td>0.25</td><td>31.23</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>39.78</td></tr><tr><td>5.63</td><td>0.25</td><td>30.05</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>41.56</td></tr><tr><td>5.88</td><td>0.25</td><td>28.79</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>37.50</td><td>20.0</td><td>43.38</td></tr><tr><td>6.13</td><td>0.25</td><td>27.47</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>45.26</td></tr><tr><td>6.38</td><td>0.25</td><td>26.15</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>47.21</td></tr><tr><td>6.63</td><td>0.25</td><td>24.75</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>49.22</td></tr><tr><td>6.88</td><td>0.25</td><td>23.24</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>51.33</td></tr><tr><td>7.13</td><td>0.25</td><td>21.61</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>53.54</td></tr><tr><td>7.38</td><td>0.25</td><td>19.90</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>55.86</td></tr><tr><td>7.63</td><td>0.25</td><td>18.07</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>58.34</td></tr><tr><td>7.88</td><td>0.25</td><td>16.03</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>61.00</td></tr><tr><td>8.13</td><td>0.25</td><td>13.68</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>25.00</td><td>10.0</td><td>63.91</td></tr><tr><td>8.38</td><td>0.25</td><td>10.79</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>25.00</td><td>10.0</td><td>67.16</td></tr><tr><td>8.63</td><td>0.25</td><td>7.37</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>70.92</td></tr><tr><td>8.88</td><td>0.25</td><td>3.13</td><td>2.50</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>75.59</td></tr><tr><td>9.01</td><td>0.02</td><td>0.02</td><td>0.21</td><td>0.00</td><td>30.00</td><td>2.0</td><td>78.89</td></tr></table>								x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]	-3.38	0.25	14.15	0.00	0.00	37.50	20.0	-10.47	-3.13	0.25	14.39	0.00	0.00	37.50	20.0	-9.10	-2.88	0.25	14.59	0.00	0.00	37.50	20.0	-7.74	-2.63	0.25	14.76	0.00	0.00	37.50	20.0	-6.39	-2.37	0.25	14.90	0.00	0.00	37.50	20.0	-5.04	-2.12	0.25	15.00	0.00	0.00	37.50	20.0	-3.69	-1.87	0.25	15.07	0.00	0.00	37.50	20.0	-2.34	-1.62	0.25	15.11	0.00	0.00	37.50	20.0	-1.00	-1.38	0.25	15.12	0.00	0.00	37.50	20.0	0.35	-1.12	0.25	15.10	0.00	0.00	37.50	20.0	1.69	-0.88	0.25	15.04	0.00	0.00	37.50	20.0	3.04	-0.63	0.25	14.95	0.00	0.00	37.50	20.0	4.39	-0.38	0.25	4.10	0.00	3.74	37.50	20.0	5.74	-0.13	0.25	0.55	0.00	4.92	37.50	20.0	7.09	0.13	0.25	0.36	0.00	4.92	37.50	20.0	8.45	0.38	0.25	9.45	0.00	3.74	37.50	20.0	9.81	0.63	0.25	38.69	0.00	0.00	37.50	20.0	11.18	0.88	0.25	38.40	0.00	0.00	37.50	20.0	12.55	1.12	0.25	38.70	0.00	0.00	37.50	20.0	13.94	1.38	0.25	39.59	0.00	0.00	37.50	20.0	15.33	1.62	0.25	40.44	0.00	0.00	37.50	20.0	16.73	1.87	0.25	41.26	0.00	0.00	37.50	20.0	18.14	2.12	0.25	41.42	0.00	0.00	37.50	20.0	19.56	2.37	0.25	40.91	0.00	0.00	37.50	20.0	20.99	2.63	0.25	40.36	0.00	0.00	37.50	20.0	22.44	2.88	0.25	39.77	0.00	0.00	37.50	20.0	23.90	3.13	0.25	39.14	2.50	0.00	37.50	20.0	25.38	3.38	0.25	38.47	2.50	0.00	37.50	20.0	26.88	3.63	0.25	37.75	2.50	0.00	37.50	20.0	28.40	3.88	0.25	36.98	2.50	0.00	37.50	20.0	29.94	4.13	0.25	36.16	2.50	0.00	37.50	20.0	31.50	4.38	0.25	35.29	2.50	0.00	37.50	20.0	33.09	4.63	0.25	34.37	2.50	0.00	37.50	20.0	34.71	4.88	0.25	33.39	2.50	0.00	37.50	20.0	36.37	5.13	0.25	32.34	2.50	0.00	37.50	20.0	38.06	5.38	0.25	31.23	2.50	0.00	37.50	20.0	39.78	5.63	0.25	30.05	2.50	0.00	37.50	20.0	41.56	5.88	0.25	28.79	2.50	0.00	37.50	20.0	43.38	6.13	0.25	27.47	2.50	0.00	30.00	2.0	45.26	6.38	0.25	26.15	2.50	0.00	30.00	2.0	47.21	6.63	0.25	24.75	2.50	0.00	30.00	2.0	49.22	6.88	0.25	23.24	2.50	0.00	30.00	2.0	51.33	7.13	0.25	21.61	2.50	0.00	30.00	2.0	53.54	7.38	0.25	19.90	2.50	0.00	30.00	2.0	55.86	7.63	0.25	18.07	2.50	0.00	30.00	2.0	58.34	7.88	0.25	16.03	2.50	0.00	30.00	2.0	61.00	8.13	0.25	13.68	2.50	0.00	25.00	10.0	63.91	8.38	0.25	10.79	2.50	0.00	25.00	10.0	67.16	8.63	0.25	7.37	2.50	0.00	30.00	2.0	70.92	8.88	0.25	3.13	2.50	0.00	30.00	2.0	75.59	9.01	0.02	0.02	0.21	0.00	30.00	2.0	78.89
x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-3.38	0.25	14.15	0.00	0.00	37.50	20.0	-10.47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-3.13	0.25	14.39	0.00	0.00	37.50	20.0	-9.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-2.88	0.25	14.59	0.00	0.00	37.50	20.0	-7.74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-2.63	0.25	14.76	0.00	0.00	37.50	20.0	-6.39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-2.37	0.25	14.90	0.00	0.00	37.50	20.0	-5.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-2.12	0.25	15.00	0.00	0.00	37.50	20.0	-3.69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-1.87	0.25	15.07	0.00	0.00	37.50	20.0	-2.34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-1.62	0.25	15.11	0.00	0.00	37.50	20.0	-1.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-1.38	0.25	15.12	0.00	0.00	37.50	20.0	0.35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-1.12	0.25	15.10	0.00	0.00	37.50	20.0	1.69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-0.88	0.25	15.04	0.00	0.00	37.50	20.0	3.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-0.63	0.25	14.95	0.00	0.00	37.50	20.0	4.39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-0.38	0.25	4.10	0.00	3.74	37.50	20.0	5.74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-0.13	0.25	0.55	0.00	4.92	37.50	20.0	7.09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.13	0.25	0.36	0.00	4.92	37.50	20.0	8.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.38	0.25	9.45	0.00	3.74	37.50	20.0	9.81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.63	0.25	38.69	0.00	0.00	37.50	20.0	11.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.88	0.25	38.40	0.00	0.00	37.50	20.0	12.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.12	0.25	38.70	0.00	0.00	37.50	20.0	13.94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.38	0.25	39.59	0.00	0.00	37.50	20.0	15.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.62	0.25	40.44	0.00	0.00	37.50	20.0	16.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.87	0.25	41.26	0.00	0.00	37.50	20.0	18.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.12	0.25	41.42	0.00	0.00	37.50	20.0	19.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.37	0.25	40.91	0.00	0.00	37.50	20.0	20.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.63	0.25	40.36	0.00	0.00	37.50	20.0	22.44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.88	0.25	39.77	0.00	0.00	37.50	20.0	23.90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.13	0.25	39.14	2.50	0.00	37.50	20.0	25.38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.38	0.25	38.47	2.50	0.00	37.50	20.0	26.88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.63	0.25	37.75	2.50	0.00	37.50	20.0	28.40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.88	0.25	36.98	2.50	0.00	37.50	20.0	29.94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4.13	0.25	36.16	2.50	0.00	37.50	20.0	31.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4.38	0.25	35.29	2.50	0.00	37.50	20.0	33.09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4.63	0.25	34.37	2.50	0.00	37.50	20.0	34.71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4.88	0.25	33.39	2.50	0.00	37.50	20.0	36.37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5.13	0.25	32.34	2.50	0.00	37.50	20.0	38.06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5.38	0.25	31.23	2.50	0.00	37.50	20.0	39.78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5.63	0.25	30.05	2.50	0.00	37.50	20.0	41.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5.88	0.25	28.79	2.50	0.00	37.50	20.0	43.38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.13	0.25	27.47	2.50	0.00	30.00	2.0	45.26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.38	0.25	26.15	2.50	0.00	30.00	2.0	47.21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.63	0.25	24.75	2.50	0.00	30.00	2.0	49.22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6.88	0.25	23.24	2.50	0.00	30.00	2.0	51.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.13	0.25	21.61	2.50	0.00	30.00	2.0	53.54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.38	0.25	19.90	2.50	0.00	30.00	2.0	55.86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.63	0.25	18.07	2.50	0.00	30.00	2.0	58.34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7.88	0.25	16.03	2.50	0.00	30.00	2.0	61.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8.13	0.25	13.68	2.50	0.00	25.00	10.0	63.91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8.38	0.25	10.79	2.50	0.00	25.00	10.0	67.16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8.63	0.25	7.37	2.50	0.00	30.00	2.0	70.92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8.88	0.25	3.13	2.50	0.00	30.00	2.0	75.59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9.01	0.02	0.02	0.21	0.00	30.00	2.0	78.89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Bauteil: Verbau Bereich Esche					ASB.Nr.: -		Index: 0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Block: Bohrpfahlwand					Lastfall: BS-T (LF 2)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Vorgang: Vorstatik					Seite: 17		DC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

<div><div>↓ ↓ ↓</div><div>← →</div><div>↑ ↑ ↑</div></div>	VERFASSER: IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld		Projekt: 2572-21		3 / 22																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	PROGRAMM: DC-Baugrube/Win Version 23.2.7		Schnitt: Esche																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	BAUWERK: Jena "Quartier 22"		Station: -																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table><thead><tr><th>x_M</th><th>Porenwasser- druck u</th><th>Porenwasser- überdruck Δu</th><th>$R \cdot T_i$</th><th>$R \cdot G^*$ $\sin(\vartheta)$</th></tr><tr><th>[m]</th><th>[kN/m²]</th><th>[kN/m²]</th><th>[kNm/m]</th><th>[kNm/m]</th></tr></thead><tbody><tr><td>-6.08</td><td>10.88</td><td>0.00</td><td>72.11</td><td>-25.89</td></tr><tr><td>-5.88</td><td>11.83</td><td>0.00</td><td>120.25</td><td>-43.47</td></tr><tr><td>-5.63</td><td>12.93</td><td>0.00</td><td>120.62</td><td>-43.57</td></tr><tr><td>-5.38</td><td>13.96</td><td>0.00</td><td>120.88</td><td>-43.20</td></tr><tr><td>-5.13</td><td>14.92</td><td>0.00</td><td>121.05</td><td>-42.39</td></tr><tr><td>-4.88</td><td>15.81</td><td>0.00</td><td>121.13</td><td>-41.19</td></tr><tr><td>-4.63</td><td>16.63</td><td>0.00</td><td>121.13</td><td>-39.63</td></tr><tr><td>-4.38</td><td>17.38</td><td>0.00</td><td>121.05</td><td>-37.73</td></tr><tr><td>-4.13</td><td>18.06</td><td>0.00</td><td>120.90</td><td>-35.53</td></tr><tr><td>-3.88</td><td>18.68</td><td>0.00</td><td>120.68</td><td>-33.05</td></tr><tr><td>-3.63</td><td>19.23</td><td>0.00</td><td>120.40</td><td>-30.32</td></tr><tr><td>-3.38</td><td>19.73</td><td>0.00</td><td>120.06</td><td>-27.38</td></tr><tr><td>-3.13</td><td>20.16</td><td>0.00</td><td>119.66</td><td>-24.24</td></tr><tr><td>-2.88</td><td>20.53</td><td>0.00</td><td>119.20</td><td>-20.93</td></tr><tr><td>-2.63</td><td>20.84</td><td>0.00</td><td>118.69</td><td>-17.49</td></tr><tr><td>-2.37</td><td>21.09</td><td>0.00</td><td>118.13</td><td>-13.93</td></tr><tr><td>-2.12</td><td>21.28</td><td>0.00</td><td>117.52</td><td>-10.28</td></tr><tr><td>-1.87</td><td>21.41</td><td>0.00</td><td>116.85</td><td>-6.56</td></tr><tr><td>-1.62</td><td>21.48</td><td>0.00</td><td>116.14</td><td>-2.80</td></tr><tr><td>-1.38</td><td>21.50</td><td>0.00</td><td>115.37</td><td>0.98</td></tr><tr><td>-1.12</td><td>21.45</td><td>0.00</td><td>114.55</td><td>4.76</td></tr><tr><td>-0.88</td><td>21.35</td><td>0.00</td><td>113.68</td><td>8.50</td></tr><tr><td>-0.63</td><td>21.19</td><td>0.00</td><td>112.76</td><td>12.19</td></tr><tr><td>-0.38</td><td>20.97</td><td>0.00</td><td>63.23</td><td>8.34</td></tr><tr><td>-0.13</td><td>20.69</td><td>0.00</td><td>47.12</td><td>7.19</td></tr><tr><td>0.13</td><td>20.34</td><td>0.00</td><td>46.26</td><td>8.27</td></tr><tr><td>0.38</td><td>19.94</td><td>0.00</td><td>101.16</td><td>23.95</td></tr><tr><td>0.63</td><td>42.48</td><td>0.00</td><td>237.05</td><td>79.89</td></tr><tr><td>0.88</td><td>41.95</td><td>0.00</td><td>235.56</td><td>88.89</td></tr><tr><td>1.12</td><td>41.37</td><td>0.00</td><td>238.35</td><td>99.26</td></tr><tr><td>1.38</td><td>40.71</td><td>0.00</td><td>245.41</td><td>111.44</td></tr><tr><td>1.62</td><td>39.99</td><td>0.00</td><td>252.47</td><td>123.96</td></tr><tr><td>1.87</td><td>39.21</td><td>0.00</td><td>259.56</td><td>136.79</td></tr><tr><td>2.12</td><td>38.36</td><td>0.00</td><td>262.40</td><td>147.66</td></tr><tr><td>2.37</td><td>37.43</td><td>0.00</td><td>260.99</td><td>156.07</td></tr><tr><td>2.63</td><td>36.44</td><td>0.00</td><td>259.60</td><td>164.07</td></tr><tr><td>2.88</td><td>35.37</td><td>0.00</td><td>258.22</td><td>171.63</td></tr><tr><td>3.13</td><td>34.22</td><td>0.00</td><td>274.15</td><td>190.10</td></tr><tr><td>3.38</td><td>32.99</td><td>0.00</td><td>272.87</td><td>197.26</td></tr><tr><td>3.63</td><td>31.68</td><td>0.00</td><td>271.62</td><td>203.86</td></tr><tr><td>3.88</td><td>30.29</td><td>0.00</td><td>270.38</td><td>209.84</td></tr><tr><td>4.13</td><td>28.80</td><td>0.00</td><td>269.17</td><td>215.16</td></tr><tr><td>4.38</td><td>27.22</td><td>0.00</td><td>267.97</td><td>219.77</td></tr><tr><td>4.63</td><td>25.54</td><td>0.00</td><td>266.79</td><td>223.62</td></tr><tr><td>4.88</td><td>23.76</td><td>0.00</td><td>265.63</td><td>226.63</td></tr><tr><td>5.13</td><td>21.86</td><td>0.00</td><td>264.48</td><td>228.75</td></tr><tr><td>5.38</td><td>19.84</td><td>0.00</td><td>263.36</td><td>229.89</td></tr><tr><td>5.63</td><td>17.69</td><td>0.00</td><td>262.24</td><td>229.97</td></tr><tr><td>5.88</td><td>15.40</td><td>0.00</td><td>261.14</td><td>228.90</td></tr><tr><td>6.13</td><td>12.96</td><td>0.00</td><td>172.07</td><td>226.69</td></tr><tr><td>6.38</td><td>10.35</td><td>0.00</td><td>171.80</td><td>223.86</td></tr><tr><td>6.63</td><td>7.55</td><td>0.00</td><td>171.68</td><td>219.74</td></tr><tr><td>6.88</td><td>4.55</td><td>0.00</td><td>171.62</td><td>214.03</td></tr><tr><td>7.13</td><td>1.30</td><td>0.00</td><td>171.64</td><td>206.54</td></tr></tbody></table>						x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	$R \cdot T_i$	$R \cdot G^*$ $\sin(\vartheta)$	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]	-6.08	10.88	0.00	72.11	-25.89	-5.88	11.83	0.00	120.25	-43.47	-5.63	12.93	0.00	120.62	-43.57	-5.38	13.96	0.00	120.88	-43.20	-5.13	14.92	0.00	121.05	-42.39	-4.88	15.81	0.00	121.13	-41.19	-4.63	16.63	0.00	121.13	-39.63	-4.38	17.38	0.00	121.05	-37.73	-4.13	18.06	0.00	120.90	-35.53	-3.88	18.68	0.00	120.68	-33.05	-3.63	19.23	0.00	120.40	-30.32	-3.38	19.73	0.00	120.06	-27.38	-3.13	20.16	0.00	119.66	-24.24	-2.88	20.53	0.00	119.20	-20.93	-2.63	20.84	0.00	118.69	-17.49	-2.37	21.09	0.00	118.13	-13.93	-2.12	21.28	0.00	117.52	-10.28	-1.87	21.41	0.00	116.85	-6.56	-1.62	21.48	0.00	116.14	-2.80	-1.38	21.50	0.00	115.37	0.98	-1.12	21.45	0.00	114.55	4.76	-0.88	21.35	0.00	113.68	8.50	-0.63	21.19	0.00	112.76	12.19	-0.38	20.97	0.00	63.23	8.34	-0.13	20.69	0.00	47.12	7.19	0.13	20.34	0.00	46.26	8.27	0.38	19.94	0.00	101.16	23.95	0.63	42.48	0.00	237.05	79.89	0.88	41.95	0.00	235.56	88.89	1.12	41.37	0.00	238.35	99.26	1.38	40.71	0.00	245.41	111.44	1.62	39.99	0.00	252.47	123.96	1.87	39.21	0.00	259.56	136.79	2.12	38.36	0.00	262.40	147.66	2.37	37.43	0.00	260.99	156.07	2.63	36.44	0.00	259.60	164.07	2.88	35.37	0.00	258.22	171.63	3.13	34.22	0.00	274.15	190.10	3.38	32.99	0.00	272.87	197.26	3.63	31.68	0.00	271.62	203.86	3.88	30.29	0.00	270.38	209.84	4.13	28.80	0.00	269.17	215.16	4.38	27.22	0.00	267.97	219.77	4.63	25.54	0.00	266.79	223.62	4.88	23.76	0.00	265.63	226.63	5.13	21.86	0.00	264.48	228.75	5.38	19.84	0.00	263.36	229.89	5.63	17.69	0.00	262.24	229.97	5.88	15.40	0.00	261.14	228.90	6.13	12.96	0.00	172.07	226.69	6.38	10.35	0.00	171.80	223.86	6.63	7.55	0.00	171.68	219.74	6.88	4.55	0.00	171.62	214.03	7.13	1.30	0.00	171.64	206.54
x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	$R \cdot T_i$	$R \cdot G^*$ $\sin(\vartheta)$																																																																																																																																																																																																																																																																																									
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-6.08	10.88	0.00	72.11	-25.89																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-5.88	11.83	0.00	120.25	-43.47																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-5.63	12.93	0.00	120.62	-43.57																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-5.38	13.96	0.00	120.88	-43.20																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-5.13	14.92	0.00	121.05	-42.39																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-4.88	15.81	0.00	121.13	-41.19																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-4.63	16.63	0.00	121.13	-39.63																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-4.38	17.38	0.00	121.05	-37.73																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-4.13	18.06	0.00	120.90	-35.53																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-3.88	18.68	0.00	120.68	-33.05																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-3.63	19.23	0.00	120.40	-30.32																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-3.38	19.73	0.00	120.06	-27.38																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-3.13	20.16	0.00	119.66	-24.24																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-2.88	20.53	0.00	119.20	-20.93																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-2.63	20.84	0.00	118.69	-17.49																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-2.37	21.09	0.00	118.13	-13.93																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-2.12	21.28	0.00	117.52	-10.28																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-1.87	21.41	0.00	116.85	-6.56																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-1.62	21.48	0.00	116.14	-2.80																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-1.38	21.50	0.00	115.37	0.98																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-1.12	21.45	0.00	114.55	4.76																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-0.88	21.35	0.00	113.68	8.50																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-0.63	21.19	0.00	112.76	12.19																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-0.38	20.97	0.00	63.23	8.34																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-0.13	20.69	0.00	47.12	7.19																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0.13	20.34	0.00	46.26	8.27																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0.38	19.94	0.00	101.16	23.95																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0.63	42.48	0.00	237.05	79.89																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0.88	41.95	0.00	235.56	88.89																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.12	41.37	0.00	238.35	99.26																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.38	40.71	0.00	245.41	111.44																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.62	39.99	0.00	252.47	123.96																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.87	39.21	0.00	259.56	136.79																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2.12	38.36	0.00	262.40	147.66																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2.37	37.43	0.00	260.99	156.07																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2.63	36.44	0.00	259.60	164.07																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2.88	35.37	0.00	258.22	171.63																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3.13	34.22	0.00	274.15	190.10																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3.38	32.99	0.00	272.87	197.26																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3.63	31.68	0.00	271.62	203.86																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3.88	30.29	0.00	270.38	209.84																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4.13	28.80	0.00	269.17	215.16																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4.38	27.22	0.00	267.97	219.77																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4.63	25.54	0.00	266.79	223.62																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4.88	23.76	0.00	265.63	226.63																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5.13	21.86	0.00	264.48	228.75																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5.38	19.84	0.00	263.36	229.89																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5.63	17.69	0.00	262.24	229.97																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5.88	15.40	0.00	261.14	228.90																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6.13	12.96	0.00	172.07	226.69																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6.38	10.35	0.00	171.80	223.86																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6.63	7.55	0.00	171.68	219.74																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6.88	4.55	0.00	171.62	214.03																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7.13	1.30	0.00	171.64	206.54																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Bauteil: Verbau Bereich Esche			ASB.Nr.: -		Index: 0																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Block: Bohrpfehlwand			Lastfall: BS-T (LF 2)																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Vorgang: Vorstatik			Seite: 18		DC																																																																																																																																																																																																																																																																																								

	VERFASSER: IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld		Projekt: 2572-21	
	PROGRAMM: DC-Baugrube/Win Version 23.2.7		Schnitt: Esche	
	BAUWERK: Jena "Quartier 22"		Station: -	

x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]
7.38	0.00	0.00	168.13	197.49
7.63	0.00	0.00	161.67	186.43
7.88	0.00	0.00	153.95	172.63
8.13	0.00	0.00	155.97	154.77
8.38	0.00	0.00	146.75	130.48
8.63	0.00	0.00	108.11	99.36
8.88	0.00	0.00	75.78	58.03
9.01	0.00	0.00	3.93	2.37
Summen:			10493.09	5510.46

Einfluss von Bauwerken					
Gewicht	Hebelarm	φ	ϑ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
140.57	1.44	33.71	7.77	970.14	202.42

Ansatz des Erdwiderstands bei $x = -6.15$ m:					
Kraft E_p	Hebelarm	Wasserdruck W	Hebelarm	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[kN/m]	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]
192.94	8.83	5.53	9.00	1703.28	-49.78

Einwirkungen $E_d = 5663.10$ kN
Widerstände $R_d = 13166.51$ kN

$E_d/R_d = 0.43 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand			Lastfall:	BS-T (LF 2)
Vorgang:	Vorstatik			Seite:	19

DC

<div> <div> <div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div> </div>	VERFASSER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld,	Projekt:	2572-21	3 / 24
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche	
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-	

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 7.04 m)

Maßstab: 1:50

Bewehrter Pfahl Beton: C30/37 500 (B), Anordnung 1-1-1

Ausfachungspfahl Beton: C30/37

Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte

für Lasten:

für Widerstände:

γ_F

γ_R

nach Nachweisverfahren 2

= 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment

max. M_d = 2.74 kNm im Aushub 1

zug. N_d = 180.87 kN

V_d = 256.21 kN

bei z = 7.04 m

maßgebendes Moment

min. M_d = -330.70 kNm im Aushub 1

zug. N_d = -51.08 kN 7)

V_d = 15.90 kN

bei z = 5.75 m

maßgebende Querkraft

max. V_d = 256.21 kN im Aushub 1

zug. M_d = 2.74 kNm

zug. N_d = 180.87 kN

bei z = 7.04 m

*** Hinweis: Die Ersatzkraft C bei Einspannung nach Blum wird nach Weißenbach mit dem halben Wert angesetzt.

7) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

Materialkennwerte: Beton C30/37 Stahl 500 (B)

Durchmesser d = 0.88 m, d_i = 0.10 m, EI = 971.44 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 7.04 m):

Betondehnung = -2.16 ‰

Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰

tot. ω = 0.018

erf. Gesamtbew. A_{sS} = 4.19 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 25.00 cm²

gewählt: 6 Ø 25 mm = 29.46 cm²

bei min. M (z = 5.75 m):

Betondehnung = -3.50 ‰

Dehnung Bewehrung = 17.52 ‰

tot. ω = 0.082

erf. Gesamtbew. A_{sS} = 19.39 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 25.00 cm²

gewählt: 6 Ø 25 mm = 29.46 cm²

Lichter Stababstand = 315 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 7.04 m):

$V_{Rd,max}$ = 1792.62 kN > V_d = 256.21 kN

$V_{Rd,c}$ = 150.49 kN (mit A_{sL} = 29.46 cm²)

Druckstrebenneig. θ = 40.4°

Betondehnung = -2.16 ‰

Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰

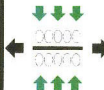
$V_d - V_{Rd,c}$ = 105.72 kN

erf. Schubbew. A_{SW} = 9.74 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: Ø 10 mm, Ganghöhe 15 cm = 10.47 cm²/m

Lichter Stababstand = 140 mm

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand	Lastfall:	BS-T (LF 2)		
Vorgang:	Vorstatik	Seite:	20		DC

	VERFASSTER:	IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Projekt:	2572-21
	PROGRAMM:	DC-Baugrube/Win Version 23.2.7	Schnitt:	Esche
	BAUWERK:	Jena "Quartier 22"	Station:	-

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

Bauteil:	Verbau Bereich Esche	ASB.Nr.:	-	Index:	0
Block:	Bohrpfahlwand			Lastfall:	BS-T (LF 2)
Vorgang:	Vorstatik			Seite:	22