

---

## Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

---

Projekt: VEP Nr. 15  
„Wohnbebauung Schleswig St.-Jürgener-Straße 21  
in der Stadt Schleswig

Auftraggeber: Omikron Immobilienprojekt GmbH  
Gottlieb-Daimler-Straße 9  
24568 Kaltenkirchen

## ANLAGEN

- |   |  |         |     |
|---|--|---------|-----|
| 1 | Planzeichnung VEP Nr. 15                               |         |     |
| 2 | Lageplan – Flächen A-RW 1                              | M = 1 : | 250 |
| 3 | Lageplan – Entwässerung                                | M = 1 : | 250 |
| 4 | Flächenlistung   |         |     |
| 5 | Baugrundbeurteilung                                    |         |     |
| 6 | Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung) |         |     |

# 1. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW – 1

## 1.1 Lage des Bebauungsplans mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Das Plangebiet für den VEP Nr. 15 „Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21“ liegt auf der Fläche einer ehemaligen Sportanlage (Halle + Platz) nördlich des Mühlenredders, westlich der St.-Jürgener-Straße und östlich des Mühlenbachs in der Stadt Schleswig (siehe **Anlage 1**). Die Stadt Schleswig wird gem. A-RW 1 der Region Schleswig-Flensburg Ost (H-6) im Naturraum Hügelland zugeordnet.

Der Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebiets (potenziell naturnaher Referenzzustand) beträgt:

Abfluss (a): 3,4 %  
Versickerung (g): 36,0 %  
Verdunstung (v): 60,6 %

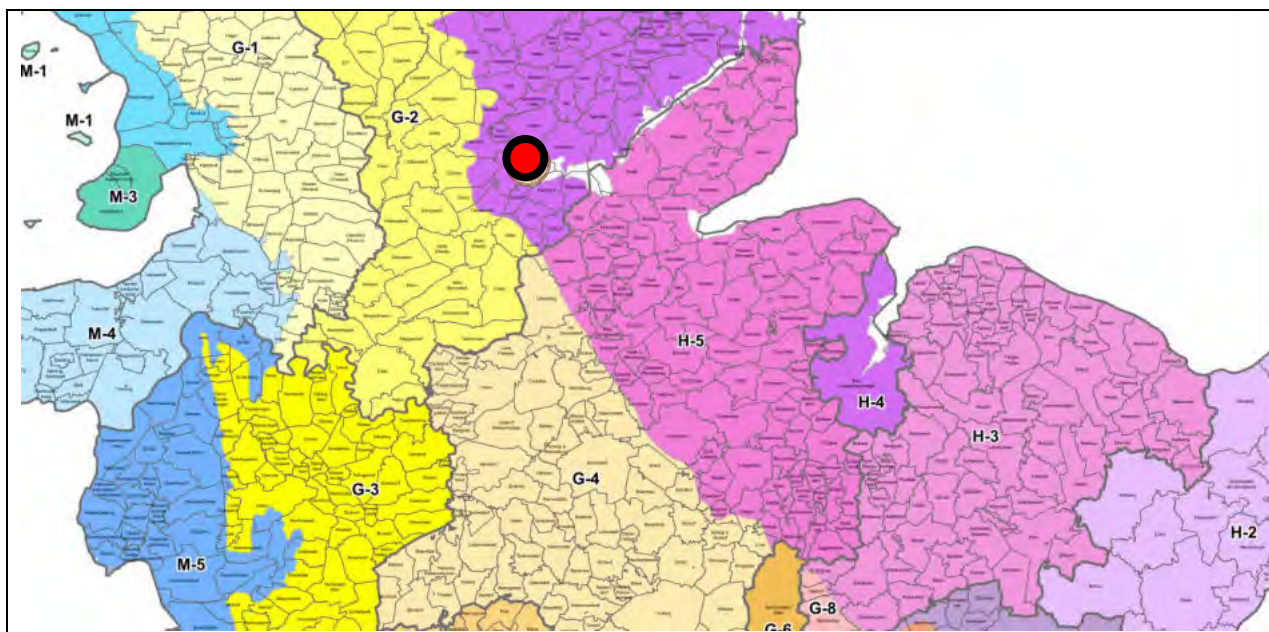


Bild 1: Lage Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße in Schleswig - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von 3,297 ha (32.968 m<sup>2</sup>) auf.

Somit ergeben sich folgende a-g-v-Werte:

$$a \text{ (abflusswirksame Fläche)} \Rightarrow 3,297 \text{ ha} \times 3,4 \% = 0,112 \text{ ha}$$

$$g \text{ (versickerungswirksame Fläche)} \Rightarrow 3,297 \text{ ha} \times 36,0 \% = 1,187 \text{ ha}$$

$$v \text{ (verdunstungswirksame Fläche)} \Rightarrow 3,297 \text{ ha} \times 60,6 \% = 1,998 \text{ ha}$$

Die tatsächlichen Flächennutzungen sind wie folgt vorgesehen:

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| Dachflächen   | = | 0,5307 ha |
| Wege, Stellplätze, Fahrgassen, Terrassen auf den Grundstücken | = | 0,3725 ha |
| Öffentliche Verkehrsflächen, Stellplätze                      | = | 0,3533 ha |
| Grünflächen   | = | 2,0405 ha |
| Gesamtfläche  | = | 3,2970 ha |

Eine Darstellung der geplanten Bebauung und Flächenaufteilung ist in **Anlage 2** ersichtlich.

## 1.2 Berechnung der a2-g2-v2-Werte

Die versiegelten Flächen für den VEP Nr. 15 setzen sich aus Dächern, aus Außenanlagen auf den Grundstücken und aus Verkehrsflächen zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können der Flächenlistung in der **Anlage 4** entnommen werden.

Gemäß Bild 2 ergeben sich folgende a2-g2-v2-Werte im veränderten Zustand:

Name Teilgebiet

Gesamtgebiet

Gesamtfläche Teilgebiet [ha]

3,297

### Berechnung a<sub>1</sub>-g<sub>1</sub>-v<sub>1</sub>

| Nicht befestigte (unversiegelte) Fläche im veränderten Zustand |            |       |                           |       |                                |       |                               |       |
|--|------------|-------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
|  | Teilfläche |       | Abfluss (a <sub>1</sub> ) |       | Versickerung (g <sub>1</sub> ) |       | Verdunstung (v <sub>1</sub> ) |       |
|  | [ha]       | [%]   | [%]                       | [ha]  | [%]                            | [ha]  | [%]                           | [ha]  |
| Nicht befestigte (unversiegelte) Fläche                        | 2,040      | 61,87 | 3,40                      | 0,069 | 36,00                          | 0,734 | 60,60                         | 1,236 |

### Berechnung a<sub>2</sub>-g<sub>2</sub>-v<sub>2</sub>

| Befestigte Fläche im veränderten Zustand                                    |            |       |                           |       |                                |       |                               |       |                |
|---|------------|-------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------|
| Flächentyp  | Teilfläche |       | Abfluss (a <sub>2</sub> ) |       | Versickerung (g <sub>2</sub> ) |       | Verdunstung (v <sub>2</sub> ) |       | Fläche löschen |
|   | [ha]       | [%]   | [%]                       | [ha]  | [%]                            | [ha]  | [%]                           | [ha]  |                |
| Steildach<br>Dachflächen  | 0,457      | 13,86 | 85,00                     | 0,388 | 0,00                           | 0,000 | 15,00                         | 0,069 |                |
| Gründach (extensiv)<br>Substratschicht bis 15 cm<br>Gründächer Fahrrad etc. | 0,074      | 2,24  | 65,00                     | 0,048 | 0,00                           | 0,000 | 35,00                         | 0,026 |                |
| Pflaster mit dichten Fugen<br>Fahrbahn & Stellflächen                       | 0,6630     | 20,11 | 70,00                     | 0,464 | 0,00                           | 0,000 | 30,00                         | 0,199 |                |
| Pflaster mit offenen Fugen<br>Fahrbahn & Stellflächen atlg.                 | 0,038      | 1,15  | 35,00                     | 0,013 | 50,00                          | 0,019 | 15,00                         | 0,006 |                |
| Asphalt, Beton<br>Vorh. St. Jürgener Str.                                   | 0,025      | 0,76  | 75,00                     | 0,019 | 0,00                           | 0,000 | 25,00                         | 0,006 |                |
| Summe   | 1,257      | 38,13 | 74,12                     | 0,932 | 1,51                           | 0,019 | 24,36                         | 0,306 |                |

Bild 2: Aufteilung bebaute Flächen gem. A-RW 1

Unter Berücksichtigung der Einleitung der Regenabflüsse in Rohrrigolen und Sickerboxen mit Vorbehandlung durch Mulden, Sandfänge und Ölsperren oder die Flächenversickerung betragen die a3-g3-v3-Werte:

Name Teilgebiet  
Gesamtgebiet

Abflusswirksame Fläche [ha]  
0,932

---

**Berechnung a<sub>3</sub>-g<sub>3</sub>-v<sub>3</sub>**

| Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil     |                           |               |                           |       |                                |       |                               |       |  |
|---|---------------------------|---------------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|
| Flächentyp                                    | Maßnahme                  | Größe<br>[ha] | Abfluss (a <sub>3</sub> ) |       | Versickerung (g <sub>3</sub> ) |       | Verdunstung (v <sub>3</sub> ) |       |  |
|   |                           |               | [%]                       | [ha]  | [%]                            | [ha]  | [%]                           | [ha]  |  |
| Steildach                                     | Rohr-/Rigolenversickerung | 0,388         | 0,00                      | 0,000 | 100,00                         | 0,388 | 0,00                          | 0,000 |  |
| Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15 cm | Flächenversickerung       | 0,048         | 0,00                      | 0,000 | 83,00                          | 0,040 | 17,00                         | 0,008 |  |
| Pflaster mit dichten Fugen                    | Rohr-/Rigolenversickerung | 0,464         | 0,00                      | 0,000 | 100,00                         | 0,464 | 0,00                          | 0,000 |  |
| Pflaster mit offenen Fugen                    | Flächenversickerung       | 0,013         | 0,00                      | 0,000 | 83,00                          | 0,011 | 17,00                         | 0,002 |  |
| Asphalt, Beton                                | Ableitung (Kanalisation)  | 0,019         | 100,00                    | 0,019 | 0,00                           | 0,000 | 0,00                          | 0,000 |  |
| <b>Zusammenfassung a-g-v-Berechnung</b>       |                           | 0,932         | 2,04                      | 0,019 | 96,87                          | 0,903 | 1,10                          | 0,010 |  |

► Neue Maßnahme definieren

Bild 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen gem. A-RW 1

### 1.3 Geplante Regenwasserentwässerung

Das Entwässerungskonzept für den VEP Nr. 15 „Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21“ beinhaltet in Gänze versickerungstechnische Lösungen. Die zeichnerische Darstellung des Entwässerungskonzepts ist in **Anlage 3** auffindbar.

Der anstehende Untergrund lässt – unter Einbezug von teilweisem Bodenaustausch unterhalb der Sickeranlagen bis zur Sandschicht – eine Versickerung zu und weist mit einem kf-Wert von ca. 1 bis  $2,8 \cdot 10^{-4}$  m/s eine gute Versickerungswirkung auf. Genaueres siehe im Bodengutachten (**Anlage 5**).

Das auf den Dachflächen der Wohngebäude anfallende Niederschlagswasser kann auf Grund der versickerungsfähigen Bodenschichten über Rohrrigolen und/oder Sickerboxen im anstehenden Untergrund versickert werden. Auf Grund der geringen Belastung (keine Metalldächer) erfolgt dies unbehandelt. Für die Nebengebäude sind Gründächer vorgesehen. Das hier abzuleitende Oberflächenwasser wird dann der Flächenversickerung zugeführt.

Der auftreffende Niederschlag auf die öffentliche Erschließungsstraße und Stellplätze entwässert über Quer- und Längsneigungen von Stat. 0+140 bis 0+436,50 in straßenbegleitende Rasenmulden. Von dort aus kann es bereits in den Untergrund versickern und bei größeren Regenereignissen über einen in der Rasenmulde 15 cm höher

angeordneten Regenablauf in die geplanten Rohrrigolen zur Versickerung eingeleitet werden. Dies hat den Vorteil, dass das Niederschlagswasser im Regelbetrieb durch die Filterwirkung des Oberbodens gereinigt werden kann, bei Starkregen jedoch trotzdem schadlos abgeleitet wird. Die Aufenthaltszeit in der Muldenversickerung wirkt sich ebenfalls positiv auf den Wasserhaushalt im Plangebiet aus. Das gleiche Prinzip wird auch für die privaten Stellplätze und Fahrgassen angewandt. Hier ist dann ein Einleiten in Sickerboxen vorgesehen.

Vor Einleiten in die unterirdischen Sickeranlagen wird jeweils ein Schachtbauwerk mit einem Sandfang und einer Leichtstoffrückhaltevorkehrung (Tauchkrümmer) angeordnet.

Auf Grund der engen Grundstücksverhältnisse muss von Stat. 0+000 bis 0+140 auf eine Rasenmulde für die Entwässerung der Erschließungsstraße verzichtet werden. Hier wird das Oberflächenwasser über eine Pflasterinne und Straßenabläufen direkt dem Behandlungsschacht und dann der Rohrrigole zugeleitet.

Um das Versickerungssystem für die öffentlichen Verkehrsfläche und Stellplätze bei Starkregenereignissen zu entlasten, sind alle Rohrrigolen mit Überlaufleitungen untereinander verbunden. Im tiefsten Punkt dieses Systems ist im Schacht RW 13 eine Überlaufleitung an den bestehenden RW-Kanal mit Einleitung in den Mühlenbach vorgesehen

Die Wege auf den Grundstücken sowie die Terrassen der Reihenhäuser im Westen des Plangebiets versickern ohne besondere entwässerungstechnische Anlagen in der umliegenden Freifläche.

Die Bemessung der Versickerungsanlagen gemäß DWA-Richtlinien erfolgt im weiteren Verlauf vor Beginn der Baumaßnahme in enger Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde des Kreises Schleswig-Flensburg.

## 1.4 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Der Vergleich zwischen dem Referenzzustand zur Planung des Regenabflusses zeigt bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz, dass die Maximalabweichungen für die Verdunstung nicht eingehalten werden.

| Referenzzustand  |        |                           |       |                                |       |                               |       |
|--|--------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) |        |                           |       |                                |       |                               |       |
| Landkreis/Region   | Fläche | Abfluss (a <sub>1</sub> ) |       | Versickerung (g <sub>1</sub> ) |       | Verdunstung (v <sub>1</sub> ) |       |
|  | [ha]   | [%]                       | [ha]  | [%]                            | [ha]  | [%]                           | [ha]  |
| Schleswig-Flensburg Ost (H-6)                            | 3,297  | 3,40                      | 0,112 | 36,00                          | 1,187 | 60,60                         | 1,998 |

| Veränderter Zustand                                    |        |                           |       |                                |       |                               |       |
|--|--------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung) |        |                           |       |                                |       |                               |       |
|  | Fläche | Abfluss (a <sub>2</sub> ) |       | Versickerung (g <sub>2</sub> ) |       | Verdunstung (v <sub>2</sub> ) |       |
|  | [ha]   | [%]                       | [ha]  | [%]                            | [ha]  | [%]                           | [ha]  |
| Nicht befestigte Flächen mit verändertem Zustand       | 2,040  | 3,40                      | 0,069 | 36,00                          | 0,734 | 60,60                         | 1,236 |
| Befestigte Flächen mit verändertem Zustand             | 0,325  |                           |       | 1,51                           | 0,019 | 24,36                         | 0,306 |

|   | Fläche | Abfluss (a <sub>3</sub> ) |       | Versickerung (g <sub>3</sub> ) |       | Verdunstung (v <sub>3</sub> ) |       |
|---|--------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
|   | [ha]   | [%]                       | [ha]  | [%]                            | [ha]  | [%]                           | [ha]  |
| Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil | 0,932  | 2,04                      | 0,019 | 96,89                          | 0,903 | 1,07                          | 0,010 |
| Summe veränderter Zustand                 | 3,297  | 2,68                      | 0,088 | 50,23                          | 1,656 | 47,07                         | 1,552 |

| Weitgehend natürlich: Grenzwerte und Bewertung |             |                  |                 |
|--|-------------|------------------|-----------------|
|  | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|  | [ha]        | [ha]             | [ha]            |
| Zulässiger Maximalwert                         | 0,277       | 1,352            | 2,163           |
| Zulässiger Minimalwert                         | 0,000       | 1,022            | 1,833           |
| Veränderter Zustand                            | 0,088       | 1,656            | 1,552           |
| Grenzwerte eingehalten                         | Ja          | Nein             | Nein            |

**Ergebnis:**  
Der Wasserhaushalt ist deutlich geschädigt!

► Mehr Informationen zur Bewertung der Wasserbilanz

| Deutlich geschädigt: Grenzwerte und Bewertung |             |                  |                 |
|---|-------------|------------------|-----------------|
|   | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|   | [ha]        | [ha]             | [ha]            |
| Zulässiger Maximalwert                        | 0,607       | 1,682            | 2,493           |
| Zulässiger Minimalwert                        | 0,000       | 0,692            | 1,503           |
| Veränderter Zustand                           | 0,088       | 1,656            | 1,552           |
| Grenzwerte eingehalten                        | Ja          | Ja               | Ja              |

Bild 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

## Übersicht

Bebauungsplan

Erschließung Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21

Naturraum

Hügelland

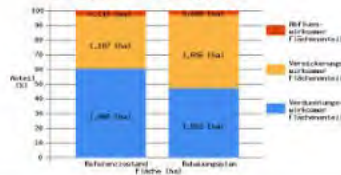
Region

Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

### Wasserbilanz der Teilgebiete

| Teileinzugsgebiet | Abfluss (a) |       | Versickerung (g) |       | Verdunstung (v) |       |
|-------------------|-------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
|                   | [%]         | [ha]  | [%]              | [ha]  | [%]             | [ha]  |
| Gesamtgebiet      | 2,68        | 0,088 | 50,23            | 1,656 | 47,07           | 1,552 |

### Bilanz des gesamten Bebauungsplanes



## Wasserbilanz für das Bebauungsplangebiet

### Wasserbilanz Bebauungsplan

|                                       | Fläche<br>[ha] | Abfluss (a) |       | Versickerung (g) |       | Verdunstung (v) |       |
|---------------------------------------|----------------|-------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
|                                       |                | [%]         | [ha]  | [%]              | [ha]  | [%]             | [ha]  |
| Bebauungsplan - Gebiet gesamt         | 3,297          | 2,67        | 0,088 | 50,23            | 1,656 | 47,07           | 1,552 |
| Potenziell naturnaher Referenzzustand | 3,297          | 3,40        | 0,112 | 36,00            | 1,187 | 60,60           | 1,998 |

## Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebiet

### Weitgehend natürlich: Grenzwerte und Bewertung

|                        | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|------------------------|-------------|------------------|-----------------|
|                        | [ha]        | [ha]             | [ha]            |
| Zulässiger Maximalwert | 0,277       | 1,352            | 2,163           |
| Zulässiger Minimalwert | 0,000       | 1,022            | 1,833           |
| Veränderter Zustand    | 0,088       | 1,656            | 1,552           |
| Grenzwerte eingehalten | Ja          | Nein             | Nein            |

### Ergebnis:

Der Wasserhaushalt ist deutlich geschädigt!

[► Mehr Informationen zur Bewertung der Wasserbilanz](#)

### Deutlich geschädigt: Grenzwerte und Bewertung

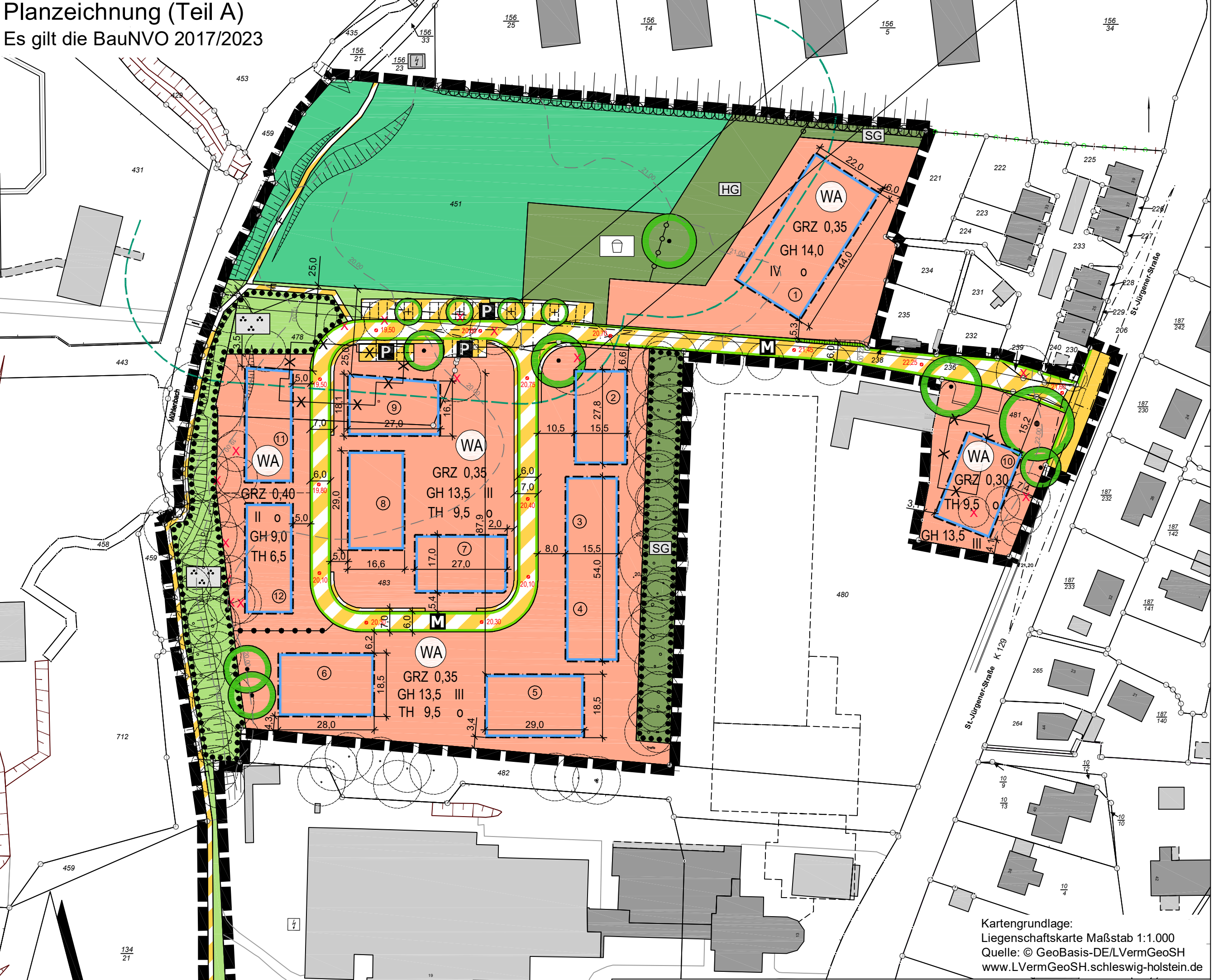
|                        | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|------------------------|-------------|------------------|-----------------|
|                        | [ha]        | [ha]             | [ha]            |
| Zulässiger Maximalwert | 0,607       | 1,681            | 2,493           |
| Zulässiger Minimalwert | 0,000       | 0,692            | 1,503           |
| Veränderter Zustand    | 0,088       | 1,656            | 1,552           |
| Grenzwerte eingehalten | Ja          | Ja               | Ja              |

Bild 5: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Wasserbilanz - gem. A-RW 1

Eine zusammenfassende Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt die **Anlage 6**.

Der Bewertung ist zu entnehmen, dass der Wasserhaushalt deutlich geschädigt wird. Der große Anteil von Grünflächen, die Anordnung von Entwässerungsmulden für die Straßen- und Stellplatzentwässerung sowie die Pflanzung von Gehölzen sorgen für eine Verbesserung des Mikroklimas.





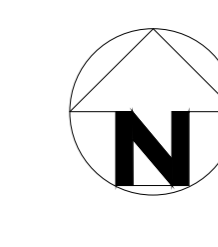
Kartengrundlage:  
Liegenschaftskarte Maßstab 1:1.000  
Quelle: © GeoBasis-DE/LVermGeoSH  
www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de

M. 1 : 1.000

## PLANZEICHENERKLÄRUNG

| Planzeichen                          | Erläuterung                                       | Rechtsgrundlagen              |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>I. Festsetzungen</b>              |   |                               |
| <b>Art der baulichen Nutzung</b>     |   |                               |
|                                      | Allgemeines Wohngebiet                            | § 9 (1) 1 BauGB<br>§ 4 BauNVO |
| <b>Maß der baulichen Nutzung</b>     |   |                               |
| GRZ 0,30                             | Grundflächenzahl, als Höchstmaß, hier: 0,30       | § 9 (1) 1 BauGB               |
| GR 13,5                              | zulässige Gebäudehöhe als Höchstmaß, hier: 13,5 m | § 16, 17, 19 BauNVO           |
| TH 6,5                               | zulässige Traufhöhe als Höchstmaß, hier: 6,5 m    | § 18 BauNVO                   |
| III                                  | Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß, hier: 3     | § 18 BauNVO                   |
| III                                  | Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß, hier: 3     | § 20 BauNVO                   |
| <b>Bauweise, Baulinie, Baugrenze</b> |   |                               |
|                                      | Baugrenzen  | § 9 (1) 2 BauGB               |
|                                      | offene Bauweise                                   | § 23 BauNVO                   |
|                                      | offene Bauweise                                   | § 22 (2) BauNVO               |
| <b>Verkehrsflächen</b>               |   |                               |
|                                      | Straßenverkehrsfläche                             | § 9 (1) 11 BauGB              |
|                                      | Straßenbegrenzungslinie                           | § 9 (1) 11 BauGB              |
|                                      | Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung         | § 9 (1) 11 BauGB              |
|                                      | - Mischverkehrsfläche                             |                               |
|                                      | - Parkplatz                                       |                               |
|                                      | - Fußweg  |                               |

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
|   | <b>Grünflächen</b>   | § 9 (1) 15 BauGB     |
|   | öffentliche Grünflächen<br>Zweckbestimmung: Parkanlage   |                      |
|   | private Grünflächen<br>Zweckbestimmung: Spielplatz   |                      |
|   | private Grünflächen<br>Zweckbestimmung: Hausgarten   |                      |
|   | private Grünflächen<br>Zweckbestimmung: Schutzgrün   |                      |
|   | <b>Flächen für die Landwirtschaft und Wald</b>   | § 9 (1) 18 BauGB     |
|   | Wald   | § 9 (1) 18b          |
|   | <b>Planungen, Nutzungsregelungen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung der Landschaft</b> | § 9 (1) 20, 25 BauGB |
|   | Pflanzgebot für Einzelbäume (ohne Standortbindung)   | § 9 (1) 25a BauGB    |
|   | Erhaltungsgebot für Einzelbäume  | § 9 (1) 25b BauGB    |
|   | Flächen für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen                                 | § 9 (1) 25b BauGB    |
|   | <b>Sonstige Planzeichen</b>  |                      |
|   | Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes  | § 9 (7) BauGB        |
|   | Abgrenzung des Maßes der baulichen Nutzungen   | § 16 (5) BauNVO      |
|   | Abgrenzung der Art der Nutzung   | § 1 (4) BauNVO       |
| <b>II. Darstellung ohne Normcharakter</b> |  |                      |
|   | vorhandene Flurstücksgrenzen   |                      |
|   | Flurstücksbezeichnung  |                      |
|   | in Aussicht genommene Grundstücksteilung   |                      |
|   | Bezeichnung der Baufelder  |                      |
|   | fortfallende Gebäude   |                      |
|   | Höhenlinie (Höhen über NN)   |                      |



Fläche #27  
80 m<sup>2</sup>

Fläche #11  
810 m<sup>2</sup>

Fläche #23  
113 m<sup>2</sup>

Fläche #26  
248 m<sup>2</sup>

- RH 8 Fläche #10 85 m<sup>2</sup>
- RH 7 Fläche #9 85 m<sup>2</sup>
- RH 6 Fläche #8 85 m<sup>2</sup>
- RH 5 Fläche #7 85 m<sup>2</sup>
- RH 4 Fläche #6 85 m<sup>2</sup>
- RH 3 Fläche #5 85 m<sup>2</sup>
- RH 2 Fläche #4 85 m<sup>2</sup>
- RH 1 Fläche #3 85 m<sup>2</sup>

Fläche #19  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #18  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #25  
237 m<sup>2</sup>

Fläche #24  
179 m<sup>2</sup>

Fläche #22  
76 m<sup>2</sup>

Fläche #12  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #13  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #14  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #15  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #20  
342 m<sup>2</sup>

Fläche #21  
76 m<sup>2</sup>

# 1  
Verkehrsflächen Pflaster  
(Versickerung Rigole + Boxen)  
6.630 m<sup>2</sup>

Flächen # 2  
Aussenanlagen Pflaster  
(Flächenversickerung)  
300 m<sup>2</sup>

| Änderungen/Ergänzungen |  | Name: | Datum: |
|------------------------|--|-------|--------|
| 1.                     |  |       |        |
| 2.                     |  |       |        |
| 3.                     |  |       |        |
| 4.                     |  |       |        |
| 5.                     |  |       |        |
| 6.                     |  |       |        |
| 7.                     |  |       |        |
| 8.                     |  |       |        |

**HR Haase + Reimer Ingenieure**  
 Thoenemannstr. 2 • P. 24986 Badstube • Tel. 0 48 21 - 932 23 33 • info@haase-reimer.de  
 HR-Projekt-Nr.:  
 Entworfen: Haase  
 genehmigt: Haase  
 Datum: 25.02.2025

Bezeichnung & Maßnahme:  
**Erschließung VEP Nr. 15**  
**Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21**  
 in der Stadt Schleswig

Bauherr:  
 Omakron Immobilienprojekt GmbH  
 Gottlieb-Daimler-Straße 9  
 24568 Kaltenkirchen

Flächen:  
 Lageplan  
 Flächenversiegelungen  
 Maßstab: 1:250  
 Anlag.Nr.: 2  
 Blatt.Nr.: 1

|                        |   |              |
|------------------------|---|--------------|
| Grundplan hergestellt: | Aufnahme:<br>Fotovergleichen<br>Kataster: | Ergänzungen: |
|------------------------|---|--------------|



**Legende**

- gepl. Regenwasser-Kanal
- vorrh. Regenwasser-Kanal
- gepl. Regenwasser-Schacht
- vorrh. Regenwasser-Schacht

**RW 1**

- Schachtbezeichnung
- D 30.00 Deckelhöhe
- R 31.25 Rohrschalenhöhe
- S 30.25 Schachtschalenhöhe
- T 2.25 Schwachstelle

- gepl. Rohrgole für Versickerung
- gepl. PE-Füllkörper für Versickerung
- gepl. Rasenmulde, b = 1,00 m, l = 0,15 m, mit Überlauf

**Änderungen/Eingebungen**

| Nr. | Art der Änderung | Name | Datum |
|-----|------------------|------|-------|
| 1.  |                  |      |       |
| 2.  |                  |      |       |
| 3.  |                  |      |       |
| 4.  |                  |      |       |
| 5.  |                  |      |       |
| 6.  |                  |      |       |
| 7.  |                  |      |       |
| 8.  |                  |      |       |

**Haase + Reimer Ingenieure**  
 Thunauerstr. 2 a | 24668 Buxtehude | Tel. 04121-932333 | info@haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr.: 24009  
 bearbeitet: Haase  
 gezeichnet: Köpcke  
 geprüft: Wenzel  
 Datum: 05.03.2025

Stadium: **Vorentwurf**

**Erschließung Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21 in der Stadt Schleswig**

Bauherr: Omikron Immobilienprojekt GmbH  
 Gottlieb-Daimler-Straße 9  
 24568 Kattenkirchen

Planart: **RW-Entwässerungsplan**  
 Maßstab: 1 : 250  
 Anlage-Nr.: 3  
 Blatt-Nr.: 1

Grundplan hergestellt: \_\_\_\_\_

Aufnahme: \_\_\_\_\_  
 Entwurf: \_\_\_\_\_  
 Katalysator: \_\_\_\_\_

Ergänzungen: \_\_\_\_\_



## **Geotechnisches Bodengutachten**

Baugrunderkundung vom 03. + 10.07.2024

Projekt: Wohnbebauung Schleswig

Bauort: St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Bauherr/ Auftraggeber: Omikron Immobilienprojekt GmbH  
Richard-Hindorf-Platz 2  
47119 Duisburg

Planung: DFK Construction GmbH  
Gottlieb-Daimler-Straße 9  
24568 Kaltenkirchen

Bearbeitung: Dipl.-Geologe R. Hempel  
Beratender Ingenieur

Datum: 13.09.2024

## Inhaltsverzeichnis

|   | Seite     |
|---|-----------|
| <b>1. Sachverhalt und Auftrag</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Planungsunterlagen</b>  | <b>2</b>  |
| <b>3 Standort-/ Geländebeschreibung</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4. Art und Umfang sowie Durchführung der Baugrunderkundung</b>   | <b>8</b>  |
| <b>5. Ergebnisse</b>  | <b>9</b>  |
| 5.1 Beschreibung Untergrundaufbau   | 9         |
| 5.2 Schädliche Bodenveränderungen und Bodenabfuhr   | 11        |
| 5.3 Grundwasser   | 11        |
| 5.4 Durchlässigkeit des Untergrundes für die Versickerung von nicht<br>schädlich verunreinigtem Regenwasser           | 12        |
| <b>6. Baugrundbeurteilung</b>   | <b>14</b> |
| 6.1 Bodenklassen/ -gruppen  | 14        |
| 6.2 Homogenbereiche   | 14        |
| 6.3 Frostempfindlichkeitsklassen  | 17        |
| 6.4 Tragfähig-/ Setzungsempfindlichkeit der im Bau-/ Untergrund<br>anstehenden Bodenarten                             | 17        |
| 6.5 Geotechnische Kategorie (GK)  | 19        |
| <b>7. Erd- und grundbautechnische Hinweise/ Empfehlungen<br/>für den Kanal-/ Leitungsbau sowie Verkehrsflächenbau</b> | <b>19</b> |
| 7.1 Kanal-/ Leitungsbau   | 19        |
| 7.2 Bau der Erschließungsstraße und Pkw-Stellplätze   | 22        |
| 7.3 Gebäudegründung   | 23        |

## Anlagen

1. Lageplan der mit den Bohransatzpunkten BS 1 - BS 8 und den Höhenbezugspunkten  $\Delta_{\text{HBP}}$
2. Schichtenverzeichnisse gem. DIN 4022-1:1987-09 der Kleinbohrungen BS 1 - BS 8
3. Bohrprofilzeichnungen gem. DIN 4023:2023-02 der Kleinbohrungen BS 1 - BS 8
4. Ergebnisse der Siebanalysen zur Bestimmung der Kornverteilung und Herleitung des  $k_r$ -Wertes

## Geotechnisches Bodengutachten

Baugrunderkundung vom 03. + 10.07.2024

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <u>Projekt:</u>               | Wohnbebauung Schleswig  |
| <u>Ort:</u>                   | St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig                                     |
| <u>Bauherr/ Auftraggeber:</u> | Omikron Immobilienprojekt GmbH<br>Richard-Hindorf-Platz 2<br>47119 Duisburg |
| <u>Planung:</u>               | DFK Construction GmbH<br>Gottlieb-Daimler-Straße 9<br>24568 Kaltenkirchen   |

---

### 1. Sachverhalt und Auftrag

Die DFK Construction GmbH plant für die Omikron Immobilienprojekt GmbH auf dem ehemaligen Sportplatzgelände in der St.-Jürgener-Straße 21 in 24837 Schleswig die Erschließung für eine Wohnbebauung mit 10 zwei- und dreigeschossigen Wohnhäusern sowie zwei Reihenhäusern mit jeweils vier Wohneinheiten (Abk. WE) sind. Insgesamt sind 147 WE mit ca. 9.1 Wohnfläche und zwei Reihenhäusern mit ca. 1.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche sowie 152 Pkw-Stellplätze geplant.

Da für die Planung der Erschließungsarbeiten für die Wohnbebauung Informationen über die Baugrundverhältnisse und Grundwassersituation sowie Durchlässigkeit des Untergrundes für eine Regenwasserversickerung benötigt werden, beauftragte die DFK Construction GmbH i. N. der Omikron Immobilienprojekt GmbH das Geologische Büro Dipl.-Geologe R. Hempel mit der Durchführung einer Baugrunderkundung, einschließlich einer Baugrundbeurteilung mit erd- und grundbautechnischen Hinweisen für die Erschließungsarbeiten.

## 2. Planungsunterlagen

Für die Auftragsbearbeitung lag dem Unterzeichner die nachfolgend aufgeführte Planungsunterlage vor:

[U1] Planzeichnung E.0.1 (Vorabzug) der geplanten Wohnbebauung auf dem ehemaligen Sportplatzgelände in der St.-Jürgener-Straße 21 in Schleswig im Maßstab 1: 1000 (s. Abb. 1.1).



**Abb. 1.1** Planzeichnung E.0.1 (Vorabzug) der geplanten Wohnbebauung auf dem ehemaligen Sportplatzgelände in der St.-Jürgener-Straße 21 in Schleswig



### 3. Standort-/ Geländebeschreibung

Das Baugebiet am ehemaligen Sportplatzgelände in der St.-Jürgener-Straße 21 in 24837 Schleswig befindet sich westlich der St.-Jürgener-Straße und nordöstlich des Mühlenteiches (Retentionsbecken), in den der westlich am Baugebiet von Norden nach Süden vorbeifließende *Mühlenbach* mündet, der auch als Vorflut zu betrachten ist. Von der St.-Jürgener-Straße führen zwei Zufahrten zum Baugebiet (s. Luftbildaufnahme). An die Nordseite grenzt ein Waldstück und an die Südseite die Schleswiger Werkstätten. Zu dem ehemaligen Sportplatz gehören ein Fußballfeld, eine Kunststoffbahn bzw. Tartanbahn mit Weitsprunggrube sowie ein Kleinspielfeld für Basketball und Volleyball. Zudem befindet sich nordwestlich des Sportplatzes eine Turnhalle mit u. a. einem Fitnessraum. Östlich des Baugebietes befindet sich angrenzend an die St.-Jürgener-Straße ein altes unterkellertes Gebäude " St.-Jürgener Straße 21", das für den Bau eines dreigeschossigen Wohnhauses mit 15 WE abgerissen werden soll. Auf den Fotos 1 – 8 ist der bauliche Bestand des Baugebietes dokumentiert.



Luftbildaufnahme mit dem Baugebiet St.-Jürgener-Straße 21 in Schleswig (s. gestrichelte Rahmung)



**Foto 1** Blick nach Südwesten auf das Baugebiet mit dem Sportplatz. Am linken Bildrand ist ein Teil des baulichen Bestands der Schleswiger Werkstätten zu erkennen.



**Foto 2** Blick nach Nordwesten auf das Baugebiet mit dem Sportplatz und der Tartanbahn sowie dem Kleinspielfeld für Basketball. Im Hintergrund ist die alte Turnhalle zu erkennen (s. Pfeil).



**Foto 3** Blick auf die mit Asphaltsplitt befestigte Spielfläche am Sportplatz.



**Foto 4** Blick auf die mit Asphaltsplitt befestigte Spielfläche am Sportplatz.  
Im Hintergrund ist die alte Turnhalle zu erkennen (s. Pfeil).



**Foto 5** Blick auf die mit Asphaltplitt befestigte Spielfläche am Sportplatz.



**Foto 6** Blick auf die teilweise aufgerissene Tartanbahn. Darunter ist eine Schottertragschicht zu erkennen.



**Foto 7** Blick auf das Gebäude in der St.-Jürgener-Straße 21, das für den geplanten Neubau des geplanten dreigeschossigen Wohnhauses mit 15 WE abgerissen wird



**Foto 8** Blick auf die asphaltierte Zuwegung von der St. Jürgener-Straße Richtung Turnhalle und Sportplatz

#### 4. Art und Umfang sowie Durchführung der Baugrunderkundung

Die Baugrunderkundung erfolgte am 03. + 10.07.2024. Die insgesamt acht Untersuchungspunkte hatte die Planungsabteilung der DFK Construction GmbH vorgegeben. Im Lageplan sind die Untersuchungs- bzw. Bohransatzpunkte mit BS 1 - BS 8 bezeichnet (s. Anlage 1). Unter Berücksichtigung der DIN EN 1997-2 und DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2) wurden vom Bohrtrupp des Geologischen Büros Dipl.-Geologe R. Hempel acht Kleinbohrungen im Rammkernsondierverfahren (DN 80-50) abgeteuft. Der Unter-/ Baugrundaufbau wurde bis 6,00 m unter Geländeoberkante (Abk. u. GOK) erkundet. Die Geländehöhen der Bohransatzpunkte sind Tab. 1 sowie den Bohrprofilzeichnungen zu entnehmen. Im o. a Lageplan ist der Höhenbezugspunkt mit  $\Delta_{\text{HBP}}$  markiert.

| Bohransatzpunkt | Höhe [m] → OK $\Delta_{\text{HBP}}$ |
|-----------------|-------------------------------------|
| BS 1            | + 1,49                              |
| BS 2            | + 1,32                              |
| BS 3            | + 1,26                              |
| BS 4            | - 0,09                              |
| BS 5            | + 0,53                              |
| BS 6            | + 0,53                              |
| BS 7            | + 0,69                              |
| BS 8            | + 0,74                              |

**Tab. 1** Geländehöhen der Bohransatzpunkte bezogen auf  $\Delta_{\text{HBP}}$

Aus dem Bohrgut der Kleinbohrungen BS 1 – BS 8 entnahm der Unterzeichner schichtspezifisch 10 Erdstoffproben mit jeweils > 1 l Probenmenge. Zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte [ $k_r$ -Werte] mit einer Siebanalyse wurden die aus dem Bohrgut von BS 1, BS 2 + BS 4 entnommenen Erdstoffproben mit der Bezeichnung BS 1/2, BS 2/1 + BS 4/2 ausgewählt.

## 5. Ergebnisse

Die mit den Kleinbohrungen BS 1 - BS 8 durchteuften Bodenschichtfolgen des Baugrunds und die nach Beendigung der Bohrarbeiten in den Bohrlöchern gemessenen Grundwasserstände sind gem. DIN 4022-1+3:1987-09 in Schichtenverzeichnissen protokolliert und gem. DIN 4023:2023-02 zeichnerisch dargestellt (s. Anlagen 2 + 3).

### 5.1 Beschreibung Untergrundaufbau

Die allgemeine Benennung und Beschreibung des Untergrund-/ Baugrundaufbaues erfolgte im Feldversuch mit visuellen und manuellen Techniken n. EN ISO 14688-1:2002 (D). Der Unter-/ Baugrundaufbau wurde punktuell mit insgesamt acht Kleinbohrungen erkundet, so dass geringe Abweichungen zu den vorliegenden Aufschlussresultaten (u. a. Mächtigkeit und Tiefenlage der Bodenschichten) nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Deshalb ist im Zuge der Erdarbeiten zur Erschließung des Neubaugebiets unter Hinzuziehung des Unterzeichners mit Baggerschürfen oder ggf. ergänzenden Kleinbohrungen zu überprüfen, ob die auf Grund der geotechnischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der Bodenschichten zutreffen. Zum Baugrundaufbau:

An den Bohransatzpunkten BS 1 + BS 3 stehen unterhalb einer 0,10 m dicken Asphaltdecke bis 0,40 m bzw. 0,35 m u. GOK aufgefüllte Sande bzw. kiesige Sande an, worunter eine nur 0,05 m mächtige Ascheablagerung vorgefunden, deren Herkunft unklar ist. Möglicherweise wurde diese Ascheablagerung ehemals als Wegebefestigung verwendet. Darum ist nicht auszuschließen, dass die Ascheablagerung unterhalb der gesamten asphaltierten Straße vorkommt. Unterhalb der Ascheablagerung stehen bei BS 1 bis 0,90 m u. GOK eine schwach organogene Sandauffüllung und bei BS 3 bis 0,80 m u. GOK eine alte Mutterbodenschicht an. Bei BS 1 wird die schwach organogene Sandauffüllung bis 3,10 m u. GOK von einer kalkfreien, steifplastischen Geschiebelehmschicht (Weichselglazial) unterlagert, worunter bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK pleistozäne Sande folgen. Bei BS 3 wird die o. a. alte Mutterbodenschicht zunächst bis 1,10 m u. GOK von einer pleistozänen kiesigen Sandschicht unterlagert, worunter bis 3,15 m u. GOK eine kalkfreie, steifplastische Geschiebelehmschicht (Weichselglazial) folgt, zwischen der von 2,70 m bis 2,90 m u.

GOK eine pleistozäne Sandschicht vorkommt. Unterhalb der Geschiebelehmschicht folgen bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK pleistozäne Sande.

Bei BS 2, BS 4, BS 5, BS 6, BS 7 + BS 8 steht bis in Tiefen zwischen 0,45 m und 1,10 m u. GOK ein Mutterboden an, der wie bei BS 2, BS 4 + BS 6 teilweise aufgefüllt oder umgelagert ist. Bei BS 2 wurde zwischen der Mutterbodenschicht eine 0,50 m mächtige Sandschicht angetroffen und bei BS 4 wird die 0,45 m mächtige Mutterbodenschicht bis 1,40 m u. GOK von einer aufgefüllten Sandschicht unterlagert, die mit Mutterbodeneinschlüssen durchsetzt ist. Bei BS 2 stehen unterhalb der Mutterbodenschicht bis 1,00 m u. GOK pleistozäne Sande an, worunter bis 1,50 m u. GOK eine steifplastische und darunter bis 3,00 m u. GOK eine weichplastische Geschiebelehmschicht folgen, die bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK von pleistozänen Sanden unterlagert werden. Bei BS 4 folgt unterhalb der o. a. aufgefüllten Sandschicht mit Mutterbodeneinschlüssen bis 2,70 m u. GOK eine steifplastische Geschiebelehmschicht (Weichselglazial), worunter bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK pleistozäne Sande mit kiesigen Sandlagen anstehen.

Unterhalb der Mutterbodenschicht bei BS 5, BS 7 + BS 8 stehen bis in Tiefen zwischen 1,20 m und 2,10 m u. GOK pleistozäne Sande an, die bei BS 5 bis 1,65 m u. GOK lageweise schluffig und auch lehmig sind. Darunter folgen bis in Tiefen zwischen 2,70 m und 3,90 m u. GOK schichtweise ein weichplastischer, weich- bis steifplastischer, steif- bis weichplastischer und steifplastischer Geschiebelehm (Weichselglazial), der bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK von pleistozänen Sanden mit kiesigen Sandlagen unterlagert wird die 1,10 m mächtige Mutterbodenschicht bis 1,25 m u. GOK von einer weichplastischen Geschiebelehmschicht (Weichselglazial) unterlagert. Darunter folgen bis 3,30 m u. GOK eine steifplastische und darunter bis 5,55 m u. GOK eine weichplastische Geschiebelehmschicht (Weichselglazial), die bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK von pleistozänen Sanden unterlagert wird.



## 5.2 Schädliche Bodenveränderungen und Bodenabfuhr

Bei der augenscheinlichen und olfaktorischen Begutachtung des Bohrgutes wurden keine umweltrelevanten schädlichen Bodenveränderungen (Fremdgeruch oder unnatürliche Bodenfarbe) festgestellt. Lediglich bei BS 1 + BS 3 wurden unterhalb der aufgefüllten Mutterbodenschicht in geringen Tiefe [t] = 0,40 m - 0,45 m u. GOK bzw. 0,35 m - 0,40 m u. GOK eine gering mächtige Ascheablagerung vorgefunden, deren Herkunft unklar ist. Aus der Ascheablagerung wurde eine Probe entnommen und für eine ggf. erforderliche Schadstoffanalytik aufbewahrt. Im Zuge der Erdarbeiten für die Erschließung ist diese Ascheablagerung zu separieren und nicht mit dem sauberen Bodenabtrag zu vermischen – Vermischungsverbot!

Anzumerken ist, dass bei der Abfuhr des anfallenden Bodenaushubs generell die abfallrechtlichen Vorgaben einzuhalten sind. Dementsprechend sind Deklarationsanalysen gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV) erforderlich. Vor Beginn der Erdarbeiten für Erschließung des Baugebietes ist die Vorgehensweise der Bodenabfuhr mit dem Unterzeichner abzustimmen.

## 5.3 Grundwasser

Beim Abteufen der Kleinbohrungen BS 1 – BS 8 am 03. + 10.07.2024 wurde bis zur Bohrendteufe von 6,00 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen. Jedoch kann sich niederschlagsbedingt auf den sehr schwach durchlässigen Geschiebelehmsschichten temporär Sickerwasser anstauenden, sog.- „aufstauendes Sickerwasser“. Der höchste Grundwasserstand und damit als sog. „Bemessungswasserstand“ wird mit 6,00 m u. GOK vorgegeben. Die örtliche Vorflut bildet der westlich des Erschließungsgebietes von Norden nach Süden abfließende *Mühlenbach*.

#### 5.4 Durchlässigkeit des Untergrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Regenwasser

Vorweg der Hinweis, dass für die Planung, den Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser generell die Richtlinien des Regelwerkes ATV-DWA-A 138 vom April 2005 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. maßgebend sind.

Bei der Entwässerungsplanung für die einzelnen Grundstücke des untersuchten Erschließungsgebietes („Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße) ist zu beachten, dass gem. ATV-DWA-A 138 der höchstmögliche Grundwasserstand (HHGW) mindestens 1,00 m unterhalb des Versickerungsbauwerks (z. B. Sickerschacht, Sickerrigole) liegen muss. Dieses ist mit Bezug auf den zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung bis 6,00 m u. GOK nicht angetroffenen Grundwassers ausreichend gegeben auch wenn sich auf den sehr schwach durchlässigen Geschiebelehmschichten niederschlagsbedingt temporär Sickerwasser anstauen kann, sog. aufstauendes Sickerwasser.

An den Erdstoffproben BS 1/2, BS 2/1 + BS 4/2 wurden zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte  $[k_f]$  mit einer Siebanalyse die Kornverteilungen n. DIN 18123:1996 (Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung der Korngrößenverteilung) bestimmt, woraus sich n. HAZEN die nachfolgend aufgeführten  $k_f$ -Werte herleiten ließen und sich mit dem aus einer Siebanalysenauswertung anzusetzenden Korrekturwert = 0,2 die für die Bemessung einer Regenwasserversickerungsanlage anzusetzenden  $[k_{f(korr)}]$  ergeben.

BS 1/2 (t = 3,10 - 6,00 m u. GOK) →  $[k_f] = 2,787 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  →  $[k_{f(korr)}] = 0,5574 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

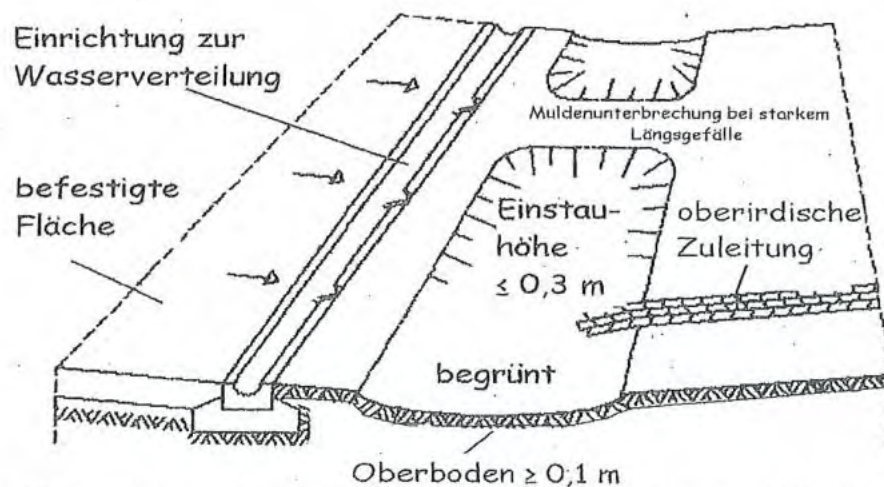
BS 2/1 (t = 3,00 - 6,00 m u. GOK) →  $[k_f] = 2,780 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  →  $[k_{f(korr)}] = 0,5660 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

BS 4/2 (t = 2,70 - 6,00 m u. GOK) →  $[k_f] = 2,163 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  →  $[k_{f(korr)}] = 0,4326 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die im Untergrund anstehenden Geschiebelehmschichten mit weichplastischer, weich- bis steifplastischer und steifplastischer Konsistenz mit  $[k_f] < 10^{-8} \text{ m}$  werden als sehr schwach durchlässig beurteilt und sind generell für Versickerungszwecke ungeeignet.

Für den Bau einer Regenwasserversickerungsanlage im Bereich der Bohransatzpunkte BS 1, BS 2, BS 3 + BS 4 müssten die dort bis in Tiefen zwischen 2,70 m und 3,15 m u.

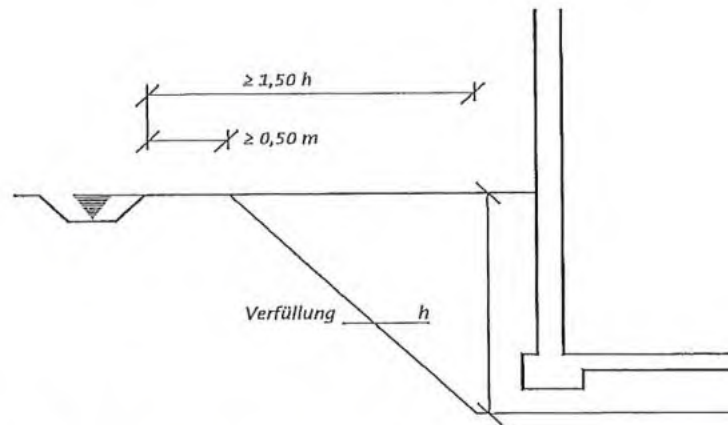
GOK anstehenden sehr schwach durchlässigen Geschiebelehmschicht entweder durchörtert oder gegen ein ausreichend durchlässiges Sand-/ Kiesgemisch mit  $[k_f] = 10^{-3} - 10^{-4} \text{ m/s}$  ersetzt werden. An den übrigen Bohransatzpunkten BS 5 – BS 8 wäre eine Flächen- und Muldenversickerung denkbar (s. Abb. 2).



**Abb. 2** Muldenversickerung gem. den technischen Richtlinien DWA-A 138

Da im untersuchten Erschließungsgebiet „Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße“ ausschließlich eine Wohnbebauung vorgesehen ist, sind keine signifikanten Schadstoffgehalte zu erwarten, die das Oberflächenwasser und auch das Grundwasser schädlich belasten könnten.

Zur Vermeidung von Durchfeuchtungsschäden an Gebäuden, müssen bei allen Versickerungsanlagen bestimmte Abstände von Gebäuden und Grundstücksgrenzen eingehalten werden. So sollte bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage zur Bebauung das 1,5-fache der Baugrubentiefe nicht unterschreiten (s. Abb. 3).



**Abb. 3** Mindestabstand dezentraler Versickerungsanlagen von Gebäuden ohne Wasserdruck haltende Abdichtung

## 6. Baugrundbeurteilung

### 6.1 Bodenklassen/ -gruppen

Die Zuordnung der im Baugrund bis 8,00 m u. GOK anstehenden Bodenarten n. DIN EN ISO 14688-1 in Bodenklassen n. DIN 18300:2006-10 (VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten und in Bodengruppen n. DIN 18196:2006-06 (Erd- und Grundbau – Bodenklassifikationen für bautechnische Zwecke) sind Tab. 2 zu entnehmen. Dazu sei angemerkt, dass der Boden seit 2016 nicht mehr in Bodenklassen, sondern wie in den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“, Ausgabe 2017 (ZTV E-StB 17) in Homogenbereiche eingeteilt wird. Die alte Zuordnung der Böden in Bodenklassen dient lediglich als ein „geotechnisches Hilfsmittel“ für die Erdarbeiten.

| Bodenart   | Bodengruppe | Bodenklasse  |
|--|-------------|--|
| ➤ Kultivierte humose Sande [auch aufgefüllt] mit Anteil anorganischer Substanz $V_{gl} = 3 - 5\%$        | OH, [OH]    | Bodenklasse 1<br>(Oberboden)                       |
| ➤ Schwach organogene Sande mit Anteil organischer Substanz $V_{gl} = 2 - 3\%$                            | [OH]        |  |
| ➤ Geschiebelehm (kalkfrei), weichplastisch   | SU*)        | Bodenklasse 2<br>(fließende Bodenarten)            |
| ➤ Pleistozäne Sande und kiesige Sande mit Feinst-/ Feinkornanteil (Körnung $\leq 0,063$ mm) $< 5$ Gew.-% | SE          | Bodenklasse 3<br>(leicht lösbare Bodenarten)       |
| ➤ Pleistozäne Sande mit Feinst-/ Feinkornanteil (Körnung $\leq 0,063$ mm) $5 - 15$ Gew.-%                | SU          |  |
| ➤ Geschiebelehm (kalkfrei), weich- bis steifplastisch  | SU*)        | Bodenklasse 4<br>(mittelschwer lösbare Bodenarten) |
| ➤ Geschiebelehm (kalkfrei), steif- bis weichplastisch  | SU*)        |  |
| ➤ Geschiebelehm (kalkfrei), steifplastisch   | SU*)        |  |

\*) Fein- und Feinstkornanteil  $\leq 0,063$  mm mit über  $15 - 40\%$

**Tab. 2** Bodengruppen und Bodenklassen

## 6.2 Homogenbereiche

Im August 2015 erschien die Ergänzung der VOB/C zur VOB 2012. In dieser Ergänzung werden die neu bearbeiteten Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV)-Normen (DIN 18300, 18301, 18311 usw.) in der VOB verankert. Damit werden die Bodenklassen u. a. n. DIN 18300 ersetzt und die Vereinheitlichung der Bodenklassifizierung in Homogenbereiche eingeführt. Dieses gilt seit September 2016 und ist für die Ausschreibung der Erdarbeiten erforderlich. Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften des abgrenzenden Bereichs abhebt. Entsprechend den Homogenbereichen sind die bodenphysikalischen Eigenschaften bzw. Bodenkennwerte zur Einstufung vorgegeben. Die im Baugrund anstehenden Bodenarten ließen sich auf Grund regionalgeologischer und bodenphysikalischer Kenntnisse mit auf der sicheren Seite liegenden „mittleren“ Bodenkennwerten bzw. sog. Rechenwerte mit dem Vorsatz „cal“ charakterisieren, die der nachstehenden Tab. 3. Falls erforderlich, sind diese Bodenkennwerte zu überprüfen.

| Bodenart                               | Lagerung/<br>Zustandsform | Wichte            |                | Reibungs-<br>winkel | Kohäsion<br>Endfestigkeit | Steifemodul       |
|--|---------------------------|-------------------|----------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
|  |                           | erdfeucht         | unter Auftrieb |                     |                           |                   |
|  |                           | $\gamma$          | $\gamma'$      | $\varphi'$          | $c'$                      | $E_s$             |
|  |                           | kN/m <sup>2</sup> |                | Grad                | kN/m <sup>2</sup>         | MN/m <sup>2</sup> |
| Humose Sande                           | locker                    | 18,0              | 8,0            | 30,0                | 0                         | 5 - 10            |
| Schwach organogene Sande               | locker                    | 19,0              | 10,0           | 30 - 32             | 0                         | 10 - 15           |
| Aufgefüllte Sande und kiesige Sande    | locker - mitteldicht      | 19,0              | 10,0           | 32,5                | 0                         | 50 - 60           |
| Pleistozäne Sande und schluffige Sande | mitteldicht               | 19,0              | 10,0           | 32,5                | 0                         | 70 - 80           |
| Pleistozäne kiesige Sande              | mitteldicht               | 19,0              | 10,0           | 32,5                | 0                         | ≥ 80              |
| Geschiebelehm                          | weich                     | 20,0              | 10,0           | 25,0                | 5,0                       | 5,0               |
| Geschiebelehm                          | weich-steif               | 20,0              | 10,0           | 25,5                | 6,0                       | 6,0               |
| Geschiebelehm                          | steif-weich               | 20,0              | 10,0           | 26,0                | 7,0                       | 8 - 10            |
| Geschiebelehm                          | steif                     | 20,0              | 10,0           | 27,0                | 10,0                      | 20 - 25           |

**Tab. 3** „Mittlere“ Bodenkennwerte bzw. Rechenwerte "cal" für die im Baugrund anstehenden Bodenarten

Einteilung der im Baugrund schichtweise anstehenden Bodenarten in Homogenbereiche

- Humose Sande bzw. Mutterboden → **Homogenbereich O1** bzw. Bodenklasse 1
- Schwach organogene Sande → **Homogenbereich O1** bzw. Bodenklasse 1
- Aufgefüllte Sande und kiesige Sande → **Homogenbereich B1** bzw. Bodenklasse 3
- Pleistozäne Sande und kiesige Sande → **Homogenbereich B1** bzw. Bodenklasse 3
- Pleistozäne schluffige Sande → **Homogenbereich B1** bzw. Bodenklasse 3
- Geschiebelehm, weich → **Homogenbereich B2** bzw. Bodenklasse 2
- Geschiebelehm, weich- bis steifplastisch → **Homogenbereich B2** bzw. Bodenklasse 4
- Geschiebelehm, steif- bis weichplastisch → **Homogenbereich B3** bzw. Bodenklasse 4
- Geschiebelehm, steifplastisch → **Homogenbereich B4** bzw. Bodenklasse 4

### 6.3 Frostempfindlichkeitsklassen

Für die in Tab. 2 aufgeführten Bodengruppen ergeben sich gem. den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien im Straßenbau ZTV E-StB 17 (aktuelle Fassung) die in Tab. 4 aufgeführten Frostempfindlichkeitsklassen.

| Bodengruppen<br>Homogenbereiche          | Frostempfindlichkeitsklassen |
|--|------------------------------|
| [OH], OH<br>Homogenbereiche O1 + O2      | F2                           |
| [SE], [SW], SE + SW<br>Homogenbereich B1 | F1                           |
| SU<br>Homogenbereich B1                  | F2                           |
| SU*)<br>Homogenbereiche B2, B3 + B4      | F3                           |

F1 = nicht frostempfindlich, F2 = gering bis mittel frostempfindlich + F3 = sehr frostempfindlich

\*) Fein- und Feinstkornanteil  $\leq 0,063$  mm mit über 15 – 40%

**Tab. 4** Frostempfindlichkeitsklassen

### 6.4 Tragfähig-/ Setzungsempfindlichkeit der im Bau-/ Untergrund anstehenden Bodenarten

**Humose Sande** (Homogenbereich O1) und **schwach organogene Sande** (Homogenbereich O2)  
 Die humosen Sande/ Sandauffüllungen bzw. der sog. Mutterboden sind wegen der organischen bzw. humosen Beimengungen, die infolge von biochemischen Zersetzungsprozessen zu einer Volumenverringerung führen können, gering tragfähig bzw. setzungsempfindlich und darum für Gründungszwecke und auch für den Kanal-/ Leitungsbau und Straßenbau generell ungeeignet. Gleiches gilt auch für die nur schwach organogenen Sande.

**Aufgefüllte Sande u. kiesige Sande** (Homogenbereiche B1)

Die aufgefüllten Sande und kiesigen haben unter Berücksichtigung des Bohrwiderstands eine lockere bis mittlere Lagerungsdichte ( $D \leq 0,30$ ) und werden als mäßig tragfähig beurteilt und müssten für eine Gebäudegründung und auch Kanal-/ Leitungsbau sowie Straßenbau nachverdichtet werden. Die aufgefüllten Sande u. kiesigen Sande haben einen  $k_r$ -Wert von  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  m/s werden als ausreichend durchlässig beurteilt.

**Pleistozäne Sande, kiesige Sande u. schluffige Sande** (Homogenbereiche B1)

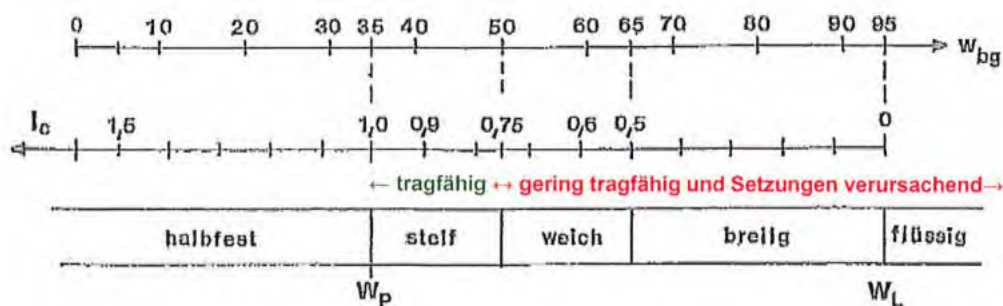
Diese Sande haben unter Berücksichtigung des Bohrwiderstands eine mindestens mittlere Lagerungsdichte ( $D = 0,30 - 0,50$ ) und werden als gut tragfähig beurteilt. Die pleistozänen Sande u. kiesigen Sande haben einen  $k_f$ -Wert von  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  m/s werden als ausreichend durchlässig beurteilt. Dagegen sind die schluffigen Sande mit einem  $k_f$ -Wert von  $10^{-5}$  bis  $10^{-6}$  m/s etwas weniger durchlässig.

**Geschiebelehm weichplastisch u. weich- bis steifplastisch** (Homogenbereich B2)

Die im Baugrund anstehenden weichplastischen und weich- bis steifplastischen Geschiebelehmschichten (Konsistenzzahl  $[I_c] = 0,60 - 0,75 +$  Wasserbindegrad  $[W_{bg}] = 60 - 50\%$ ) sind gering tragfähig und verursachen in wirksamer Bodenspannungstiefe bauwerkschädliche Setzungen.

**Geschiebelehm, steif- bis weichplastisch u. steifplastisch** (Homogenbereiche B3 + B4)

Die steif- bis weichplastischen Geschiebelehmschichten mit  $[I_c] = 0,70 - 0,75 +$   $[W_{bg}] = 55 - 50\%$  (Homogenbereich B3) sind etwas tragfähiger als die weich- bis steifplastischen Geschiebelehmschichten und werden weniger Setzungen verursachend beurteilt. Die steifplastischen Geschiebelehmschichten ( $I_c = 0,75 - 1,00 + W_{bg} = 50 - 35\%$ ) (Homogenbereich B4) sind ausreichend tragfähig für die Aufnahme der zu erwartenden Bauwerkslasten. Der Zusammenhang zwischen Konsistenzzahl  $[I_c]$  und dem Wasserbindegrad  $[W_{bg}]$  ist in Abb. 2 dargestellt.



**Abb. 2** Zusammenhang zwischen der Konsistenzzahl  $[I_c]$  n. Atterberg und dem dem Wasserbindegrad  $[W_{bg}]$



## 6.5 Geotechnische Kategorie (GK)

Die geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und Überwachungsmaßnahmen unterscheiden drei sog. „Geotechnische Kategorien“ (GK), die bautechnische Maßnahmen nach dem Schwierigkeitsgrad der Konstruktion der geplanten nicht unterkellerten zwei- und dreigeschossigen Wohnhäuser sowie zwei Reihenhäuser sowie der zwischen diesen Gebäuden, dem Baugrund und deren Umgebung bestehenden Wechselwirkungen beurteilt. Nach dem Handbuch EC 7-1 (2011) liegt im vorliegenden Fall GK 2 vor, die Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad umfasst und eine ingenieurmäßige Bearbeitung mit einem rechnerischen Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit auf der Grundlage von geotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen erfordert.

## 7. Erd- und grundbautechnische Hinweise/ Empfehlungen für den Kanal-/ Leitungsbau sowie Verkehrsflächenbau

Vor Beginn der Erschließungsarbeiten ist das Baugebiet baureif herzustellen, wofür neben dem Abbruch der alten Turnhalle und des unterkellerten Altgebäudes in der St.-Jürgener-Straße 21 auch die im Erschließungsgebiet vorhandenen Versorgungsleitungen (Gas, Wasser, Strom) umgelegt werden müssen. Zudem müssen die Tartanbahn mit Weitsprunggrube sowie das Kleinspielfeld für Basketball und Volleyball rückgebaut werden. Bei den Abbrucharbeiten und insbesondere der Abfuhr sind die abfallrechtlichen Vorgaben einzuhalten. Vor den Abbruch-/ Rückbauarbeiten sind Schadstoffanalysen an dem baulichen Bestand erforderlich.

Beim Kanal-/ Leitungsbau und Straßenbau für die Erschließung sind die nachfolgend aufgeführten erd- und grundbautechnischen Hinweise/ Empfehlungen zu beachten.

### 7.1 Kanal-/ Leitungsbau

Der Kanal-/ Leitungs- und Verkehrsflächenbau muss den Untergrundverhältnissen und auch der Grundwassersituation angepasst werden. Generell sollte der Kanal-/ Leitungsbau entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik von einem qualifizierten Tiefbauunternehmen ausgeführt werden. Bei den Verbauarbeiten sind

unbedingt die in DIN 4124:2002-10 (Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) beschriebenen technischen Regeln zu beachten. Mit Bezug auf die Erdarbeiten wird auf die DIN 18300:2006-10, Ziffer 3 und VOB, Teil C. Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten verwiesen.

Beim Kanal-/ Leitungsbau ist bei Regenereignissen eine Wasserhaltungsmaßnahme in Form einer offenen Wasserhaltung (z. B. mit Pumpensümpfen) vorzuhalten.

Nicht verbaute Baugruben und Gräben dürfen ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden nur bis zur Tiefe von 1,25 m u. GOK hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche unter Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse nicht stärker als 1: 10 geneigt ist. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen die Baugruben mit maximal  $\beta = 45^\circ$  geböscht werden.

Für den Grabenverbau bieten sich z. B. randgestützte Verbauplatten/ -boxen an, die u. a. von den Herstellern Krings oder SBH angeboten werden.

Die Konstruktion des Verbaus, insbesondere die Position von Aussteifungen, muss auf die Baulänge der einzubauenden Rohre/ Leitungen so weit abgestimmt sein, dass das mit Gefahren verbundene Umsteifen auf ein Minimum begrenzt werden kann.

Ausgenommen der Mutterboden (Homogenbereich O1) und die schwach organogenen Sande (Homogenbereich O2) sowie die weichplastischen und weich- bis steifplastischen Geschiebelehmschichten (Homogenbereich B2) ist davon auszugehen, dass der sandige Untergrund (Homogenbereich B1) und lehmige Untergrund mit steif- bis weichplastischer und steifplastischer Konsistenz (Homogenbereiche B3 + B4) für den Rohrleitungsbau ausreichend tragfähig ist.

Die Art der Rohrauflagerung, die spannungsfreie Rohrverbindung und Rohrdichtung und die Art der Rohreinbettung, damit die Qualität der Bauausführung in der Leitungszone, haben erheblichen Einfluss auf die Tragfähigkeit und Dichtheit der Rohrleitung und somit auf die Lebensdauer des Kanals. Die Rohrbettung ist so auszubilden, dass unzulässige Längsbiegungen sowie punkt- und linienförmige Auflagerungen vermieden werden. Für eine Sandbettung ist ein trag- und

verdichtungsfähiger Sand (SE oder SW n. DIN 18196: 2006 – Erd- und Grundbau, Bodenklassifikationen für bautechnische Zwecke) zu verwenden. Empfehlenswert ist auch eine Rohrbettung aus zementverfestigtem Sand.

Beim Einbau und Verdichten des trag- und verdichtungsfähigen Sandes in der Leitungszone und Verfüllzone gelten die Regelungen ZTV E-StB 17 (aktuelle Fassung). Die Leitungszone ist bis 30 cm oberhalb des Rohrscheitels herzustellen. Hierfür sollten weit gestufte Sande oder Sand-/ Kiesgemische mit einem Größtkorn von 20 mm verwendet werden. Für die Verdichtung in der Leitungszone ist ein leichtes Verdichtungsgerät bis 100 kg Betriebsgewicht einzusetzen. Die Schütthöhe beträgt  $\leq 0,20$  m.

In der Verfüllzone ist ebenfalls ein trag- und verdichtungsfähiges Sand-/ Kiesgemisch (SW + GW n. DIN 18196) lagenweise mit Schütthöhen von 0,30 m bis 0,50 m einzubauen und zu verdichten mit einem Verdichtungsgrad  $D_{PR} \geq 98\%$ . Für die Verdichtung in der Verfüllzone ist ein mittelschweres Verdichtungsgerät mit 300 bis 750 kg Betriebsgewicht einzusetzen. Der Einbau und die Verdichtung der o. a. Sande und Kies-/ Sandgemische in der Verfüllzone ist auf den jeweils verwendeten Grabenverbau abzustimmen. Generell ist darauf zu achten, dass die Verbindung zwischen Verfüllmaterial und Grabenwand sichergestellt ist.

Der Rückbau von Verbauelementen ist abschnittsweise vorzunehmen, sobald diese durch Verfüllen des Grabens entbehrlich geworden sind. Wenn auch Bohlen verwendet wurden, so sollten diese einzeln auszubauen, um ein Einbrechen des sandigen Bodens zu verhindern. Die Bohlen und Dielen eines senkrechten Verbaus können prinzipiell nach dem vollständigen Verfüllen des Grabens gezogen werden. Durch den hierbei entstehenden Hohlraum im Boden kommt es jedoch zu Auflockerungen, die bei hohen Anforderungen an die Verdichtung des Verfüllmaterials nicht tolerierbar sind. In solchen Fällen sind die senkrechten Tragelemente abschnittsweise hochzuziehen, so dass das Füllmaterial direkt gegen die kurzzeitig standfeste Grabenwand verdichtet werden kann.

Als Füllmaterial für den Leitungsbau ist ein trag- und verdichtungsfähiges Sand-/ Kiesgemisch (Kornanteil  $0,063 \text{ mm} \leq 3 \text{ Gew.-%}$ ) zu verwenden. Das Sand-/ Kiesgemisch sollte nachweislich eine Verdichtbarkeit von mindestens  $D_{Pr} \geq 100 \%$  der einfachen Proctordichte haben.

## 7.2 Bau der Erschließungsstraße und Pkw-Stellplätze

Zunächst muss der Mutter-/ Oberbodenhorizont (Homogenbereich O1) vollständig abgetragen werden. In der Regel sollte der Oberbodenabtrag im Trockenem ausgeführt werden. Diesbezüglich wird darauf hingewiesen, dass der Bau- bzw. Untergrund n. DIN 1054:2005-01 Abschn. 7.1 (3) generell vor Erosion und Verringerung seiner Festigkeit durch strömendes Wasser, durch Einwirkungen der Witterung und durch den Einfluss des laufenden sowie späteren Baubetriebs zu schützen ist.

In den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO) werden die Fahrbahnaufbauten des klassifizierten Straßenbaus nach Bauweisen und Bauklassen standardisiert.

Die Tragfähigkeit des Untergrundes im Bereich der geplanten Erschließungsstraße und Pkw-Stellplätze ist mit Ausnahme der humosen Sande bzw. Mutter-/ Oberboden (Homogenbereiche O1 + O2) sowie der weichplastischen und weich- bis steifplastischen Geschiebelehmschichten (Homogenbereich B2) ausreichend tragfähig. Der humose Sand bzw. der Mutter-/ Oberboden und ggf. die bis 1,00 m u. GOK anstehenden weichplastischen u. weich- bis steifplastischen Geschiebelehmschichten (Homogenbereich B2) sind vollständig unter Einhaltung eines Lastverteilungswinkels  $< 60^\circ$  gegen ein trag- und verdichtungsfähiges Sand-/ Kiesgemisch zu ersetzen.

Unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse ist davon auszugehen, dass auf dem Untergrund/ Unterbau ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  mit einem Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  nachgewiesen wird. Wenn jedoch diese Werte nicht erreicht werden, so ist der Untergrund bzw. der Unterbau generell zu verbessern oder zu verfestigen bzw. die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu vergrößern. Die Dicke des erforderlichen Bodenaustausches beträgt je nach Tragfähigkeit des Erdplanums und der Qualität des eingesetzten Materials 0,40 m bis 0,90 m (Köhler et al. 1998). Die Tragfähigkeit lässt sich auch mit dem Einbau von Geotextilien verbessern. Sollte auf dem Untergrund ein  $E_{v2}$ -Wert von  $< 45 \text{ MN/m}^2$  gemessen werden, so ist es möglich zum Erreichen eines  $E_{v2}$ -Werts von  $120 \text{ MN/m}^2$  als erste Lage auf dem Rohplanum ein Combigrid 40/40 Q1 GRK 4C und als zweite Lage in die ungebundene Tragschicht Secugrid 40/40 Q6 einzubauen. Grundsätzlich sind bei Einbau von Geotextilien die NAUE Verlegeanleitung für Combigrid und Secugrid zu beachten. Weitere Informationen über den Einbau dieser

Geotextilien können beim Unterzeichner oder direkt beim Hersteller Naue Fasertechnik GmbH & Co. KG, Gewerbestraße 2 in 32339 Espelkamp (Tel.: 05743 41-0) eingeholt werden.

Der Verkehrsflächenoberbau mit seiner Trag- und Frostschuttschicht ist der Verkehrsbelastungszahl (Abk.: VB) anzupassen. Es wird empfohlen, eine Bauklasse zu wählen, die auch den zu erwartenden Schwerlastverkehr berücksichtigt.

Für die Verformungsmodulmessungen sind statische Lastplattendruckversuche n. DIN 18134: 2001 (Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte, Lastplattendruckversuch) erforderlich. Die Untersuchungsstellen sind mit dem Unterzeichner abgestimmt werden.

### 7.3 Gebäudegründung

Mit Bezug auf die Aufschlussergebnisse BS 1 – BS 8 der Baugrunderkundung ist aus erd- und grundbautechnischer Sicht festzustellen, dass der Bau- bzw. Untergrund mit Ausnahme des für Gründungszwecke ungeeigneten Mutterbodens und der organogenen Sande (Homogenbereiche O1 + O2) sowie der weichplastischen und weich- bis steifplastischen Geschiebelehmsschichten (Homogenbereiche B2 + B3) für eine Flach-/ Flächengründung ausreichend tragfähig sein wird.

Für eine technisch einwandfreie Gebäudegründung wird auf den einzelnen Bauplätzen eine detaillierte Baugrunduntersuchung empfohlen, da der Unter-/ Baugrundaufbau nur punktuell mit acht Kleinbohrungen DN 80-50 erkundet wurde und ausschließlich der Erschließungsplanung dienen. Somit können Abweichungen zu den vorliegenden Aufschlussergebnissen (u. a. Mächtigkeit und Tiefenlage der Bodenschichten) nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Darum wird für die Planung einer technisch einwandfreien Gebäudegründung empfohlen, die Trag-/ Verformungseigenschaft des Baugrundes an den vorgesehenen Standorten der geplanten Gebäude geotechnisch untersuchen zu lassen.

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel

Berater für Ingenieurbau u. d. v. Sachverständiger für

Boden- und Grundwasserkontamination (Hydrogeologie)

Ochsenweg 15 · 24867 Dannewerk/Schleswig

Tel. 0 46 21 / 2 30 10 · Fax: 0 46 21 / 2 26 22

e-mail: Geol.Buero-Hempel@t-online.de

Anlagen: 1-Lageplan, 2-Schichtenverzeichnisse, 3-Bohrprofilzeichnungen + 4-Bestimmung der Kornverteilung für Herleitung des  $k_f$ -Wertes

## Anlage 1

Planzeichnung E.0.1 (Vorabzug) der geplanten Wohnbebauung auf dem ehemaligen Sportplatzgelände in der St.-Jürgener-Straße 21 in Schleswig mit den Bohransatzpunkten BS 1 – BS 8 sowie den Höhenbezugspunkt  $\Delta_{HBP}$



## Anlage 2

Schichtenverzeichnisse n. DIN 4022-1+3:1987-09 der Kleinbohrungen BS 1 – BS 8

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <u>Projekt:</u>               | Wohnbebauung Schleswig  |
| <u>Bauort:</u>                | St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig                                     |
| <u>Bauherr/ Auftraggeber:</u> | Omikron Immobilienprojekt GmbH<br>Richard-Hindorf-Platz 2<br>47119 Duisburg |
| <u>Planung:</u>               | DFK Construction GmbH<br>Gottlieb-Daimler-Straße 9<br>24568 Kaltenkirchen   |

## Anlage 2

Deckblatt zu den Schichtenverzeichnissen n. DIN 4022-1+3:1987-09  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:  
Archiv-Nr.:

Bohrung Nr. : BS 1 - BS 8 Karte i. M. 1 : 1000 Nr.: \_\_\_\_\_  
Name des Kartenblattes: Lageplan s. Anlage 1

Gitterwerte d. Bohrpunktes: \_\_\_\_\_ hoch: \_\_\_\_\_  
Ort, in oder bei d. die Bohrung liegt Schleswig Landkreis: Schleswig-Flensburg  
Zweck der Bohrung: Baugrunduntersuchung Baugrund / Grundwasser \*) siehe Anlagen 2 + 3  
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: \_\_\_\_\_ o. zu einem anderen Bezugspunkt: \_\_\_\_\_  
(Ansatzpunkt \_\_\_\_\_ m über bzw. unter \*) Gelände)

Projekt: Wohnbebauung Schleswig  
Ort: St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig  
Auftraggeber: Omnikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg  
Planung: DFK Konstruktion GmbH, Gottlieb-Daimler-Straße 9, 24568 Kaltenkirchen

Geräteführer: Dipl.-Geol. R. Hempel  
Geböhrt am 03.+10.07.2024 Endteufe: 6,00 m u. Ansatzpunkt \*\*), \*\*\*)

|                      |     |               |              |     |               |              |
|----------------------|-----|---------------|--------------|-----|---------------|--------------|
| Bohrlochdurchmesser: | bis | <u>1,00 m</u> | <u>80 mm</u> | bis | <u>2,00 m</u> | <u>70 mm</u> |
|                      | bis | <u>4,00 m</u> | <u>60 mm</u> | bis | <u>6,00 m</u> | <u>50 mm</u> |

Bohrverfahren bis 6,00 m Kleinbohrungen n. DIN EN ISO 22475-1: 2007-01

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen: **s. Anlagen 2 + 3**

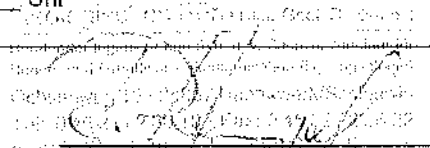
Filter: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt Ø \_\_\_\_\_ mm Art: \_\_\_\_\_  
Filter: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt Ø \_\_\_\_\_ mm Art: \_\_\_\_\_

Kiesschüttung: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt, Körnung: \_\_\_\_\_  
Kiesschüttung: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt, Körnung: \_\_\_\_\_

Abdichtung (Wassersperre): von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Wasserstand in Ruhe: \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
bei Förderung \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h bzw. l/s \*)  
Beharrungszustand erreicht ja/nein \*)  
Pumpversuch vom \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Uhr bis \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Uhr

- \*) Nichtzutreffendes bitte streichen
- \*\*\*) Bei Schrägbohrung = Bohrlänge
- \*\*) Verrohrte Strecke unterstreichen

  
Bohrgeräteführer/ Geotechniker

Fachtechnisch bearbeitet von Dipl.-Geol. R. Hempel am 03.07. + 10.07.2024

10 Erdstoffproben und 2 Sobderproben entommen für bodenphysikalische und chemische Analytik.

Lageplan **s. Anlage 1**



|  |   | Schichtenverzeichnis   |               |  |  | Anlage 2           |     |                              |
|--|---|--|---------------|--|--|--------------------|-----|------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |               |  |  | Bericht:           |     |                              |
|  |   |  |               |  |  | Az.:               |     |                              |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |  |               |  |  |                    |     |                              |
| Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1   |   |  |               |  |  | Datum: 03.07.2024  |     |                              |
| 1  | 2   |  |               | 3  |  | 4                  | 5   | 6                            |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |  |               | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges |  | Entnommene Proben  |     |                              |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen 1)  |  |               |  |  | Art                | Nr. | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe      |  |  |                    |     |                              |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische 1) Benennung                                    | h) 1) Gruppe  |  |  | i) Kalk-<br>gehalt |     |                              |
| 0,10   | a) Asphaltdecke   |  |               | Aufbruchhammer- /<br>eisen   |  |                    |     |                              |
|  | b)  |  |               |  |  |                    |     |                              |
|  | c)  | d)   | e) dunkelgrau |  |  |                    |     |                              |
|  | f) Asphalt  | g) Straßenbelag  | h) A          |  |  |                    |     |                              |
| 0,40   | a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig                                   |  |               | Handvorschachtung<br>bis 1,20 m u. GOK<br>erforderlich!                                  |  |                    |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |               |  |  |                    |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                | e) gelbbraun  |  |  |                    |     |                              |
|  | f) Sand   | g) Auffüllung  | h) [SE]       |  |  |                    |     |                              |
| 0,45   | a) Aschereste; PAK-haltig?  |  |               |  |  |                    | SP  | 0,45                         |
|  | b) Homogenbereich A1  |  |               |  |  |                    |     |                              |
|  | c)  | d) kleiner Eindringwiderstand                                  | e) dunkelgrau |  |  |                    |     |                              |
|  | f) Asche  | g) Auffüllung  | h) A          |  |  |                    |     |                              |
| 0,90   | a) Feinsand; schluffig, schwach organogen, schwach kiesig                                   |  |               | Schappe ø 70 mm<br>vorgebohrt bis<br>2,00 m u. GOK                                       |  |                    |     |                              |
|  | b) Homogenbereich O2<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |               |  |  |                    |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                | e) graubraun  |  |  |                    |     |                              |
|  | f) schluffiger Sand,<br>schw. org.  | g) Auffüllung  | h) [OH]       |  |  |                    |     |                              |
| 3,10   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |  |               | Schappe ø 60 mm<br>vorgebohrt bis<br>4,00 m u. GOK                                       |  |                    |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |               |  |  |                    |     |                              |
|  | c) steif  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                | e) hellbraun  |  |  |                    |     |                              |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial   | h) SU*        |  |  |                    |     |                              |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |   | Schichtenverzeichnis   |                         |                    |   | Anlage 2             |     |                                    |
|--|---|--|-------------------------|--------------------|---|----------------------|-----|------------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |                    |   | Bericht:             |     |                                    |
|  |   |  |                         |                    |   | Az.:                 |     |                                    |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
| Bohrung Nr BS 1 /Blatt 2   |   |  |                         |                    |   | Datum:<br>03.07.2024 |     |                                    |
| 1  | 2   |  |                         |                    | 3   | 4                    | 5   | 6                                  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |  |                         |                    | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges  | Entnommene Proben    |     |                                    |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>   |  |                         |                    |   | Art                  | Nr. | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |                    |   |                      |     |                                    |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |   |                      |     |                                    |
| 6,00   | a) Feinsand; schwach mittelsandig, lagenweise stark grobsandig, kiesig, lagenweise mittelsandig |  |                         |                    | Schappe ø 50 mm<br>vorgebohrt bis<br>6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser<br>angetroffen |                      | G 2 | 6,00                               |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 2,787E-04 m/s n. HAZEN   |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer- großer<br>Eindringwiderstand                     | e) hellgelb             |                    |   |                      |     |                                    |
|  | f) Sand   | g) Pleistozän  | h) SE/<br>SW            | i) 0               |   |                      |     |                                    |
|  | a)  |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | b)  |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | c)  | d)   | e)                      |                    |   |                      |     |                                    |
|  | f)  | g)   | h)                      | i)                 |   |                      |     |                                    |
|  | a)  |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | b)  |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | c)  | d)   | e)                      |                    |   |                      |     |                                    |
|  | f)  | g)   | h)                      | i)                 |   |                      |     |                                    |
|  | a)  |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | b)  |  |                         |                    |   |                      |     |                                    |
|  | c)  | d)   | e)                      |                    |   |                      |     |                                    |
|  | f)  | g)   | h)                      | i)                 |   |                      |     |                                    |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |   | Schichtenverzeichnis   |                         |                    |  | Anlage 2          |     |                              |
|--|---|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|-----|------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |                    |  | Bericht:          |     |                              |
|  |   |  |                         |                    |  | Az.:              |     |                              |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |  |                         |                    |  | Datum:            |     |                              |
| Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1   |   |  |                         |                    | 03.07.2024   |                   |     |                              |
| 1  | 2   |  |                         |                    | 3  | 4                 | 5   | 6                            |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |  |                         |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |     |                              |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>   |  |                         |                    |  | Art               | Nr. | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |     |                              |
| 0,10   | a) Feinsand; humos, kiesig  |  |                         |                    | Handvorschachtung bis 1,20 m u. GOK erforderlich!  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich O1  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) kleiner Eindringwiderstand                                  | e) dunkelgraubraun      |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) Mutterboden  | g) Auffüllung  | h) [OH]                 | i)                 |  |                   |     |                              |
| 0,60   | a) Mittelsand; kiesig   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-03 - 1,00E-04 m/s  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                | e) gelbbraun            |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) kiesiger Sand  | g) Auffüllung  | h) [SW]                 | i) 0               |  |                   |     |                              |
| 0,70   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig              |  |                         |                    | Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK   |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich O1  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) kleiner Eindringwiderstand                                  | e) dunkelgraubraun      |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) anheimiger Mutterboden   | g) Auffüllung  | h) [OH]                 | i)                 |  |                   |     |                              |
| 1,00   | a) Feinsand; mittelsandig, schluffig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer- großer Eindringwiderstand                        | e) hellbraun            |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) schluffiger Sand   | g) Pleistozän  | h) SU                   | i) 0               |  |                   |     |                              |
| 1,50   | a) Feinsand; schluffig, mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, lagenweise stark schluffig |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) steif  | d) mittlerer- großer Eindringwiderstand                        | e) hellbraun            |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichseiglazial   | h) SU*                  | i) 0               |  |                   |     |                              |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |   | Schichtenverzeichnis  |                                    |                    |   | Anlage 2          |     |                                    |
|--|---|---|------------------------------------|--------------------|---|-------------------|-----|------------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben |                                    |                    |   | Bericht:          |     |                                    |
|  |   |   |                                    |                    |   | Az.:              |     |                                    |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |   |                                    |                    |   | Datum:            |     |                                    |
| Bohrung Nr BS 2 /Blatt 2   |   |   |                                    |                    | 03.07.2024  |                   |     |                                    |
| 1  | 2   |   |                                    |                    | 3   | 4                 | 5   | 6                                  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |   |                                    |                    | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges  | Entnommene Proben |     |                                    |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>   |   |                                    |                    |   | Art               | Nr. | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  |   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe           |   |                   |     |                                    |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung                          | h) <sup>1)</sup> Gruppe            | i) Kalk-<br>gehalt |   |                   |     |                                    |
| 3,00   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |   |                                    |                    | Schappe ø 60 mm<br>vorgebohrt bis<br>4,00 m u. GOK  |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich B2<br>kf < 1,00E-08 m/s   |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | c) weich  | d) kleiner Eindringwiderstand                                   |                                    | e) hellbraun       |   |                   |     |                                    |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial  | h) SU*                             | i) 0               |   |                   |     |                                    |
| 5,60   | a) Feinsand   |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 2,780E-04 m/s n. HAZEN   |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                 |                                    | e) hellgelb        |   |                   |     |                                    |
|  | f) Feinsand   | g) Pleistozän   | h) SE                              | i) 0               |   |                   |     |                                    |
| 6,00   | a) Mittelsand; kiesig   |   |                                    |                    | Schappe ø 50 mm<br>vorgebohrt bis<br>6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser<br>angetroffen |                   | G 1 | 6,00                               |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-03 - 1,00E-04 m/s  |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                 |                                    | e) hellgelb-braun  |   |                   |     |                                    |
|  | f) kiesiger Sand  | g) Pleistozän   | h) SW                              | i) 0               |   |                   |     |                                    |
|  | a)  |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | b)  |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | c)  | d)  |                                    | e)                 |   |                   |     |                                    |
|  | f)  | g)  | h)                                 | i)                 |   |                   |     |                                    |
|  | a)  |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | b)  |   |                                    |                    |   |                   |     |                                    |
|  | c)  | d)  |                                    | e)                 |   |                   |     |                                    |
|  | f)  | g)  | h)                                 | i)                 |   |                   |     |                                    |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |  | Schichtenverzeichnis   |                         |                    |  | Anlage 2          |     |                              |
|--|--|--|-------------------------|--------------------|--|-------------------|-----|------------------------------|
|  |  | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |                    |  | Bericht:          |     |                              |
|  |  |  |                         |                    |  | Az.:              |     |                              |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
| Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1   |  |  |                         |                    | Datum: 03.07.2024  |                   |     |                              |
| 1  | 2  |  |                         |                    | 3  | 4                 | 5   | 6                            |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |  |                         |                    | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |     |                              |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>f)</sup>  |  |                         |                    |  | Art               | Nr. | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) Übliche Benennung   | g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |     |                              |
| 0,10   | a) Asphaltdecke  |  |                         |                    | Aufbruchhammer- /<br>eisen   |                   |     |                              |
|  | b)   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c)   | d)   | e) dunkelgrau           |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) Asphalt   | g) Straßenbelag  | h) A                    | i)                 |  |                   |     |                              |
| 0,35   | a) Mittelsand; kiesig  |  |                         |                    | Handvorschachtung<br>bis 1,20 m u. GOK<br>erforderlich!                                  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-03 - 1,00E-04 m/s   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdflecht   | d) mittlerer Eindringwiderstand                                | e) gelbbraun            |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) kiesiger Sand   | g) Auffüllung  | h) [SW]                 | i) 0               |  |                   |     |                              |
| 0,40   | a) Aschereste; PAK-haltig?   |  |                         |                    |  |                   | SP  | 0,40                         |
|  | b) Homogenbereich A1   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c)   | d) kleiner Eindringwiderstand                                  | e) dunkelgrau           |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) Asche   | g) Auffüllung  | h) A                    | i)                 |  |                   |     |                              |
| 0,80   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich O1   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdflecht   | d) kleiner Eindringwiderstand                                  | e) dunkelgraubraun      |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) anlehmiger Mutterboden  | g) Oberboden   | h) OH                   | i)                 |  |                   |     |                              |
| 1,10   | a) Mittelsand; kiesig  |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-03 - 1,00E-04 m/s   |  |                         |                    |  |                   |     |                              |
|  | c) erdflecht   | d) mittlerer Eindringwiderstand                                | e) gelbbraun            |                    |  |                   |     |                              |
|  | f) kiesiger Sand   | g) Pleistozän  | h) SW                   | i) 0               |  |                   |     |                              |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | <h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p> | Anlage 2<br>Bericht:<br>Az.: |
|--|--|------------------------------|

Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Bohrung Nr BS 3 /Blatt 2 | Datum:<br>03.07.2024 |
|--------------------------|----------------------|

| 1   | 2   |  |                 | 3  | 4                 | 5   | 6                                  |  |
|---|---|--|-----------------|--|-------------------|-----|------------------------------------|--|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |  |                 | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |     |                                    |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen 1)  |  |                 |  | Art               | Nr. | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang      | e) Farbe        |  |                   |     |                                    |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische 1)<br>Benennung             | h) 1)<br>Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt   |                   |     |                                    |  |
| 2,70                                      | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig                     |  |                 | Schappe ø 70 mm<br>vorgebohrt bis<br>2,00 m u. GOK   |                   |     |                                    |  |
|   | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | c) steif  | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand         | e) hellbraun    |  |                   |     |                                    |  |
|   | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial                         | h) SU*          |  | i) 0              |     |                                    |  |
| 2,90                                      | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig                         |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | c) erdfeucht  | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand         | e) hellbraun    |  |                   |     |                                    |  |
|   | f) kiesiger Sand  | g) Pleistozän                              | h) SW           |  | i) 0              |     |                                    |  |
| 3,15                                      | a) Feinsand; mittelsandig, schluffig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig                     |  |                 | Schappe ø 60 mm<br>vorgebohrt bis<br>4,00 m u. GOK   |                   |     |                                    |  |
|   | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | c) erdfeucht  | d) mittlerer- großer<br>Eindringwiderstand | e) hellbraun    |  |                   |     |                                    |  |
|   | f) Geschiebelehm  | g) Pleistozän                              | h) SU*          |  | i) 0              |     |                                    |  |
| 6,00                                      | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, lagenweise Feinsand; lagenweise stark kiesig |  |                 | Schappe ø 50 mm<br>vorgebohrt bis<br>6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser<br>angetroffen    |                   | G 1 | 6,00                               |  |
|   | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | c) erdfeucht  | d) mittlerer- großer<br>Eindringwiderstand | e) hellgelb     |  |                   |     |                                    |  |
|   | f) Sand lgw kiesig  | g) Pleistozän                              | h) SE/<br>SW    |  | i) 0              |     |                                    |  |
|   | a)  |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | b)  |  |                 |  |                   |     |                                    |  |
|   | c)  | d)   | e)              |  |                   |     |                                    |  |
|   | f)  | g)   | h)              | i)   |                   |     |                                    |  |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |  | Schichtenverzeichnis  |                           |  |                      | Anlage 2 |                                    |  |
|--|--|---|---------------------------|--|----------------------|----------|------------------------------------|--|
|  |  | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben |                           |  |                      | Bericht: |                                    |  |
|  |  |   |                           |  |                      | Az.:     |                                    |  |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |  |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
| Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1   |  |   |                           |  | Datum:<br>03.07.2024 |          |                                    |  |
| 1  | 2  |   |                           | 3  | 4                    | 5        | 6                                  |  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen  |   |                           | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |          |                                    |  |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen 1)   |   |                           |  | Art                  | Nr.      | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |  |
|  | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang                           | e) Farbe                  |  |                      |          |                                    |  |
|  | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische 1)<br>Benennung                                  | h) 1)<br>Gruppe           | i) Kalk-<br>gehalt   |                      |          |                                    |  |
| 0,45   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, hwach grobsandig, schwach feinkiesig                      |   |                           | Handvorschachtung<br>bis 1,20 m u. GOK<br>erforderlich!                                      |                      |          |                                    |  |
|  | b) Homogenbereich O1   |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
|  | c) erdfeucht   | d) kleiner<br>Eindringwiderstand                                | e) dunkelgraubraun        |  |                      |          |                                    |  |
|  | f) Mutterboden   | g) Auffüllung   | h) [OH]                   |  | i)                   |          |                                    |  |
| 1,40   | a) Mittelsand; feinsandig, schluffig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Mutterbodeneinschlüsse           |   |                           | Schappe ø 70 mm<br>vorgebohrt bis<br>2,00 m u. GOK   |                      |          |                                    |  |
|  | b) Homogenbereich B2 + O1  |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
|  | c) erdfeucht   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                              | e) graubraun              |  |                      |          |                                    |  |
|  | f) schluffiger Sand m.<br>Mutterbodeneinschü   | g) Auffüllung   | h) [SU/<br>OH]            |  | i) 0                 |          |                                    |  |
| 1,75   | a) Schluff; feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig            |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
|  | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s  |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
|  | c) steif   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                              | e) hellbraun              |  |                      |          |                                    |  |
|  | f) Geschiebelehm   | g) Weichselglazial  | h) SU*                    |  | i) 0                 |          |                                    |  |
| 2,70   | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach schluffig, schwach tonige Sandlagen |   |                           | Schappe ø 60 mm<br>vorgebohrt bis<br>4,00 m u. GOK   |                      | G 1      | 2,70                               |  |
|  | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s  |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
|  | c) erdfeucht   | d) mittlerer- großer<br>Eindringwiderstand                      | e) hellbraun              |  |                      |          |                                    |  |
|  | f) sandiger<br>Geschiebelehm   | g) Weichselglazial  | h) SU*/<br>SE             |  | i) 0                 |          |                                    |  |
| 6,00   | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, lagenweise Feinsand, lagenweise kiesig      |   |                           | Schappe ø 50 mm<br>vorgebohrt bis<br>6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser<br>angetroffen    |                      | G 2      | 6,00                               |  |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 2,163E-04 m/s n. HAZEN  |   |                           |  |                      |          |                                    |  |
|  | c) erdfeucht   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                              | e) hellbraun-<br>hellgrau |  |                      |          |                                    |  |
|  | f) lgw kiesiger Sand   | g) Pleistozän   | h) SE/<br>SW              |  | i) 0                 |          |                                    |  |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |  | Schichtenverzeichnis   |                            |  |  | Anlage 2                                     |                                    |                    |  |
|--|--|--|----------------------------|--|--|--|------------------------------------|--------------------|--|
|  |  | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                            |  |  | Bericht:                                     |                                    |                    |  |
|  |  |  |                            |  |  | Az.:   |                                    |                    |  |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |  |  |                            |  |  |  | Datum:                             |                    |  |
| Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1   |  |  |                            |  |  | 10.07.2024                                   |                                    |                    |  |
| 1  | 2  |  |                            | 3  | 4  | 5  | 6                                  |                    |  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen  |  |                            | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben                         |  |                                    |                    |  |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>  |  |                            |  | Art  | Nr.  | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |                    |  |
|  | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang                          | e) Farbe                   |  |  |  |                                    |                    |  |
|  | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische <sup>1)</sup><br>Benennung                      | h) <sup>1)</sup><br>Gruppe |  |  |  |                                    | i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,80   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig<br>b) Homogenbereich O1<br>c) erdfeucht<br>d) kleiner Eindringwiderstand<br>e) dunkelgraubraun<br>f) Mutterboden<br>g) Oberboden<br>h) OH<br>i)  |  |                            | Handvorschachtung bis 1,20 m u. GOK erforderlich!  |  |  |                                    |                    |  |
| 1,65   | a) Feinsand; mittelsandig, feinkiesig, schwach kiesig, lagenweise schwach schluffig, lagenweise lehmig<br>b) Homogenbereich B1 + B4<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-06 m/s<br>c) erdfeucht<br>d) mittlerer Eindringwiderstand<br>e) hellbraun<br>f) anlehmiger Sand<br>g) Pleistozän<br>h) SU/<br>SU*<br>i) 0 |  |                            |  | Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK |  |                                    |                    |  |
| 2,10   | a) Feinsand; mittelsandig, schluffig, schwach kiesig<br>b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s<br>c) erdfeucht<br>d) mittlerer Eindringwiderstand<br>e) hellbraun<br>f) schluffiger Sand<br>g) Pleistozän<br>h) SU<br>i) 0   |  |                            |  |  | Schappe ø 60 mm vorgebohrt bis 4,00 m u. GOK |                                    |                    |  |
| 3,20   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig<br>b) Homogenbereich B2<br>kf < 1,00E-08 m/s<br>c) steif-weich<br>d) mittlerer Eindringwiderstand<br>e) hellbraun<br>f) Geschiebelehm<br>g) Weichselglazial<br>h) SU*<br>i) 0                              |  |                            |  |  |  |                                    |                    |  |
| 3,35   | a) Feinsand; mittelsandig, feinkiesig, schluffig<br>b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s<br>c) erdfeucht<br>d) mittlerer Eindringwiderstand<br>e) hellbraun<br>f) schluffiger Sand<br>g) Pleistozän<br>h) SU<br>i) 0   |  |                            |  |  |  |                                    |                    |  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



|  |   | Schichtenverzeichnis  |              |                    |   | Anlage 2          |     |                              |
|--|---|---|--------------|--------------------|---|-------------------|-----|------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben |              |                    |   | Bericht:          |     |                              |
|  |   |   |              |                    |   | Az.:              |     |                              |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |   |              |                    |   |                   |     |                              |
| Bohrung Nr BS 5 /Blatt 2   |   |   |              |                    | Datum:<br>10.07.2024  |                   |     |                              |
| 1  | 2   |   |              |                    | 3   | 4                 | 5   | 6                            |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |   |              |                    | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges  | Entnommene Proben |     |                              |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen 1)  |   |              |                    |   | Art               | Nr. | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                              | e) Farbe     |                    |   |                   |     |                              |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische 1) Benennung                                     | h) 1) Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |   |                   |     |                              |
| 3,85   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig   |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B2<br>kf < 1,00E-08 m/s   |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | c) weich  | d) kleiner Eindringwiderstand                                   | e) hellbraun |                    |   |                   |     |                              |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial  | h) SU*       | i) 0               |   |                   |     |                              |
| 6,00   | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s |   |              |                    | Schappe ø 50 mm<br>vorgebohrt bis<br>6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser<br>angetroffen |                   | G 1 | 6,00                         |
|  | b) Homogenbereich B1  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                 | e) gelbbraun |                    |   |                   |     |                              |
|  | f) kiesiger Sand  | g) Pleistozän   | h) SE/<br>SW | i) 0               |   |                   |     |                              |
|  | a)  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | b)  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | c)  | d)  | e)           |                    |   |                   |     |                              |
|  | f)  | g)  | h)           | i)                 |   |                   |     |                              |
|  | a)  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | b)  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | c)  | d)  | e)           |                    |   |                   |     |                              |
|  | f)  | g)  | h)           | i)                 |   |                   |     |                              |
|  | a)  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | b)  |   |              |                    |   |                   |     |                              |
|  | c)  | d)  | e)           |                    |   |                   |     |                              |
|  | f)  | g)  | h)           | i)                 |   |                   |     |                              |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |   | Schichtenverzeichnis  |                                    |                    |  | Anlage 2          |     |                                    |
|--|---|---|------------------------------------|--------------------|--|-------------------|-----|------------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben |                                    |                    |  | Bericht:          |     |                                    |
|  |   |   |                                    |                    |  | Az.:              |     |                                    |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |   |                                    |                    |  | Datum:            |     |                                    |
| Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1   |   |   |                                    |                    | 03.07.2024   |                   |     |                                    |
| 1  | 2   |   |                                    |                    | 3  | 4                 | 5   | 6                                  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |   |                                    |                    | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |     |                                    |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>   |   |                                    |                    |  | Art               | Nr. | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  |   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe           |  |                   |     |                                    |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung                          | h) <sup>1)</sup> Gruppe            | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |     |                                    |
| 1,10   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |   |                                    |                    | Handvorschachtung bis 1,20 m u. GOK erforderlich!  |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich O1  |   |                                    |                    |  |                   |     |                                    |
|  | c) erdfeucht  | d) kleiner Eindringwiderstand                                   | e) dunkelgraubraun                 |                    |  |                   |     |                                    |
|  | f) Mutterboden  | g) Auffüllung   | h) [OH]                            | i)                 |  |                   |     |                                    |
| 1,25   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |   |                                    |                    | Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK   |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich B2<br>Kf < 1,00E-08 m/s   |   |                                    |                    |  |                   |     |                                    |
|  | c) weich  | d) kleiner Eindringwiderstand                                   | e) hellbraun                       |                    |  |                   |     |                                    |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial  | h) SU*                             | i) 0               |  |                   |     |                                    |
| 3,30   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |   |                                    |                    | Schappe ø 60 mm vorgebohrt bis 4,00 m u. GOK   |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich B4<br>Kf < 1,00E-08 m/s   |   |                                    |                    |  |                   |     |                                    |
|  | c) steif  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                 | e) hellbraun                       |                    |  |                   |     |                                    |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial  | h) SU*                             | i) 0               |  |                   |     |                                    |
| 5,55   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |   |                                    |                    |  |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich B2<br>Kf < 1,00E-08 m/s   |   |                                    |                    |  |                   |     |                                    |
|  | c) weich  | d) kleiner Eindringwiderstand                                   | e) hellbraun                       |                    |  |                   |     |                                    |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial  | h) SU*                             | i) 0               |  |                   |     |                                    |
| 6,00   | a) Feinsand; mittelsandig   |   |                                    |                    | Schappe ø 50 mm vorgebohrt bis 6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser angetroffen         |                   |     |                                    |
|  | b) Homogenbereich B1<br>Kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |   |                                    |                    |  |                   |     |                                    |
|  | c) nass   | d) mittlerer Eindringwiderstand                                 | e) hellgrau                        |                    |  |                   |     |                                    |
|  | f) Sand   | g) Pleistozän   | h) SE                              | i) 0               |  |                   |     |                                    |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |  | Schichtenverzeichnis  |                           |                    |  | Anlage 2             |          |
|--|--|---|---------------------------|--------------------|--|----------------------|----------|
|  |  | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben |                           |                    |  | Bericht:             |          |
|  |  |   |                           |                    |  | Az.:                 |          |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |  |   |                           |                    |  | Datum:               |          |
| Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1   |  |   |                           |                    |  | 03.07.2024           |          |
| 1  | 2  |   |                           |                    | 3  | 4                    |          |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen  |   |                           |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |          |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen 1)   |   |                           |                    |  | Art                  | Nr.      |
|  | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang                           | e) Farbe                  |                    |  |                      |          |
|  | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische 1)<br>Benennung                                  | h) 1)<br>Gruppe           | i) Kalk-<br>gehalt |  |                      |          |
| 0,60   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig                              |   |                           |                    | Handvorschachtung<br>bis 1,20 m u. GOK<br>erforderlich!                                      |                      |          |
|  | b) Homogenbereich O1   |   |                           |                    |  |                      |          |
|  | c) erdfeucht   | d) kleiner<br>Eindringwiderstand                                | e) dunkelgraubraun        |                    |  |                      |          |
|  | f) Mutterboden   | g) Oberboden  | h) OH                     | i)                 |  |                      |          |
| 1,20   | a) Mittelsand; stark kiesig<br>kf = 1,00E-03 - 1,00E-04 m/s  |   |                           |                    | Schappe ø 70 mm<br>vorgebohrt bis<br>2,00 m u. GOK   |                      | G 1 1,20 |
|  | b) Homogenbereich B1   |   |                           |                    |  |                      |          |
|  | c) erdfeucht   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                              | e) gelbbraun              |                    |  |                      |          |
|  | f) stark kiesiger Sand   | g) Pleistozän   | h) SW                     | i) 0               |  |                      |          |
| 2,70   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig                              |   |                           |                    | Schappe ø 60 mm<br>vorgebohrt bis<br>4,00 m u. GOK   |                      |          |
|  | b) Homogenbereich B4<br>kf < 1,00E-08 m/s  |   |                           |                    |  |                      |          |
|  | c) steif   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                              | e) hellbraun              |                    |  |                      |          |
|  | f) Geschiebelehm   | g) Weichselglazial  | h) SU*                    | i) 0               |  |                      |          |
| 6,00   | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig,<br>lagenweise Feinsand, lagenweise grobsandig, kiesig |   |                           |                    | Schappe ø 50 mm<br>vorgebohrt bis<br>6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser<br>angetroffen    |                      | G 2 6,00 |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s   |   |                           |                    |  |                      |          |
|  | c) erdfeucht   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                              | e) gelbbraun-<br>hellgelb |                    |  |                      |          |
|  | f) lgw kiesiger Sand   | g) Pleistozän   | h) SE/<br>SW              | i) 0               |  |                      |          |
|  | a)   |   |                           |                    |  |                      |          |
|  | b)   |   |                           |                    |  |                      |          |
|  | c)   | d)  | e)                        |                    |  |                      |          |
|  | f)   | g)  | h)                        | i)                 |  |                      |          |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |   | Schichtenverzeichnis   |                    |                    |  | Anlage 2             |     |
|--|---|--|--------------------|--------------------|--|----------------------|-----|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                    |                    |  | Bericht:             |     |
|  |   |  |                    |                    |  | Az.:                 |     |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |  |                    |                    |  | Datum:               |     |
| Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1   |   |  |                    |                    |  | 10.07.2024           |     |
| 1  | 2   |  |                    |                    | 3  | 4                    |     |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen   |  |                    |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |     |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen 1)  |  |                    |                    |  | Art                  | Nr. |
|  | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang                          | e) Farbe           |                    |  |                      |     |
|  | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische 1)<br>Benennung                                 | h) 1)<br>Gruppe    | i) Kalk-<br>gehalt |  |                      |     |
| 0,60   | a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |  |                    |                    | Handvorschachtung<br>bis 1,20 m u. GOK<br>erforderlich!                                      |                      |     |
|  | b) Homogenbereich O1  |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | c) erdfeucht  | d) kleiner<br>Eindringwiderstand                               | e) dunkelgraubraun |                    |  |                      |     |
|  | f) Mutterboden  | g) Oberboden   | h) OH              | i)                 |  |                      |     |
| 1,50   | a) Mittelsand; feinsandig, feinkiesig, schwach grobsandig, vereinzelt Steine                |  |                    |                    | Schappe ø 70 mm<br>vorgebohrt bis<br>2,00 m u. GOK   |                      | G 1 |
|  | b) Homogenbereich B1<br>kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                             | e) hellbraun       |                    |  |                      |     |
|  | f) Sand   | g) Pleistozän  | h) SE              | i) 0               |  |                      |     |
| 1,75   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | b) Homogenbereich B2<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | c) weich-steif  | d) kleiner<br>Eindringwiderstand                               | e) hellbraun       |                    |  |                      |     |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial   | h) SU*             | i) 0               |  |                      |     |
| 2,80   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |  |                    |                    | Schappe ø 60 mm<br>vorgebohrt bis<br>4,00 m u. GOK   |                      |     |
|  | b) Homogenbereich B3<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | c) steif- weich   | d) mittlerer<br>Eindringwiderstand                             | e) hellbraun       |                    |  |                      |     |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial   | h) SU*             | i) 0               |  |                      |     |
| 3,60   | a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | b) Homogenbereich B2<br>kf < 1,00E-08 m/s   |  |                    |                    |  |                      |     |
|  | c) weich-steif  | d) kleiner<br>Eindringwiderstand                               | e) hellbraun       |                    |  |                      |     |
|  | f) Geschiebelehm  | g) Weichselglazial   | h) SU*             | i) 0               |  |                      |     |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  |   | Schichtenverzeichnis   |                                    |                    |  | Anlage 2             |     |                              |
|--|---|--|------------------------------------|--------------------|--|----------------------|-----|------------------------------|
|  |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                                    |                    |  | Bericht:             |     |                              |
|  |   |  |                                    |                    |  | Az.:                 |     |                              |
| Bauvorhaben: Wohnbebauung Schleswig, St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig |   |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
| Bohrung Nr BS 8 /Blatt 2   |   |  |                                    |                    |  | Datum:<br>10.07.2024 |     |                              |
| 1  | 2   |  |                                    |                    | 3  | 4                    | 5   | 6                            |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                              | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |  |                                    |                    | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben    |     |                              |
|  | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>   |  |                                    |                    |  | Art                  | Nr. | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|  | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe           |  |                      |     |                              |
|  | f) Übliche Benennung  | g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe            | i) Kalk-<br>gehalt |  |                      |     |                              |
| 3,90   | a) Feinsand; mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig, schwach tonig |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | b) Homogenbereich B4<br>Kf < 1,00E-08 m/s   |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | c) steif  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                |                                    | e) hellbraun       |  |                      |     |                              |
|  | f) sandiger Geschiebelehm   | g) Weichselglazial   | h) SU*                             | i) 0               |  |                      |     |                              |
| 6,00   | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig                                   |  |                                    |                    | Schappe ø 50 mm vorgebohrt bis 6,00 m u. GOK<br><br>kein Grundwasser angetroffen         |                      | G 2 | 6,00                         |
|  | b) Homogenbereich B1<br>Kf = 1,00E-04 - 1,00E-05 m/s  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | c) erdfeucht  | d) mittlerer Eindringwiderstand                                |                                    | e) gelbbraun       |  |                      |     |                              |
|  | f) kiesiger Sand  | g) Pleistozän  | h) SE/<br>SW                       | i) 0               |  |                      |     |                              |
|  | a)  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | b)  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | c)  | d)   |                                    | e)                 |  |                      |     |                              |
|  | f)  | g)   | h)                                 | i)                 |  |                      |     |                              |
|  | a)  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | b)  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | c)  | d)   |                                    | e)                 |  |                      |     |                              |
|  | f)  | g)   | h)                                 | i)                 |  |                      |     |                              |
|  | a)  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | b)  |  |                                    |                    |  |                      |     |                              |
|  | c)  | d)   |                                    | e)                 |  |                      |     |                              |
|  | f)  | g)   | h)                                 | i)                 |  |                      |     |                              |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

## Anlage 3

Bohrprofilzeichnungen n. DIN 4023:2023-02 der Kleinbohrungen BS 1 – BS 8

Projekt: Wohnbebauung Schleswig

Bauort: St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Bauherr/ Auftraggeber: Omikron Immobilienprojekt GmbH  
Richard-Hindorf-Platz 2  
47119 Duisburg

Planung: DFK Construction GmbH  
Gottlieb-Daimler-Straße 9  
24568 Kaitenkirchen

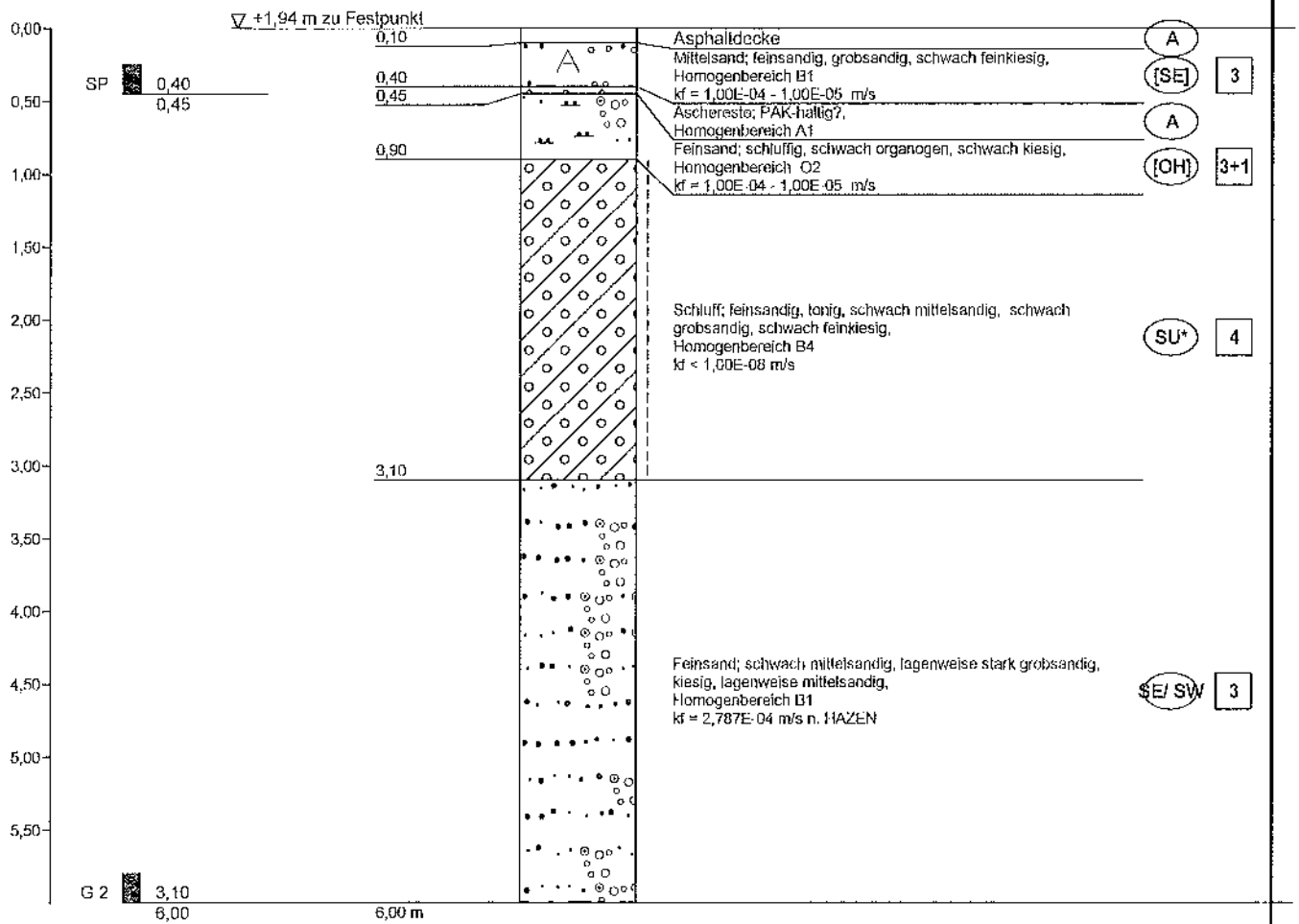
Projekt:  
 Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
 St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
 Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
 DFK Construction GmbH, Gotlib-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 1



Höhenmaßstab 1:50

Bodenaustausch bis 0,90 m u. GOK erforderlich!

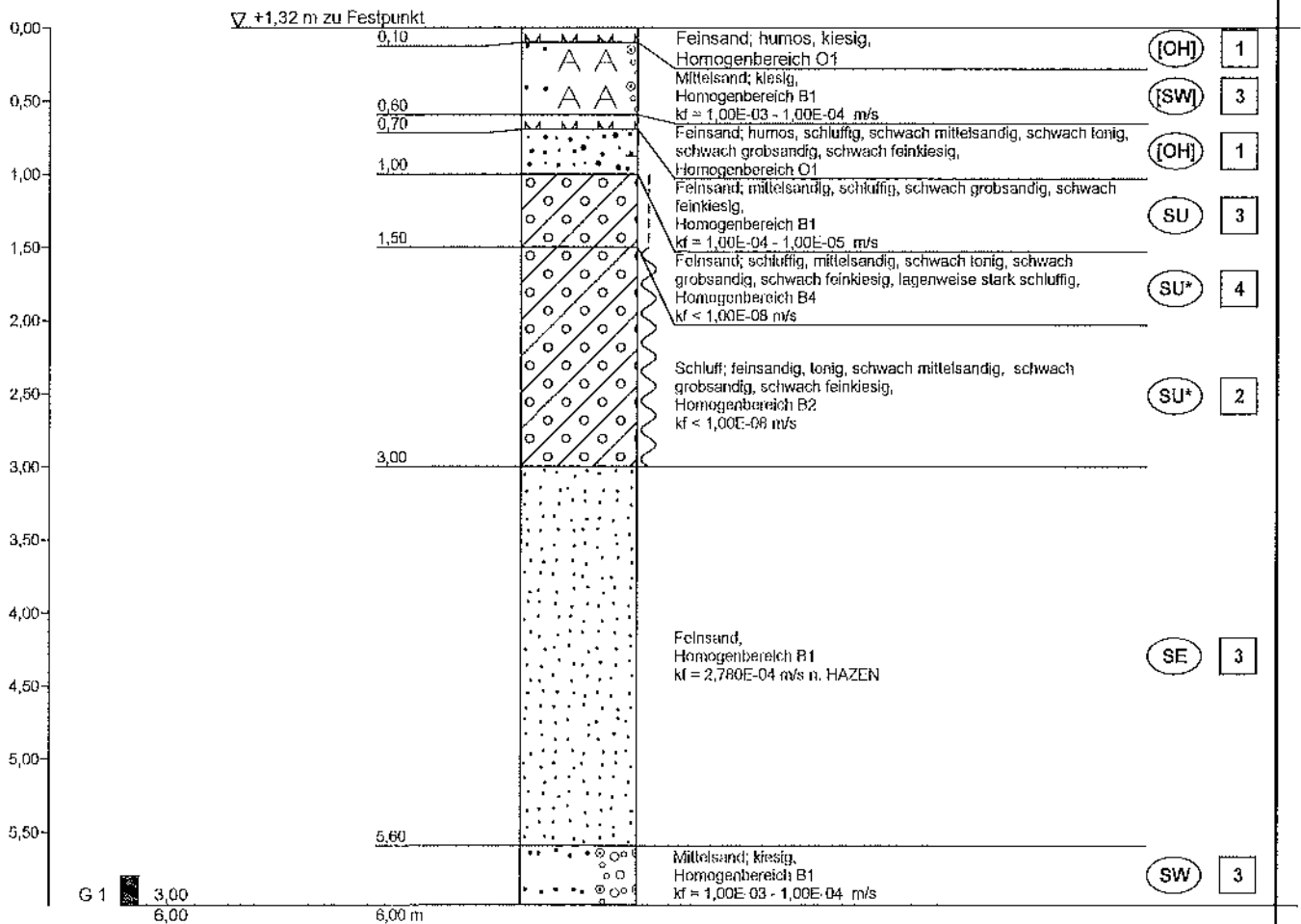
Projekt:  
Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 2



Höhenmaßstab 1:50

Mutterbodenabtrag bis 0,70 m u. GOK erforderlich!



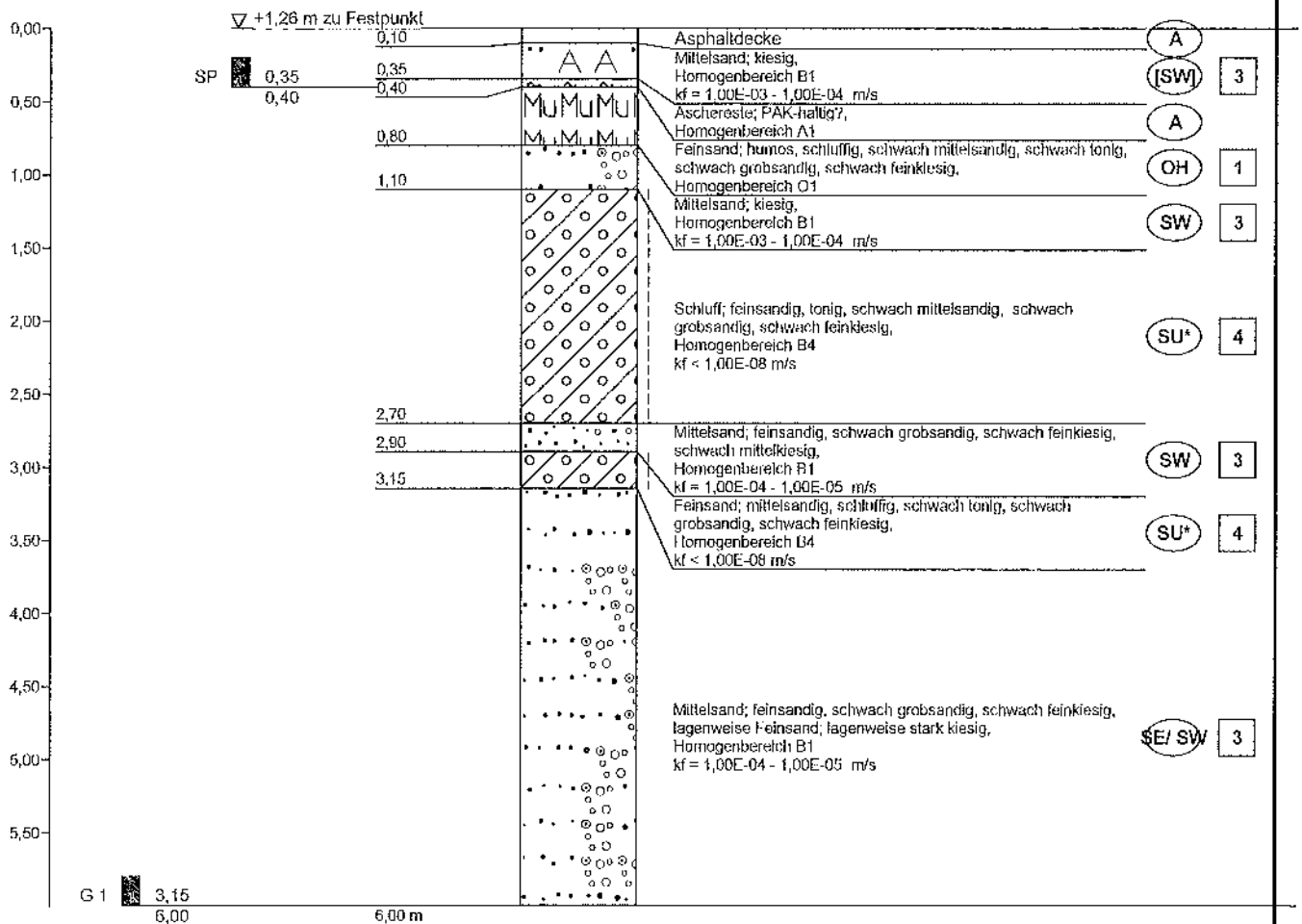
Projekt:  
 Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
 St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
 Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
 DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 3



Mutterbodenabtrag bis 0,80 m u. GOK erforderlich!

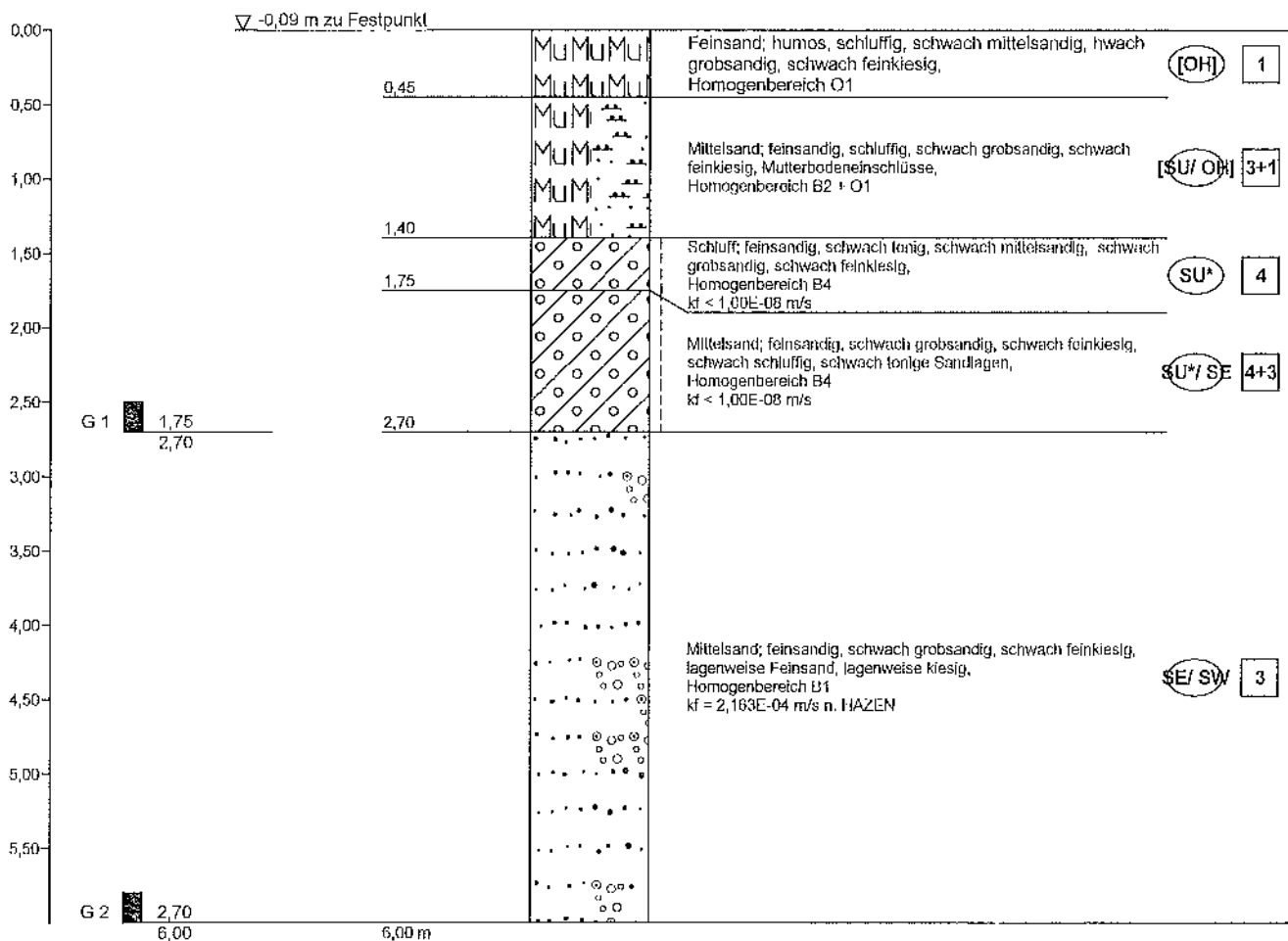
Projekt:  
Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 4



Höhenmaßstab 1:50

Mutterbodenabtrag bis 0,45 m u. GOK und Bodenaustausch bis 1,40 m u. GOK erforderlich!

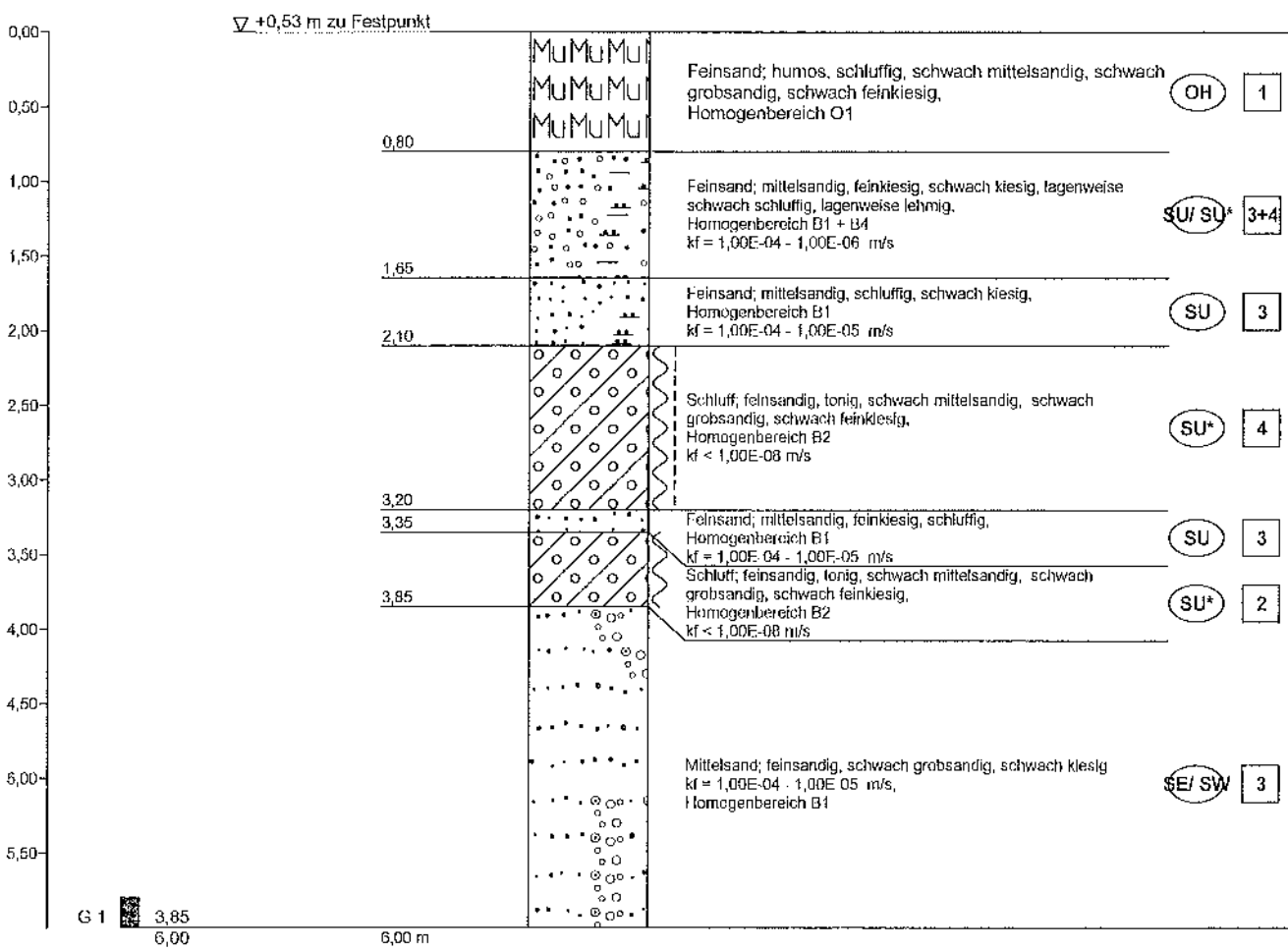
Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel  
 Beratender Ingenieur  
 Ochsenweg 15  
 24867 Dannewerk/ Schleswig

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023:2004

Anlage: 3  
 Projekt: Wohnbebauung Schleswig,  
 St.-Jürgener-Straße 21, Schleswig  
 Auftraggeber: Omikron Immobilienprojekt GmbH  
 Bearb.: Hempel Datum: 10.07.2024

Projekt:  
 Wohnbebauung Schleswig  
 Bauort:  
 St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig  
 Auftraggeber:  
 Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg  
 Planung:  
 DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 5



Höhenmaßstab 1:50

Mutterbodenabtrag bis 0,80 m u. GOK erforderlich

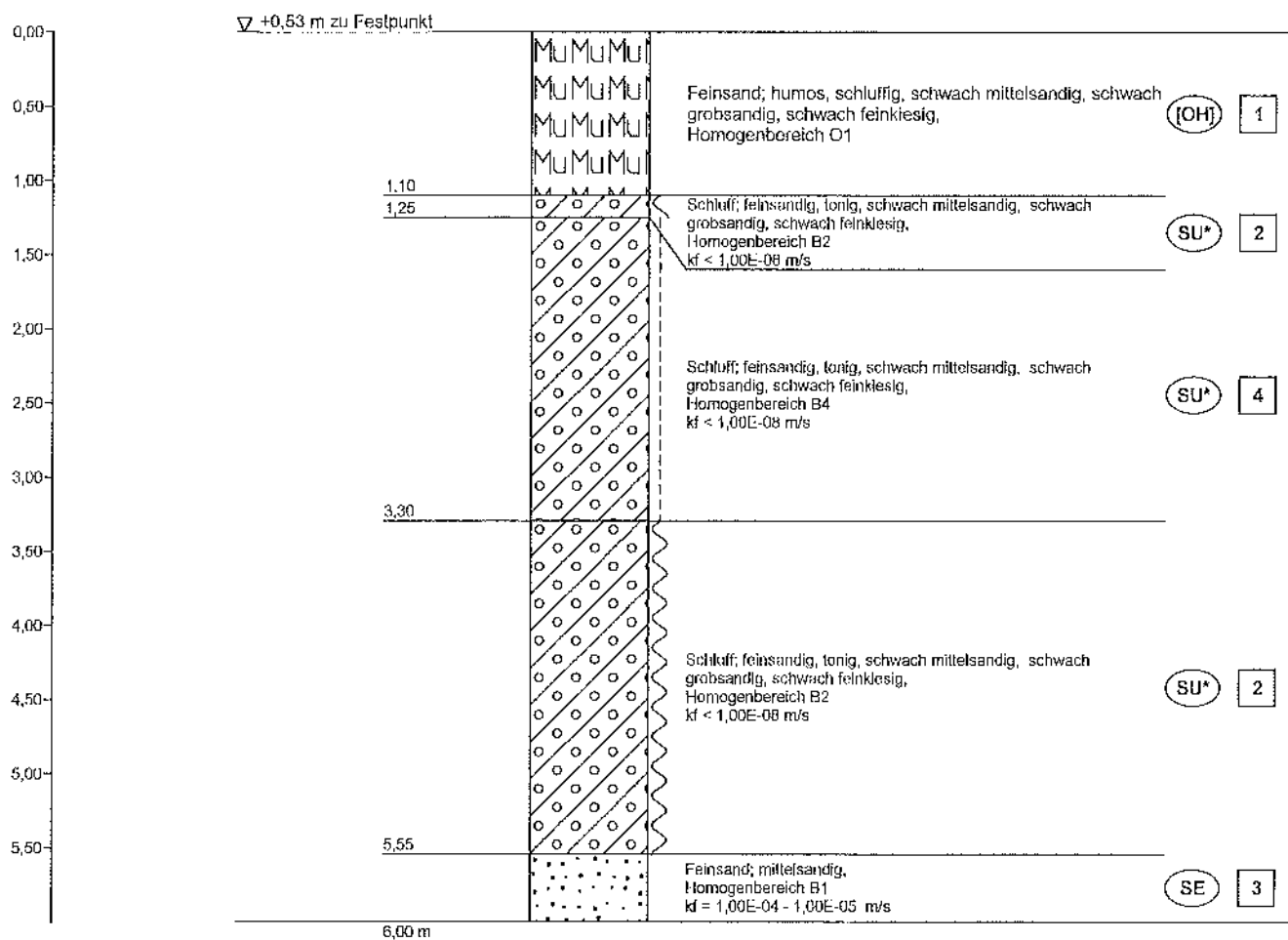
Projekt:  
 Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
 St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
 Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
 DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 6



Höhenmaßstab 1:50

Mutterbodenabtrag bis 1,10 m u. GOK und Bodenaustausch bis 1,25 m u. GOK erforderlich!

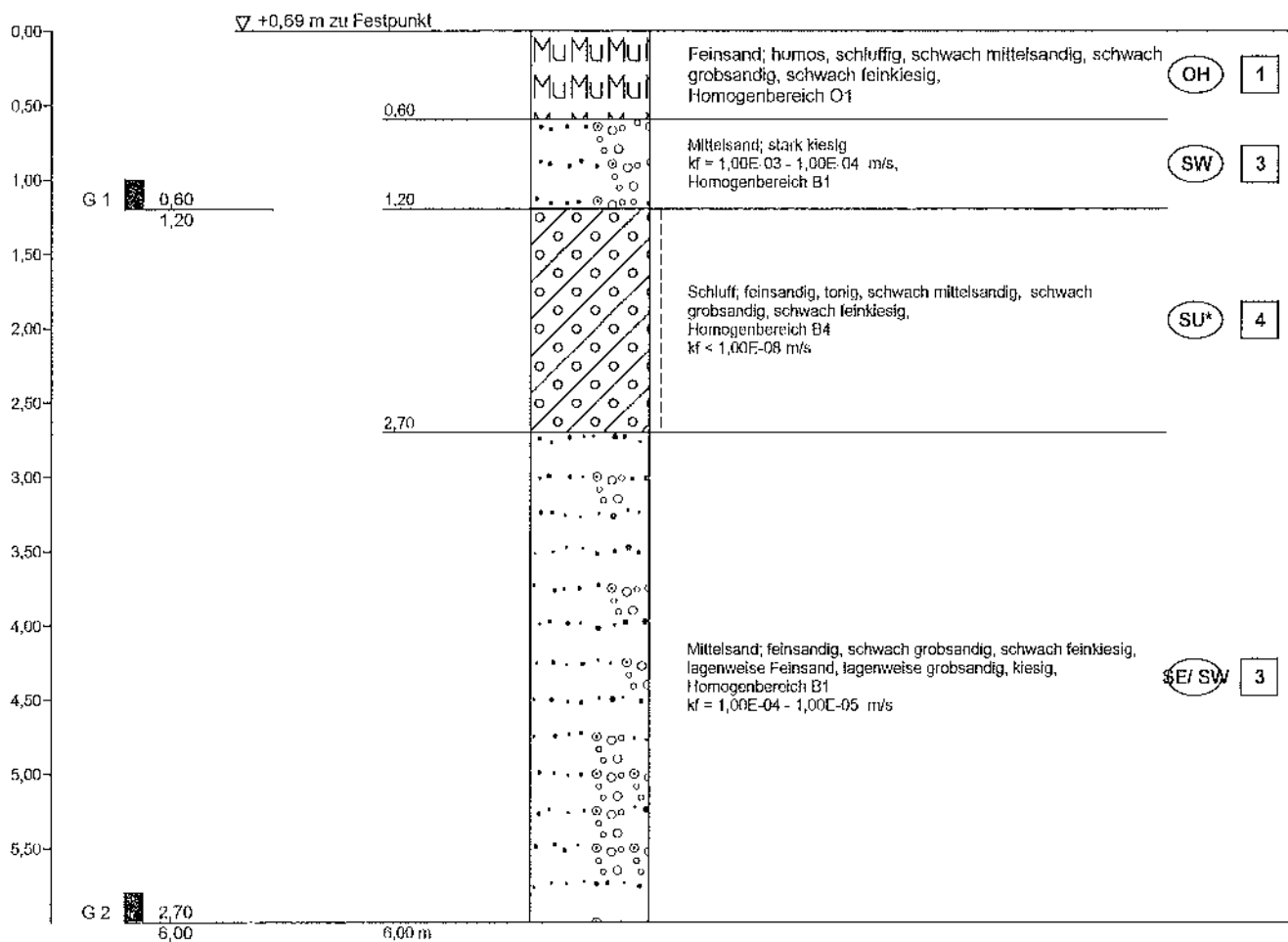
Projekt:  
 Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
 St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
 Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
 DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 7



Höhenmaßstab 1:50

Mutterbodenabtrag bis 0,60 m u. GOK erforderlich!

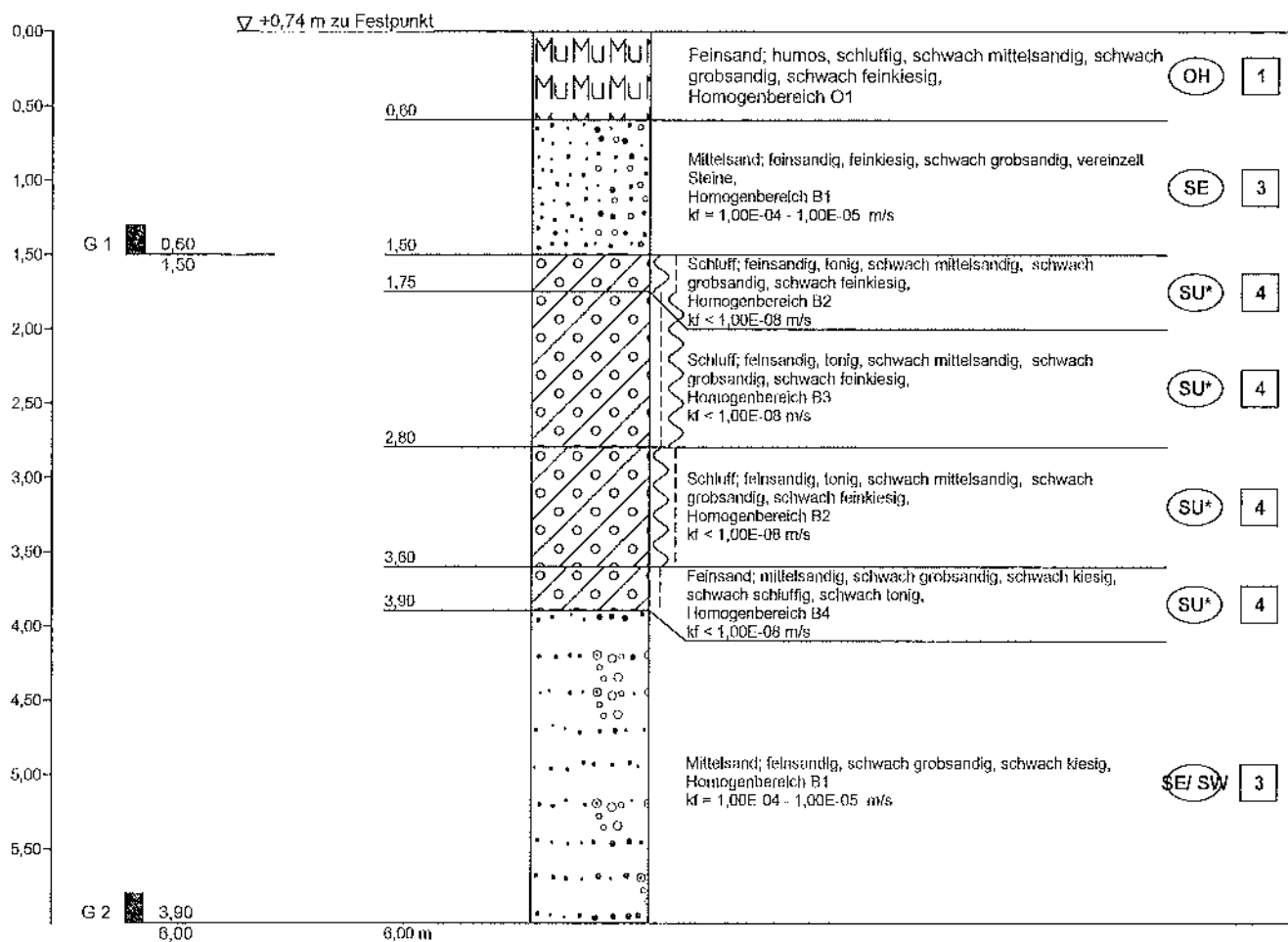
Projekt:  
Wohnbebauung Schleswig

Bauort:  
St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Auftraggeber:  
Omikron Immobilienprojekt GmbH, Richard-Hindorf-Platz 2, 47119 Duisburg

Planung:  
DFK Construction GmbH, Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen

BS 8



Höhenmaßstab 1:50

Mutterbodenabtrag bis 0,60 m u. GOK erforderlich!

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Ton, T, tonig, t



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Geschiebelehm, Lg



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Asche, Ash, mit Asche, ash

Korngrößenbereich  
 f - fein  
 m - mittel  
 g - grob

Nebenanteile  
 ' - schwach (<15%)  
 - - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300



Oberboden (Mutterboden)



Fließende Bodenarten



Leicht lösbare Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

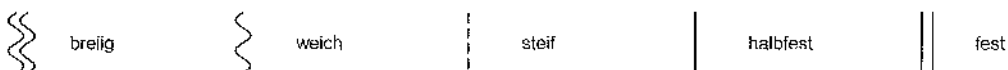


Schwer lösbarer Fels

Bodengruppen nach DIN 18196

|  |   |
|--|---|
| <b>GE</b> eingestufte Kiese  | <b>GW</b> wellgestufte Kiese  |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> eingestufte Sande   |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                         |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                   |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                       |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                   |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                       |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelplastische Schluffe   |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone  |
| <b>TM</b> mittelplastische Tone  | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone  |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                   |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieselligen Bindungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe   |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudda, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                   |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |   |

Konsistenz



Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



## Anlage 4

Ergebnisse der Siebanalysen zur Bestimmung der Kornverteilung für Herleitung des  $k_f$ -Wertes

Projekt: Wohnbebauung Schleswig

Bauort: St.-Jürgener-Straße 21, 24837 Schleswig

Bauherr/ Auftraggeber: Omikron Immobilienprojekt GmbH  
Richard-Hindorf-Platz 2  
47119 Duisburg

Planung: DFK Construction GmbH  
Gottlieb-Daimler-Straße 9  
24568 Kaltenkirchen

**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.:  
 Bauvorhaben: St. Jürgener Str. 21 24837 Schleswig  
 Erschließung B-Plan  
 Ausgeführt durch: Tanck  
 am: 17.07.2024  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 1/2  
 Station: m rechts der Achse  
 Entnahmetiefe: 3,10-6,00 m unter GOK  
 Bodenart: Sand  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 03.07.2024 durch: Hempel

**Siebanalyse:**

Einwaage Siebanalyse me: 977,00 g  
 Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g  
 Gesamtgewicht der Probe mt: 977,00 g

|    | Siebdurchmesser<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Durchgang<br>[%] |
|----|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 16,000                  | 26,00            | 2,66             | 97,3             |
| 2  | 11,200                  | 24,00            | 2,46             | 94,9             |
| 3  | 8,000                   | 8,00             | 0,82             | 94,1             |
| 4  | 5,600                   | 8,00             | 0,82             | 93,2             |
| 5  | 4,000                   | 9,00             | 0,92             | 92,3             |
| 6  | 2,000                   | 23,00            | 2,35             | 90,0             |
| 7  | 1,000                   | 53,00            | 5,42             | 84,5             |
| 8  | 0,500                   | 158,00           | 16,17            | 68,4             |
| 9  | 0,250                   | 282,00           | 28,86            | 39,5             |
| 10 | 0,125                   | 323,00           | 33,06            | 6,4              |
| 11 | 0,063                   | 48,00            | 4,91             | 1,5              |
|    | Schale                  | 13,00            | 1,33             | 0,2              |

Summe aller Siebrückstände: S = 975,00 g      Größtkorn [mm]: 16,00  
 Siebverlust: SV = me - S = 2,00 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,20 \%$

| Fraktionsanteil | Prozentanteil |
|-----------------|---------------|
| Ton             |               |
| Schluff         | 1,54          |
| Sandkorn        | 88,43         |
| Feinsand        | 26,20         |
| Mittelsand      | 46,18         |
| Grobsand        | 16,05         |
| Kieskorn        | 10,03         |
| Feinkies        | 3,45          |
| Mittelkies      | 6,58          |
| Grobkies        | 0,00          |
| Steine          | 0,00          |

Bemerkungen:

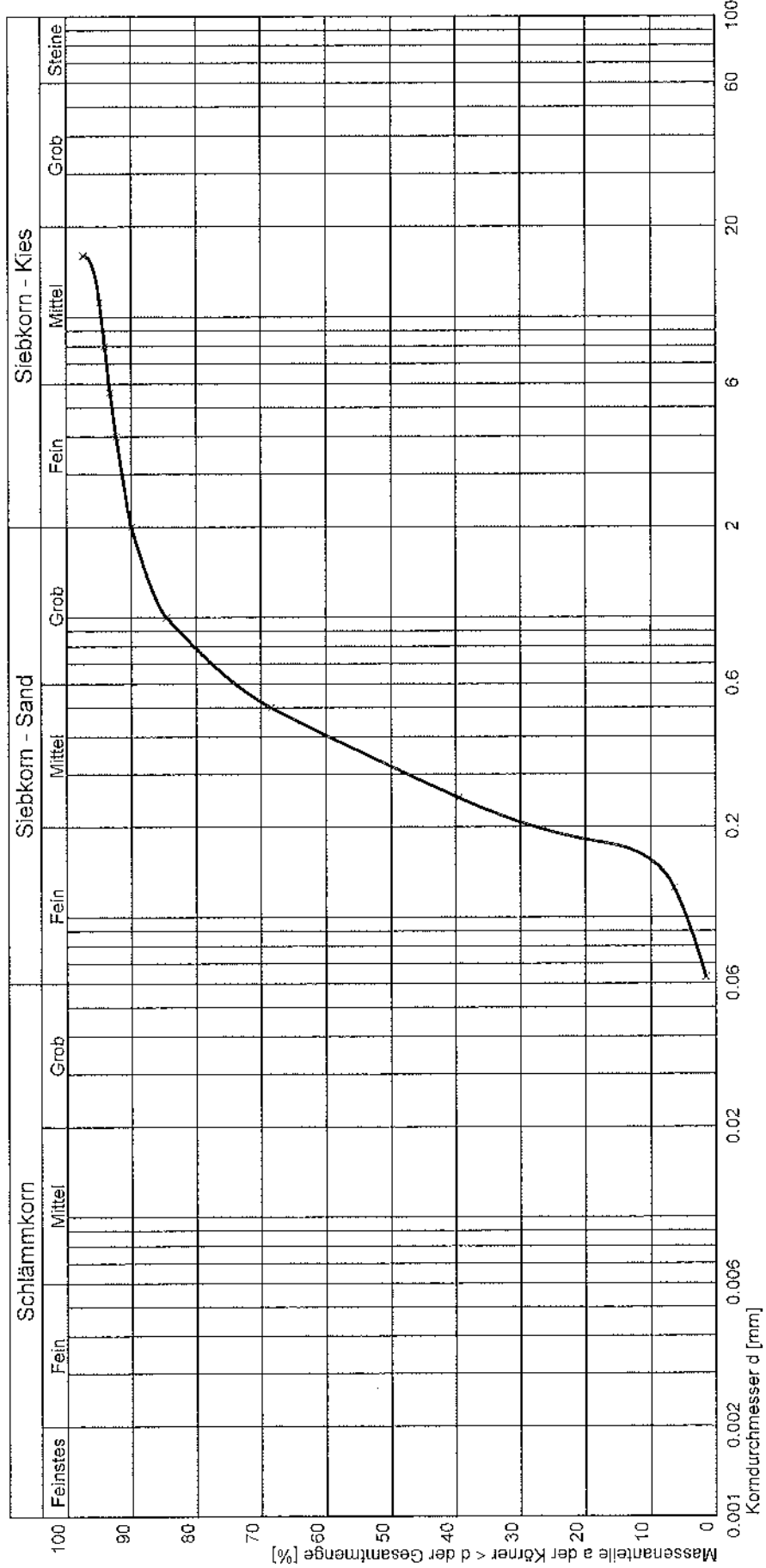
Prüfungs-Nr.:  
 Bauvorhaben: St. Jürgener Str. 21 24837 Schleswig  
 Erschließung B-Plan  
 Ausgeführt durch: Tanck  
 am: 17.07.2024  
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle: BS 1/2  
 Station:  
 Entnahmetiefe: 3,10-6,00  
 Bodenart: Sand  
 m rechts der Achse  
 m unter GOK  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 03.07.2024 durch: Hempel

**Geologisches Büro**  
 Dipl.-Geologe R. Hempel  
 Beratender Ingenieur  
 24867 Dannewerk/Schleswig  
 Tel.: 04621-23010

Prüfungsnr.:  
 Anlage:  
 zu:



| Bemerkungen   |   |
|---|---|
| Kurve Nr.:  |   |
| Arbeitsweise  |   |
| C <sub>u</sub> = d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> / C <sub>c</sub> = Median | 2,81 0,69                                 |
| Bodenart (DIN 18196)  | SE  |
| Geologische Bezeichnung   |   |
| kt-Wert   | 2,787 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach Hazen |
| Kornkennziffer  | 0 0 9 1 0 mS [s,gs,mg]                    |

**Geologisches Büro**  
 Dipl.-Geologe R. Hempel  
 Beratender Ingenieur  
 24867 Dannewerk/Schleswig  
 Tel.: 04621-23010

Prüfungsnr.:  
 Anlage:  
 zu:

**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.:  
 Bauvorhaben: St. Jürgener Str. 21 24837 Schleswig  
 Erschließung B-Plan  
 Ausgeführt durch: Steffen  
 am: 17.07.2024  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS2/1  
 Station: m rechts der Achse  
 Entnahmetiefe: 3,00-6,00 m unter GOK  
 Bodenart: Sand  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 03.07.2024 durch: Hempel

**Siebanalyse:**

Einwaage Siebanalyse me: 786,00 g  
 Abgeschlämmt Anteil ma: 0,00 g  
 Gesamtgewicht der Probe mt: 786,00 g

|   | Siebdurchmesser<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Durchgang<br>[%] |
|---|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | 16,000                  | 32,00            | 4,07             | 95,9             |
| 2 | 5,600                   | 1,00             | 0,13             | 95,8             |
| 3 | 4,000                   | 1,00             | 0,13             | 95,7             |
| 4 | 2,000                   | 4,00             | 0,51             | 95,2             |
| 5 | 1,000                   | 10,00            | 1,27             | 93,9             |
| 6 | 0,500                   | 28,00            | 3,56             | 90,3             |
| 7 | 0,250                   | 280,00           | 35,62            | 54,7             |
| 8 | 0,125                   | 391,00           | 49,75            | 5,0              |
| 9 | 0,063                   | 34,00            | 4,33             | 0,6              |
|   | Schale                  | 5,00             | 0,64             | -0,0             |

Summe aller Siebrückstände: S = 786,00 g Größtkorn [mm]: 16,00  
 Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

| Fraktionsanteil | Prozentanteil |
|-----------------|---------------|
| Ton             |               |
| Schluff         | 0,64          |
| Sandkorn        | 94,53         |
| Feinsand        | 37,87         |
| Mittelsand      | 53,31         |
| Grobsand        | 3,35          |
| Kieskorn        | 4,83          |
| Feinkies        | 0,66          |
| Mittelkies      | 4,18          |
| Grobkies        | 0,00          |
| Steine          | 0,00          |

Bemerkungen:

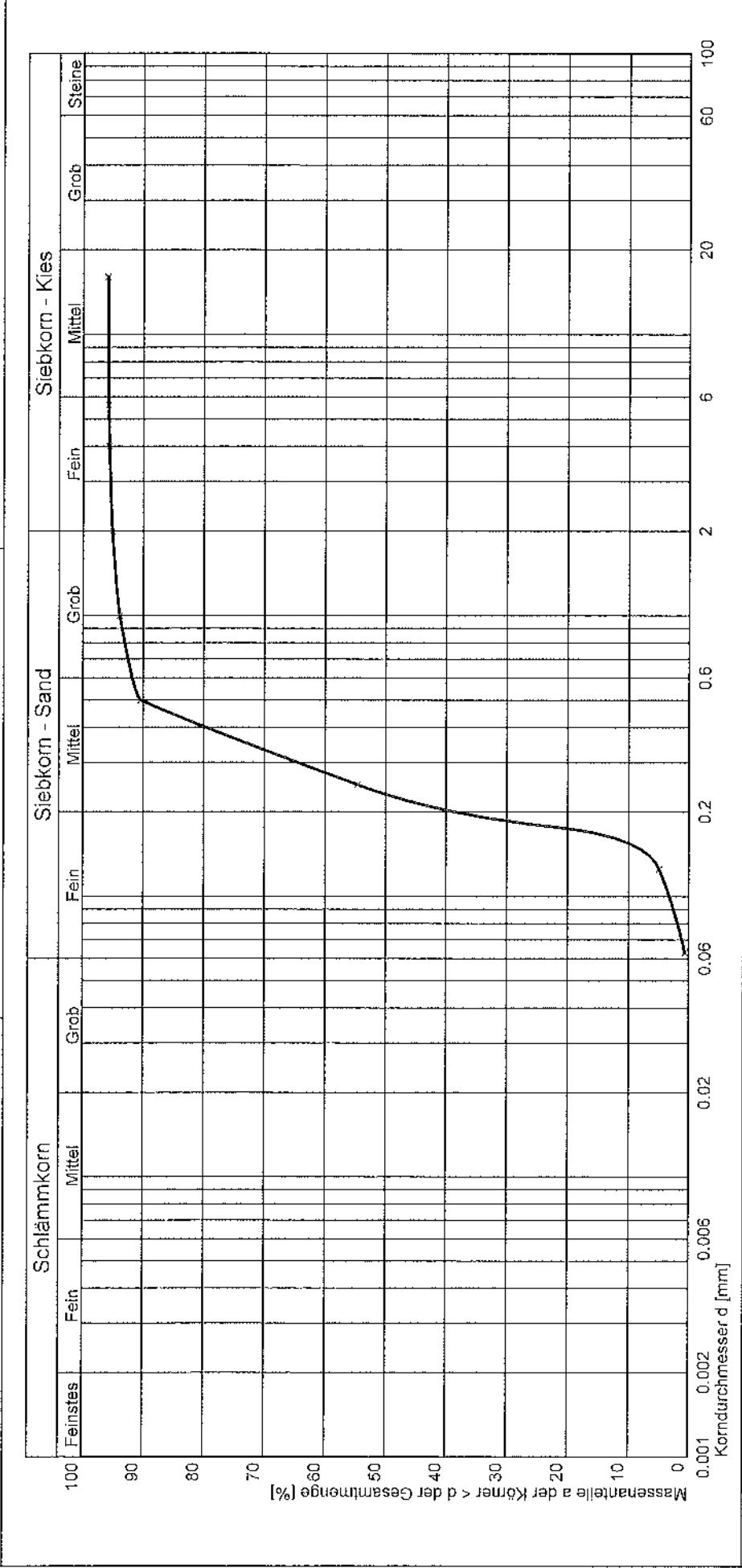
Entnahmestelle: BS2/1  
 Station:  
 Entnahmetiefe: 3,00-6,00  
 Bodenart: Sand

m rechts der Achse  
 m unter GOK

**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr.:  
 Bauvorhaben: St. Jürgener Str. 21 24837 Schleswig  
 Erschließung B+Plan  
 Ausgeführt durch: Steffen  
 am: 17.07.2024

Bemerkung:



| Bemerkungen   |   |
|---|---|
| Kurve Nr.:  |   |
| Arbeitsweise  |   |
| C <sub>u</sub> = d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> / C <sub>c</sub> / Median | 1,78 / 0,81                               |
| Bodengruppe (DIN 18196)   | SE  |
| Geologische Bezeichnung   |   |
| k <sub>f</sub> -Wert  | 2,790 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach Hazen |
| Kornkennziffer  | 0 0 9 1 0 mSfs*                           |

Geologisches Büro  
Dipl.-Geologe R. Hempel  
Beratender Ingenieur  
24867 Dannewerk/Schleswig  
Tel.: 04621-23010

Prüfungsnr.:  
Anlage:  
zu:

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.:  
Bauvorhaben: St. Jürgener Str. 21 24837 Schleswig  
Erschließung B-Plan  
Ausgeführt durch: Tanck  
am: 17.07.2024  
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 4/2  
Station: m rechts der Achse  
Entnahmetiefe: 2,70-6,00 m unter GOK  
Bodenart: Sand  
Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
Entnahme am: 03.07.2024 durch: Hempel

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 908,00 g  
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g  
Gesamtgewicht der Probe mt: 908,00 g

|    | Siebdurchmesser<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Durchgang<br>[%] |
|----|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | 16,000                  | 17,00            | 1,87             | 98,1             |
| 2  | 11,200                  | 7,00             | 0,77             | 97,4             |
| 3  | 8,000                   | 12,00            | 1,32             | 96,0             |
| 4  | 5,600                   | 14,00            | 1,54             | 94,5             |
| 5  | 4,000                   | 10,00            | 1,10             | 93,4             |
| 6  | 2,000                   | 24,00            | 2,64             | 90,7             |
| 7  | 1,000                   | 59,00            | 6,50             | 84,3             |
| 8  | 0,500                   | 167,00           | 18,39            | 65,9             |
| 9  | 0,250                   | 285,00           | 31,39            | 34,5             |
| 10 | 0,125                   | 247,00           | 27,20            | 7,3              |
| 11 | 0,063                   | 50,00            | 5,51             | 1,8              |
|    | Schale                  | 15,00            | 1,65             | 0,1              |

Summe aller Siebrückstände: S = 907,00 g Größtkorn [mm]: 16,00  
 Siebverlust: SV = me - S = 1,00 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,11 \%$

| Fraktionsanteil | Prozentanteil |
|-----------------|---------------|
| Ton             |               |
| Schluff         | 1,76          |
| Sandkorn        | 88,99         |
| Feinsand        | 23,41         |
| Mittelsand      | 45,94         |
| Grobsand        | 19,64         |
| Kieskorn        | 9,25          |
| Feinkies        | 4,01          |
| Mittelkies      | 5,24          |
| Grobkies        | 0,00          |
| Steine          | 0,00          |

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.:  
 Bauvorhaben: St. Jürgener Str. 21 24837 Schleswig  
 Erschließung B+Plan  
 Ausgeführt durch: Tanck  
 am: 17.07.2024

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**

nach DIN 18123

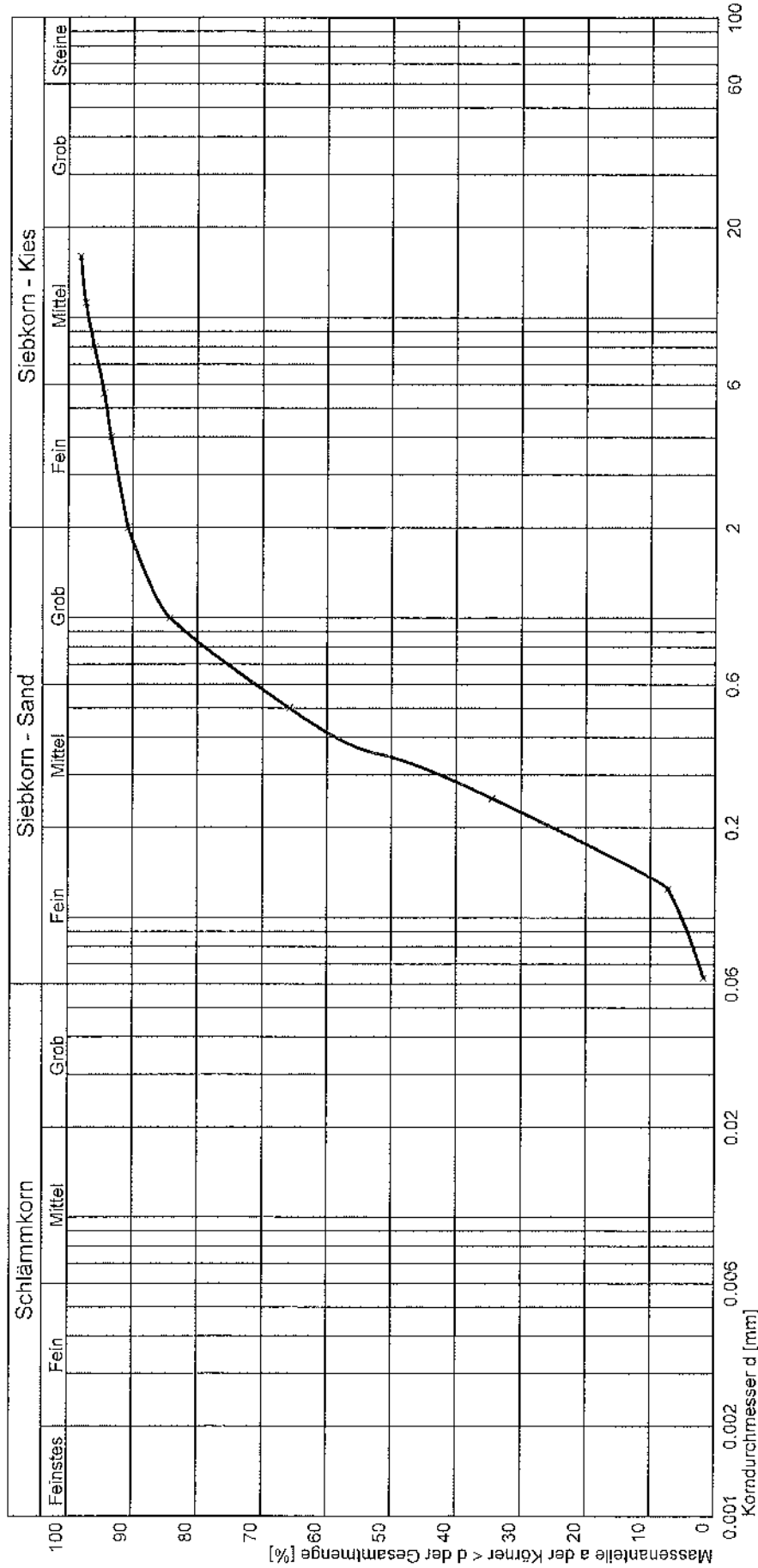
Entnahmestelle: BS 4/2  
 Station:  
 Entnahmetiefe: 2,70-6,00  
 Bodenart: Sand

m rechts der Achse  
 m unter GOK

Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 03.07.2024 durch: Hempel

**Geologisches Büro**  
 Dipl.-Geologe R. Hempel  
 Beratender Ingenieur  
 24867 Dannewerk/Schleswig  
 Tel.: 04521-23010

Prüfungsnr.:  
 Anlage:  
 zu:



|   |   |             |
|---|---|-------------|
| Kurve Nr.:  |   | Bemerkungen |
| Arbeitsweise  |   |             |
| C <sub>u</sub> = 0.60/d <sub>10</sub> / C <sub>c</sub> / Median | 3.04 / 0.89                               |             |
| Bodengruppe (DIN 18196)   | SE  |             |
| Geologische Bezeichnung   |   |             |
| k <sub>f</sub> -Wert  | 2.163 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach Hazen |             |
| Kornkennziffer:   | 0 0 9 1 0                                 | mS fs,gs,mg |

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Erschließung Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21

Naturraum: Hügelland

Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg / Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

### Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 3,297 ha

$a_1$ - $g_1$ - $v_1$ -Werte:

| Abfluss( $a_1$ ) |       | Versickerung ( $g_1$ ) |       | Verdunstung ( $v_1$ ) |       |
|------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|
| [%]              | [ha]  | [%]                    | [ha]  | [%]                   | [ha]  |
| 3,40             | 0,112 | 36,00                  | 1,187 | 60,60                 | 1,998 |

**Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil**  
(sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: 0

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 0

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen  $a_2$ - $g_2$ - $v_2$ -Werte und  $a_3$ - $g_3$ - $v_3$ -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80 % Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt. Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.



## Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

### Teilgebiet 1: Gesamtgebiet

Fläche: 3,297 ha

| Teilfläche  | [ha]  | Maßnahme für den abflussbildenden Anteil |
|---|-------|--|
| Steildach (Dachflächen)   | 0,457 | Rohr-/Rigolenversickerung                |
| Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15 cm (Gründächer Fahrrad etc.) | 0,074 | Flächenversickerung                      |
| Pflaster mit dichten Fugen (Fahrbahn & Stellflächen)                    | 0,663 | Rohr-/Rigolenversickerung                |
| Pflaster mit offenen Fugen (Fahrbahn & Stellflächen atlg.)              | 0,038 | Flächenversickerung                      |
| Asphalt, Beton (Vorh. St. Jürgener Str.)                                | 0,025 | Ableitung (Kanalisation)                 |

|  | Abfluss (a) |       | Versickerung (g) |       | Verdunstung (v) |       |
|--|-------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
|  | [%]         | [ha]  | [%]              | [ha]  | [%]             | [ha]  |
| Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) | 3,40        | 0,069 | 36,00            | 0,734 | 60,60           | 1,236 |
| Summe veränderter Zustand                                | 2,68        | 0,088 | 50,23            | 1,656 | 47,07           | 1,552 |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme                               | -0,72       | 0,019 | 14,23            | 0,922 | -13,53          | 0,316 |

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Gesamtgebiet ist deutlich geschädigt (Fall 2).

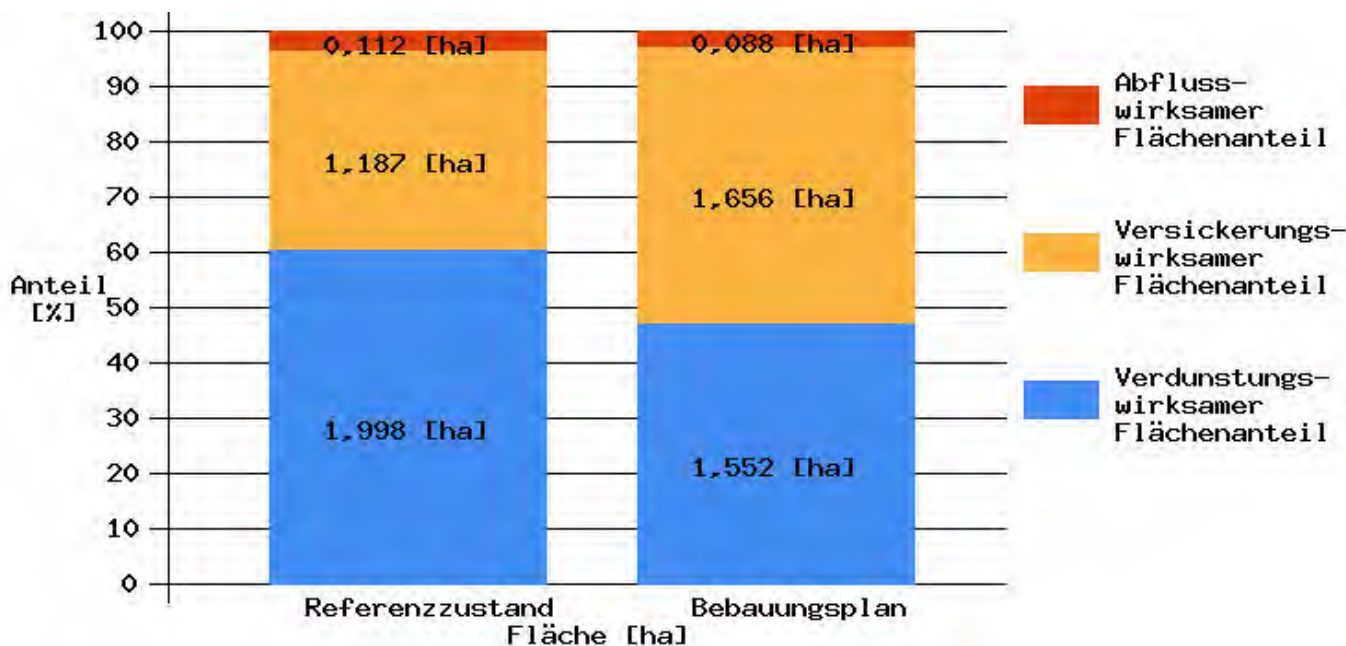
**Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 3,297 ha

|  | Abfluss (a) |        | Versickerung (g) |       | Verdunstung (v) |        |
|--|-------------|--------|------------------|-------|-----------------|--------|
|  | [%]         | [ha]   | [%]              | [ha]  | [%]             | [ha]   |
| Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) | 3,40        | 0,112  | 36,00            | 1,187 | 60,60           | 1,998  |
| Summe veränderter Zustand                                | 2,67        | 0,088  | 50,23            | 1,656 | 47,07           | 1,552  |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme                               | -0,73       | -0,024 | 14,23            | 0,469 | -13,53          | -0,446 |
| <b>Zulässige Veränderung</b>                             |             |        |                  |       |                 |        |
| Fall 1: < +/-5%  | Ja          |        | Nein             |       | Nein            |        |
| Fall 2: >= +/-5% bis < +/-15%                            | Nein        |        | Ja               |       | Ja              |        |
| Fall 3: >= +/-15%  | Nein        |        | Nein             |       | Nein            |        |

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Erschließung Wohnbebauung St.-Jürgener-Straße 21 ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

**Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.**



**Berechnung erstellt von:**

Felix Hansen, HR-Ing., E-Mail: f.hansen@haase-reimer.de

Ort und Datum

Unterschrift