

**Vorhabensbezogener B-Plan 04-01/3
„Zwischen Bleichgartenstraße, Max-Eyth-
Straße und Hirschbachstraße“ in Aalen:
Errichtung von sechs MFH**

**Gefahrenanalyse zur ehemaligen
Luftschutzstollenanlage „Hirschbachstollen“
nach Aktenlage**

Auftraggeber: Ten Brinke Realexpert GmbH
Dinxperlorer Str. 18-22
46399 Bocholt

Auftragnehmer: TABERG Ingenieure GmbH
Zum Pier 77
44536 Lünen
Tel.: 0231 / 98 70 73 - 0
Fax: 0231 / 98 70 73 - 17
E-Mail: info@taberg.de

Projekt-Nr.: 26 - 0098

Sachverständiger: Dr.-Ing. R. Scherbeck

Mitarbeiter: mgr inz E. Sechman, R. Benning

Datum: 08.06.2026

Umfang: 13 Seiten und eine Anlage

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Verwendete Unterlagen	2
1	Vorgang und Aufgabenstellung	3
2	Ausgangssituation	4
2.1	Projektgebiet	4
2.2	Regionalgeologie und Baugrundverhältnisse	5
2.3	LSSA Hirschbachstraße	7
2.4	Bauplanung	9
3	Bewertung der Standsicherheit der Tagesoberfläche	10
3.1	Vereinachter Nachweis	10
3.2	Nachweis mit Berücksichtigung der Festigkeit des Tonsteins	11
3.3	Fazit	12
4	Zusammenfassung	12

II Anlagenverzeichnis

Anlae 1: Lageplan mit Eintragungen der LSSA sowie der Bohrpunkte gemäß /3/, 1:1.000

III Verwendete Unterlagen

- /1/ Stadt Aalen, Stadtplanungsamt (2026): Erläuterungen zum Entwurf des B-Plans Nr. 04-01/3 aus Mai 2026 durch Hr. Blum.
- /2/ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2025): Bebauungsplanentwurf „Zwischen Bleichgartenstraße, Max-Eyth-Straße und Hirschbachstraße“ in den Planbereichen 04-01 und 04-02. Plan Nr. 04-01/3 in Aalen-Kernstadt und der Satzung über örtliche Bauvorschriften für das Bebauungsplangebiet, Plan Nr. 04-01/3; Behördenbeteiligung gemäß § 4 (2) BauGB. Stellungnahme vom 10.06.2025.
- /3/ BFI Zeisler GmbH & Co.KG (2026): Aalen, BV ehemaliges Hallenbad und Gaskesselareal. Baugrunderkundung mit Gründungsberatung. Unterlage für die Ten Brinke Realexpert GmbH vom 08.05.2026 mit 35 Seiten und vier Anlagen.

- /4/ Stadtvermessungsamt Aalen (1996): Lageplanals Übersichtsplan mit skizzierten Stollenverlauf und detailliertem Lageplan sowie Schriftverkehr aus den Jahren ab 1945.
- /5/ Schwäbische Post (2025): Artikel „Als die Bomben auf Aalen fielen“ vom 04.03.2022, „Bombenkrieg: Fast eine Katastrophe im Aalener Galgenbergstollen“ vom 07.04.2025 und „Luftschutzstollen in Aalen: Eine Lösung für den Krisenfall?“ vom 31.05.2025.
- /6/ DGGT - Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., DGGV - Deutsche Geologische Gesellschaft - Geologische Vereinigung e.V. und Deutscher Markscheider-Verein e.V., Herausgeber (2020): Empfehlungen des Arbeitskreises 4.6 „Altbergbau“. Geotechnisch-markscheiderische Untersuchung, Bewertung und Sanierung von altbergbaulichen Anlagen. Verlag Ernst & Sohn, Berlin. ISBN 978-3-433-03296-1, 162 Seiten.
- /7/ Richtlinien des Landesoberbergamtes Nordrhein-Westfalen, Dortmund (1990): Richtlinien für die Sicherung von zutage ausgehenden und verlassenen Grubenbauen mit weniger als 20 gon Neigung. Sammelblatt des Landesoberbergamtes NRW, A 2.26 18.13.1-9-14.
- /8/ Dr.-Ing. Michael Clostermann Markscheiderisch-Geotechnisches Consulting (2020): Gutachterliche Stellungnahme zu den Themen „Einwirkungsrelevanz des Altbergbaus, Bemessung von Einwirkungs- und Gefährdungsbereichen und Einfluss von Grubenwasserstandsänderungen“, im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung Bergbau und Energie in NRW erstellt, Dortmund, 23.06.2020.

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Stadt Aalen bearbeitet derzeit einen vorhabensbezogenen Bebauungsplan für die Errichtung von sechs mehrgeschossigen Mehrfamilienhäusern im Stadtzentrum von Aalen (siehe /1/, /2/ und /4/), östlich des Hauptbahnhofs im Bereich des ehemaligen Hallenbades auf dem Galgenberg. Vor diesem Hintergrund erhielt die TABERG Ingenieure GmbH von der Ten Brinke Realexpert GmbH den Auftrag zur Überprüfung der Standsicherheit der Tagesoberfläche über der hier vorhandenen ehemaligen Luftschutzstollenanlage (LSSA) „Hirschbachstraße“ nach Aktenlage.

Im hier vorliegenden Bericht werden die geotechnische Ausgangssituation und die Angaben zur LSSA „Hirschbachstraße“ nach Aktenlage vorgestellt. Anschließend wird deren Standsicherheit nach aktuellen tiefgründigen Bohraufschlüssen gemäß /3/ auf Grundlage vorhandener Bewertungsschemata (siehe /6/ bis /8/) bewertet.

2 Ausgangssituation

2.1 Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich im Stadtzentrum der Kreisstadt Aalen im Bundesland Baden-Württemberg. Hier ist die ehemalige Luftschutzstollenanlage (LSSA) „Hirschbachstraße“ östlich des Hauptbahnhofes im Bereich einer lokalen Anhöhe (Galgenberg) anzutreffen.

Im Westen begrenzt die Hirschbachstraße (Niveau knapp +432 mNHN) das Projektgebiet mit dem westlichen Zugang der LSSA (unmittelbar nördlich des Finanzamtes), von der weiter nördlich die Schelmenstraße nach Osten abzweigt. Hier befindet sich der nördliche Zugang zur LSSA bei etwa +436 mNHN. Im Kurvenbereich befindet sich der alte städtische Gaswerksstandort, der mehr oder weniger ebenerdig angelegt ist (ca. +433 mNHN) und in dessen Südostecke der nordwestliche Zugang zur LSSA liegt (siehe Anlage 1).

Die LSSA unterquert in östliche Richtung das ehemalige Hallenschwimmbad und knickt etwa 35 m östlich des demnächst rückzubauenden Hallenschwimmbades in nördliche Richtung ab. Das Gelände erreicht hier eine maximale Höhenlage von rund +455 mNHN. Die nachfolgenden Abbildungen 1 und 2 zeigen die groß- und kleinräumige Lage des Projektgebietes.



Abbildung 1: Großräumige Lage des Projektgebietes (© Geobasis NRW 2026)

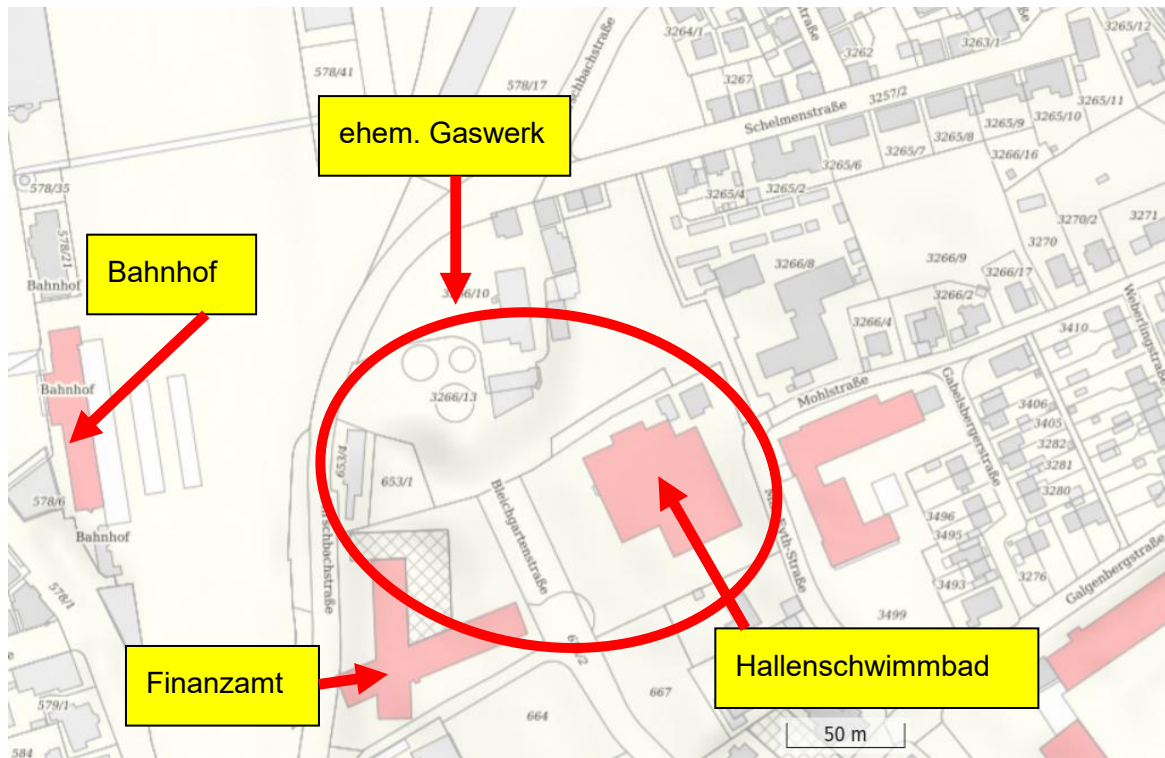


Abbildung 2: Kleinräumige Lage des Projektgebietes (© Geoportal BW, 2026)

2.2 Regionalgeologie und Baugrundverhältnisse

Gemäß den entsprechenden Angaben im Baugrundgutachten /3/ handelt es sich bei anstehenden Ton- und Mergelsteinen um Schichtenglieder der Opalinuston-Formation der Stufe Lias. Darüber stehen die quartären Verwitterungsprodukte als Tone (Lockergestein) an. Die örtliche Beschaffenheit der Baugrundsichten bis zur Sohle der LSSA wurde im April 2026 über insgesamt 10 bis zu 20 m tiefen Bohrungen erkundet (siehe /3/). Die Bohrergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Bei dem durch vier Bohrungen aufgeschlossenen Grundwasser bei knapp +426 mNHN (Stichtagsmessungen vom 14. April 2025) handelt es sich um quartäres Grundwasser, das durch den Hirschbach beeinflusst wird.

Die zuoberst anstehenden Tone wurden in /3/ als TM mittelpplastische Tone gekennzeichnet (Fließgrenze 43,9 % und Ausrollgrenze bei 23,3 %, somit $I_P = 10,6$ %). Mit den an zahlreichen Proben ermittelten natürlichen Wassergehalten w_n (zwischen 15,3 % und 23,1 %, im Mittel der sieben Bestimmungen bei 19,7 %) ergeben sich stets halbfeste bis feste Konsistenzen ($I_c > 1,0$ [-]).

Tabelle 1: Bohraufschlüsse der Baugrunderkundung /3/

Bohr- ung B	Lage	Ansatz- punkt [mNHN]	Bohrendteufe		Grundwasser am 14.04.2026		Grenze Ton / Tonstein	
			[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]
1	Gaswerk- gelände	+433,0	15	+418,0	7,3	+425,7	3,2	+429,8
2		+432,8	15	+417,8	7,0	+425,8	1,4	+431,4
3		+433,1	15	+418,1	7,8	+425,3	2,3	+430,8
4		+433,2	15	+418,2	7,7	+425,5	2,5	+430,7
5	westlich Hallenbad	+448,7	20	+428,7	n.a.		3,0*	+445,7
6		+449,3	17	+432,,3	n.a.		4,7*	+444,6
7		+447,1	15	+432,1	n.a.		3,0*	+444,1
8	östlich Hallenbad	+452,2	20	+432,2	n.a.		5,8	+446,4
9		+457,1	20	+437,1	n.a.		9,0	+448,1
10		+457,3	20	+437,3	n.a.		8,0	+449,3

Hinweis: n.a. = nicht angetroffen

* von halbfesten bis festen Tonschichten unterlagert

Der Übergang vom Verwitterungskopf aus mittelplastischen Ton TM zum anstehenden Opalinuston wurde ebenfalls in /3/ ausgewiesen (siehe rechte Spalte in Tabelle 1). Im westlichen Bereich des Projektgebietes steht der feste Tonstein bereits in geringer Teufe an, während in östliche Richtung das Felsniveau auf bis zu +449 mNHN (Bohrung B10 südöstlich des Hallenbades) ansteigt. Westlich des Hallenbades sinkt dieser Übergang Ton / Tonstein geringfügig auf etwa +444 mNHN ab, wobei hier noch halbfeste Tonschichten unter dem Tonstein angesprochen wurden.

Die in /3/ zugeordneten Scherfestigkeiten des Tons bzw. des Tonsteins sind in Tabelle 2 zusammen mit den zugeordneten Sohlwiderständen der Fundamentierung aufgeführt.

Hierzu ist anzumerken, dass die Angabe von Scherkennwerten für ein Festgestein (sehr mürber bis mäßig mürber Tonstein) eher unüblich sind, da dieser mineralische Verband seine Festigkeit im Wesentlichen über die Reibungseigenschaften auf den Trennflächen und Klüften bezieht. Vor diesem Hintergrund fehlen in /3/ diesbezüglich felsmechanische Angaben zu den Lageungsverhältnissen und zum Trennflächengefüge. des Differenzierung insbesondere des Felsmaterials

Tabelle 2: Kennzeichnung der Scherfestigkeit des Tons bzw. Tonsteins sowie der anzusetzenden Sohlwiderstände gemäß /3/

Kennzeichnung	Reibungs- winkel φ' [°]	Kohäsion c' [kPa]	Sohl- widerstand $\sigma_{R,d}$ [kPa]
steif bis halbfester Ton	25	7	210
halbfester bis fester Ton		10	280
Ton / Tonstein, entfestigt	27	20	k. A.
sehr mürber bis mäßig mürber Tonstein	35	25	560

Angaben zu einaxialen Druckfestigkeiten bzw. zur undränierten Scherfestigkeit c_U des Tons bzw. des Tonsteins sind in /3/ nicht enthalten. Da diese für die weiteren Betrachtungen von Bedeutung sind, wird der c_U -Wert wie folgt anhand der typischen Angaben für vergleichbare Böden abgeschätzt:

- halbfester bis fester Ton: $c_U = 200$ kPa bis 400 kPa
- mürber Tonstein: $c_U = 800$ kPa (doppelter Wert des Tons, siehe Staffelung der Sohlwiderstände in Tabelle 2)

2.3 LSSA Hirschbachstraße

Angaben zur LSSA „Hirschbachstraße“ stammen aus einer städtischen Kartierung aus dem Jahr 1996 /4/, aus wenigen Angaben im städtischen Schriftverkehr sowie aus Zeitungsartikeln /5/. Hieraus ergibt sich mit der aus /4/ übernommenen ungefähren Lage folgendes Bild:

- In den Unterlagen zu /4/ sind im Projektgebiet zwei LSSA vermerkt, die dort als „Betonierter Werkluftschutzstollen des städtischen Gaswerks Aalen“ (für 117 Personen, Installationen in Ordnung) und „Städtischer Pionierstollen mit Holzrahmen, Schelmenstraße“ (für 458 Personen, z.T. eingebrochen und Versteifung entfernt) bezeichnet werden. Diese Anlagen sind gemäß dem vorliegenden Lageplan als räumlich zusammenhängend zu kennzeichnen. Ob dieser Zusammenhang den damaligen Planungsstand wiedergibt oder der tatsächlichen Ausführung entsprach, geht aus den Unterlagen nicht verbindlich hervor. Im Folgenden wird zur Vereinfachung die Gesamtanlage als LSSA „Hirschbachstraße“ bezeichnet.

- Im Grundriss zeigt die Auffahrung der LSSA die Form eines rechten Winkels, wobei der Winkelursprung rund 35 m östlich des Hallenbades in der Kurve der Max-Eyth-Straße / Mohlstraße (früher: Hauffstraße / Blumenstraße) liegt. Der West-Ost orientierte Schenkel bis zum westlichen Zugang misst rund 190 m und der nördliche Schenkel (zum Zugang an der Schelmensstraße) rund 90 m. Diese Anordnung wird westlich des Hallenbades durch eine rund 50 m kurze, nördliche Auffahrung zum ehemaligen Gaswerksgelände ergänzt, die hier von einem im Grundriss rechteckigen Umlauf (vermutlich Gasschleuse) abzweigt.
- Inwieweit der gesamte, aus den vorliegenden Planunterlagen entnommene Verlauf der LSSA mit insgesamt rund 500 m Stollenstrecke (siehe Anlage 1) tatsächlich errichtet wurde, kann aus den nicht entnommen werden. Dies gilt insbesondere für die als 1. Galerie und 2. Galerie bezeichneten doppelzügigen Auffahrungen unterhalb des Hallenbades.
- Die Stollenanlage wurde vermutlich ab Herbst 1944 durch Kriegsgefangene sowie „Aalener Frauen und Schülerinnen“ händisch aufgefahren. Aufgrund fehlender Materialien und Baugeräte ist von einem rudimentären Ausbau der LSSA auszugehen. Im beiliegenden Schriftverkehr /4/ ist der Baufortschritt bis zum 11.01.1945 mit insgesamt 103 m, was einem Anteil von rund 20 % der geplanten Auffahrungen entspricht. Der bis Kriegsende im Mai 1945 erreichte Baufortschritt ist unbekannt, dürfte aber deutlich unterhalb der o.g. und in Anlage 1 ausgewiesenen 500 m geplante Gesamterstreckung gelegen haben. Gerade zu Kriegsende wurde Aalen stärker bombardiert, so dass der Baufortschritt frühzeitig zum Erliegen gekommen sein dürfte, zumal die Transportwege immer länger wurden und keine weiteren technischen Möglichkeiten zur Verfügung standen.
- Der in diesem Vermerk präzisierte Fortschritt der Auffahrungen bis zum 11.1.1945 mit Bezug zu den geradlinigen Auffahrungen von Westen (55 m von 86 m bis zur Gasschleuse), von Nordwesten (24 m von 27 m bis zur Gasschleuse) und von Norden (24 m von 50 m bis zur Gasschleuse) stimmt nicht mit den Entfernungen im Lageplan (siehe Anlage 1) überein. Dies gilt insbesondere für die nordwestliche und die nördliche Auffahrung, da hier die Gasschleuse in Anlage 1 rund 48 m (Nordwesten) bzw. 65 m (Norden) vom Mundloch entfernt eingetragen ist.
- Die drei Zugänge zur LSSA an der West-, Nordwest- und Nordseite sind höhenmäßig bei +432 mNNH (West und Nordwest) bzw. +436 mNNH (Nord) angelegt wurden. Von der Nordseite führen Treppen mit einer mittleren Neigung von 7 % auf das hauptsächlich vorliegende Stollenniveau zwischen +432 mNN und +433 mNN. Die anderen beiden Zugänge verlaufen mit Bezug zum Zugang mehr oder weniger ebenerdig.
- Die Stollen weisen gemäß der Darstellung in /4/ eine Breite von bis zu 3,1 m (Nordseite, mit Treppen) bzw. 2,3 m (West- und Nordwestseite) auf.

- Im Bereich des nördlichen Zugangs (von der Schelmenstraße) sind Hinweise auf einen (Holz)Rahmenausbau enthalten. Dem vorliegenden Schriftverkehr vom 02.11.1959 ist zu entnehmen, dass „nach dem Kriege die Stollenhölzer ausgebaut wurden“. Ein Holzausbau dürfte zudem nach über 80 Jahren Standzeit im teilgesättigten Untergrund keine nennenswerten Tragfähigkeiten mehr aufweisen. Aufgrund der anstehenden Fels- und Bodenverhältnisse und der beschriebenen Zustände bei der Auffahrung ist ein weiterer technischer Ausbau nicht zu erwarten.
- Die LSSA wurde im Rahmen der Bohrkampagne im April 2026 nicht an den in Anlage 1 aus der Kartierung gemäß /4/ übernommenen Stellen angetroffen. Dies hätte gemäß Zulage insbesondere an den Ansätzen der Bohrungen B6 und B9 der Fall sein müssen, wenn die vorliegende Kartierung die korrekte Lage wiedergeben würde. Die übrigen Bohransätze (B5, B7, B8 und B10) lagen außerhalb der geplanten Bauwerke. Erfahrungsgemäß ist bei derartigen Auffahrungen immer mit Abweichungen von kartierten Lagen aus dieser Zeit von mehreren Metern zu rechnen.
- Die Stadt Aalen hatte sich verpflichtet, die Zugänge der LSSA nach dem Krieg zu verschließen. Heutzutage wird die LSSA als „zum Teil aufgefüllt bzw. abgesichert“ beschrieben.
- Im Schriftverkehr gemäß /4/ liegen Hinweise auf einen Einsturz des Luftschutzstollens an der Schelmenstraße am 13.11.1973 vor, der durch die Freiwillige Feuerwehr behoben wurde. Die Kosten für den zusätzlichen Einsatz der Tiefbaufirma Straubmüller wurden dabei von der Oberfinanzdirektion Stuttgart übernommen. Weitere Details zu diesem Vorgang sind nicht enthalten.

Aufgrund der manuellen Herstellweise kann eine Stollenhöhe (keine Angaben in den Unterlagen) von unter 2,5 m angesetzt werden. Die Stollenfirste dürfte demnach - bis auf den anfänglichen nördlichen, nach unten weisenden Zugangsbereich - überwiegend unterhalb eines Niveaus von +435 mNHN liegen.

Bei einem Stollenquerschnitt von rund 5 m² betrug das aufgefahrne Hohlraumvolumen somit insgesamt rund 2.500 m³.

2.4 Bauplanung

Die vorliegende Bauplanung (siehe Angaben in /3/ weist ein Erdgeschossniveau (EFH EG) von +446,0 mNHN (Häuser A und E), +449,4 mNHN (Haus B) und +453,45 mNHN (Häuser C und D) aus. Zudem soll das Bauwerk im Bereich des ehemaligen Gaswerks eine Tiefgarage erhalten, so dass hier ein Gründungsniveau von ca. +428 mNHN vorliegen wird.

Das vorhandene Hallenbad wird für die Neubebauung rückgebaut und die Baugrube entsprechend aufgefüllt. Die Unterkellerung des Hallenbades (Bezug FFB UG) reicht an der Westseite bis +449,0 mNHN und an der Ostseite bei +450,5 mNHN. Die Gründungselemente dürften noch rund 0,5 m bis 1 m tiefer liegen.

3 Bewertung der Standsicherheit der Tagesoberfläche

3.1 Vereinfachter Nachweis

Die Standsicherheit von kleinkalibrigen Stollenbauwerken kann nach /7/ überschlägig bewertet werden, indem eine Festgesteinsüberdeckung der Stollenfirste nachgewiesen wird, die mindestens dem drei- bis fünffachen der Stollenhöhe entspricht.

Diese Bewertung geht auf den Bodenmechaniker *Karl Terzaghi* zurück, der in den 1940er Jahren Versuche im Labormaßstab zur Gewölbeaufbildung in Sanden in Verbindung mit Fragestellungen aus dem Tunnelbau durchgeführt hat. Dabei hat er festgestellt, dass sich ein Gewölbe bis zu einem vertikalen Abstand von etwa dem drei- bis fünffachen der Stollenbreite oberhalb einer Tunnelauffahrung der sandigen Umgebung mitteilt. Wird dieses Ergebnis auf eine Felsumgebung übertragen, ergeben die dort vorhandenen Festigkeiten zusätzliche Sicherheiten, ebenso wie der Bezug zur üblicherweise größeren Stollenhöhe. Damit liegt diese Form der Bewertung weit auf der sicheren Seite.

Im vorliegenden Fall wäre somit eine ausreichende Standsicherheit der Tagesoberfläche oberhalb der Auffahrungen des LSSA Hirschfeldstraße ohne weiteren Nachweis gegeben, wenn eine Festgesteinsüberdeckung der Stollenfirste von

$$\text{erf. } H = 3 \times 2,5 \text{ m bis } 5 \times 2,5 \text{ m} = 7,5 \text{ m bis } 10,5 \text{ m} = \text{ca. } 10 \text{ m}$$

vorliegt. Bezogen auf die Lage der Stollenfirste der LSSA von maximal +435 mNHN bedeutet dies, dass das Festgestein über dem Stollen maximal ein Niveau von

$$+435 \text{ mNHN} + 8 \text{ m} = +443 \text{ mNHN} \text{ bzw. von}$$

$$+435 \text{ mNHN} + 11 \text{ m} = +446 \text{ mNHN}$$

erreichen sollte, um mit dieser „Faustformel“ den Standsicherheitsnachweis führen zu können.

Mit Bezug zur Auflistung der vorhandenen Felslinie in Tabelle 1, rechte Spalte, ist dies - unter Berücksichtigung der Genauigkeits - mit einer Spannweite der vorhandenen Festgesteinsniveaus im Tonstein zwischen +444 mNHN bis +449 mNHN als erfüllt anzusehen.

Insbesondere für den erkundeten Bereich westlich des Hallenbades wird dieses vereinfachte Nachweiskriterium nominell nur im Grenzbereich erfüllt. Hierbei ist zu beachten, dass der anstehende halbfeste bis feste Ton auch bereits signifikante Festigkeitseigenschaften aufweist.

3.2 Nachweis mit Berücksichtigung der Festigkeit des Tonsteins

Im Bebbauungsbereich westlich und östlich des Hallenbades werden die Gebäude A, B und C durch die Stollenauffahrung unterquert. Das Gelände ist hier bei +446 mNHN (Haus A), +449 mNHN (Haus B) und +453 mNHN (Haus C) anzutreffen. Der Abstand zur Stollenfirste beträgt hier rund 11 m, 14 m und 18 m. Es wird im Weiteren berücksichtigt, dass Lasthöhen über 10 m (siehe vorheriges Kapitel) aufgrund von Gewölbewirkungen keine Auswirkung auf die Belastung in der Stollenfirste haben. Demnach wird der folgende Nachweis für eine Überlagerung von rund 10 m Ton bzw. Tonstein geführt.

Näherungsweise kann die tatsächliche Beanspruchung des Stollens über einen erdstatischen Ansatz in Anlehnung an die Balkentheorie abgebildet werden, bei dem die Firstbeanspruchung als wesentliche Kenngröße überprüft wird. Es wird hierbei angenommen, dass sich in der Stollenfirste infolge der Gewölbeausbildung eine dreiecksförmige Spannungsverteilung mit der Überlagerungsspannung von 10 m Ton in der Stollenmitte einstellt.

Die Biegezugspannung an der Unterseite der Firste aus Festgestein (mürber Tonstein) ergibt sich demnach zu:

$$\text{vorh. } \sigma_{\text{BZ}} = f \times M / W = f \times (q \times L^2 / 12) / (1 \text{ m} \times H^2 / 6) = f \times q \times L^2 / (2 \times H^2)$$

mit:

f = Beiwert zur Kennzeichnung der Kluftreibung im Fels (statt homogenem Balkenmaterial) = Ansatz mit 0,4 [-] für mürben Tonstein

q = Überlagerungsdruck im Firstniveau [kPa] = $10 \text{ m} \times 21 \text{ kN/m}^3 = 210 \text{ kPa}$

L = lichte Stollenbreite zzgl. entfestigter Breite [m] = $2,3 \text{ m} + 2 \times 0,1 \text{ m} = 2,5 \text{ m}$

H = Bankdicke des Festgesteins im Firstniveau [m] = 1,0 m (sichere Annahme)

$$\text{vorh. } \sigma_{\text{BZ}} = 0,4 \times 210 \text{ kPa} \times 2,5^2 \text{ m}^2 / (2 \times 1,0^2 \text{ m}^2) = 263 \text{ kPa}$$

Die zulässige Biegezugfestigkeit zul. σ_{BZ} kann näherungsweise für Tonmaterial nach dem *Griffith*-Kriterium aus der einaxialen Druckfestigkeit mit zul. $\sigma_{\text{BZ}} = q_u / 5$ abgeleitet werden. Die einaxiale Druckfestigkeit q_u entspricht dabei bodenmechanisch dem doppelten Wert der undränierten Scherfestigkeit c_u und kann somit mit Berücksichtigung der Erläuterungen in Kapitel 2.2 zu $q_u = 2 \times 800 \text{ kPa} = 1.600 \text{ kPa}$ abgeschätzt werden.

Die zulässige Biegezugspannung für den im Projektgebiet im Bereich der Stollenfirste anstehenden Opalinuston beträgt damit

$$\text{zul. } \sigma_{\text{BZ}} = 1.600 \text{ kPa} / 5 = 320 \text{ kPa}$$

Da die zulässige die vorhandene Biegezugspannung überschreitet, ist von stabilen Spannungsverhältnissen in der Stollenfirste auszugehen, so dass die Standsicherheit der darüber liegenden Geländeoberfläche gewährleistet ist.

3.3 Fazit

Anhand der durchgeführten rechnerischen Betrachtungen wird deutlich, dass die mit einfachen Mitteln ab Herbst 1944 erstellte Stollenauffahrung unter dem Galgenberg nach den vorliegenden Kenntnissen und mit plausiblen Annahmen gemäß Aktenlage ausreichend standfest ist.

Naturgemäß sind bei dieser Bewertung zahlreiche Annahmen zu treffen. Zum genauen Nachweis wären weitergehende Festigkeitsuntersuchungen am anstehenden Tonstein bzw. Ton in Verbindung mit einer genaueren Erkundung des Stollenquerschnittes (z.B. über Bohrketten im Bereich des kartierten Stollenquerschnittes, die als Vollbohrungen ausgeführt werden) erforderlich.

Der anstehende Ton und der mürbe Tonstein können einwirkende Beanspruchungen durch plastische Verformungen kompensieren, was zu weiteren Ausprägungen von stabilen Gewölben oberhalb der Stollenfirste im Lasteinwirkungsbereich der Gebäude führen würde. Tagesbruchereignisse sind nicht zu erwarten, evtl. mit Ausnahme der gering überdeckten Stollenzugänge an der Nordseite, wo vermutlich im Jahr 1073 bereits ein solches Ereignis stattgefunden hat. Im Ergebnis wären hier jedoch Senkungsbewegungen über dem Stollenverlauf zu erwarten, die in der Konsequenz bei der Gründungsbildung der Wohngebäude zu berücksichtigen wären. Dies könnte z.B. durch Anordnung einer tragenden und für einen lokalen teilweisen Bettungsentzug bemessene Bodenplatte unter den Gebäuden A, B und C erfolgen. Alternativ wäre hier auch eine Tiefgründung dieser Gebäude möglich.

Bei der Bewertung der Standsicherheit des Gesamtkomplexes „LSSA Hirschbachstraße“ ist aber auch zu beachten, dass weiterhin unklar ist, ob insbesondere die Stollenabschnitte unterhalb der geplanten Wohnbebauung überhaupt angelegt wurden. Dies gilt insbesondere für die Verbindungsstollen unterhalb des Hallenschwimmbades, die in Anlage 1 unterhalb der geplanten Gebäude B und C verlaufen. Lediglich der Bereich des Gebäudes A war mit dem Stollenvortrieb von Westen her schon erreicht. Diesbezüglich könnte auch die oben vorgeschlagene Bohrerkundung zur Aufklärung beitragen, da sich diese Aspekte nicht mehr anhand der vorliegenden Aktenlage klären lassen.

4 Zusammenfassung

Unter der im Bereich des ehemaligen Hallenschwimmbades auf dem Galgenberg in Aalen geplanten Wohnbebauung ist in Teufen von 11 m bis 18 m möglicherweise eine Stollenauffahrung vorhanden, die Ende 1944 mit einfachen Mitteln angelegt wurde. Nach der vorliegenden Kartierung umfassen die Auffahrungen eine gesamte Länge von rund 500 m mit einem ursprünglichen Hohlraumvolumen von etwa 2.500 m³. Bis zum 11. Januar 1945 waren lediglich rund 20 % der offensichtlich geplanten Auffahrungen realisiert.

Die damalige Auffahrung wurde im anstehenden mürben Opalinuston angelegt, der zum Teil noch halb feste bis feste Tonlagen enthält. Es konnte unter ggfs. noch abzusichernden Annahmen gezeigt werden, dass größtenteils eine ausreichende Festgesteinsüberdeckung der Stollenauffahrung vorhanden ist, um die Standsicherheit der Tagesoberfläche im Bereich der geplanten Wohnbebauung sicherzustellen.

Sollte hier für die Gründung der geplanten mehrgeschossigen Wohngebäude A, B und C ein weitergehender Aufklärungsbedarf bestehen, wäre eine ergänzende Felderkundung (z.B. Vollbohrungen westlich Haus A zum Auffinden der Stollenauffahrungen) auszuführen.

Die übrigen geplanten Gebäude im Bereich des Hallenschwimmbades (Haus D und E) sowie die Bebauung im Bereich des ehemaligen Gaswerks sind nicht durch die LSSA „Hirschbachstraße“ beeinträchtigt.

Lünen, den 08.06.2026

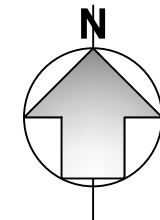
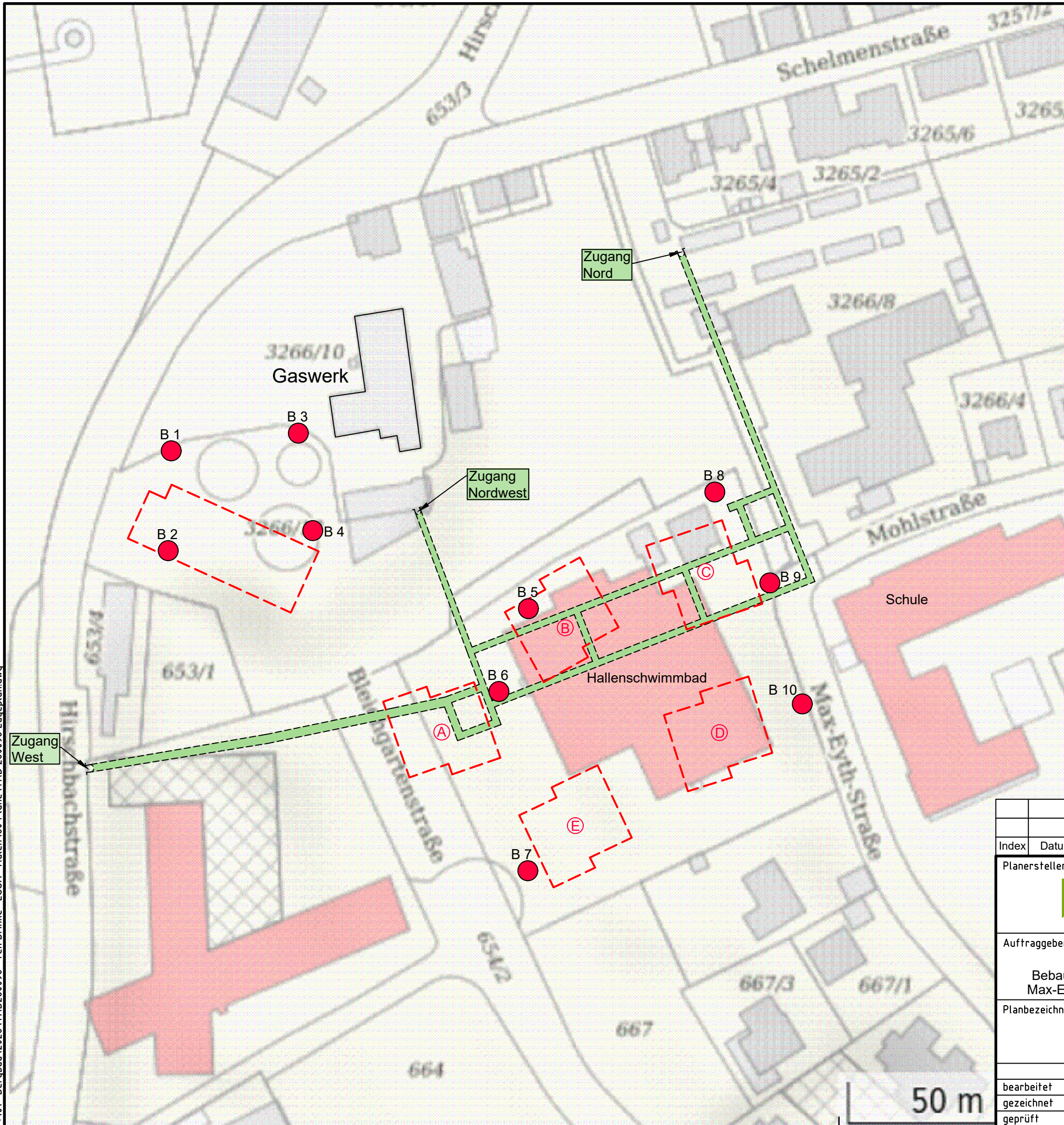
TABERG Ingenieure GmbH



Dr.-Ing. Rainer Scherbeck

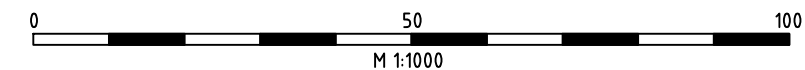


P:\01_Bergbau\2026\TAB260098_Ten Brinke_LSSA_Aalen\80 Pläne\TAB 260098_Lageplan.dwg



LEGENDE

- ehemaliger Luftschutzzollen (genaue Lage unbekannt)
- geplante Bebauung
- B - Bohrung, BFI Zeiser GmbH (April 2026)



Index	Datum	Art der Änderung	geändert
Planersteller:			
		TABERG Ingenieure GmbH 44536 Lünen - Zum Pier 77 Telefon 0231/987073-0 - Telefax 0231/987073-17	
Auftraggeber / Projekt Ten Brinke Realexpert GmbH Bebauungsplan 04-01/3 „Zwischen Bleichgartenstr., Max-Eyth-Str. und Hirschbachstr.“ in Aalen-Kernstadt		Anlage Nr. : 1	Index : --
Planbezeichnung: Lageplan		Maßstab: 1:1000	
	Datum	Name	
bearbeitet	02.06.2026	Sk	geändert
gezeichnet	02.06.2026	Be	geändert
geprüft			Projekt-Nr.: 260098