

Büro für Geotechnik J. Schuster – Waltgerstraße 33 – 36124 Eichenzell - Welkers

Werner Projektentwicklung GmbH
Dalbergstraße 7

36037 Fulda

Bauherr: Werner Projektentwicklung GmbH, Dalbergstraße 7, 36037 Fulda

BV.: Schlüchtern, Neue Mitte, Neubau von Mehrfamilienwohnhäusern in 36381 Schlüchtern, Bahnhofstraße

Abfalltechnische und Umwelttechnische Baugrunderkundung und -begutachtung

Gelände- und Sondierarbeiten vom 05.05.2022 – 18.05.2022

Abfalltechnischer und umwelttechnischer Untersuchungsbericht

Auftrag vom: 29.04.2022 (Herr Bien, Werner Projektentwicklung GmbH)

Projekt-Nr.: P22050-G-2-1

Gutachter: J. Schuster

Datum: 16.05.2023

2. Ausfertigung

0. Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang	S. 02
2. Durchgeführte Untersuchungen	S. 02
3. Baugrund	S. 03
4. Grundwasser	S. 06
5. Untersuchungsergebnisse, Bewertung der Untersuchungsergebnisse	S. 06
5.1 Bodenuntersuchung nach LAGA, abfalltechnische Charakterisierung	S. 06
5.2 Bauschuttuntersuchung nach LAGA, abfalltechnische Charakterisierung	S. 07
5.3 Grundwasseruntersuchung	S. 08
5.4 Untersuchung von bituminösen Dichtbahnen und Bodenbelägen	S. 09
5.5 Untersuchungen hinsichtlich der Vornutzung durch eine Chemische Reinigung	S. 09
6. Zusammenfassende Bewertung	S. 09
7. Schlussbemerkung	S. 10

Anhang
Anlagen

1. Vorgang

Die Werner Projektentwicklung GmbH, Fulda, beabsichtigt, in Schlüchtern das Areal des ehemaligen Kaufhauses Langer, das an der Bahnhofstraße liegt und nach Osten durch die Obertorstraße begrenzt wird, nach Abriss der Bestandsbebauung, neu zu bebauen. Hier sollen mehrgeschossige Wohnhäuser errichtet werden, die teilweise nicht unterkellert werden, teilweise eine Unterkellerung erhalten. Die Bestandsbebauung, das frühere Kaufhaus Langer, wurde in mehreren Bauabschnitten in unterkellert Bauweise errichtet. Hier befand sich im westlichen und mittleren Teil des Gebäudes eine Tiefgarage. Im östlichen und nördlichen Teil sind verschiedene Kellerräume zu finden.

Nach den vorliegenden Unterlagen ist zumindest zeitweise im Bereich des Kaufhauses Langer auch eine chemische Reinigung bzw. eine Annahmestelle einer chemischen Reinigung betrieben worden. Hier besteht ein entsprechender Verdacht gemäß Altflächendatei Hessen (Chemische Reinigung, Altis-Nummer 435.025.1 10-001.011). Die Lage der ehemaligen chemischen Reinigung ist bei der Probennahmestelle P 1 zu verorten (Anlage 1.2).

Bedingt durch die unterkellerte Bauweise des Kaufhauses liegt die Kellersohle, die als bewehrte Betonbodenplatte ausgeführt wurde, bereits im Einflussbereich des Grundwassers. Die normalen Grundwasserstände liegen hier wenige Zentimeter oberhalb der Oberkante Betonfußboden des KG.

Daher wurde unter der Bodenplatte ein Drainagesystem verlegt, das den Grundwasserspiegel auf ein Niveau unterhalb der Betonsohle absenkt. Die Drainagen werden in einem Pumpenschacht zusammengeführt, in dem das gesammelte Wasser dann abgepumpt wurde. Die Pumpanlage ist auch noch nach Betriebsaufgabe des Kaufhauses Langer und nach dem beginnenden Teilabbruch in Betrieb gewesen.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur geotechnischen und abfalltechnischen Baugrunderkundung und Begutachtung wurden in der geplanten Baufläche auf dem Niveau der Kellerbodenplatte wie auch am Rand und außerhalb der Bestandsbebauung insgesamt 14 Rammkernsondierungen und 12 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde abgeteuft. Zudem wurden verschiedene Aufgrabungen und Schürfe angelegt und auch ingenieurgeologisch aufgenommen und beprobt. Aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen wurden insgesamt 66 Bodenproben entnommen. Zudem wurden aus den Schürfen und auch aus der Bauwerkssubstanz Proben entnommen. Weiterhin wurden aus dem Grundwasser der Schürfe Grundwasserproben entnommen.

Die Boden- und Baustoffproben wurden nach LAGA auf etwaige Schadstoffe und relevante Inhaltsstoffe untersucht. Hier wurden insgesamt 6 LAGA-Analysen nach LAGA-Bauschutt durchgeführt.

Zudem wurden insgesamt 8 LAGA-Analysen an angefüllten Böden, Kiesen und Schottern und natürlich anstehenden Böden durchgeführt. Hier erfolgte die Untersuchung nach LAGA Tab. II.1.2.2 und II.1.2.3 (gemäß Baumerkblatt).

Die Grundwasserproben wurden auf die Gehalte an BTEX, LHKW und Schwermetallen untersucht. Hier wurden drei Grundwasserproben aus den Schürfen S 1, S 2 und S 4 untersucht.

Zudem wurden aus der Bestandsbebauung 5 Proben aus der Betonbodenplatte untersucht. Weiterhin wurde eine Probe P 1 aus der Wand des Bestandsbaus entnommen. Die Probe P 1 entstammt einem Bereich des Gebäudes, in dem nach den vorliegenden Bestandsplänen möglicherweise die o. g. Chemische Reinigung verortet werden kann.

Die chemische Untersuchung der entnommenen Bodenproben, Baustoffproben und Grundwasserproben wurde durch das Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH, Krauthausen, ausgeführt.

3. Baugrund

Die Baufläche für die geplanten Neubauten liegt innerhalb der vormals mit dem Kaufhaus Langer bebauten Grundfläche. Hier wurde nach Abriss des überwiegenden Teils des Kaufhauses die Bodenplatte sowie Bauwerksreste am Außenrand der Aufstandsfläche des früheren Kaufhauses im Untergrund belassen. Durch die verbleibenden Bauwerksteile, hier v. a. die Bodenplatte und die Kelleraußenwände, von Teilen der Erdgeschossdecke und der Kellerinnenwände gestützt, besteht eine Abstützung der Baugrubenränder zu den umliegenden Straßenzügen und Bauwerken.

Die Bodenplatte aus Stahlbeton ist, bis auf einzelne Aufbrüche, intakt.

Mit den in der geplanten Baufläche abgeteufte Sondierungen RKS 1 – RKS 16 wurden bis in die aufgeschlossenen Sondiertiefen von 0,65 – 5,5 m u OK Betonbodenplatte und unter Kies-, Schotter- und Bodenansfüllungen in wechselnden Zusammensetzungen, Abfolgen und Schichtstärken quartäre Schwemm- und Flusssedimente erbohrt, die über den Verwitterungsböden des Oberen Buntsandsteins (Röt) und den Halbfest- und Festgesteinen des Oberen Buntsandsteins (Röt, Trias) anstehen. Die quartäre Überdeckung der Verwitterungsböden und der Halbfest- und Festgesteine ist zumeist nur gering, im mittleren und westlichen Teil fehlt sie zum Teil auch. Hier liegen die Anfüllungen direkt auf den Verwitterungsböden des Röts bzw. dem Röttonstein.

Ein Teil der Sondierungen wurde an der Bahnhofstraße am Außenrand der bestehenden Kellerwände angesetzt und befinden sich somit auf Straßenniveau. Hier sind an der heutigen Geländeoberfläche zum Teil Pflastersteine anzutreffen, die die frühere Straßenoberfläche am Rand der Kaufhausbebauung abbilden.

Die Stahlbetonbodenplatte des früheren Kaufhauses Langer weist Dicken von 25 – 45 cm auf. Bedingt durch die unterschiedlichen Bauabschnitte, in denen der Ausbau des Kaufhauses erfolgte, sind hier unterschiedliche Höhenlagen und Einbaustärken der Bodenplatten anzutreffen.

Unter den Bodenplatten finden sich unterschiedliche Anfüllungen aus Kies, Schotter und bindigen Böden. Unter den Betonpflastersteinen, die auf Straßenniveau als Oberflächenbefestigung eingebaut wurden, werden Basaltschotter als mineralische Trag- und Frostschutzschichten angetroffen.

Die Kiesanfüllungen bestehen aus schwach sandigen bis stark sandigen, schwach schluffigen bis stark schluffigen, schwach tonigen bis stark tonigen, z. T. auch schwach steinigen Kiesen mit mitteldichter bis dichter Lagerung und, bei bindiger Ausbildung, weicher, weicher bis steifer, steifer bis halbfester und halbfester Konsistenz und grauer, graubeiger, rotbrauner, braungrauer, graubrauner und grauschwarzer Farbe und normaler bis erhöhter Erdfeuchte. Örtlich sind die Kiesanfüllungen auch nass. Hier sind dann bei bindiger Ausbildung der Kiesanfüllungen auch weiche und weiche bis breiige sowie breiige Konsistenzen der bindigen Bodenkomponente anzutreffen. Die Stein- und Kiesanteile bestehen aus kantigen Kalksteinen, Betonbruch, Sandsteinen, Basaltsteinen, Tonsteinen, Ziegelbruch und gerundeten Flusskiesen.

Die örtlich unter den Betonpflastersteinen erbohrten Basaltschotter bestehen aus schwach tonigen bis tonigen, schwach sandigen bis stark sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen mit weicher bis steifer und halbfester Konsistenz und mitteldichter, dichter und z. T. auch sehr dichter Lagerung und grauer, dunkelgrauer, dunkelgraubrauner und dunkelgrauschwarzer Farbe und geringer bis normaler, z. T. auch normaler bis erhöhter Erdfeuchte. Örtlich sind auch nasse Basaltschotteranfüllungen anzutreffen.

Die bindigen Bodenansfüllungen bestehen aus schwach kiesigen bis kiesigen, schwach sandigen, schluffigen Tonen und schwach kiesigen bis stark kiesigen, schwach sandigen bis sandigen, z. T. schwach tonigen Schluffen mit weicher, weicher bis steifer, steifer und steifer bis halbfester Konsistenz und mitteldichter bis dichter Lagerung und braunroter, rotgrauer, rotbrauner, olivgrauer, braungrauer Farbe und geringer bis normaler, teils auch normaler bis erhöhter Erdfeuchte. Als Kiesanteile werden hier Sandsteine, Flusskiese, Tonsteine, Basalt- und Kalksteine mit teils kantiger, teils gerundeter Ausbildung angetroffen.

Die quartären Schwemmlerme bestehen aus schwach kiesigen bis kiesigen, schwach sandigen bis

sandigen, schwach schluffigen Tonen mit weicher, weich-breiiger und halbfester Konsistenz und mitteldichter bis dichter Lagerung und rotbrauner, olivgrauer, braunroter Farbe und normaler Erdfeuchte, teils auch erhöhter Erdfeuchte und schwach kiesigen bis stark kiesigen, schwach sandigen bis sandigen, schwach tonigen bis tonigen Schluffen mit weicher bis steifer, steifer, steifer bis halbfester Konsistenz und mitteldichter, mitteldichter bis dichter, dichter und dichter bis sehr dichter Lagerung und grauer, brauner, rotbrauner und braunroter Farbe und geringer Erdfeuchte, z. T. auch normaler Erdfeuchte und normaler bis erhöhter Erdfeuchte. Teilweise sind die Schwemmlehme auch nass bzw. sehr feucht bis nass. Die Kiesanteile bestehen aus gerundeten Flusskiesen

Örtlich wurden auch quartäre Schwemmsande erbohrt, die aus schwach schluffigen Sanden mit dichter Lagerung und hellbraunbeiger und grauer Farbe und normaler Erdfeuchte aufgebaut werden.

Die quartären Flusskiese bestehen aus schwach tonigen bis stark tonigen, schwach schluffigen bis stark schluffigen, schwach sandigen bis sandigen Kiesen mit weicher, weich-breiiger, steifer bis halbfester und halbfester Konsistenz und mitteldichter, dichter und sehr dichter Lagerung und rotgrauer, dunkelgrauer, grauroter, brauner und graubrauner Farbe und geringer bis normaler, z. T. auch normaler bis erhöhter und erhöhter Erdfeuchte. Örtlich sind die Flusskiese auch nass bzw. sehr feucht bis nass. Die Kiesanteile bestehen aus gerundeten Flusskiesen und Sandsteinen.

Örtlich sind Wechsellagen aus schwach sandigen bis sandigen, tonigen bis stark tonigen Kiesen und schwach kiesigen bis kiesigen, schwach schluffigen bis schluffigen, schwach sandigen bis sandigen Tonen mit weicher und weich-breiiger oder steifer Konsistenz und dichter bis sehr dichter Lagerung und rotgrauer bis rotbrauner und grauer Farbe und normaler bis erhöhter Erdfeuchte anzutreffen. Bei Vernässung ist die bindige Bodenkomponente im Flusskies oftmals durchweicht oder verbreit, die Kiesgerölle bilden hier aber ein dichtes Kiesgerüst, so dass der Flusskies trotz der Vernässung und Durchweichung dennoch dichte Lagerung aufweist.

Die Verwitterungsböden des Oberen Buntsandsteins (Röt, Röttone) bestehen aus schwach kiesigen bis kiesigen, schwach sandigen, schwach schluffigen Tonen mit steifer bis halbfester und halbfester Konsistenz und dichter bis sehr dichter Lagerung und rotgraubrauner, rotbrauner, olivgrauer und grauer Farbe und geringer und geringer bis normaler Erdfeuchte. Die Kiesanteile bestehen aus kantigen Tonsteinen des Oberen Buntsandsteins (Röt).

In Sondiertiefen von 2,0 – 5,5 m u GOK wurden Sondierhindernisse angetroffen, die vorläufig mit der Oberkante der Halbfest- und Festgesteine (Oberer Buntsandstein, Trias) korreliert werden.

Die Halbfest- und Festgesteine des Oberen Buntsandsteins (Röt) wurden hier nicht direkt aufgeschlossen, die Gesteine bestehen aber aus braunroten bis rotbraunen, teils auch grauen bis olivgrauen oder violettroten, dünnbankigen, fein- und mittelkörnigen, mäßig festen bis festen, teils auch harten Sandsteinen und rotbraunen, braunroten, violetten, grauen, olivgrauen oder grau-grünen, blättrigen bis dünnplattigen Schluff- und Tonsteinen.

Mit den Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 16 wurden die Schichtunterkanten der in der Baufläche aufgeschlossenen Böden aus angefüllten Kiesen und Schottern, angefüllten bindigen Böden, quartären Schwemmlehm, Schwemmsande und Flusskiesen und Verwitterungsböden des Mittleren Buntsandsteins und der Halbfest- und Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins (Trias) in folgenden Tiefenlagen (in m u GOK und m NN) erbohrt bzw. erwartet:

Sond.	Betond.	A:Bas.	A:Kies	A:Bod.	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 1	0,4	--	0,6	1,0	--	--	2,6	4,0(*1)	>=4,0(*2) m u GOK
201,80	201,40	--	201,20	200,80	--	--	199,20	197,80	<=197,80 m NN
RKS 2	0,4	--	1,0	--	2,7	--	--	3,0(*1)	>=3,0(*2) m u GOK
201,69	201,29	--	200,69	--	198,99	--	--	198,69	<=198,69 m NN
RKS 3	0,4	--	0,5	--	3,2(*1)	--	--	>=3,2(*2)	>=3,2(*2) m u GOK
201,69	201,29	--	201,19	--	198,49	--	--	<=198,49	<=198,49 m NN

Sond.	Betond.	A:Bas.	A:Kies	A:Bod.	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 4	0,5	--	0,6	--	--	--	2,0(*1)	>2,0(*2)	>2,0(*2) m u GOK
201,68	201,18	--	201,08	--	--	--	199,68	<199,68	<199,68 m NN
RKS 5	0,5	--	1,0	--	--	--	4,5(*1)	>=4,5(*2)	>=4,5(*2) m u GOK
201,62	201,12	--	200,62	--	--	--	197,12	<=197,12	<=197,12 m NN
Sond.	A:Bas.	A:Kies	A:Bod.	A:Kies	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 6	0,7	2,0	3,0	5,0	5,5(*1)	--	--	>=5,5(*2)	>=5,5(*2) m u GOK
204,89	204,19	202,89	201,89	199,89	199,39	--	--	<=199,39	<=199,39 m NN
Sond.	Betpfl.	A:Bas.	A:Kies	A:Bod.	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 7	0,1	--	2,5(*1)	--	--	--	--	--	-- m u GOK
204,53	204,43	--	202,03	--	--	--	--	--	-- m NN
Sond.	Betpfl.	A:Bas.	A:Kies	A:Bod.	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 8	0,08	2,1	--	--	4,2	--	4,4(*1)	>=4,4(*2)	>=4,4(*2) m u GOK
205,27	205,19	203,17	--	--	201,07	--	200,87	<=200,87	<=200,87 m NN
RKS 9	0,08	3,0	--	--	--	3,6	4,0(*1/3)	>=4,0(*2)	>=4,0(*2) m u GOK
205,77	205,69	202,77	--	--	--	202,17	201,77	<=201,77	<=201,77 m NN
Sond.	Betond.	A:Bas.	A:Kies	A:Bod.	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 12	0,4	--(*4)	--(*4)	--(*4)	3,7	--	4,7	5,0(*1)	>=5,0(*2) m u GOK
201,68	201,28	--	--	--	197,98	--	196,98	196,68	<=196,68 m NN
RKS 13	0,35	0,65(*1)	--	--	--	--	--	--	-- m u GOK
201,69	201,34	201,04	--	--	--	--	--	--	-- m NN
RKS 14	0,25	--	--	1,5	--	--	--	2,6(*1)	>=2,6(*2) m u GOK
203,17	202,92	--	--	201,67	--	--	--	200,57	<=200,57 m NN
Sond.	Betond.	A:Kies	A:Bod.	A:Kies	Sl.	Ssd.	Fk.	Vz.	OK H-Festgest.
RKS 15	0,85	--	0,95	2,55	2,85	--	--	3,35(*1)	>=3,35(*2) m u GOK
203,17	202,32	--	202,22	200,62	200,32	--	--	199,82	<=199,82 m NN
RKS 16	0,4	0,7(*1)	--	--	--	--	--	--	-- m u GOK
201,68	201,28	200,98	--	--	--	--	--	--	-- m NN

Abkürzungen:

Sond. = Sondieransatzstelle; A:Betond. = Betondecke, Betonbodenplatte; Betpfl. = Betonpflasterstein; A:Bas. = Basaltschotter, angefüllt; A:Kies = Kiesanfüllungen; A:Bod. = bindige Bodenfüllungen; Sl. = Schwemmlehm (Quartär); Ssd. = Schwemmsand (Quartär); Fk. = Flusskies (Quartär); Vz. = Verwitterungszone des Oberen Buntsandsteins (Trias); OK H-Festgest. = Oberkante Halbfest- und Festgestein (Oberkante verwitterter bis unverwitterter Oberer Buntsandstein, Trias)

Anmerkungen:

(*1) = Sondierhindernis, Sondierungen nicht weiter vertiefbar

(*2) = nicht mit unseren Sondierungen RKS 1 – RKS 16 bis in die maximalen Sondiertiefen von 2,0 – 5,5 m u GOK direkt aufgeschlossen

(*3) = Wechselfolge aus Schwemmlehm und Flusskies

(*4) = Vorschachtung im Schurf

4. Grundwasser

Der natürliche Grundwasserstand liegt geringfügig oberhalb der Betonbodenplatte des Kellergeschosses des ehemaligen Kaufhauses Langer. Bedingt durch die Drainierung und das Abpumpen der Drainagen, das auch nach Aufgabe des Kaufhausbetriebes und Teilabbruch weiter betrieben wurde, lagen die Grundwasserspiegel im Mai 2022 ca. 0,3 – 0,6 m unterhalb der OK Betonbodenplatte. Das Grundwasser wurde hier somit im Regelfall bis zur Unterkante der Betonbodenplatte abgesenkt. Die im Mai 2022 gemessenen Grundwasserspiegel lagen bei ca. 201,1 – 201,3 m NN, örtlich auch bei 199,8 m NN.

Die Grundwasserführungen werden vornehmlich im Flusskies angetroffen, der hier als oberster Grundwasserleiter fungiert. Die Flusskiese sind zumeist bindig ausgebildet. Örtlich finden sich aber auch schwach bindige Flusskiese. Die Flusskiese weisen k-Werte von 1 E-6 m/s bis 1 E-9 m/s auf. Die über den Flusskiesen anstehenden Schwemmlerme sind gering wasserdurchlässig (k-Werte \leq 1 E-8 m/s). Die örtlich anzutreffenden Schwemmsande sind wasserdurchlässig (k-Werte 1 E-3 m/s bis 1 E-4 m/s). Bedingt durch die großflächige Grundwasserabsenkung durch die derzeit noch laufenden Drainagen kann die Grundwasserfließrichtung örtlich beeinflusst werden. Die natürliche Grundwasserfließrichtung erfolgt hier in Richtung der Kinzig, die südlich des untersuchten Grundstücks und südlich von Schlüchtern verläuft und in südwestliche Richtung entwässert. Hier ist daher vornehmlich mit einer südlichen bis südwestlichen Grundwasserfließrichtung zu rechnen.

5. Untersuchungsergebnisse, Bewertung der Untersuchungsergebnisse

5.1 Bodenuntersuchungen nach LAGA, abfalltechnische Charakterisierung

Aus den mit den Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 16 aufgeschlossenen Böden wurden insgesamt 8 Mischproben MP 1 – MP 8 erstellt, die dem Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH zur chemischen Untersuchung nach LAGA Tab. II.1.2.2 und II.1.2.3 übergeben wurden. Hier wurden anhand der Analysenbefunde folgende abfalltechnische Charakterisierung vorgenommen:

MP 1:

Kies- und Bodenauffüllungen der Sondierungen RKS 1 (0,4 – 1,0 m), RKS 2 (0,4 – 1,0 m) und RKS 3 (0,35 – 0,65 m): erhöhter pH-Wert (Z1.2); Gesamtbewertung (Z1.2)

MP 2:

Flusskies, Rötton, Schwemmlerme der Sondierungen RKS 1 (1,0 – 4,0 m), RKS 2 (1,0 – 3,0 m) und RKS 12 (1,5 – 3,7 m): unbelasteter Boden (Z0), Gesamtbewertung Z0

MP 3:

Kies- und Bodenauffüllung der Sondierungen RKS 6 (0 – 5,0 m), RKS 7 (0,1 – 2,5 m) und RKS 8 (0,08 – 2,1 m): leicht erhöhter Nickelgehalt (Z1), erhöhter pH-Wert (Z1.2), Gesamtbewertung Z1.2

MP 4:

Flusskies, Schwemmlerme der Sondierungen RKS 6 (5,0 – 5,5 m) und RKS 8 (2,1 – 4,4 m): leicht erhöhter TOC (Z1), leicht erhöhter Chrom (Z1) und leicht erhöhter Nickel (Z1), Gesamtbewertung Z1

MP 5:

Kiesauffüllung aus RKS 3 (0,4 – 0,5 m), RKS 4 (0,5 – 0,6 m), RKS 5 (0,5 – 1,0 m), RKS 16 (0,4 – 0,7 m), leicht erhöhter TOC (Z1), erhöhter pH (Z1.2), elektrische Leitfähigkeit (Z1.2), Gesamtbewertung Z1.2

MP 6:

Schwemmlerme, Flusskies aus RKS 3 (0,5 – 3,2 m), RKS 4 (0,6 – 2,0 m) und RKS 5 (1,0 – 4,5 m), erhöhter pH-Wert (Z1.2), Gesamtbewertung Z1.2

MP 7:

Kies- und Bodenauffüllung aus RKS 9 (0,09 – 3,0 m), RKS 14 (0,25 – 1,5 m) und RKS 15 (0,15 – 2,55 m), leicht erhöhter Nickel (Z1), erhöhter pH-Wert (Z1.2), Gesamtbewertung Z1.2

MP 8:

Schwemmlehm, Schwemmsand, Flusskies und Rötton aus RKS 9 (3,0 – 4,0 m), RKS 14 (1,5 – 2,6 m), RKS 15 (2,55 – 3,35 m), unbelasteter Boden (Z0), Gesamtbewertung Z0

Die untersuchten Bodenproben der Mischproben MP 1 – MP 8 zeigen keine erhöhten Messwerte auf, die typischerweise auf den Betrieb von Chemischen Reinigungen zurückgeführt werden können. Hier sind keine erhöhten Messwerte für LHKW festzustellen. Ferner sind keine Hinweise auf andere organische Lösemittel, z. B. BTEX, sowie PCB zu finden. Die Messwerte für EOX sind unauffällig.

Die angefüllten Böden und Kiese weisen erhöhte pH-Werte auf, die auf den in den Anfüllungen enthaltenen Beton- und Ziegelbruch und Kalksteine zurückgeführt werden. Örtlich ist auch eine erhöhte Leitfähigkeit festzustellen, die ebenfalls auf Bauschuttanteile im angefüllten Kies zurückzuführen ist.

Ferner sind in den Kies- und Bodenansfüllungen und natürlich anstehenden Schwemmlehmen und Flusskiesen der Mischproben MP 4 und MP 5 leicht erhöhte TOC-Werte (Z1 nach LAGA) festzustellen, die auf organische Inhaltsstoffe zurückzuführen sind. Die TOC-Werte sind hier kein Hinweis auf etwaige Kontaminationen, sondern sind vermutlich organischen Ursprungs.

In den Mischproben MP 3, MP 4 und MP 7 wurden zudem leicht erhöhte Gehalte an Nickel (Z1), örtlich (MP 4) auch an Chrom (Z1) festgestellt, die bei einer Gegenwart von Sandsteinen und Tonsteinen auch geogen bedingt sein können.

Ein Hinweis auf gefährliche oder nutzungsbedingte (Chemische Reinigung) Inhaltsstoffe ist hier im untersuchten Boden nicht vorzufinden.

Bedingt durch die insgesamt nur geringfügig erhöhten Messwerte an den vorgenannten Parametern kommt es zumeist für die in den o. g. Mischproben untersuchten Böden bzw. Baustoff- und Recyclinggemische zu einer Beschränkung hinsichtlich der Wiederverwertung von Bodenmaterial gemäß den Einbauklassen 1 bzw. Z1.1 und Z1.2 nach LAGA. Die Umlagerung auf dem Baugelände ist zulässig und auch aus Gründen der Recourcenschonung und des Klimaschutzes sinnvoll. Hier ist zudem zu beachten, dass ein erhöhter pH-Wert allein nach LAGA kein Ausschlusskriterium darstellt. Auch erhöhte Messwerte für die elektrische Leitfähigkeit können vernachlässigt werden, wenn diese auf Betonanteile zurückgeführt werden und keine erhöhte Gehalte an Chlorid und Sulfat vorliegen. Daher ist es aus gutachterlicher Sicht vertretbar, hier eine Umlagerung von Ausbaustoffen und Böden auf dem Baugelände unter Maßgabe der Bestimmungen der Einbauklasse 1 nach LAGA vorzusehen.

Die Analysenprotokolle und die tabellarischen abfalltechnischen Charakterisierungen sind unserem Bericht im Anhang beigefügt.

5.2 Bauschuttuntersuchungen nach LAGA, abfalltechnische Charakterisierungen

Aus der vorhandenen Bauwerkssubstanz wurden insgesamt 6 Proben aus den Betonbodenplatten (MP A – MP B, MP C, P 1, P 2) und aus der Wand (P 1) entnommen, die nach LAGA-Bauschutt auf etwaige Inhaltsstoffe nach LAGA untersucht wurden.

Betonbodenplatten:

MP A: RKS 1, RKS 2, RKS 12: Chrom (Z1.1), Nickel (Z1.1), elektrische Leitfähigkeit (Z1.1)
Gesamtbewertung: Z1.1

MP B: RKS 3, RKS 4, RKS 5: elektrische Leitfähigkeit (Z1.1)*
Gesamtbewertung: Z0

MP C: RKS 14, RKS 15: elektrische Leitfähigkeit (Z1.1)*
Gesamtbewertung: Z0

P1 Bodenplatte: Chrom (Z1.1), Nickel (Z1.1), elektrische Leitfähigkeit (>Z2)*
Gesamtbewertung: Z1.1

P2 Bodenplatte: Chrom (Z1.1), Nickel (Z1), elektrische Leitfähigkeit (Z1.2)*
Gesamtbewertung: Z1.1

Wand:

P1 (Wand): Chrom (Z1.1), Nickel (Z1), elektrische Leitfähigkeit (Z1.2)*
Gesamtbewertung: Z1.1

* = Die elektrische Leitfähigkeit kann bei Beton vernachlässigt werden, wenn Chlorid und Sulfat nicht erhöht sind.

Da bei der Eluatanalyse der Betonbodenplatte (P 1) wie auch der Mischproben MP B, MP C und der Wandprobe P 1 und der Betonbodenplatte P 2 ein hoher Messwert für die elektrische Leitfähigkeit auftritt, ohne dass gleichzeitig erhöhte Werte für Chlorid und Sulfat vorliegen, kann davon ausgegangen werden, dass die hohe Leitfähigkeit auf den Calciumhydroxidgehalt des Betons, der beim Brechen freigesetzt wird, zurückzuführen ist. Aufgrund der geringen Umweltschadensrelevanz des Calciumhydroxids kann hier die erhöhte elektrische Leitfähigkeit gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ bei der Einstufung des Bauschutts in die Z-Klassen vernachlässigt werden.

Die untersuchten Baustoffproben weisen lediglich beton- und baustofftypische Messwert-erhöhungen bei der elektrischen Leitfähigkeit und z. T. bei Chrom gesamt und Nickel auf. Hinweise auf Kontaminationen aus der Vornutzung, insbesondere auch Hinweise auf Schadstoffeinträge aus einer Chemischen Reinigung, sind hier nicht zu erkennen.

Bedingt durch die insgesamt nur geringfügig erhöhten Messwerte an den vorgenannten Parametern kommt es zumeist für die in den o. g. Baustoffproben untersuchten Baustoffe zu einer Beschränkung hinsichtlich der Wiederverwertung gemäß den Einbauklassen 1 und 1.1 nach LAGA. Auch hier ist die Umlagerung auf dem Baugelände zulässig und aus Gründen der Recourcenschonung und des Klimaschutzes sinnvoll. Daher ist es aus gutachterlicher Sicht vertretbar, hier eine Umlagerung von Betonausbaustoffen auf dem Baugelände unter Maßgabe der Bestimmungen der Einbauklasse 1 nach LAGA vorzusehen.

Die Analysenprotokolle und die tabellarischen abfalltechnischen Charakterisierungen sind unserem Bericht im Anhang beigelegt.

5.3 Grundwasseruntersuchung

Das Grundwasser, das in den Schürfen S 1, S 2 und S 4 aufgeschlossen wurde, wurde beprobt. Hier wurden die Wasserproben auf die Gehalte an LHKW, BTEX, KW und Schwermetallen untersucht.

In allen drei Wasserproben waren Gehalte an Chrom in Höhe von 8 – 13 µg/l und Kupfer in Höhe von 6 – 10 µg/l festzustellen. In S 4 wurde zudem Zink mit 3 µg/l nachgewiesen.

Alle übrigen untersuchten Parameter waren nicht nachweisbar. Insbesondere KW, BTEX und LHKW waren nicht im Grundwasser nachzuweisen.

Für die Schlüchterner Innenstadt besteht ein Grundwassernutzungsverbot, das aufgrund erhöhter LHKW-Gehalte begründet wird. Die Bahnhofstraße und die Obertorstraße liegen innerhalb der Verbotsszone. Bei den aktuell untersuchten Grundwasserproben waren keine LHKW-Gehalte nachzuweisen.

Die hier im Grundwasser festgestellten Gehalte an Kupfer und Zink liegen unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte für örtliche begrenzte Grundwasserverunreinigungen der Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen. Der im Grundwasser angetroffene Chromgehalt liegt (geringfügig) oberhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes für Chrom in Höhe von 7 µg/l.

Die leicht erhöhten Chromgehalte im Grundwasser sind nicht auf die Vornutzung des hier

untersuchten Grundstrücks und die Bebauung mit dem Kaufhaus Langer zurückzuführen. Der erhöhte Chromgehalt ist auch nicht im Zusammenhang mit dem Grundwassernutzungsverbot zu sehen.

Möglicherweise ist der leicht erhöhte Chromgehalt geogenen Ursprungs. Hier sind weitere Grundwasseruntersuchungen anzuraten (Detailuntersuchungen).

5.4 Untersuchung von bituminösen Dichtbahnen und Bodenbelägen

Die mit den Sondierungen RKS 14 (0 – 0,08 m) und RKS 15 (0 – 0,02 m) beprobten Dichtbahnen und Bodenbeläge weisen mit 1,42 – 2,7 mg/kg keine erhöhten PAK-Gehalte auf. Nach LAGA können diese Ausbaustoffe dem Zuordnungswert Z1.1 zugewiesen werden. Nach der RuVA StB können die Bitumendichtbahnen und Bodenbeläge der Verwertungsklasse VK A zugewiesen werden.

5.5 Untersuchungen hinsichtlich der Vornutzung durch eine Chemische Reinigung

Aufgrund der Vornutzung von Teilflächen der Gebäudefläche für die Annahme und ggf. auch den Betrieb einer Chemischen Reinigung, der aber anhand der Bauunterlagen bislang nicht bestätigt werden konnte, wurden die Proben aus der Bausubstanz im Bereich der ehemaligen chemischen Reinigung auch auf die maßgeblichen Parameter LHKW und EOX untersucht. Hier wurden die Baustoffproben P 1 (Wand) und P 1 (Bodenplatte) entnommen. Beide Proben weisen keine Auffälligkeiten bei den Parametern LHKW und EOX auf. Auch die aus umliegenden Schurfgruben (S 1, S 2, S 4 entnommenen Grundwasserproben zeigen keine erhöhten LHKW-Gehalte auf.

Hier ist keine nachteilige Veränderung der vorhandenen Bausubstanz, des Bodens und des Grundwassers durch die für den Betrieb einer Chemischen Reinigung typischen Inhaltsstoffe LHKW und EOX festzustellen.

6. Zusammenfassende Bewertung

Die im Rahmen der umwelttechnischen und abfalltechnischen Baugrunderkundung und –begutachtung durchgeführten chemischen Untersuchungen der im Untergrund des ehemaligen Langerareals angefüllten und anstehenden Böden und Kiese, der in der noch vorhandenen Bausubstanz enthaltenen Baustoffe (Betonbaustoffe im Kellergeschoss) und des Grundwassers hat keine Hinweise auf Belastungen durch LHKW ergeben.

Die in den untersuchten Böden und Kiesen ermittelten zumeist leicht erhöhten Messwerte für pH, TOC, elektrische Leitfähigkeit und Schwermetalle (Chrom, Nickel) führen im Regelfall nur zu einer eingeschränkten Verwertbarkeit des Bodenaushubs gemäß der Einbauklasse 1 der LAGA. Die leicht erhöhten TOC-Werte sind vermutlich durch organische Beimengungen verursacht. Hinweise auf gefährliche Inhaltsstoffe und auf LHKW sind hier bei allen Analysenbefunden nicht festzustellen.

Auch bei den Baustoffen sind im Regelfall erhöhte Messwerte für die elektrische Leitfähigkeit und z. T. für Nickel und Chrom festzustellen, die zu einer eingeschränkten Verwertbarkeit führen (Z1.1/Z1.2). Die erhöhten Messwerte sind baustoff- bzw. betontypisch.

Hinweise auf gefährliche Inhaltsstoffe und hier insbesondere auch auf LHKW sind bei allen Analysenbefunden nicht festzustellen.

Auch im Grundwasser sind keine Hinweise auf LHKW festzustellen. Hier wurden nur Gehalte an Kupfer, Zink und Chrom im Grundwasser nachgewiesen, die in keinem Zusammenhang mit dem Betrieb einer chemischen Reinigung stehen.

Kupfer und Zink liegen unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte für örtliche begrenzte Grundwasserverunreinigungen der Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen. Der im Grundwasser angetroffene Chromgehalt liegt (geringfügig) oberhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes für Chrom in Höhe von 7 µg/l.

Die leicht erhöhten Chromgehalte im Grundwasser sind nicht auf die Vornutzung des hier untersuchten Grundstücks und die Bebauung mit dem Kaufhaus Langer zurückzuführen. Der erhöhte Chromgehalt steht auch nicht im Zusammenhang mit dem Grundwassernutzungsverbot.

Möglicherweise ist der erhöhte Chromgehalt geogenen Ursprungs. Hier sind weitere Grundwasseruntersuchungen anzuraten (Detailuntersuchungen).

Anhand der vorliegenden Messwerte und Analysenbefunde sind keine Hinweise auf Altlasten oder Kontaminationen festzustellen, die die geplante Bebauung und Nutzung des Grundstücks mit der geplanten Wohnbebauung nicht zulassen.

Nach den vorliegenden unauffälligen Untersuchungs- und Analyseergebnissen kann der vorliegende Verdacht gemäß Altflächendatei Hessen (Chemische Reinigung, Altis-Nummer 435.025.110-001.011) als ausgeräumt angesehen werden.

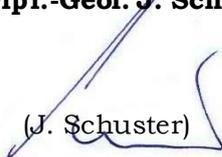
7. Schlussbemerkung

Es wird darauf hingewiesen, dass die Aufschluss- und Untersuchungsbefunde lediglich die Situation an den Sondier- und Probenentnahmestellen RKS 1 – RKS 16 und Schurf S 1 – S 4 widerspiegeln können. Rückschlüsse aus diesen örtlichen Befunden auf die Gesamtsituation im Bereich der kompletten Baumaßnahme sind zwar unter der Voraussetzung einheitlicher Ablagerungs- und Einbaubedingungen fachtechnisch und methodisch zulässig, unterliegen aber hinsichtlich ihrer flächendeckend exakten Anwendbarkeit Risiken, die bei den natürlich anstehenden Böden durch natürliche Schwankungen in der Materialzusammensetzung und Mächtigkeit oder aber durch unterschiedliche anthropogene Einflüsse (z. B. durch spätere Aufgrabungen und Verfüllungen etc.) hervorgerufen werden und insofern mit den örtlich gewonnenen Geländebefunden nicht immer in ihrer vollen Komplexität erfasst werden können.

Für den Fall, dass im weiteren Planungsverlauf signifikante Änderungen gegenüber dem Planungsstand, der unserem Ergebnisbericht zugrunde liegt, planungsseitig vorgenommen werden, so ist der Baugrundgutachter entsprechend zu informieren und ggf. beratend hinzuziehen, um zu prüfen, ob die Änderungen Auswirkungen auf die vorliegende geotechnische Beurteilung des Bauvorhabens haben. Analog ist zu verfahren, wenn signifikant von den Empfehlungen oder Annahmen des vorliegenden Berichtes abgewichen wird.

Eichenzell, den 16.05.2023

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Dipl.-Geol. J. Schuster



(J. Schuster)

Anhang:

Schichtverzeichnisse RKS 1 – RKS 16, Schurf S 1 – S 4
tabellarische Übersicht der Analysenwerte und der Zuordnungswerte nach LAGA
Analysenprotokolle des Thüringer Umweltinstituts

Anlagen:

Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Anlage 1.2: Lageplan RKS 1 – RKS 16, Schurf S 1 – S 4
Anlagen 2.1 – 2.6: Sondierprofile RKS 1 - RKS 16, SRS 1 – SRS 12, Schurf S 1 – S 4