

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Nr. 22B00514
26.09.2022

Auftraggeber: Stadtwerke Landshut
Christoph-Dorner-Str. 9
84028 Landshut

Projekt: Hallenbad mit Erweiterungsbau und Übergang in
Landshut, Dammstraße 28

Auftrag: Bestellung Nr. 506862 vom 12.07.2022, Bereich
Materialwirtschaft,
Sachbearbeiter Christian Gabor

Inhalt des Auftrages: Eingehende Bauwerksprüfung;
Untersuchungen mit Materialprüfungen an den Gebäuden:
Hallenbad, Erweiterungsbau mit Übergang hinsichtlich der
Standicherheit der Bauwerke

Bearbeiter: Dipl.-Ing.(FH) Jürgen Trautner

Telefon Nr.: +49 911 81771-451

E-Mail: juergen.trautner@lga.de

Dieser Untersuchungsbericht umfasst 15 Textseiten und 3 Anlagen
(2 Seiten Skizzen, 35 Seiten Fotodokumentation, 1 Prüfbericht).

Dieser Untersuchungsbericht darf nur im vollen Wortlaut veröffentlicht werden.

Jede Veröffentlichung in Kürzung oder Auszug bedarf der vorherigen Genehmigung durch die
LGA Bautechnik GmbH.

Für die Auftragsabwicklung haben wir wesentliche Daten und Ihre Anschrift gespeichert.
Der Datenschutz ist gewährleistet.

LGA Bautechnik GmbH
Tillystraße 2
90431 Nürnberg

Tel. +49 911 81771-441
Fax +49 911 81771-459
Mail btb@lga.de

Geschäftsführung
Hans-Peter Trinkl

AG Nürnberg HRB 20586

Ein Unternehmen der
LGA Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts

www.lga.de

1 Auftrag und Veranlassung

Die Stadtwerke Landshut, Materialwirtschaft beauftragten die LGA Bautechnik GmbH am 12.07.2022 (Bestellnummer: 506862, Sachbearbeiter: Christian Gabor) mit eingehenden Untersuchungen mit Materialprüfungen am Hallenbad mit Erweiterungsbau und Übergang in Landshut, Dammstraße 28.

Ziel der Untersuchungen ist die Beurteilung der Standsicherheit der Gebäude und ggf. wenn erforderlich Vorschläge zu Instandsetzungen.

Der Umfang der Untersuchungen sind im Angebot der LGA Bautechnik GmbH Nr. VA001216/0 vom 29.06.2022 und zugehöriger Anlage beschrieben.

2 Grundlagen des Untersuchungsberichts

2.1 Arbeitsmappe mit Angebotsaufforderung: E-Mail vom 10.06.2022 der Projektsteuerer Hitzler Ingenieure, Anschreiben und Anlagen 01 bis 08 per Download.

2.2 Angebot Nr. VA001216/0 der LGA Bautechnik GmbH vom 29.06.2022 an die Stadtwerke Landshut.

2.3 Unterlagen und Richtlinien

/1/ Anlage 04 – Unterlagen des Bestandhallenbades (siehe 2.1): Planunterlagen: Ansichten, Grundrisse, Lagepläne, Unterlagen zur Baugenehmigung u.a. ohne konstruktive Ausführungspläne von Tragwerksteilen, Ordner:

- 1965-1982 altes Hallenbad
- 1970 Brücke
- 1983-1987 Neugestaltung Bad
- 1990 Bio Sauna
- 1999 Ergänzungsbauwerk
- 2005 AFU Sanierung altes Bad
- 2006 Sanierung altes Hallenbad

/2/ Anlage 05 – Bilder Sauna (siehe 2.1).

/3/ Anlage 07 – Aufstellung Untersuchungsaufwand (siehe 2.1).

/4/ Anlage 08 – Historischer Überblick Sanierung und Ergänzungsmaßnahmen Frei- und Hallenbad der Stadt Landshut (siehe 2.1).

/5/ DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungsrichtlinie), Ausgabe Oktober 2001, Teile 1 bis 4 (einschl. Berichtigungen) sowie **Technische Regel (DIBt) Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung): 2020-05**,
Teil 1 - Anwendungsbereich und Planung der Instandhaltung;
Teil 2 - Merkmale von Produkte oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung.

2.3 Ortstermine und Untersuchungen

/6/ Ortstermin und Abstimmung der Untersuchungsbereiche am 28.07.2022.

Teilnehmer:	Herr Gabor, Herr Sigle, Herr Trautner	Stadtwerke Landshut Stadtwerke Landshut, Bad LGA Bautechnik GmbH
-------------	---	--

/7/ Untersuchungstermine am 23. bis 26.08.2022

Teilnehmer:	Frau Mineif, Herr Trautner, Herr Schumann,	Stadtwerke Landshut, Bad - zeitweise LGA Bautechnik GmbH LGA Bautechnik GmbH, am 23. und 24.08.2022
-------------	--	---

sowie zeitweise Mitarbeiter der Stadtwerke Landshut (Bad) für Hilfsarbeiten und der Bedienung einer Arbeitsbühne.

3 Feststellungen

Anlage 1, Übersichtsskizzen, Grundrisspläne
Anlage 2, Fotodokumentation

3.1 Allgemeines

Nach vorliegenden Unterlagen stammt das Hallenbad ursprünglich aus dem Jahr 1972. Die äußere Liegeterasse im Westen wurde 1982 erweitert. In den Jahren 1983 bis 1990 wurden Anbauten wie Vorbau mit Cafeteria und Kasse, medizinische Abteilung im südlichen Bereich errichtet. 1994 erfolgte der Umbau des Flachdaches zum Sparrendach.

Der Erweiterungsbau einschließlich Übergang zum Hallenbad stammt aus dem Jahr 2000. Die Aufbereitungsanlage wurde 2002 Instand gesetzt. Eine Instandsetzung im Bereich der Hallenbad-Becken und der Unterkonstruktion erfolgte 2005/ 2006.

Prinzipiell sind die tragenden Bauteile im Erdgeschoss häufig aus Stahlbeton. Daneben sind jedoch auch Holzkonstruktionen, Mauerwerkswände und Konstruktionen aus Stahl im Erd- und Obergeschoss vorhanden.

Im Bereich des Erdgeschosses sind im Technikbereich von den Instandsetzungsmaßnahmen noch Injektionsstützen, Beschichtungen und verbaute Stahlwinkel sichtbar.

Folgende Vorgehensweise wurde bei den Untersuchungen gewählt:

Die Zugänglichkeit bei den stichprobenartigen Untersuchungen erfolgte vom Boden aus, über Leitern, Gerüste und Außen mittels Hebebühne. In Deckenbereichen wurde örtlich die untergehängte Konstruktion geöffnet oder erfolgte z.T. Einsicht über Kontrollöffnungen.

Die untersuchten Bauteile wurden örtlich mit einem Handhammer stichprobenartig abgeklopft. Abmessungen wurden an Aufschlussstellen mittels Messschieber bzw. mit einem Maßstab bestimmt.

Elektronische Betondeckungsmessungen an Stahlbetonbauteilen erfolgten stichprobenartig mit dem Messgerät CM9 der Fa. Elcometer.

Durchmesser von Bewehrungsstäben wurden mittels Messschieber, Abstände wurden mit einem Maßstab bestimmt.
Rissbreiten wurden durch Vergleich mit einem Rissbreitenmaßstab ermittelt.

Für die Ermittlung der Karbonisierungstiefen von Stahlbetonbauteilen wurden vor Ort nach Stemmproben die Indikatorflüssigkeit Phenolphthalein verwendet (Indikation durch Violettfärbung).

Hinweis:

Karbonisierung des Betons bedeutet, dass sich durch Anlagerung von Kohlendioxid aus der Luft u.a. das alkalische Milieu im Beton verändert (Abnahme des pH- Wertes). Bewehrung, die in einem pH- Wert ab knapp unter 10 liegt ist nicht mehr vor Korrosion geschützt

Für die Bestimmung des Chloridgehaltes an Stahlbetonbauteilen wurden stichprobenartig Bohrmehlproben aus unterschiedlichen Tiefen (Tiefen 0-2 cm und 2-4cm) mittels Schlagbohrmaschine aus den Bauteilen entnommen.

Bei Holzkonstruktionen wurde örtlich die Holzfeuchte mittels einem GANN-Messgerät HT85T und Einschlagelektrode bestimmt.

Die Feststellungen zu den einzelnen Untersuchungs- und ggf. Probenahmestellen werden stichpunktartig beschrieben.
Schäden, Mängel, Auffälligkeiten und kritische Punkte werden nachfolgend im Text unterstrichen.

An den Tagen der Untersuchungen waren die Schwimmbecken geleert.

Die in Anlage 1 verwendeten Grundrisspläne (Studie – Flächenplan aus dem Jahr 2011) dienen in erster Linie zur Orientierung der Untersuchungsbereiche.

3.2 Einzelfeststellungen an den Bauteilen mit ggf. Probenahmen, Prüfungen

Prüfstellen und Entnahmestellen nach Übersichtsskizzen in Anlage 1

Anmerkungen:

- 1) Testindikator: Phenolphthalein
- 2) Prüfstelle/ Cl: Bohrmehlentnahme für die Bestimmung des Chloridgehaltes,
- 3) Messung mittels Bewehrungsmessgerät oder an Aufschlussstelle

o.B: ohne Befund
c: Betondeckung

3.2.1 Feststellungen Hauptbau, Obergeschoss, Schwimmhallenbereich

Tabelle 1: Feststellungen im Schwimmhallenbereich und Empore

Prüfstelle 2)	Bauteil	Karbonati- sierungstiefe ¹⁾ (mm)	Beton- deckung ³⁾ (mm)	Feststellungen	Bilder
Schwimm- halle 1	Im Allgemeinen	-	-	Hallenbereich unauffällig; örtlich Tauwasser am Fenster sichtbar	1 - 3 -
2 CI1	<u>Fassadenplatte in Ecke</u>	voll- ständig (4-5 cm)	-	<u>örtlich Betonausbruch Vorsatzschale</u> mit ca. 4-5 cm Dicke, Vertikalbewehrung d= 6 mm oberflächlich korrodiert; <i>dahinter Holzspanbeton</i>	4, 5
Einschub: 31	Fassadenplatte in Ecke, Außenbereich	5 (ungestör- ter Bereich)	10 - 15	<u>örtlich Betonausbruch Vorsatzschale</u> mit ca. 4-5 cm Dicke, Vertikalbewehrung d= 6 mm oberflächlich korrodiert; Querschnitt weitgehend erhalten; <i>dahinter Holzspanbeton</i>	39 - 41
2a	Stütze, oben Randriegel, oben Untergehängte Konstruktion	20 - 25 17 - 18	≥ 30 örtlich <10	Stütze und Randriegel o.B.; Stemmprobe Randriegel: d = 6 mm, c=8 mm, keine Korrosion; Federspanner örtlich mit Oberflächenkorrosion, zusätzlich Noniusabhängiger vorhanden; Stahltragwerk unauffällig	7, 8 6
3	Stütze		20 - 30	Stütze o.B.	-
4 CI2	Stütze	10 - 20	23 - 30	Stütze mit dünnen Horizontalrissen, d max. = 0,2 mm	9
5	Randriegel hinter Stütze, oben Stütze Untergehängte Konstruktion	-	16 - 30	<u>Betonabplatzung</u> bei korrodiertem Horizontalstab o.B. vgl. Untersuchungsbereich 2a	10
6	Treppenpodest zur Empore	-	-	<u>Wasserablaufspuren an Unterseite</u> , Klopfproben o.B.	11
7 Empore	Untergehängte Deckenkon- struktion Stahlkonstruktion	-	-	Aluminium-Paneeldecke als untergehängte Deckenkonstruktion: <u>Federspann-Anhänger mit Oberflächenkorrosion</u> ; Stahlkonstruktion o.B.	12, 13

3.2.2 Feststellungen Hauptbau, Erdgeschoss, Technikbereich

Tabelle 2: Feststellungen Hauptbau, Technikbereich und Umwälzung, Teil 1

Prüfstelle 2)	Bauteil	Karbonati- sierungstiefe ¹⁾ (mm)	Beton- deckung ³⁾ (mm)	Feststellungen	Bilder
8	Beckenumlauf	-	-	Verpresster Bereich Beckenumlauf – o.B.	-
9 CI3	Beckenkopf “Schräge des Beckenkopfes” Beckenwandung	bis 7	≥ 30	Ältere Ablaufspuren, Stahlwinkel und Stahlbauteile mit geringer örtlicher Korrosion; <u>Riss mit Korrosion an Beckenwandung</u>	14 34
10 CI4	Stützenkopf/ Konsole bei Konsole	15 – 30 (Konsole)	<9 - 25	ältere Aussinterungen bei Deckenstoß; <u>Korrosion und Betonabplatzungen: Horizontalstab d =8mm, c = 5-10 mm, Vertikalstab d > 20mm, c = 25 mm jeweils mit Oberflächenkorrosion, Vertikalstab bei Deckenstoß mit umfangreicher Korrosion</u>	15, 16
11	Unterzug	12 – 15	15 - > 25	o.B.	-
12 CI5	Stütze	10 - 20	20 - 35	Stemmprobe: d= 8mm, c= 21 mm, blank	17, 18
13	Wandfuß	25	2 (Betonab- platzung)	<u>Betonabplatzung: Vertikalstab d=8mm mit geringer Oberflächenkorrosion</u>	19
14	Unterzug	-	-	Freigelegter Bereich o.B.	-
15	Wand	-	-	<u>Schrägriß, Rissbreite bis 5 mm</u>	20
16	VIP-Umkleide, Türdurchgang	-	-	<u>kleinere Betonabplatzung</u>	-
17 CI6	Stütze	45 (Fuß)	<9 - 20	Ablaufspuren und Instandsetzungen sichtbar (Harz, Packer); <u>Stemmstelle: Bewehrung d= 10 mm (c=7 mm) und d= 25 mm (c=17 mm) mit geringer Oberflächenkorrosion</u>	21, 22
18	Beckenkopf	-	-	Stahlwinkel unter Beckenkopf o.B.	23
19 CI7	Stütze Beckenunterseite	38	15 - 30	geringe Ablaufspuren; am Kopf schwarze Abdichtung sichtbar, sonst o.B.; <u>Örtlich freiliegende Bewehrungsstäbe mit geringer Korrosion</u>	- 24

Tabelle 3: Feststellungen Hauptbau, Technikbereich und Umwälzung, Teil 2

Prüfstelle 2)	Bauteil	Karbonati- sierungsti- efe ¹⁾ (mm)	Beton- deckung ³⁾ (mm)	Feststellungen	Bilder
22 CI8	Stütze	10 - 20	≥ 40	Stütze wurde instandgesetzt: Mörtel an der Oberfläche vorhanden	-
23 CI9	Stützenkopf	10 - 20	≥ 20	Instandsetzungen sichtbar (Harz, Packer); <u>wenige Ablaufspuren sichtbar</u> ; Stahlwinkel o.B. freigelegter Bügel o.B. (c= 30 mm)	28, 29
24 CI10	Stütze/ Deckenaufleger	15 – 25 (Fuß)	≥ 50	Deckenaufleger und Stahlwinkel: Winkel o.B.; ältere Instandsetzung und <u>Aussinterungen sichtbar</u> ;	30
25 CI11	Stütze/ Deckenaufleger/ Beckenwandung	ca. 30	<9 - >25	Instandsetzungen sichtbar (Harz, Packer, Stahlwinkel); <u>Aussinterungen vorhanden</u> ; <u>Vertikalriss an oberem</u> <u>Stützenkopf</u> ; <u>Betonausbruch</u> <u>und freiliegender Vertikalstab</u> <u>an Beckenwand</u> ; Probenahme in ca. 2 m Höhe	31 – 33
26 CI12	Unterzug	5 - 10	≥ 18	Ablaufspuren sichtbar; Stemmprobe: Vertikalstab d>20 mm, c=22 mm, blank	35

3.2.3 Feststellungen Hauptbau, Erdgeschoss, Sauna/ Massage

Tabelle 4: Feststellungen Hauptbau, Sauna und Massage

Prüfstelle 2)	Bauteil	Karbonati- sierungsti- efe ¹⁾ (mm)	Beton- deckung ³⁾ (mm)	Feststellungen	Bilder
27 CI13	Rippendecke	ca. 20	bis < 10	<u>Örtlich Betonabplatzung und</u> <u>Korrosion der Bewehrung</u> ; <u>Stemmprobe: Längsstab</u> <u>d=20 mm, c=15 mm,</u> <u>Oberflächenkorrosion – Rippung</u> <u>sichtbar, 2 Bügel c<5 mm: ca.</u> <u>50% Querschnittsverlust durch</u> <u>Korrosion</u>	36
28	Stahlbetondecke	-	-	<u>o.B.</u>	-
29	Stahlbetondecke	-	-	<u>o.B.</u>	-
30 CI14	Decke bei Treppe	13 - 18	27 -35	<u>Aussinterungen vorhanden</u> ; keine Bewehrung freiliegend und keine Betonabplatzungen;	38
Massage- bereich	Allgemein	-	-	o.B.	-

3.2.4 Feststellungen Hauptbau, Erdgeschoss und Obergeschoss, Foyer/ Cafeteria

Tabelle 5: Feststellungen Hauptbau, Foyer/ Cafeteria

Prüfstelle 2)	Bauteil	Feststellungen	Bilder
32 (EG)	Deckenkons- truktion über untergeh. Decke	Stahlbetondecke schwarz gestrichen – o.B.	-
33 (OG)	Decke über Zugang zur Cafeteria	schwarz gestrichene Holzdecke - o.B.; <u>bei untergehängten Decke: Lampen nicht gesondert abgehängt</u>	42
34 (EG/ OG)	Holzkonstruktion, Stützen	Holzkonstruktion und sichtbare Stahlbetonstützen im Allgemeinen o.B., bei Fenster örtlich Wasserablaufspuren (Kondenswasser) sichtbar, gemessene Holzfeuchte ≤ 10 Masse-% (Trocken)	43, 44

3.2.5 Feststellungen Hauptbau, Obergeschoss, Garderobe und Treppenbereich

Tabelle 6: Feststellungen Hauptbau, Garderobe und Treppenbereich, Kraftraum

Prüfstelle 2)	Bauteil	Feststellungen	Bilder
47	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke, Auflager auf gemauerten Wänden - o.B.	-
48	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke, Auflager auf gemauerten Wänden - o.B.	-
49	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke o.B.; Lüftungskanal gesondert abgehängt	-
50	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke o.B.; Lüftungskanal gesondert abgehängt	-
51	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke, Auflager auf gemauerten Wänden - o.B.	58
52	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke - o.B.	-
53	Decke	schwarz gestrichene Holzdecke - o.B.	-
54	Kraftraum EG/ OG	Holzkonstruktion o.B.; <u>Schrägriss in Mauerwerk resultierend aus Deckenauflagerung;</u> <u>Deckenbereich mit Ablaufspuren/ Aussinterungen der Massivdecke, keine Korrosion sichtbar</u>	59 - 61

3.2.6 Feststellungen am Ergänzungsbau und Übergang, Innenbereiche

Tabelle 7: Feststellungen am Ergänzungsbau und Übergang, Innenbereiche

Prüfstelle 2)	Bauteil	Feststellungen	Bilder
55 Übergang	Stahlstütze	Stahlstütze im Bereich des Bodens des Überganges o.B.	62, 63
56 Übergang	Bodenöffnung	Gerissener Bodenbelag am Anschluss: Übergang zum Ergänzungsbau, Fußbodenaufbau (Bauteile trocken): - Kunststoffbodenbelag - 2 x 15 mm Bodenplatten - Folie - Verzinktes Blech	64, 65
57 Übergang	Blechkonstruktion	Blechverkleidungen o.B.; Dachkonstruktion nicht von innen zugänglich	66
58 Übergang	Blechkonstruktion	Blechverkleidungen o.B.; Dachkonstruktion nicht von innen zugänglich	-
59 Erg.-Bau	Decke über OG/ Dachkonstruktion von Unterseite	Massive Deckenplatte und Randbalken o.B.	67, 68
60 Erg.-Bau	Decke über OG/ Dachkonstruktion von Unterseite	Massive Deckenplatte und Randbalken o.B.	-
61 Erg.-Bau	Decke über EG	Massive Deckenplatte und Mauerwerk o.B.	-
EG Erg.-Bau	Mauerwerk	<u>Feuchtebeanspruchung der Mauerwerksockel</u>	69

3.2.7 Feststellungen in Außenbereichen am Hauptbau, Ergänzungsbau und Übergang

Tabelle 8: Feststellungen am Hauptbau, Ergänzungsbau und Übergang, Teil 1

Prüfstelle 2)	Bauteil	Feststellungen	Bilder
20 Übergang	Stahlstütze im Bereich des Freigeländes	<u>Stützenfuß im Bodenbereich mit Korrosion, Abtrag örtlich ca. 2 mm bei einer Wandungsdicke von ca. 5 mm:</u> <u>Mittels Endoskop wurde an einem Bohrloch Innenseitig ausschließlich punktuelle Korrosion angetroffen</u> <u>Die weiteren Stützenfüße des Übergangs weisen überwiegend auch, jedoch geringere Korrosion auf</u>	25, 27
21 Erg.-Bau	Stahlstütze im Bereich des Freigeländes	<u>Stützenfuß im Bodenbereich im Bereich der gebrochenen Betonverfüllung mit Korrosion:</u> <u>Mittels Endoskop wurde an einem Bohrloch Innenseitig ausschließlich punktuelle Korrosion angetroffen</u>	-
35 Erg.-Bau	Dach	Dach und Photovoltaik-Anlage (PV) sowie Stützenköpfe o.B.	-
36 Erg.-Bau	Dach	Dach und Photovoltaik-Anlage (PV) sowie Stützenköpfe o.B.	26, 45

Tabelle 9: Feststellungen am Hauptbau, Ergänzungsbau und Übergang, Teil 2

Prüfstelle 2)	Bauteil	Feststellungen	Bilder
37 Übergang	Dach	<u>Pultdach des Überganges ohne geplanten Regenwasserabfluss; Behinderung des Wasserabflusses durch Leitung und Querstege</u>	46 – 48
38 Dach über Schwimmbecken	Dach	Zeltdach mit Blecheindeckung ohne auffälligen Verformungen	49
39 Erg.-Bau	Stahlstützen im oberen Bereich	Einbindung der Stahlstützen im oberen Bereich o.B.	50
40 Erg.-Bau	Dach	<u>Eine Platte der PV-Anlage in einer Ecke nach oben verschoben</u>	51
41 Hauptbau	Dach	Dachflächen o.B.; <u>Dachrinne mit örtlich beschädigten Kabelverbindungen/Isolierungen</u>	52 – 54
42 Hauptbau	Mauerwerk	<u>Schrägriss bei Krafraum, siehe Ausführungen zu Prüfstelle 54 (innen)</u>	55
43 Hauptbau	Fassade mit nachträglicher Dämmung	<u>Dämmplatten wurden örtlich durch Vögel beschädigt</u>	56, 57
44 Hauptbau	Fassade ohne Dämmung	<u>Attikablech örtlich verbogen; Oberflächen der Stahlbetonplatten mit nur vereinzelt kleineren Ausbrüchen, elastisches Fugenmaterial örtlich rissig</u>	-
45 Sauna/ Massage	Fassade/ Außenkonstruktion	Mauerwerk, Holzkonstruktion, Fassadenplatten o.B.	-
46 Hauptbau	Dach	Dachflächen nicht auffällig	-

4 Prüfung des Chloridgehaltes an Bohrmehlproben von Stahlbetonbauteilen

Die Bohrmehlproben von insgesamt 14 Entnahmebereichen wurden dem Labor der TÜV Rheinland LGA Products GmbH zur Untersuchung übergeben.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in dem Prüfbericht Nr. 0001122238/10 AZ 579905 vom 01.09.2022 der (Anlage 3) zusammengestellt.

Beurteilung:

In der DIN 1045-2 wird ein Grenzwert bis 0,40 % Chlorid, bezogen auf den Zementgehalt pro Kubikmeter verdichteten Betons, für Stahlbetonbauteile noch als unbedenklich eingestuft.

Dieser Grenzwert wird ausschließlich im Bereich 10 (C110, Technikbereich - Deckenaufleger) im oberflächennahen Bereich überschritten.

5 Zusammenfassung

Auftragsgemäß fanden eingehende Untersuchungen mit Materialprüfungen am Hallenbad der Stadt Langshut, Dammstraße 28, einschließlich Erweiterungsbau und Übergang zum Erweiterungsbau statt.

Ziel der Untersuchungen ist die Beurteilung der Standsicherheit der Gebäude und ggf. wenn erforderlich Vorschläge zu Instandsetzungen.

Die einzelnen Angaben zu Auftrag, Grundlagen, Feststellungen und Materialprüfungen sind den Abschnitte 1 bis 4 dieses Berichtes zu entnehmen.

Zusammenfassend wird festgestellt:

5.1 Im Technikbereich des Hallenbades im Erdgeschoss wurden Instandsetzungen an der Stahlbetonkonstruktion ausgeführt, sichtbar u.a. an eingebauten Stahlwinkeln, verbliebenen Injektionsstutzen und Kunstharzbehandlung. Überwiegend waren dort nur in geringem Umfang Aussinterungsspuren aus Undichtigkeiten auffällig. Aufgrund des eingestellten Betriebes (vorhandene Becken war leer) des Hallenbades bei den Untersuchungen konnten zu diesem Zeitpunkt keine Undichtigkeiten festgestellt werden. Gerade im Technikbereich zeigte sich, dass bei den vorhandenen Umgebungsbedingungen örtlich freiliegende Bewehrungsstäbe nur im geringem Maße Korrosion aufwiesen, wenn keine unmittelbare Feuchtebeanspruchungen aus Undichtigkeiten oder stehendes Wasser an den Bauteilen vorhanden ist.

Zwei besonders beanspruchte Bereiche, die zumindest mittelfristig einer Instandsetzung bedürfen, werden am Ende dieses Abschnittes benannt.

Im Prüfbereich 27 (Saunabereich) wurde Korrosion an der Rippendecke festgestellt; hier sollte der Korrosionsfortschritt im Laufe der regelmäßigen Bauwerksprüfungen überprüft werden.

Die teilweise sichtbaren Fassadenplatten aus Stahlbeton mit einer inneren Dämmung aus Holzspanbeton wiesen in 2 Eckbereichen (Innenbereich – Prüfbereich 2 und Außenbereich – Prüfbereich 31) örtlich Betonabplatzungen der Vorsatzschale im Eckbereich auf. Sonstige Prüfungen zeigten keine wesentlichen Auffälligkeiten

Hinweise und Empfehlungen: Da keine Konstruktionsunterlagen über den Aufbau der mehrschichtigen Fassadenplatten vorlagen, empfehlen wir den Verbund der Außenschale exemplarisch zu untersuchen.

Im Norden und Westen des Gebäudes wurden die Fassadenplatten mit Dämmstoff beklebt. Ggf. liegen bereits Untersuchungen der Fassadenplatten aus der Zeit des Aufbringens der Wärmedämmung vor.

Im Norden sind Beschädigungen des Dämmstoffes durch Vögel vorhanden.

5.2 Die Karbonisierungstiefen des Betons der Stahlbetonbauteile des Hallenbades lagen im Inneren von untersuchten Bauteilen aus Stahlbeton überwiegend zwischen 7 mm und 25 mm, örtlich bis maximal 45 mm.

In Verbindung mit den festgestellten ungleichmäßigen Betondeckungen von < 9 mm bis > 30 mm liegt Bewehrung somit örtlich im karbonatisierten Beton.

Die an 14 Bereichen von Stahlbetonbauteilen geprüfte Chloridbelastung zeigten nur an einem Bereich (Untersuchungsbereich 24 – C10 – Stütze/ Deckenaufleger) im oberflächennahen Bereich erhöhten Chlorideintrag. Eine Beanspruchung mit gechlortem Beckenwasser besteht demnach an der Konstruktion nur örtlich bei Undichtigkeiten.

Die Dauerhaftigkeit der Stahlbetonbauteile hängt somit von trockenen Umgebungsbedingungen und einer dichten Konstruktion ab.

5.3 Weitere besondere Feststellungen am Gebäude des Hallenbades waren:

- Sichtbare und ggf. ältere Wasserablaufspuren u.a. Prüfbereich 6 unter der Empore/ Treppenpodest und Bereiche der Technik, Treppenbereiche der Sauna und Deckenbereich des Kraftraums
- Schrägriss am Mauerwerk im Bereich eines Deckenaufagers im Kraftraum
- Korrosion von Federspann-Abhängern im Bereich über des Hallenbades, dort wurden örtlich zusätzlich Nonius-Abhänger eingebaut
- nicht gesondert abgehängte Lampen der untergehängten Decke über der Cafeteria
- Im Prüfbereich 41 wurde in der Regenrinne örtlich beschädigte Kabelisolierungen von in der Rinne liegenden Kabeln festgestellt.

Eine unmittelbare Gefährdung für die Standsicherheit ist hier nicht gegeben, jedoch sollten in den genannten Bereichen die Schäden instandgesetzt oder Abweichungen beobachtet werden.

Die eingesehen Dachbereiche waren im Wesentlichen nicht auffällig.

5.4 Bei dem Übergang zum Ergänzungsbau wurde insbesondere Korrosion von Stahlstützen auf Höhe des offeneren Geländes festgestellt. Angaben hierzu am Ende dieses Abschnittes.

Das Pultdach des Überganges hat keinen geplanten Regenwasserabfluss und der Abfluss wird durch eine Leitung und Querstege behindert.

Eine unmittelbare Gefährdung für die Standsicherheit ist auch hier nicht gegeben, jedoch empfiehlt sich aus Dauerhaftigkeitsgründen ein veränderte Dachausbildung.

5.5 Bei dem Ergänzungsbau wurde nur in geringem Umfang Korrosion einer Stahlstütze auf Höhe des offeneren Geländes (Untersuchungsbereich 21) festgestellt.

Im Erdgeschoss war örtliche Durchfeuchtung des Mauerwerks erkennbar.

Im Dachbereich wurde eine Photovoltaik-Platte mit nach oben verschobenem Eckbereich festgestellt, ansonsten ergaben sich keine Auffälligkeiten.

5.6 Im Rahmen der Bauwerksuntersuchungen wurden zum Untersuchungszeitpunkt keine Schäden und Mängel angetroffen, die die Standsicherheit der untersuchten Bauwerke und Bauwerksteile in Frage stellen.

Einzelne Bauwerksteile bedürfen zumindest mittelfristig (Instandsetzungsempfehlung nach spätestens 5 Jahren) einer Instandsetzung:

Im Technikbereich die Stahlbetonkonstruktionen, Bereich 10 (Stützenkopf/ Konsole) und Bereich 25 (Stütze/ Deckenaufleger/ Beckenwandung).

Einzelne Bauwerksteile bedürfen zeitnah (Instandsetzungsempfehlung bis 2023) einer Instandsetzung:

Der Stützenfuß der Stahlstütze bei dem Übergang zum Erweiterungsbau (Untersuchungsbereich 20) sowie auch der Stützenfuß bei dem Erweiterungsbau (Untersuchungsbereich 21) sollten Instandgesetzt werden. Dort ist jeweils Korrosion der Stahlwandung vorhanden.

Generell ist ein verbesserter Korrosionsschutz aller Stahlstützen in Sockelbereichen zu empfehlen, siehe hierzu auch Abschnitt 6.

6 Empfehlungen zu Instandsetzungsmaßnahmen und regelmäßige Bauwerksprüfungen

6.1 Instandsetzungsmaßnahmen an Stahlbetonbauteilen

Einzelne Bauteile und Bereiche von Stahlbetonbauteilen im Erdgeschoss sind geschädigt, dies resultiert u.a. aus einer Feuchtebeanspruchung durch Undichtigkeiten der darüberliegenden Konstruktion und ggf. auch/ oder durch Reinigungsarbeiten. Ursächlich für die Schädigung sind die Karbonatisierung des Betons in Verbindung mit örtlich geringen Betondeckungen und ggf. örtlich auch einem Eintrag von Chloriden aus dem Beckenwasser.

Im Zuge der Erneuerung der Schwimmbecken wurden bereits Abdichtungsarbeiten der Konstruktion und Instandsetzungen an Stahlbetonbauteilen ausgeführt. Hier sollte unter Betrieb des Hallenbades die Wirksamkeit der Abdichtungsmaßnahmen überprüft werden und ggf. ergänzende Abdichtungsmaßnahmen ausgeführt werden. Die Dauerhaftigkeit der aufgezeigten Maßnahmen ist von einer weiterhin trockenen Umgebung abhängig.

Nachfolgende allgemeine Instandsetzungsempfehlungen (Prinzipien) erfolgen aus Dauerhaftigkeitsgründen und aus Gründen der Standsicherheit sowie zur Erhaltung der Stahlbetonkonstruktion.

Folgende Bauwerksteile bedürfen u.E. zumindest mittelfristig (Instandsetzungsempfehlung nach spätestens 5 Jahren) einer Instandsetzung:

Im Technikbereich die Stahlbetonkonstruktionen Bereiche 10 (Stützenkopf/ Konsole) und 25 (Stütze/ Deckenaufleger/ Beckenwandung).

Ziel ist der Schutz der tragenden Bewehrung vor weiterer Korrosion und der Schutz der Stahlbetonoberflächen und ggf. Ergänzung der Bewehrung bzw. Einbau von zusätzlichen Unterstützungsmaßnahmen.

Die geschädigten Bereiche bedürfen einer örtlichen Instandsetzung nach der „Richtlinie für Schutz und Instandsetzung“ bzw. der „Technische Regel (DIBt) Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung) des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton“.

Hier können die Instandsetzungsprinzipien „Korrosionsschutz durch Beschichtung der Bewehrung“, „Korrosionsschutz durch Begrenzung des Wassergehaltes im Beton“ und bei vorliegender Chloridbelastung das Verfahren R-Cl angewendet werden.

Prinzipiell wird vorgeschlagen:

- Einbau von Unterstützungsmaßnahmen nach Maßgabe des Tragwerksplaners
- Entfernen von Verunreinigungen und ggf. Abtrag der Bereiche mit kritischen Chloridbelastungen und schadhafte Bereiche z.B. durch Hochdruckwasserstrahlen.
- Korrodierte Bewehrung allseitig freilegen, Entrosten der Bewehrung auf Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2 ½ - stahlbaumäßiger Korrosionsschutz der Bewehrung bei unzureichenden Betondeckungen, bzw. Zulagebewehrung nach Angabe des Tragwerksplaners.
- Reprofilierung der Öffnungsbereiche und der Kantenschäden mit Instandsetzungsmörtel

Die Arbeiten sind ingenieurmäßig zu planen.

6.2 Instandsetzungsmaßnahmen an Stahlstützen Übergang/ Ergänzungsbau

Es werden Instandsetzungen an der Stahlstütze am Stützenfuß bei dem Übergang zum Erweiterungsbau (Untersuchungsbereich 20) sowie wird auch die Instandsetzung des Stützenfußes bei dem Erweiterungsbau (Untersuchungsbereich 21) mit einer gebrochenen Betonverfüllung empfohlen.

Dort ist jeweils Korrosion der Stahlwandung vorhanden.

Die Instandsetzungen sollten zeitnah (bis 2023) erfolgen.

Bei der Instandsetzung der Stützenbauteile aus Stahl müssen die vorhandenen Restquerschnitte durch den Tragwerksplaner nachgewiesen werden sowie der Bauablauf und die Unterstützungsmaßnahmen ingenieurmäßig geplant werden.

Prinzipiell ist bei korrosionsbeanspruchten Stützenbauteilen ein geeignetes Beschichtungssystem für die vorliegenden Beanspruchungen erst nach dem Strahlen der Stützen auf Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2 ½ möglich. Die Arbeitsschritte, Beschichtungen oder ggf. Ersatz bzw. Ergänzung von Stützteilen sind mit einem sachkundigen Planer für Stahlbau und Beschichtungen festzulegen.

Generell ist ein verbesserter Korrosionsschutz aller Stahlstützen in Sockelbereichen zu empfehlen.

6.3 Empfehlungen zu regelmäßigen Bauwerksprüfungen

Grundsätzlich wird empfohlen die Regelungen in den "Hinweisen für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten", herausgegeben von der Bauministerkonferenz (ARGEBAU) in der Fassung vom September 2006 bzw. die VDI 6200 zu beachten. Danach werden Hallenbäder mit einem Gefährdungspotenzial der Kategorie 2, d.h. "exponierte Bauteile von Gebäuden, soweit sie ein besonderes Gefährdungspotenzial beinhalten" zugeordnet.

Hinsichtlich der Untersuchungen wird unterschieden zwischen

- Begehungen durch Eigentümer/Verfügungsberechtigten
- Sichtkontrollen durch fachkundige Personen
- Eingehende Überprüfung durch eine besonders fachkundige Person.

Dazu werden in Tabelle 2 für Bauteile mit dem Gefährdungspotenzial der Kategorie 2, wie auch im Falle des Hallenbades Anhaltswerte für die Zeitintervalle der jeweiligen Art der Überprüfung angegeben.

- Begehung jeweils nach 2-3 Jahren
- Sichtkontrollen jeweils nach 4-5 Jahren
- Eingehende Überprüfungen jeweils nach 12-15 Jahren.

7 Hinweise und Anmerkungen zu Instandsetzungsmaßnahmen

Für Instandsetzungsarbeiten von Stahlbetonbauteilen sollten die unter Punkt 2.3 genannten Normen (/5/) vertraglich vereinbart werden.

Instandsetzungsarbeiten erfordern ein hohes Maß an Sachkenntnis und Erfahrung. Deshalb dürfen nur solche Firmen beauftragt werden, die diese Voraussetzung erfüllen und die über zuverlässiges und geschultes Fachpersonal verfügen.

LGA Bautechnik GmbH
Beton. Baustoffe. Bauwerke.



Dipl.-Ing. Sven Dotzauer
Abteilungsleiter

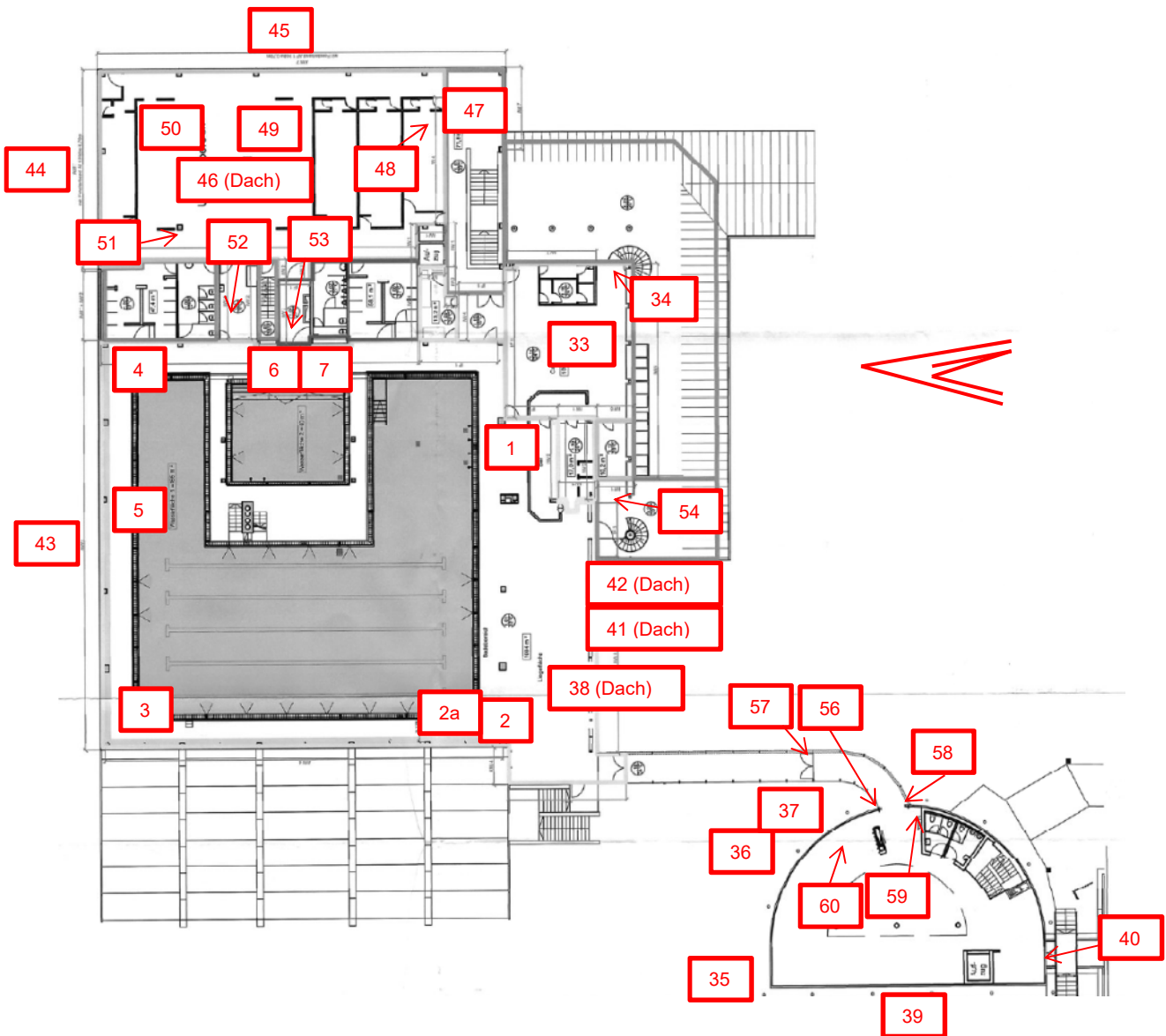


Bearbeiter:



Dipl. -Ing. (FH) Jürgen Trautner

Übersichtsskizze des **Obergeschosses** im Grundriss mit Kennzeichnung der Untersuchungs- und Probenahmestellen



Übersichtsskizze des **Erdgeschosses** im Grundriss mit Kennzeichnung der Untersuchungs- Probenahmestellen

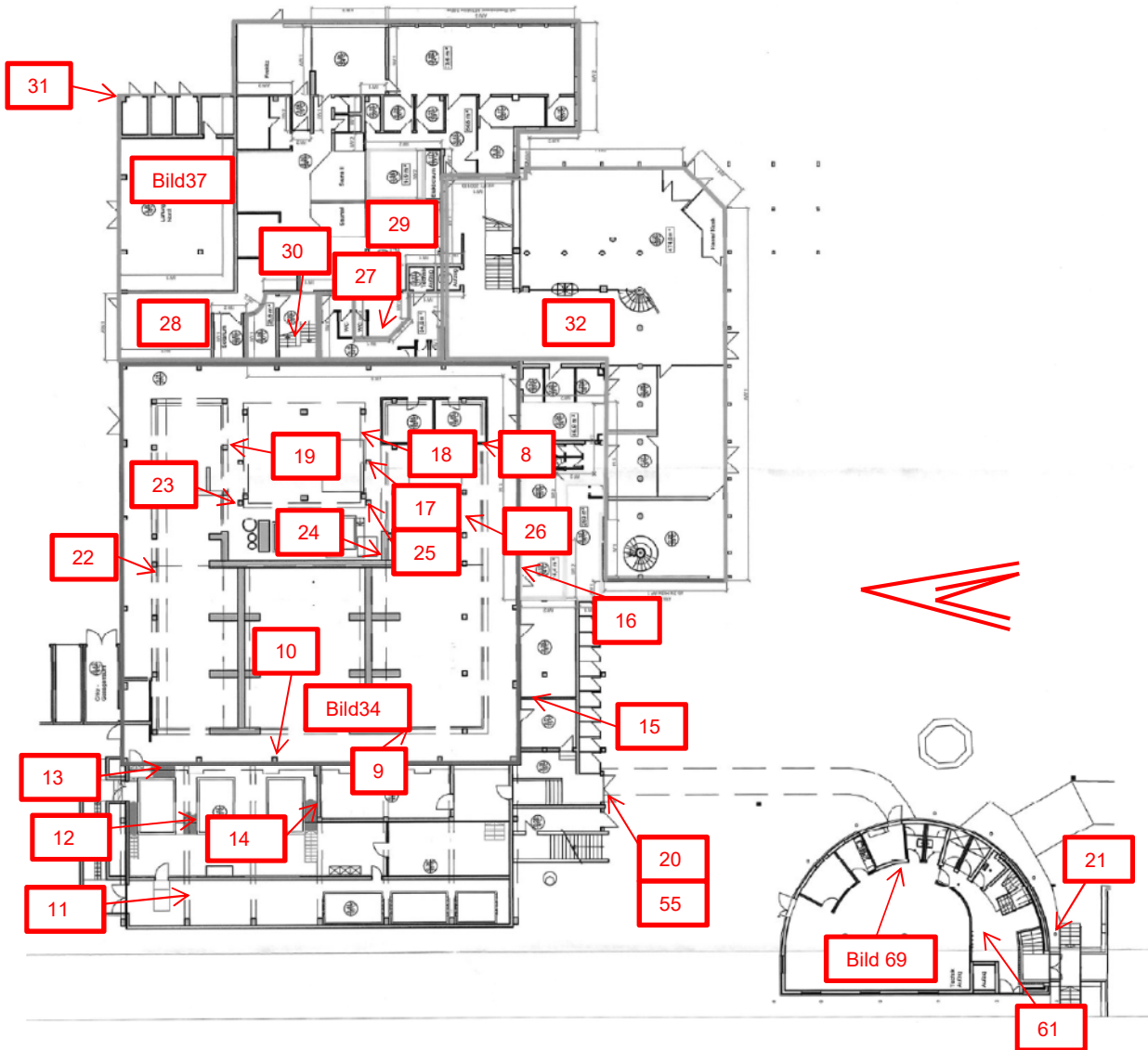




Bild 1: Ansicht Hallenbadbereich im Obergeschoss



Bild 2: Ansicht Hallenbadbereich im Obergeschoss



Bild 3: Ansicht Hallenbadbereich im Obergeschoss



Bild 4: Ansicht Hallenbadbereich im Obergeschoss, Untersuchungsbereich 2



Bild 5: Untersuchungsbereich 2 im Obergeschoss



Bild 6: Untersuchungsbereich 2a im Obergeschoss, untergehängte Decke



Bild 7: Untersuchungsbereich 2a im Obergeschoss



Bild 8: Untersuchungsbereich 2a im Obergeschoss, Aufschlussstelle Randriegel



Bild 9: Untersuchungsbereich 4 im Obergeschoss, Stütze



Bild 10: Untersuchungsbereich 5 im Obergeschoss, Stütze und Randriegel



Bild 11: Untersuchungsbereich 6 im Obergeschoss

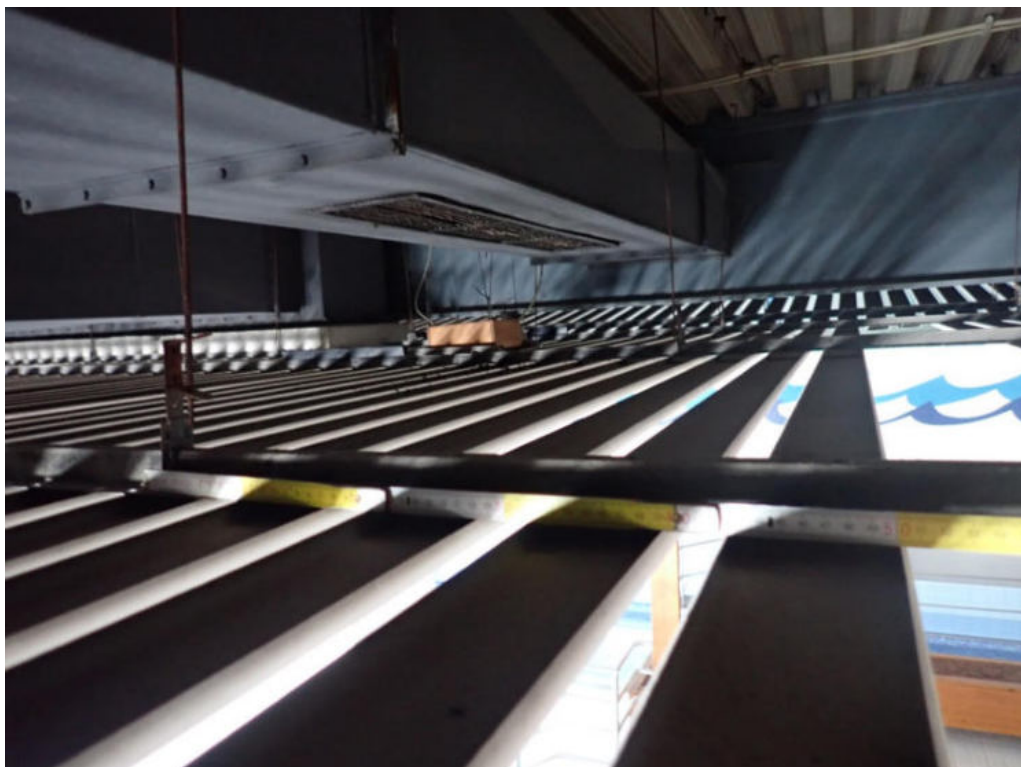


Bild 12: Untersuchungsbereich 7 im Obergeschoss (über Empore)



Bild 13: Untersuchungsbereich 7 im Obergeschoss (über Empore)



Bild 14: Untersuchungsbereich 9 im Erdgeschoss/ Technikbereich



Bild 15: Untersuchungsbereich 10 im Erdgeschoss/ Technikbereich

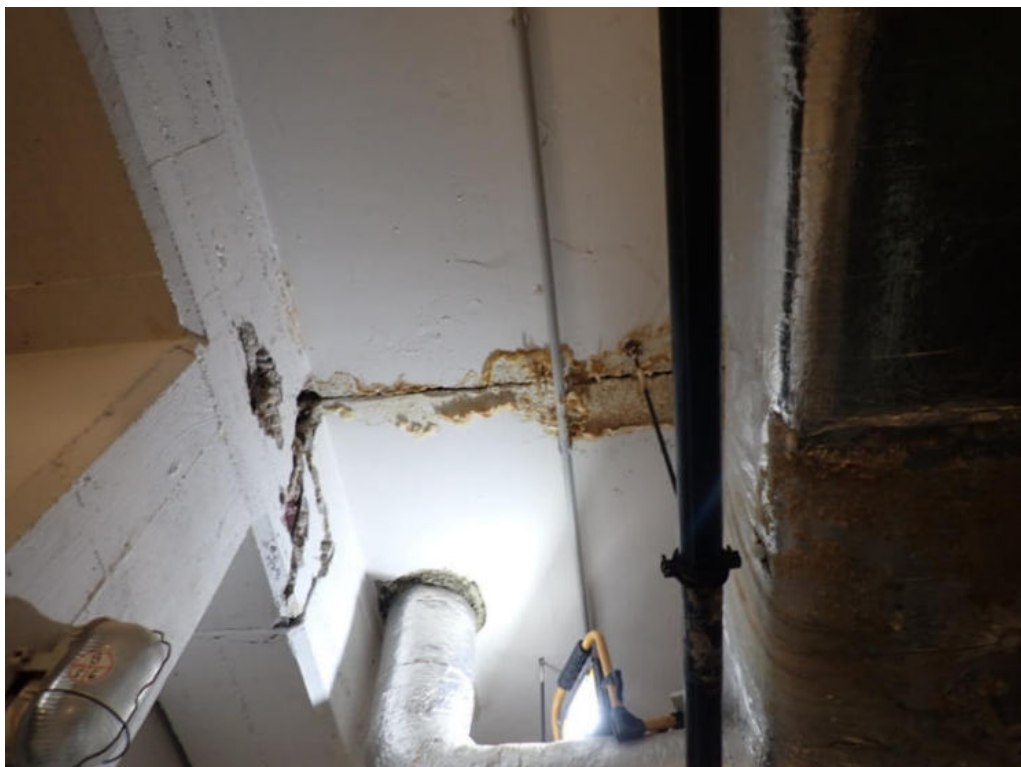


Bild 16: Untersuchungsbereich 10 im Erdgeschoss/ Technikbereich



Bild 17: Untersuchungsbereich 12 im Erdgeschoss/ Umwälzanlage - Technik



Bild 18: Untersuchungsbereich 12 im Erdgeschoss/ Umwälzanlage - Technik



Bild 19: Untersuchungsbereich 13 im Erdgeschoss/ Umwälzanlage - Technik



Bild 20: Untersuchungsbereich 15 im Erdgeschoss/ Waschraum - Technik



Bild 21: Untersuchungsbereich 17 im Erdgeschoss/ Technikbereich



Bild 22: Untersuchungsbereich 17 im Erdgeschoss/ Technikbereich



Bild 23: Untersuchungsbereich 18 im Erdgeschoss/ Technikbereich



Bild 24: Nahe Untersuchungsbereich 19 im Erdgeschoss/ Technikbereich, Beckenunterseite



Bild 25: Ansicht Übergang zum Erweiterungsbau



Bild 26: Ansicht Erweiterungsbau



Bild 27: Untersuchungsbereich 20, Stahlstütze Übergang zum Erweiterungsbau



Bild 28: Untersuchungsbereich 23 im Erdgeschoss/ Technikbereich – Stütze

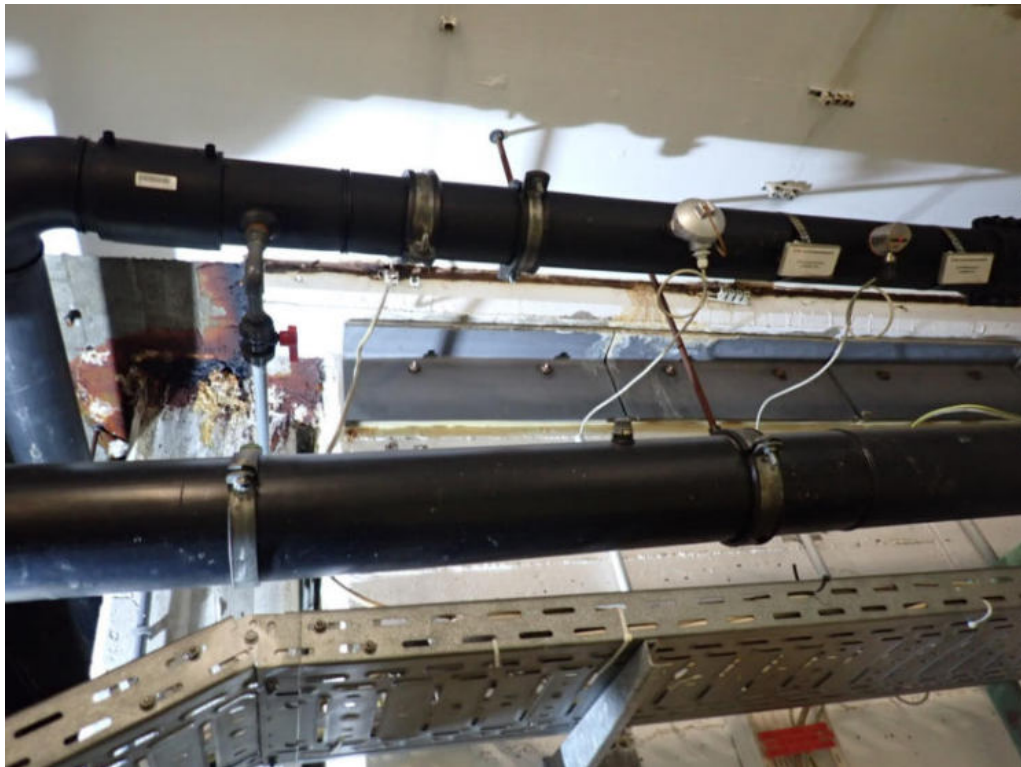


Bild 29: Untersuchungsbereich 23 im Erdgeschoss/ Technikbereich – Stahlwinkel

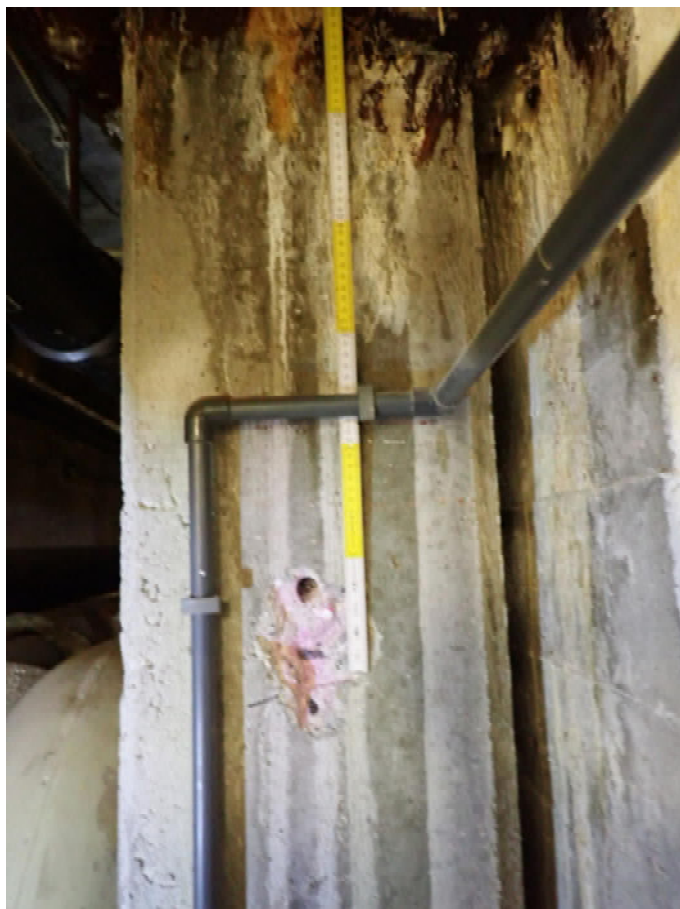


Bild 30: Untersuchungsbereich 24 im Erdgeschoss/ Technikbereich – Stütze

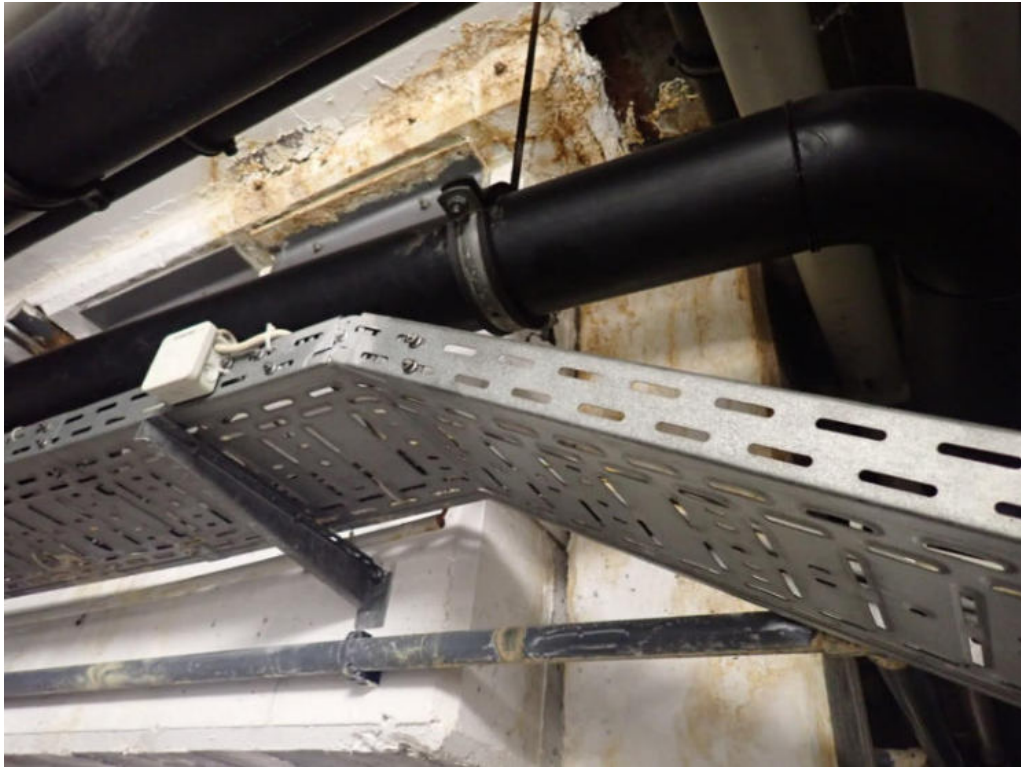


Bild 31: Untersuchungsbereich 25 im Erdgeschoss/ Technik – Stütze, Becken



Bild 32: Untersuchungsbereich 25 im Erdgeschoss/ Technik – Stütze, Becken



Bild 33: Untersuchungsbereich 25 im Erdgeschoss/ Technik – Stütze, Becken



Bild 34: Riss in Beckenwand nahe Untersuchungsbereich 9 im Erdgeschoss/
Technikbereich



Bild 35: Untersuchungsbereich 26 im Erdgeschoss/ Technikbereich – Unterzug



Bild 36: Untersuchungsbereich 27 im Erdgeschoss/ Sauna



Bild 37: Untersuchungsbereich im Saunabereich/ Erdgeschoss (siehe Planskizze)



Bild 38: Untersuchungsbereich 30 im Erdgeschoss/ Treppe bei Saunabereich



Bild 39: Untersuchungsbereich 31– Fassadenplatte bei Gebäudeecke



Bild 40: Untersuchungsbereich 31– Fassadenplatte bei Gebäudeecke



Bild 41: Untersuchungsbereich 31 – Fassadenplatte bei Gebäudeecke, nach Aufschlüssen



Bild 42: Untersuchungsbereich 33 im Obergeschoss/ Zugang Cafeteria



Bild 43: Untersuchungsbereich 34 im Obergeschoss/ vor Cafeteria, Foyer



Bild 44: Untersuchungsbereich 34 im Foyer



Bild 45: Untersuchungsbereich 36 - Ergänzungsbau, Dach mit PV-Anlage



Bild 46: Untersuchungsbereich 37 - Übergang Ergänzungsbau, Außen



Bild 47: Untersuchungsbereich 37 - Übergang Ergänzungsbau, Außen



Bild 48: Untersuchungsbereich 37 - Übergang Ergänzungsbau, Dach



Bild 49: Untersuchungsbereich 38 - Dach über Hallenbadbecken



Bild 50: Untersuchungsbereich 39 - Ergänzungsbau, Außen



Bild 51: Untersuchungsbereich 40 - Ergänzungsbau, Außen – PV-Platte mit nach oben ragender Ecke



Bild 52: Untersuchungsbereich 41 - Hauptbau, Dachrinne mit Kabeln



Bild 53: Untersuchungsbereich 41 - Hauptbau, Dachkonstruktion



Bild 54: Untersuchungsbereich 41 - Hauptbau, Dachkonstruktion



Bild 55: Untersuchungsbereich 42 - Schrägriss Mauerwerk



Bild 56: Untersuchungsbereich 43 - Hauptbau, Fassade



Bild 57: Untersuchungsbereich 43 - Hauptbau, Fassade –
Löcher in der Fassadendämmung durch Vögel



Bild 58: Untersuchungsbereich 51 im Obergeschoss, Garderobenbereich



Bild 59: Untersuchungsbereich 54 im OG und EG, Kraftraum (Schrägriss Wand)



Bild 60: Untersuchungsbereich 54 im OG und EG, Kraftraum (Schrägriss Wand)



Bild 61: Untersuchungsbereich 54 im OG und EG, Kraftraum



Bild 62: Untersuchungsbereich 55, Übergang Ergänzungsbau



Bild 63: Untersuchungsbereich 55, Übergang Ergänzungsbau



Bild 64: Untersuchungsbereich 55, Übergang Ergänzungsbau im OG



Bild 65: Untersuchungsbereich 55, Übergang Ergänzungsbau im OG



Bild 66: Untersuchungsbereich 57, Übergang Ergänzungsbau im OG



Bild 67: Untersuchungsbereich 58, Ergänzungsbau im OG



Bild 68: Untersuchungsbereich 58, Ergänzungsbau im OG

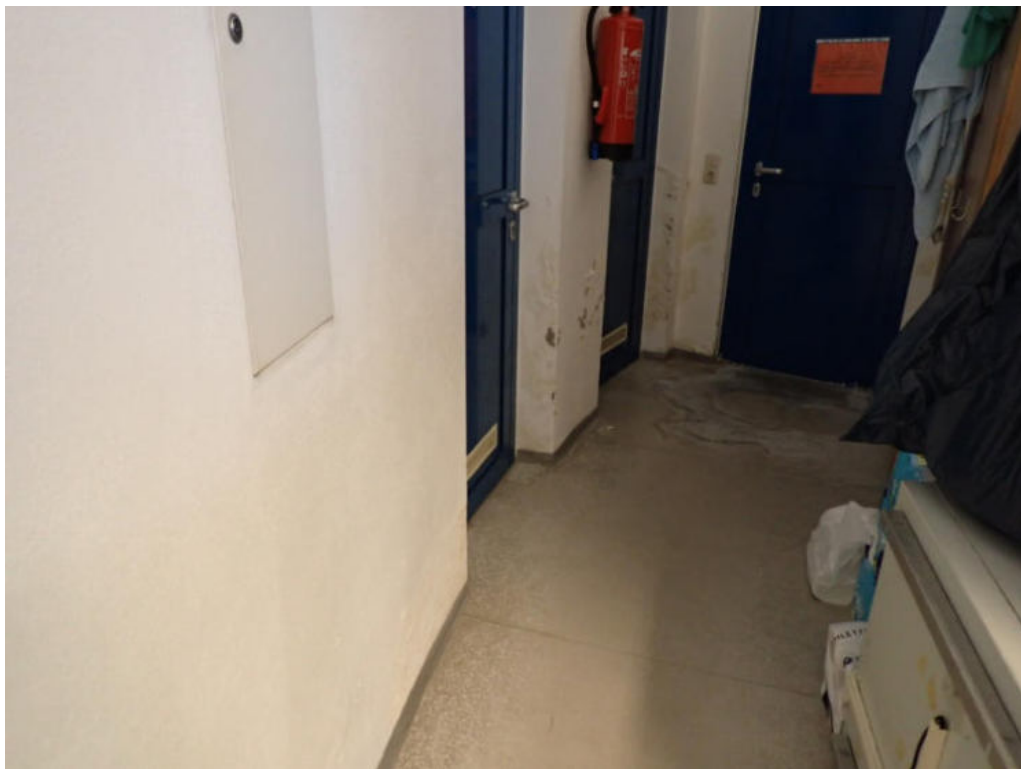


Bild 69: Untersuchungsbereich 61, Ergänzungsbau im EG

TÜV Rheinland LGA Products GmbH · Tillystraße 2 · 90431 Nürnberg

LGA Bautechnik GmbH
Herr Trautner
Tillystr. 2
90431 Nürnberg
GERMANY

Ansprechpartner
E-Mail
Telefon
Fax
Nürnberg,

Dr. rer. nat. Wenjie Yan
Wenjie.Yan@de.tuv.com
+49 911/655-5672
+49 911/655-5739
01.09.2022

Prüfbericht Nr. 0001122238/10 AZ 579905

Gegenstand der Prüfung: 28x Bestimmung von Chloridgehalt an Bohrmehlproben

Auftragsgeber für LGA Bautechnik GmbH: Stadtwerk Landshut
Christoph-Dorner-Straße 8
84028 Landshut

Bezeichnung: Einzelaufstellung siehe Materialliste

Zustand bei Anlieferung: Einwandfrei

Eingangsdatum: 29.08.2022

Prüfort: Nürnberg

Prüfzeitraum: 30.08.2022 bis 01.09.2022

Prüfumfang: Vom Kunden ausgewählte Parameter

Projekt: Hallenbad, Dammstraße 28

Auftragsnummer: 22B00514

geprüft von:

genehmigt von:

01.09.2022

01.09.2022

X 

Sachverständige(r)/Expert
Signiert von: Wenjie Yan

X 

Sachverständige(r)/Expert
Signiert von: Tom Goessl

Materialliste

Artikel	Artikelbezeichnung:
1	Bohrmehlproben

Mat. Nr.	Artikel	Komponente
001	1	1 (0-3 cm)
002	1	2 (0-4 cm)
003	1	3 (0-4 cm)
004	1	4 (0-4 cm)
005	1	5 (0-4 cm)
006	1	6 (0-4 cm)
007	1	7 (0-4 cm)
008	1	8 (0-4 cm)
009	1	9 (0-4 cm)
010	1	10 (0-4 cm)
011	1	11 (0-4 cm)
012	1	12 (0-4 cm)
013	1	13 (0-4 cm)
014	1	14 (0-4 cm)

Ergebnisse

Angenommener Zementgehalt/ Betonrohddichte

Artikelnummer	Art. 1
Probennummer	579905-015
Einheit	kg/m ³
Zementgehalt	300
Betonrohddichte	2400

Chlorid

Materialnummer	Mat. 001	Mat. 002	Mat. 003	Mat. 004	Mat. 005
Probennummer	579905-001	579905-002	579905-003	579905-004	579905-005
Einheit	%	%	%	%	%
Bohrtiefe 1 [cm]	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm
Bohrtiefe 2 [cm]	2-3 cm	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm
Chlorid, Bohrtiefe 1	0,017	0,016	0,024	0,015	<0,015
Chlorid, Bohrtiefe 2	<0,015	<0,015	0,020	0,027	<0,015
Chlorid berechnet**, Bohrtiefe 1	0,14	0,13	0,19	0,12	<0,12
Chlorid berechnet**, Bohrtiefe 2	<0,12	<0,12	0,16	0,22	<0,12

Materialnummer	Mat. 006	Mat. 007	Mat. 008	Mat. 009	Mat. 010
Probennummer	579905-006	579905-007	579905-008	579905-009	579905-010
Einheit	%	%	%	%	%
Bohrtiefe 1 [cm]	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm
Bohrtiefe 2 [cm]	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm
Chlorid, Bohrtiefe 1	0,020	0,022	<0,015	<0,015	0,080
Chlorid, Bohrtiefe 2	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,021
Chlorid berechnet**, Bohrtiefe 1	0,16	0,18	<0,12	<0,12	0,64
Chlorid berechnet**, Bohrtiefe 2	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,17

Materialnummer	Mat. 011	Mat. 012	Mat. 013	Mat. 014
Probennummer	579905-011	579905-012	579905-013	579905-014
Einheit	%	%	%	%
Bohrtiefe 1 [cm]	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm	0-2 cm
Bohrtiefe 2 [cm]	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm	2-4 cm
Chlorid, Bohrtiefe 1	0,026	0,036	<0,015	0,029
Chlorid, Bohrtiefe 2	<0,015	0,038	<0,015	0,016
Chlorid berechnet**, Bohrtiefe 1	0,21	0,29	<0,12	0,23
Chlorid berechnet**, Bohrtiefe 2	<0,12	0,30	<0,12	0,13

BT* = Bohrtiefe

Chlorid, berechnet** = Chlorid bezogen auf den Zementgehalt

Methodenübersicht

Angenommener Zementgehalt/ Betonrohddichte	Norm:	Ausgabe am:
Methodenbeschreibung: Angabe zu gelieferten bzw. angenommenen Kenngrößen für weitere Berechnungen		
Chlorid	Norm: DIN 38405-1	Ausgabe am: 01.12.85
Methodenbeschreibung: In Anlehnung an: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Anionen (Gruppe D) - Bestimmung der Chlorid-Ionen (D 1)		

Versionsverzeichnis

Version Nr.	Berichtsnummer	Liste der Änderungen	Datum
1	0001122238/10 AZ 579905	Originalversion	01.09.2022

Gültigkeit besitzt ausschließlich die im Versionsverzeichnis zuletzt abgebildete Version. Die in der Tabelle dargestellte/n vorherige/n Version/en verlieren sofort ihre Gültigkeit. Seitens des Auftraggebers ist sicherzustellen, dass die vorherigen Versionen nicht mehr berücksichtigt werden.

----Ende des Berichts----