



Baugrundbüro Dr.-Ing. Weissenburg · Spechtsart 1 · 06618 Naumburg

Abwasserzweckverband Naumburg  
Linsenberg 100  
06618 Naumburg

Stammsitz:  
Spechtsart 1  
06618 Naumburg /Saale

Tel.: (03445) 26 10 280  
Fax: (03445) 26 10 285

baugrundweissenburg@t-online.de  
www.baugrundweissenburg.de

**Naumburg, Linsenberg, Verbindungskanäle, Nacherkundung  
Bereich Linsenberg Nr. 71 und 73**

**BAUGRUNDGUTACHTEN**

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

Hauptuntersuchung

3. Bericht

Auftraggeber: Abwasserzweckverband Naumburg

Auftragsnummer: N1636/23-02

Bearbeiter: Dr.-Ing. Weissenburg

Naumburg, den 17.11.2023



## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung .....	3
2	Schichtverlauf und -verbreitung .....	3
3	Hydrologie und Grundwasserverhältnisse .....	4
4	Ermittlung des durchschnittlichen Wasseranfalls .....	6
4.1	Annahmen und Voraussetzungen .....	6
4.2	Ergebnisse der Berechnungen des Wasseranfalls .....	8
4.3	Auswirkungen der Grundwasserabsenkung .....	9
5	Schlussbemerkungen .....	10

## Unterlagen

U1 - Vom Ingenieurbüro IPN GmbH übergebene Unterlagen:

- Längsschnitt Teil 2
- Aufgabenstellung per E-Mail vom 21.06.2023

U2 - W. Herth und E. Arndts: „Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung“  
Berlin 1994.

U3 - Baugrundgutachten „Naumburg, Linsenberg, Neubau RÜB 6, Kanal Kroppentalstraße -  
Linsenberg“ vom Baugrundbüro Dr.-Ing. Weissenburg (Naumburg) vom 04.08.2021.

## Anlagen

Anlage 2	- Aufschlussplan	Blatt 1
Anlage 4	- Aufschlussprofile	Blatt 1
Anlage 5	- Laboruntersuchungen Boden	
Anlage 5.0	- Liste der Laborprüfergebnisse	Blatt 1
Anlage 5.1	- Kornverteilungskurven	Blatt 1
Anlage 5.2	- Konsistenzgrenzen	entfällt
Anlage 5.3	- Berechnung Grundwasseranfall	Blatt 1
Anlage 7	- Chemische Analytik	Blatt 1 - 6

## **1 Veranlassung**

Die Baugrundbüro Dr.-Ing. Weissenburg Ingenieurgesellschaft mbH wurde vom Abwasserzweckverband Naumburg beauftragt, für das o. g. Bauvorhaben eine Nacherkundung im Bereich Linsenberg Nr. 71 und 73 auszuführen.

Dabei sollen zwei zusätzliche Rammkernsondierungen ausgeführt werden zur Feststellung der Bodenschichten, der Grundwasserverhältnisse, zur Grundwasserprobenahme und -analytik. Außerdem soll eine Ermittlung des durchschnittlichen Grundwasseranfalls gemacht werden.

Die Kanalgräben sind mit einer Aushubbreite von ca. 2,30 m geplant. Die Tiefe der Grabensohle liegt bei ca. 3,5 ... 3,75 m. Als Verbau ist ein Systemverbau mit Kanaldielen vorgesehen.

## **2 Schichtverlauf und -verbreitung**

Gemäß den Altaufschlüssen (BS 3 und BS 4) und den beiden zusätzlich ausgeführten Rammkernsondierungen (BS 30 und 31) folgen unterhalb der Oberflächenbefestigung des Weges (Linsenberg 71/73) Beton bzw. der L 204 (Asphalt) Auffüllungen mit unterschiedlichen Mächtigkeiten bis in Tiefenbereiche von ca. 1,1 ... 1,4 m unter OKG. Die Auffüllungen bestehen aus unterschiedlichen Kornanteilen von Ton/Schluff-Gemischen bis Kies/Sand-Gemischen und weisen unterschiedliche Verdichtungsgrade auf. Zum Teil handelt es sich offenbar auch um umgelagertes Material aus dem anstehenden Lößlehm und dem Auelehm/Schwemmlehm, welches zur Auffüllung bzw. Verfüllung kam.

Die aufgefüllten Erdstoffe sind teilweise regellos mit Ziegelresten, Beton und anderem Bau-schutt durchsetzt. Da anthropogene Hinweise mitunter fehlen, ist eine genaue Abgrenzung zum natürlichen Profil z.T. auch schwierig zu ziehen. Eine weitere detaillierte Abgrenzung der Auffüllungen vom natürlichen Baugrundprofil ist fachtechnisch und wirtschaftlich nur im großräumigen Anschnitt im Zuge der Bauausführung möglich.

Darunter folgt in BS 3, BS 31 und 30 Auelehm/Schwemmlehm mit weichen bis steifen Konsistenzen. Der braune bis dunkelbraune, z.T. auch schwarzbraune Erdstoff ist hauptsächlich ein schluffiger, sandiger bis stark feinsandiger Ton. Die bindigen Aueab-lagerungen besitzen je nach Ausbildung und organischen Beimengungen vorwiegend mittelplastische Eigenschaften.

Der Aue-/Schwemmlehm besitzt allgemein eine relativ geringe Scherfestigkeit und hohe Zusammendrückbarkeit. Er ist stark wasser- und bewegungsempfindlich und im Allgemeinen als nur schwer bis sehr schwer verdichtbar einzuschätzen. Die Schichtmächtigkeiten betragen ca. 3,1 bis 4,8 m.



In BS 4 unterhalb der Auffüllungen ab einer Tiefe von ca. 1,1 m unter OKG sowie in BS 3, 31 und 30 unterhalb des Auelehm/Schwemtlehms ab einer Tiefe von 4,3 ... 5,2 m unter OKG folgt hellbrauner, gelbbrauner bis grauer Lößlehm. Der Lößlehm ist nach DIN 18196 ein schluffiger, feinsandiger Ton mit leicht- und mittelplastischen Eigenschaften. Nach der Kornverteilung handelt es sich vorwiegend um einen sandigen, tonigen Mittel- bis Grobschluff. Der bindige Boden ist zumeist kalkhaltig und weist teilweise Kalkkonkretionen auf.

Die Konsistenzen wurden oberhalb des Grundwassers mit steif bis halbfest und unterhalb des Grundwassers mit weich bis z.T. breiig festgestellt. Der Erdstoff weist eine relativ hohe „Strukturfestigkeit“ auf, d.h. bei der Feldansprache wird die Konsistenz zumeist günstiger (steifer) eingeschätzt als bei der labormäßigen Bestimmung, d. h. nach dem Strukturverlust infolge der labormäßigen Aufbereitung und Bestimmung im Labor. Die Schichtmächtigkeiten schwanken zwischen ca. 0,7 m und ca. 1,9 m, wobei der Lößlehm teilweise bis zum Ende der Sondierungen anstand, sodass ggfs. auch größere Schichtmächtigkeiten möglich sind.

In BS 4 folgen unterhalb des Lößlehmes ab einer Tiefe von ca. 3,0 m unter OKG hellbraune Terrassenschotter. Die Schotterschicht stellen sich in BS 4 als kiesige, stark schluffige Sande dar. In Auswertung der subjektiven Eindringwiderstände beim Rammkernsondieren (überwiegend schwer zu sondieren) ist von einer mitteldichten bis sehr dichten Lagerungsdichte auszugehen. Für eine genauere Einschätzung wären Rammsondierungen notwendig. Die Terrassenschotter stehen teilweise bis zum Festwerden der Sondierung an. Die Schichtmächtigkeit beträgt ca. 0,7 m.

In BS 4 folgen zum Abschluss der Sondierung die tonig zersetzten Festgesteine des Buntsandsteins. Die zersetzten Tonsteine in Form von einem schwach sandigen, stark schluffigen Ton mit leichten bis mittelplastischen Eigenschaften stehen in BS 4 mit steifer bis weicher Konsistenz an.

Für die Eigenschaften, Klassifizierung und Kennwerte der Böden wird auf das Baugrundgutachten vom 04.08.2021 verwiesen (U3).

### 3 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

Während der Aufschlussarbeiten im Juli 2021 und November 2023 wurden die Grundwasserstände wie folgt gemessen:

Aufschluss	Wasserspiegel			Datum
	WA m u. OKG	WE m u. OKG	WE m ü. NHN	
BS 3	n.f.	3,65	117,10	07.07.21
BS 30	n.f.	3,90	116,75	06.11.23
BS 31	n.f.	3,90	116,35	06.11.23



BS 4	n.f.	2,90	115,30	07.07.21
------	------	------	--------	----------

k.W. – kein Wasser, n.f. - nicht feststellbar

Danach wurde Grundwasser in Tiefen von ca. 2,9 ... 3,9 m unter OKG festgestellt. Saisonal und niederschlagsabhängig ist mit geringeren Flurabständen zur OKG zu rechnen. Lokal weiche Bereiche in den bindigen Böden sowie in den Auffüllungen weisen auf mögliche Schicht- oder Stauwässer hin. Zu beachten ist, das Grundwasser in den kleinkalibrigen Aufschlüssen erfahrungsgemäß auch zeitverzögert zulaufen kann.

Als oberer Grundwasserleiter fungieren am Standort die Terrassenschotter. Der Wasserandrang in den Terrassenschottern ist in BS 4 aufgrund des hohen bindigen Anteils als mittel bis z.T. hoch einzuschätzenden.

Die bindigen Böden (Aue-/Schwemmlehm, Lößlehm/Gehängelehm, tonig zersetzes Festgestein) sind in der Regel als Grundwasseringeleiter bis Grundwassernichtleiter einzustufen. Schichtwässer können jedoch in stärker sandig oder kiesig ausgebildeten Bereichen auftreten. Die Schichtwässer können dabei auch periodisch als Schichtquellen in Erscheinung treten.

Versickernde Niederschläge können über bindig ausgebildeten Bodenhorizonten oder auf harten Kalksteinlagen des Festgesteines Stauwasserhorizonte bilden. Bei Ausbildung zusammenhängender Horizonte können Schicht- und Stauwässer auch als schwebendes Grundwasser vorliegen. Bei Anschnitt solcher Horizonte ist - zumeist kurzzeitig - ein größerer Wasserandrang möglich. Ein erhöhter Wasseranfall ist jedoch zumeist an extreme Witterungssituationen (Schneesmelze, lang anhaltende Niederschlagsperioden) gebunden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden können erfahrungsgemäß wie folgt abgeschätzt werden (vorwiegende Werte):

Bodenart	Kurzzeichen DIN 18196	Grundwasserleiter	Durchlässigkeitsbeiwert $k$ [m/s]
Aue-/Schwemmlehm (Schicht 2)	TL, TM, TA, OU, (ST*/SU*)	Porenraum	$10^{-6}$ bis $10^{-9}$
Lößlehm (Schicht 3)	TL, TM, UL, OU, ST*/SU*,	Porenraum	$10^{-6}$ bis $10^{-9}$
Terrassenschotter (Schicht 5)	GW, GI, SI, SW, GU/GT, SU/ST, SE, GU*/GT*, SU*/ST*	Porenraum	$5 \cdot 10^{-3}$ bis $10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-4}$ bis $10^{-7}$
tonig zersetzes Festgestein (Schicht 7.1)	TL, TM, TA, OU	Porenraum	$10^{-7}$ bis $10^{-12}$



Grundwasserpegelmessungen über einen längeren Zeitraum von 15 - 20 Jahre gemäß DIN zur Festlegung von Bemessungswasserständen liegen nicht vor. Es wird empfohlen, eventuelle Brunnen und Pegelstände abzufragen.

Die Erdbautechnologie ist den jeweiligen Witterungsbedingungen anzupassen.

### - Beton- und Stahlaggressivität

Für die Einschätzung der Betonaggressivität nach DIN 4030 wurde eine Grundwasserprobe aus BS 30 analysiert. Danach wurde die Aggressivität des Wassers aufgrund von erhöhten Sulfat-Werten (220 mg/l) nach DIN 4030 als **schwach betonangreifend** bestimmt. Gemäß DIN-Fachbericht 100, Tab. 2 entspricht das einer Expositionsklasse XA1.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im Grundwasser kann mit einer Bewertungszahlsumme von  $W_0 = 1,2$  bei Flächenkorrosion und bei Mulden- und Lochkorrosionen als sehr gering eingeschätzt werden. Im Wasser-Luft-Bereich ist die Korrosionswahrscheinlichkeit mit einer Bewertungszahlsumme von  $W_1 = -1,8$  bei Flächenkorrosion als sehr gering und bei Mulden- und Lochkorrosion als gering einzuschätzen.

Die Anwendbarkeit der DIN 50929 ist im Einzelfall je nach Materialqualität bzw. Legierung zu prüfen.

## 4 Ermittlung des durchschnittlichen Wasseranfalls

### 4.1 Annahmen und Voraussetzungen

Die vorliegenden Berechnungen gehen von folgenden Annahmen und Voraussetzungen aus:

Beginn der Wasserhaltung:	unbekannt
Lage der Wasserhaltung:	Linsenberg zwischen Höhe Gebäude 71 und 73
Maßgebliche Sondierungen:	BS 30 und 31
Länge der Grundwasserhaltung:	20 m
Dauer der Grundwasserhaltung:	geschätzt ca. 3 Wochen
Dauer der Vorbereitung:	bis 1 Woche

**Geländehöhen (Straße):** 120,65 ... 120,25 m NHN

#### Tiefenlage der Rohrleitungen:

Ca. 3,5 ... 3,75 m unter OKG. Annahme 116,9... 117,15 bis 116,5...116,75 m NHN

**Baugrundverhältnisse:**

Siehe Kapitel 2. sowie das Baugrundgutachten vom 04.08.2021 (U3).

Im Bereich der Rohrgrabensohle sowie 0,5 m tiefer stehen Auelehm/Schwemmlehm mit weicher bis z.T. breiiger Konsistenz an.

Als Hauptgrundwasserleiter stehen unter bindigen Deckschichten Sande und Kiese an. Daneben können auch in stärker sandig ausgebildeten Bereichen in der bindigen Deckschicht Grundwässer fließen. Teilweise stehen die bindigen Deckschichten auch bis zur Endteufe an (BS 3, BS 30). Darunter sind Sande und Kiese zu erwarten. Die Mächtigkeit der Sande und Kiese bis zum Erreichen eines Grundwasserstauers ist unbekannt.

**Wasserstände:**

Art des Grundwassers: leicht gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die Höhe des ausgespiegelten Grundwassers am Standort (BS 31 und 30) unter OKG liegt bei ca. 3,90 m. Dies entspricht einer Grundwasserhöhe zwischen ca. 116,75 und 116,35 m NHN. Bei der Baugrunduntersuchung im Juli 2021 wurde in BS 3 leicht höhere Grundwasserstände mit ca. 3,65 m unter OKG = ca. 117,1 m NHN festgestellt.

Es wird nachfolgend von den bauzeitlichen Wasserständen, die während der Nacherkundung im November 2023 festgestellt worden sind mit einem Aufschlag von ca. 0,15 m ausgegangen. Je nach Lage der Grundwasserstände können die Mengen höher und geringer sein.

**Absenkbetrag s:**

Tiefe Rohrsohlen im Grundwasser: ca. 0,25 m über Grundwasser bis 0,0 m.

Absenkbetrag: 0,75 ... 1,0 m

Die erforderlichen Absenkbeträge ergeben sich aus den bauzeitlichen Wasserständen abzüglich der Koten der Rohrsohlen zuzüglich der Rohrbettung (ca. 0,2 m) und zuzüglich eines Absenkbetrages von 0,5 m für Grundwasserabsenkungen unter Rohrsohle. Für die Rohrsohlen in den bindigen Schichten wurde zusätzlich ein Bodenaustausch von ca. 0,3 m berücksichtigt.



### Durchlässigkeit des Bodens k

Die Durchlässigkeiten der bindigen Deckschichten (Auelem/Schwemmlern, Lößlern (Schichten 2 – 3)) wurden laborativ aus der Kornverteilung und der Ermittlung der Konsistenzgrenzen wie folgt festgestellt:

Standort	Schicht	Tiefe unter OKG [m]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Bemerkung Auswertung nach
BS 30	2	2,60 – 4,00	$2,44 \cdot 10^{-9}$	Fischer & Kaubisch
			$4,53 \cdot 10^{-10}$	Mallet & Paquant
BS 31	2	4,00 – 4,60	$3,33 \cdot 10^{-9}$	Fischer & Kaubisch
			$6,89 \cdot 10^{-10}$	Mallet & Paquant
BS 3	3	4,30 – 5,00	$4,89 \cdot 10^{-10}$	Engel

Danach kann der Wasseranfall in den o.g. Schichten als sehr gering bis praktisch als vernachlässigbar eingeschätzt werden.

Sollten jedoch in den Auelem/Schwemmlern sowie in den Lößlern größere sandige Bereiche oder sogar eingeschaltete Terrassenschotter vorhanden sein, ist mit einem größeren Wasseranfall zu rechnen.

In Anlehnung an die in BS 4 vorkommenden Terrassenschottern und der in BS 15 ermittelten Kornverteilungen ergeben sich folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

Standort	Schicht	Tiefe unter OKG [m]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Bemerkung Auswertung nach
BS 15	4	2,90 – 3,70	$1,60 \cdot 10^{-5}$	Mallet & Paquant

Je nach tatsächlicher Durchlässigkeit k und der Schichtdicke des Grundwasserleiters m können sich Mehr- oder Mindermengen für den Wasseranfall ergeben.

## 4.2 Ergebnisse der Berechnungen des Wasseranfalls

Für die Berechnung des Wasserandrangs in den Auelem/Schwemmlern sowie in den Lößlern ergeben sich mit den angenommenen Durchlässigkeitsbeiwerten  $k_f = 3,33 \cdot 10^{-9}$  bis  $6,89 \cdot 10^{-10}$  m/s ein Wasserandrang von 0,00000 m<sup>3</sup>/s. Selbst mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s wäre ein nur sehr geringer Wasseranfall im Auelem/Schwemmlern bzw. im Lößlern zu erwarten.



Bei Annahme einer eventuell eingeschalteten Sand- und Kiesschicht ähnlich wie im Schichtverlauf in BS 4 wäre mit einem Wasserandrang von ca. 0,0001 m<sup>3</sup>/s bzw. 0,28 m<sup>3</sup>/h zu rechnen.

Da es sich um unvollkommene Brunnen handelt, wird ein Zuschlag von 30 % auf die berechneten Werte des Wasserandrangs aufgeschlagen, sodass sich Werte von ca. 0,37 m<sup>3</sup>/h ergeben.

Daher würden sich bei einer angenommenen durchschnittlichen Grundwasserabsenkung von 2 Wochen bei einem Anschnitt einer Sand-/Kieslage ähnlich des Schichtenverlaufs der BS 4 eine Gesamtmenge von ca. 125 m<sup>3</sup> ergeben.

### 4.3 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung

Allgemein ist zu beachten, dass Grundwasserhaltungen in weichen-breiigen Boden zu Setzungen führen können. Die zusätzliche flächige Belastung ergibt sich aus der Änderung der Bodeneigengewichtes  $\gamma = \gamma_{sr} - \gamma_w$  kN/m<sup>2</sup> infolge des abgesenkten Grundwasserbetrages. Es wird eine Beweissicherung empfohlen, um nicht berechnete Forderung ausschließen zu können.

Aufgrund der zeitlichen und lokalen Begrenzung der Grundwasserhaltung und der geringen Durchlässigkeit des Bodens am Standort wird die Beeinflussung der Grundwasserströmungen und des Wasserhaushaltes allgemein als relativ gering eingeschätzt. Aufgrund der geringen Absenktiefen ergeben sich nur geringe mögliche Setzungswerte. Zudem ist die Reichweite des Absenktrichters im Auelehm/Schwemmlehm bzw. im Lößlehm stark begrenzt.

Basierend auf Erfahrungswerte ist zudem zu erwarten, dass sich die in der Praxis wirksame Reichweite der Grundwasserhaltung deutlich geringer einstellt als die theoretisch rechnerisch ermittelten Reichweiten.

Über altlastenverdächtige Ablagerungen und einen möglichen Schadstoffaustrag liegen keine Angaben vor. Diese wären planungsseitig zu recherchieren.



## 5 Schlussbemerkungen

Sollten sich im Rahmen der weiteren Bearbeitung Änderungen gegenüber dem diesem Bericht zugrunde liegenden Bearbeitungsstand von November 2023 ergeben, die im vorliegenden Baugrundgutachten nicht berücksichtigt werden konnten, dann bitten wir zwecks Prüfung der Gültigkeit der Aussagen um Mitteilung.

Dr.-Ing. Weissenburg

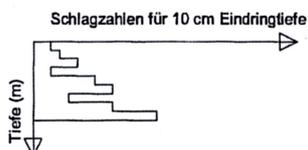
M. Sc. Heyder

# Zeichenerklärung

## Benennung der Bodenarten nach DIN 4023

	M <sub>u</sub>	Mutterboden	(d), (b), (g), (a), (bu)		dunkel, braun, grau, blau, bunt
	A	Auffüllung	(r), (rö), (ü), (s), (w)		rot, rötlich, grün, schwarz, weiß
SD		Schwarzdecke	(h), (o), (oc), (e), (v)		hell, oliv, ocker, gelb, violett
B, Y		Bauschutt / Blöcke			Schichtwasser angebohrt / Ende
Be		Betonreste			Grundwasser angebohrt / bei Bohrende
Scho, Spl		Schotter / Splitt	k.W.		kein Grundwasser angebohrt Ruhewasserstand
Gi, Ash		Gips-/Aschereste	brg		breiig
Zi, Zi-b		Ziegelreste, Ziegelbruch	wch		weich
Schl, Ko		Schlacke, Kohle	stf		steif
T, t		Ton, tonig	hfst-fst		halbfest bis fest
U, u		Schluff, schluffig			naß
S, s		Sand, sandig	*+/-, ', ''		stark (30 - 40 %)/ schwach (< 15%) / vereinzelt, sehr schwach
G, g		Kies, kiesig			SPT-Versuch / N15-Werte
X, x		Steine, steinig			stark klüftig
f, m, g		fein, mittel, grob			klüftig
o, h		organisch, humos			locker
Tst, Tsch		Tonstein, Tonschiefer			Sonderprobe / Bohrkernprobe
Sst, Dst		Sandstein, Dolomitstein			Schicht-Nummer
Kst, Mst		Kalkstein, Mergelstein	k+ / k++		kalkhaltig bis stark kalkhaltig

### RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

### BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



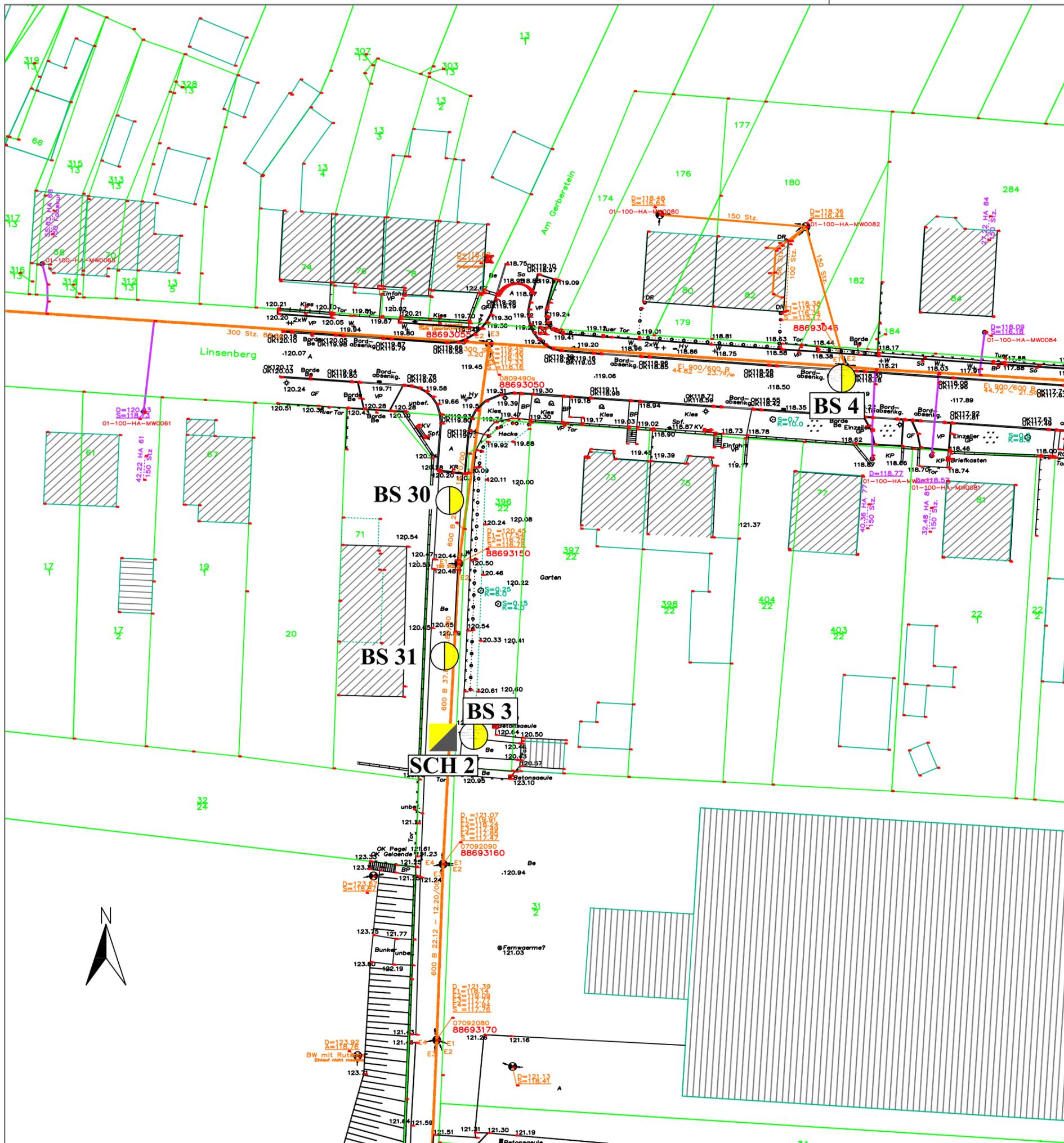
## Gegenüberstellung Kurzformen nach DIN 4023 und Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1

In DIN 4023 werden Kurzformen verwendet, die sich von den Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 unterscheiden. Beide sind in der Tabelle B.1 gegenübergestellt.

Die Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 wurden nicht in DIN 4023 übernommen, da diese nicht für alle in DIN 4023 genannten Boden- und Felsarten existieren und darüber hinaus nach einem anderen Prinzip gebildet werden. Um eine verwirrende Vermischung zu vermeiden, werden die bisherigen Kurzformen nach DIN 4023 für die zeichnerische Darstellung beibehalten.

**Tabelle B.1 — Gegenüberstellung Kurzformen nach DIN 4023 und Kurzzeichen nach  
DIN EN ISO 14688-1**

	Kurzform nach DIN 4023	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1
Blöcke	Y	Bo
Steine	X	Co
Kies	G	Gr
Grobkies	gG	CGr
Mittelkies	mG	MGr
Feinkies	fG	FGr
Sand		
Grobsand	gS	CSa
Mittelsand	mS	MSa
Feinsand	fS	FSa
Schluff	U	Si
Grobschluff	—	CSi
Mittelschluff	—	MSi
Feinschluff	—	FSi
Ton	T	Cl



Anmerkung:

Kartengrundlage:  
Lageplan vom Ingenieurbüro  
IPN GmbH

Legende:

Aufschlüsse Bestandteil Gutachten

- Bohrung BK
- Bohrkern BD
- Rammkernsondierung BS
- orientierende Bohrung KB
- Schurf Sch
- ✚ Rammsondierung RS
- ✚ Drucksondierung DS
- ✚ Flügelsondierung FS
- Grundwassermessstelle GMS
- Benkelmann - Balken BB

Aufschlüsse nur zur Information

- Bohrung BK
- Rammkernsondierung BS
- ✚ orientierende Bohrung KB

**BW** BAUGRUNDBÜRO DR.-ING. WEISSENBURG  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Beratende Ingenieure Geotechnik/Umweltschutz

Spechtsart 1 \* 06618 Naumburg (Saale) \* Telefon (03445) 2 61 02 80

Aufschlussplan Linsenberg  
BS 3 - 4, BS 30 - 40 Auftrags-Nr.  
N 1636/23-02

Abwasserzweckverband Naumburg  
Naumburg, Linsenberg, Verbindungskanäle, NK Anlage 2  
Blatt 1

Längen-Maßstab	Höhen-Maßstab	gezeichnet	geprüft	Datum	Bearbeiter
1 : 500		Heyder		15.11.23	Dr. Weissenburg

NHN+m

BS 3

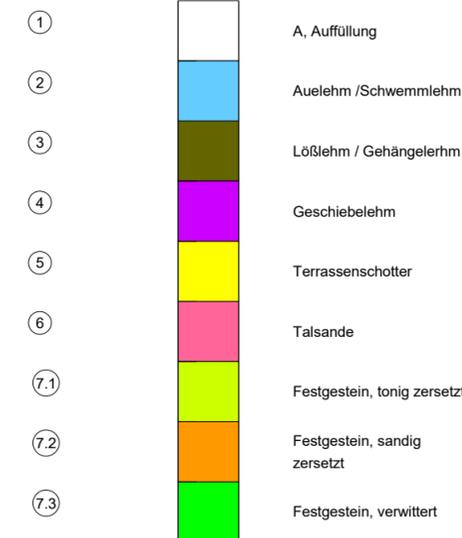
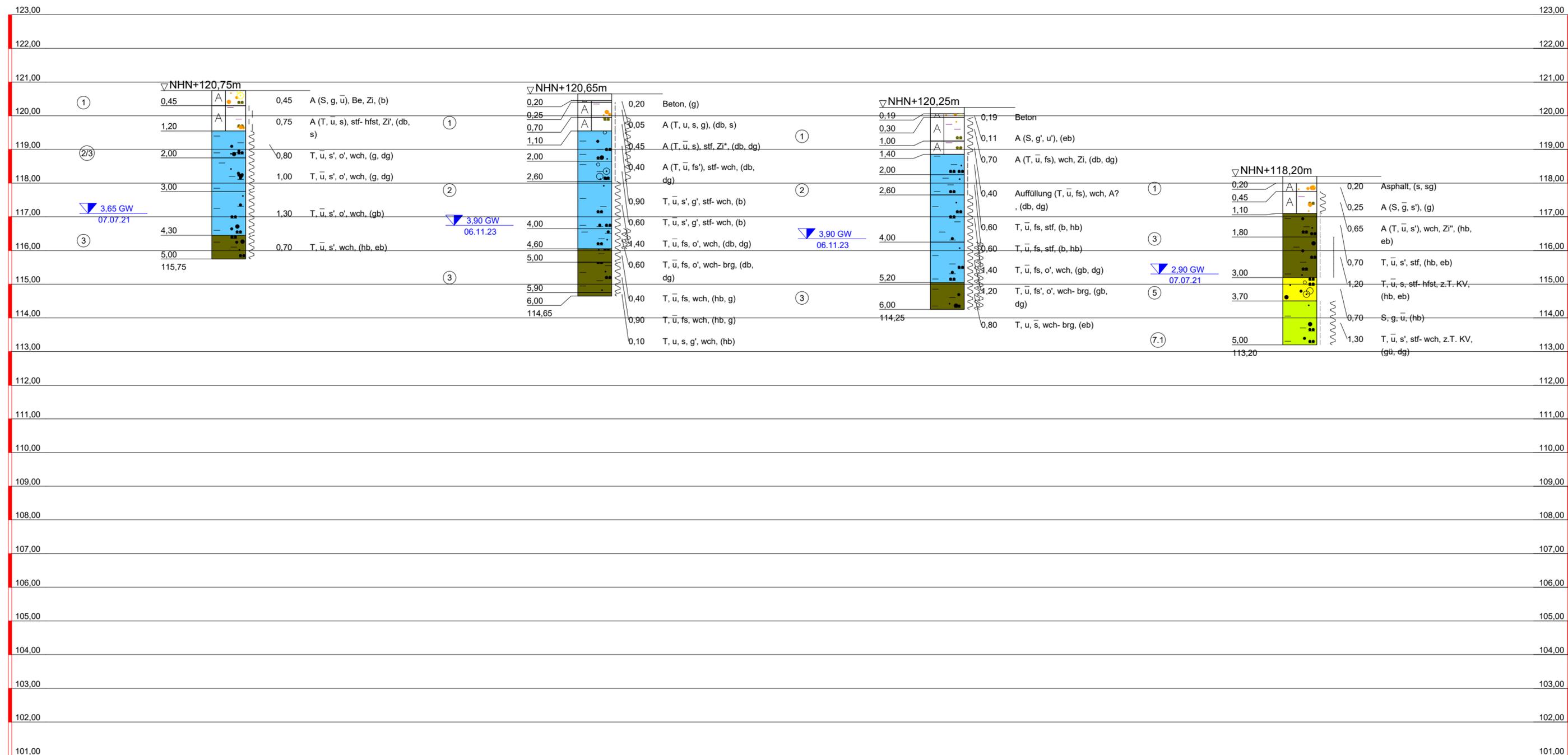
BS 31

BS 30

BS 4

NHN+m

Schichtenmodell



<p>Baugrundbüro Dr.-Ing. Weissenburg</p> <p>Spechsart 1 06618 Naumburg Tel.: 03445/2610280 Fax: 03445/2610285</p>	<p>Bauvorhaben: Naumburg, Kroppentalstraße - Linsenberg</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile BS 3, 4, 30, 31</p>	Plan-Nr: Anlage 4
		Projekt-Nr: N1636/23-02
		Datum: 06.11.2023
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Seidel





GW gespannt

Grundwasserabsenkung		gespanntes GW	
<b>Wasserandrang zur Baugrube</b>			
gespanntes Grundwasser		vollkommener Brunnen	
Baugrube	Fläche innerhalb der Brunnen		
Länge l	20 m		
Breite b	2,3 m		
Korrekturwert für $A_{RE}$	1		
Ersatzradius der Baugrube $A_{RE}$	4,9 m		
erforderliche Absenktiefe s	1 m		
<b>Brunnen</b>			
Eintauchtiefe Brunnen H	0,8 m		
Mächtigkeit GW-Leiter m	0,7 m		
(Höhe GW im Brunnen bis Sohle)			
$h = H - s$	-0,2 m		
<b>Boden</b>			
Durchlässigkeit k	1,60E-05 m/s		
Reichweite R	12 m		
$\ln R / A_{RE}$	0,9 > 1?		
<b>überschl. Wasserandrang <math>Q_{Beh}</math></b>	<b>0,0001 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0,28 m<sup>3</sup>/h</b>	
Zuschlag	30 %		
<b>incl. Zuschlag 10%</b>	<b>0,0001 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0,37 m<sup>3</sup>/h</b>	



Anlage 7

- Chemische Analytik

Anlage 7.1

- Grundwasser

Anlage 7.2

- Boden und Baustoffe

7.2.1

Ausbauasphalt

7.2.2

Straßenaufbruch

7.2.3

Bodenmaterial

7.2.4

Aufstehende Bausubstanz

Anlage 7.1  
Grundwasseranalyse  
Beton- und Stahlaggressivität

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lößstedter Strasse 78 - D-07749 Jena

**Baugrundbüro Dr.-Ing. Weißenburg  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Beratende Ingenieure Geotechnik /  
Umweltschutz  
Spechsort 1  
06618 Naumburg**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12348318**

**EOL Auftragsnummer: 006-10544-43504**

**Prüfberichtsnummer: AR-23-JE-037494-01**

**Auftragsbezeichnung: N1636/23-01 Naumburg Linsenberg**

**Anzahl Proben: 1**

**Probenart: Grundwasser**

**Probenahmedatum: 02.11.2023**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 03.11.2023**

**Prüfzeitraum: 03.11.2023 - 14.11.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

#### Anhänge:

*XML\_Export\_AR-23-JE-037494-01.xml*

*12348318 Stahlkorrosivität nach DIN 50929 Teil 3 2018*



Astrid Sperrhacker  
Prüfleitung

+49 3641 464959

Digital signiert, 14.11.2023  
Astrid Sperrhacker  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probennummer		
				nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	BG	Einheit	123172287		
											Probennummer	123172287
											Probennummer	123172287

**Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	BG	Einheit	Ergebnis
Färbung qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04	1)						gelb
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ							leicht
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971	2)						ohne
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			7,6
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	21,1
Ammonium	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	< 0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07					0,05	mg/l	< 0,05
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l	220
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 500				1,0	mg/l	74
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 300	1000	3000		0,02	mg/l	23,0
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	< 15	40	100		5,0	mg/l	9,1

**Prüfungen auf Stahlaggressivität von Wässern**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	BG	Einheit	Ergebnis
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					0,1	mmol/l	2,1
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					0,1	mmol/l	2,3
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					0,1	mmol/l	6,7
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	F5	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12					0,1	mmol/l	7,9
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	21,1
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,01	mmol/l	3,91

**Physikalisch-chemische Kenngrößen**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	BG	Einheit	Ergebnis
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971							ohne

**Anorganische Summenparameter**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	BG	Einheit	Ergebnis
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12					0,1	mmol/l	8,3

**Elemente aus der filtrierten Probe**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	BG	Einheit	Ergebnis
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,02	mg/l	157

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

- 1) Nach Absetzen farblos
- 2) Kein Geruch

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-23-JE-037494-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur Betonaggressivität (DIN 4030) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

**Probenbeschreibung:** BS 30

**Probennummer:** 123172287

Test	Parameter	nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend
Sulfat mg/l	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	X			

# Anhang zu Prüfbericht AR-23-JE-037494-01 : 12348318 Stahlkorrosivität nach DIN 50929 Teil 3 2018

## Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123172287

Entsprechend Tab. 7 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N <sub>i</sub> (unlegiertes Eisen)	-1	1	-4	5	1	1
M <sub>i</sub> (verzinkter Stahl)	1	-6	-1	-1	3	1

### 1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.3

Unterwasserbereich:  $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ : 3  
 Wasser-Luftbereich:  $W_L = W_D + M_2$ : -3

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 6:

Unterwasserbereich	sehr gut
Wasser-Luft-Bereich	gut

### 2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.1

Unterwasserbereich:  $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$ : 1,2  
 Wasser-Luftbereich:  $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$ : -1,8

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 8:

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering	sehr gering