



Gutachterliche Stellungnahme Feuchteschäden in Kreissporthalle Berufsschulzentrum Lörrach

Auftraggeber: Landratsamt Lörrach
Planung & Bau
Palmstraße 3
79539 Lörrach

Gegenstand: Kreissporthalle
Berufsschulzentrum Lörrach
Wintersbuckstraße 5
79539 Lörrach

Auftrags-Nr.: G24514
Ort, Datum: Kirchzarten, 27.11.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	OBJEKTBESCHREIBUNG	5
2.	AUFGABENSTELLUNG.....	7
3.	GRUNDLAGEN	8
3.1.	Ortsbesichtigungen.....	8
3.1.1	Ortsbesichtigung Nr. 1	8
3.1.2	Ortsbesichtigung Nr. 2	9
3.2.	Unterlagen	10
3.3.	Literatur	12
4.	FESTSTELLUNGEN UND BEWERTUNGEN.....	14
4.1.	Kreissporthalle – Flachdach	15
4.2.	Kreissporthalle – Fassaden	18
4.3.	Kaufmännische Schule Lörrach – Fassadengiebel Südwest	20
4.4.	Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante.....	20
4.5.	Berufsschulzentrum Lörrach Außenanlagen	27
4.6.	Kreissporthalle – Innenräume.....	31
4.6.1	Haustechnikraum – „Klimazentrale“	31
4.6.2	Treppenhaus Süd	31
4.7.	Kreissporthalle Nebenräume	32
4.8.	Kreissporthalle – Halleninnenraum.....	34
4.8.1	Kreissporthalle – Halleninnenraum – Decke	34
4.8.2	Kreissporthalle – Halleninnenraum – Innenwandflächen	34
4.8.3	Kreissporthalle – Hallenboden.....	39
4.9.	Schulgebäude.....	42
5.	SANIERUNGSKONZEPT	44
5.1.	Kreissporthalle – Flachdach	44
5.2.	Kreissporthalle – Fassaden	45
5.3.	Kaufmännische Schule Lörrach – Fassade Südwest.....	46

5.4.	Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante.....	46
5.5.	Berufsschulzentrum Lörrach Außenanlagen	47
5.6.	Berufsschulzentrum Nebenräume	50
5.6.1	Haustechnikraum – Klimazentrale	50
5.6.2	Treppenhaus Süd	50
5.7.	Kreissporthalle – Nebenräume	50
5.8.	Kreissporthalle – Halleninnenraum.....	50
5.8.1	Kreissporthalle – Decke.....	50
5.8.2	Kreissporthalle – Innenwandflächen.....	51
5.9.	Schulgebäude.....	55
6.	KOSTENERMITTLUNG	56
6.1.	Kreissporthalle – Flachdach	56
6.2.	Kreissporthalle – Fassaden	56
6.3.	Kaufmännische Schule Lörrach – Fassade Südwest	57
6.4.	Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante – nördliches Drittel.....	57
6.5.	Berufsschulzentrum Lörrach – Außenanlagen	57
6.6.	Berufsschulzentrum Lörrach – Nebenräume	58
6.7.	Kreissporthalle – Nebenräume	58
6.8.	Kreissporthalle – Halleninnenraum.....	58
6.9.	Kostenübersicht Instandsetzungsmaßnahmen	59
ANLAGE 1	FOTODOKUMENTATION	60
Anlage 1.1	Fassaden	60
Anlage 1.1.1	Südwestfassade	61
Anlage 1.1.2	Nordwestfassade	64
Anlage 1.1.3	Nordostfassade	68
Anlage 1.1.4	Kaufmännische Schule Lörrach Südwestgiebel	70

Anlage 1.2	Außenanlagenbereich Südwest und Sondageöffnungen.....	71
Anlage 1.2.1	Außenanlage/Schulhof	72
Anlage 1.2.2	Sondageöffnung 01 – Süd	76
Anlage 1.2.3	Sondageöffnung 02 – Innenecke Haustechnikraum/Sporthalle.....	79
Anlage 1.2.4	Kontrollschacht	81
Anlage 1.3	Kreissporthalle Flachdach.....	83
Anlage 1.4	Kreissporthalle – Nebenräume.....	100
Anlage 1.4.1	Haustechnikraum/„Klimazentrale"	101
Anlage 1.4.2	Treppenhaus Südost	104
Anlage 1.4.3	Ostflur	105
Anlage 1.4.4	Umkleidekabine Nord	106
Anlage 1.4.5	Mittelflur	107
Anlage 1.5	Kreissporthalle – Hallendrittel Süd.....	111
Anlage 1.6	Kreissporthalle – mittleres Hallendrittel.....	115
Anlage 1.7	Kreissporthalle – Hallendrittel Nord	119
Anlage 1.7.1	Kreissporthalle Bodenaufbau	131
Anlage 1.7.2	Kreissporthalle Pilzfruchtkörper	135
Anlage 1.8	Schulgebäude	137



Abb. 2 Fassade Nord-West (Foto von Unterzeichnern – 23.02.2024)

Das Flachdach ist mit Gefälle ausgestattet. Die Flachdachfläche und die flachdachseitigen Aufkantungungen (zum Beispiel Dachrand, Lichtbänder, technische Dachaufbauten) sind mit beschieferten Abdichtungsbahnen bekleidet. Zwölf Lichtbänder sind in drei Reihen je vier Bänder über das Flachdach verteilt.

Den Angaben der zur Verfügung gestellten Planunterlagen nach bestehen die Außenwände aus Stahlbetonfertigteilen – Stützen, Riegel, Fassadenplatten – und Mauerwerk. Die Stützen sind auf Stahlbetonpunktfundamenten gegründet. Sporthalleninnenseitig sind sie über die ganze Innenraumhöhe sichtbar. Auf ihren oberen Enden lagern Fertigteilbinder aus Stahlbeton auf.

Oberhalb des mit Linoleum belegten Hallenbodens sind die Stützenzwischenräume mit sichtbarem, hell verfugtem Mauerwerk im mittleren Läuferverband oberflächenbündig zu den Stützenfrontflächen ausgefacht: im unteren, weniger hohen Abschnitt mit Ziegelmauerwerk und im oberen, höheren Abschnitt mit Hochlochziegeln. Die Hochlochziegel in der oberen Ausfachung sind mit horizontal, zum Halleninnenraum ausgerichteter Lochung aufgemauert.

Die Dach-/Deckenkonstruktion besteht aus Stahlbetonfertigteilebindern auf denen Trapezbleche fixiert sind. Die Dachkonstruktion ist unterseitig mit einer abgehängten Decke („ballwurfefeste Strahlenheizungsdecke“) verkleidet. Auf der Oberseite baut sich das Dach über den Trapezblechen mit: „Vorstrich, Dampfsperre, Isolierung 8 cm stark, Schweissbahn, Bitumen – Heissabstrich und Kiesschüttung 4 cm stark“ auf (Quelle: KSLö_BTb_0012_78_BAND_01/Seite 27/28). Zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigungen war oberhalb der beschieferten Bitumenbahnen keine Kiesschüttung vorhanden.

2. AUFGABENSTELLUNG

Nach Angabe von Frau Architektin Bobert/Landratsamt Lörrach/Fachbereichsleitung Planung & Bau sowie Herrn Teske/Objektmanager: Berufsschulzentrum Lörrach seien Wasserdurchtritte an der Kreissporthalle Lörrach seit mehreren Jahren zu beobachten.

Vor Durchführung von außenseitigen Bauwerksabdichtungsarbeiten an erdberührten Außenwandabschnitten der Fassaden Nord-West sowie an den Fassadenteilabschnitten Süd-Ost und Nord-Ost sei es insbesondere im nördlichen Abschnitt der Nord-Westfassade zu Wasserdurchtritten gekommen. Nach Abschluss dieser Maßnahme seien Feuchteerscheinungen vor allem im Sockelbereich der Sporthallen-Nord-West- und Nord-Ostwand, der Außenwanddecke Ost der größten Garderobe am nordöstlichen Gebäudeende sowie im nördlichen Abschnitt des östlichen Flurs beobachtet worden. Außerdem würden Feuchtigkeit und Wasser über die Gebäudetrennfugen, die östlich und in Verlängerung der beiden Trennvorhänge verlaufen, ins Gebäudeinnere eindringen.

Das Gutachten soll auf Grundlage einer Bestandsaufnahme (Zustandsfeststellung) Aussagen zu möglichen Wasserdurchtrittsstellen sowie baulichen Unzulänglichkeiten machen. Den Fragen nach undichten Bauteilen oder Bauteilübergängen sowie den Feuchtigkeits-/Wasserlaufwegen von Außen nach Innen soll nachgegangen werden.

Zusammengefasst soll der Gesamtzustand der Kreissporthalle inklusive des Nebenraumtrakts unter besonderer Berücksichtigung der diversen Feuchte- und Wasserdurchtritte aufgenommen und bewertet werden. Hierzu wird auf die während der beiden Ortsbesichtigungen gewonnenen Erkenntnisse, den durch das Landratsamt Lörrach zur Verfügung gestellten Unterlagen sowie auf diverse Informationen von Frau Bobert und Herrn Teske zurückgegriffen.

In Kapitel 5 unterbreiten die Unterzeichner Vorschläge zur Behebung der Schadensursache und Beseitigung der Schadensbilder. In einem Sanierungskonzept werden die Feuchteschäden analog der vorangegangenen Kapitel geordnet und bauliche Maßnahmen vorgestellt, die der Schadensbeseitigung dienen können.

Abschließend werden die Kosten der Instandsetzungsmaßnahmen überschlägig ermittelt.

3. GRUNDLAGEN

3.1. Ortsbesichtigungen

3.1.1 Ortsbesichtigung Nr. 1

Eine erste orientierende Ortsbesichtigung fand Freitag, 23. Februar 2024 von 10:00 bis 13:30 Uhr im Beisein folgender Teilnehmer statt:

Frau Bobert – Architektin, Fachbereichsleitung Planen & Bau, Landratsamt Lörrach
(zeitweise)

Herr Teske – Objektmanager, Berufsschulzentrum Lörrach

Herr Koch – Geschäftsführer, Baufirma: Der Bauservice Koch & Braun GdbR (zeitweise)

Herr Girmann – Sachverständiger (Unterzeichner)

Zu Beginn der Ortsbesichtigung wurde nach der Inaugenscheinnahme des nördlichen Sport-
hallendrittels die Position einer ersten Kernbohrung zur Prüfung auf Wassereintritt und
Bestimmung des Bodenaufbaus festgelegt. Herr Koch realisierte die Kernbohrung nahe der
nordöstlichen Hallenwand durch die Bodenaufbauschichten bis auf den Rohboden aus Stahl-
beton.

Sukzessive nahmen Frau Bobert, Herr Teske und Herr Girmann währenddessen die Lehr-
kraftkabine am nord-östlichem Gebäudeende, den östlich gelegenen Flur, den Mittelflur zwi-
schen den Umkleidekabinen und der Sporthalle sowie mehrere Sportgeräteaufbewahrungs-
räume in Augenschein. Anschließend wurden über das südöstlich der Sporthalle gelegene
Treppenhaus die angrenzende Tiefgarage, die oberhalb liegende Außenfläche (Schulhof)
sowie der von dort aus zugängliche Heizraum begangen. Restbestände des Sperrholzhallen-
bodens (doppellagige Sperrholzplatten und Dämmmaterial), die in einem Untergeschoss-
raum der Kaufmännischen Schule Lörrach eingelagert wurden, wurden inspiziert. Nach der
Begehung eines weiteren Untergeschossraums mit Waschmaschinen und unter der Decke
verlaufenden Entwässerungsleitungen wurden die oberhalb des Geländes liegenden Sport-
hallenfassaden auf der Süd-West-, Nord-West- und Nord-Ostseite gesichtet.

Vor der Begehung des Sporthallenflachdachs, mit der die Ortsbesichtigung endete, führte
der Unterzeichner stichprobenartig mehrere vergleichende Messungen an der nordwestli-
chen und nordöstlichen Halleninnenwand durch und nahm am Bohrkern die Dickenmaße der
einzelnen Bodenaufbauschichten auf.

3.1.2 Ortsbesichtigung Nr. 2

Die zweite Ortsbesichtigung fand Dienstag, 26. März 2024 von ca. 8:00 bis ca. 12:10 Uhr im Beisein folgender Teilnehmer statt:

Frau Bobert – Architektin, Fachbereichsleitung Planen & Bau, Landratsamt Lörrach
(zeitweise)

Herr Teske – Objektmanager, Berufsschulzentrum Lörrach

Herr Schwarz – Hausmeister, Berufsschulzentrum Lörrach (zeitweise)

Herr Vollmer – Technischer Mitarbeiter, Berufsschulzentrum Lörrach (zeitweise)

Herr Koch – Geschäftsführer, Baufirma: Der Bauservice Koch & Braun GdbR (zeitweise)

Herr Baumgartner – Sachverständiger (Unterzeichner)

Herr Girmann – Sachverständiger (Unterzeichner)

Am Anfang der zweiten Ortsbesichtigung wurde ein Kopfloch, das oberhalb des östlichen Sporthallenflurs im überdachten Außenbereich in Nähe des Treppenhauses angelegt worden war, in Augenschein genommen. Der noch vorhandene Bodenaufbau wurde dann in Abstimmung mit den Unterzeichnern Schicht um Schicht bis auf die Dampfsperre bzw. die Stahlbetondeckenoberfläche geöffnet. Die Inspektion der zweiten Sondageöffnung im Bodenaufbau der Außenanlagen, die sich in der Innenecke zwischen Haustechnikraum und südöstlicher Sporthallenwand befand, folgte dem gleichen Ablauf.

Die Sondageöffnungen – S1 und S2 – sind auf dem Satellitenbild unterhalb eingetragen:

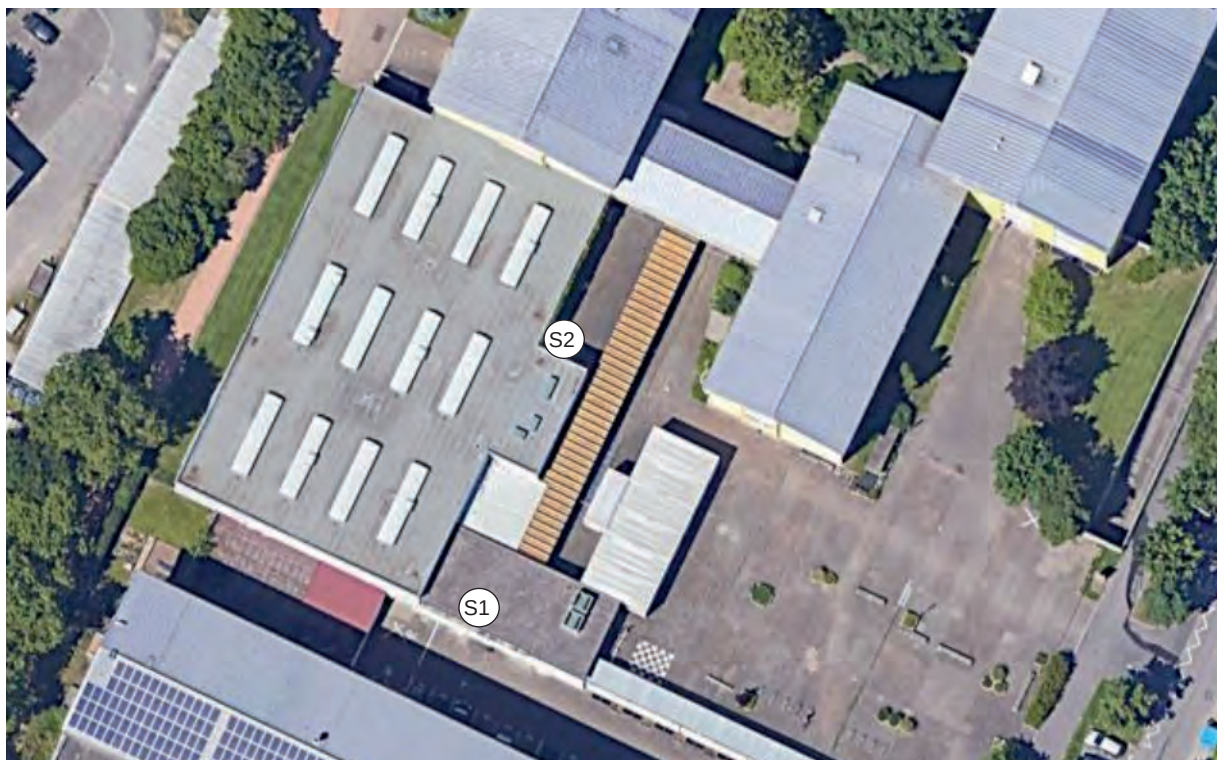


Abb. 3 Google, Bilder © 2024 AeroWest, Airbus, Kartendaten © 2024 – Verortung Sondageöffnungen

Anschließend wurden diverse Entwässerungsvorrichtung dieses Außenanlagenbereichs wie zum Beispiel Rinnen und ein Sickerschacht in Augenschein genommen.

Nach Eintreffen von Herrn Koch von der Firma *Der Bauservice Koch & Braun* wurden die Positionen von zwei Kernbohrungen, die in der nordöstlichen Sporthallenwand realisiert werden sollten, festgelegt. Außerdem wurden erneut kapazitive Feuchtigkeitsmessungen an den Halleninnenwandflächen Nord-West und Nord-Ost durchgeführt. Danach nahmen beide Unterzeichner das Sporthallenflachdach in Augenschein und untersuchten es stichprobenartig auf mögliche Wassereintrittsstellen.

Zuletzt wurden beide Ebenen der an die Sporthalle grenzenden Tiefgarage begangen und inspiziert. Auch hier stellte Herr Koch eine Kernbohrung nach Positionsfestlegung durch Herrn Baumgartner (Unterzeichner) her.

3.2. Unterlagen

Als Grundlage zur Durchführung der Bestandsaufnahme wurden den Unterzeichnern folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

1. a) Baugenehmigung, Bürgermeisteramt Lörrach – Amt für öffentliche Ordnung – Bauaufsicht, Lörrach, 12.01.1976 (8 Seiten)
inkl. folgender Bestandteile:
 - b) Schreiben Staatliches Gesundheitsamt Lörrach, 06.10.1975 (2 Seiten)
 - c) Änderungs-Baubeschreibung, Architekten Theurer und H. Dutt, 05.09.1973 (2 Seiten)
 - d) Berechnung: Umbauter Raum, Architekten Theurer und H. Dutt, 05.09.1973 (1 Seite)
 - e) Berechnung der Nutzfläche, Architekten Theurer und H. Dutt, 04.09.1973 (1 Seite)
 - f) Lageplan für ein Baugesuch betr. Grundstück Gemarkung Lörrach, Genehmigung 12.04.1976 (2 Seiten)
 - g) Änderungspläne 3: Grundriss; Schnitt B-B; Ansicht von Süden; Schnitt A-A; Ansicht von Osten; Ansicht von Westen (4 Seiten)
 - h) Baugenehmigung zur Verschiebung des Baukörpers nach Süden [...], Stadtrechtsdirektor, Stadt Lörrach, 13.12.1976 (1 Seite)
 - i) Baugenehmigung zu baulichen Änderungen im Innenbereich der Turnhalle und Nebenräume [...], 05.12.1977 (2 Seiten)
 - j) Werkpläne: Querschnitt üb. Gelände; Schnitt C-C; Klimazentrale Garagenausgang; Schnitt D-D; Schnitt C-C; Schnitt B-B; Schnitt A-A; Grundriss; Architekten Theurer und H. Dutt, Lörrach
2. 2.1 Übersicht – Pfahlwand – Bereich Turnhalle, Grundriß [sic]
3. 2.2 Übersicht – Verbau – Bereich Tiefgarage, Grundriß [sic]
4. Landkreis Lörrach, Kreisverwaltung, Dreiteilige Turnhalle, M. 1 : 50 – Werkplan – Schnitt, Positionsplan – Statik 7306 / P / 9c

5. Landkreis Lörrach, Kreisverwaltung, Werkplan Tiefgarage 1, 1 : 50, 22.12.1975
6. Flucht- und Rettungsplan, Turnhalle
7. Bestandsplan Turnhalle, BSZ Lörrach Berufsschulareal 79539 Lörrach, 26.03.2012, letzte Änderung 14.10.2014
8. Microfilm: Baugesuch Teil III Stat. Berechnung, Landratsamt Lörrach – Kreisverwaltung – Erweiterung des Berufsschulgebäudes, Erstellung einer Turnhalle und eines Wohnhauses auf Grdst.Lgb.-Nr. 2155/9 (Wintersbuckstraße), 359/70, Bürgermeisteramt Lörrach, Amt für öffentliche Ordnung – Bauaufsicht – (572 Seiten)
9. Prüfbericht; Prüfberichts-Nr. M24 02 005, Projekt: Kreissporthalle Lörrach, Wintersbuckstrasse 5, Lörrach, Prüfziel: Schimmelpilzsporen in Raumluft Materialprobe, IFU gmbH Gewerbliches Institut für Fragen des Umweltschutzes, 27.02.2024 (7 Seiten)
10. Landratsamt Lörrach, Abteilung Planung & Bau, 112 Farbfotografien zu nachträglichen Abdichtungs- und Dämmarbeiten an unterem Abschnitt Nordwestfassade
11. Ernst H. Pflieger – Beratender Bauingenieur, Weil am Rhein: Bewehrungspläne – Turnhalle, Landkreis Lörrach, Kreisverwaltung Lörrach, Wintersbuckstraße (chronologisch geordnet):
 - a) Bewehrungsplan: Zwischendecke zwischen Nebenr. und Verbindungsgang der Handelsschule, 08.06.1977
 - b) Bewehrungsplan: Überdeckter Gang über den Nebenräumen, 07.02.1977
 - c) Bewehrungsplan: Podeste Notausgänge, 21.10.1976
 - d) Bewehrungsplan: Turnhallen – Längswand in Achse A3 – P3, 06.10.1976
 - e) Bewehrungsplan: Außentreppe und Wände in Achse A7, 20.09.1976
 - f) Bewehrungsplan: Giebelwand an der Nordseite in Achse A3 – A1, 15.09.1976
 - g) Bewehrungsplan: Innen- u. Aussenwände der Turnhallen – Nebenräume, 19.06.1976
 - h) Bewehrungsplan: Außenwände der Klimazentrale, Unterzüge u. Deckentragstreifen, 05.05.1976
 - i) Bewehrungsplan: Stützmauer u. Riegel in Achse 3A – P u. 7A – P, 29.04.1976
 - j) Bewehrungsplan: Einzelfundamente in Achse B7 – O7, A7, P7, A4, 5, 6, P4, 5, 6 u. B3 – O3, 23.04.1976
 - k) Bewehrungsplan: Stahlbeton – Fertigteilstütze in Achse G3
12. Übersichten Baustahl, Bauvorhaben: Sporthalle, Landkreis Lörrach Kreisverwaltung
 - a) Baustahl 1 (44 Seiten)
 - b) Baustahl 2 (5 Seiten)
 - c) Baustahl 3 – Pfahlliste und Bewehrung für die Bohrpfähle Durchmesser 60 cm (1 Seite)
13. Nachtrag Statikberechnung, Ergänzungsberechnungen (18 Seiten, von 92 bis 109)

14. Entwässerungsgesuch, Ingenieurbüro H. Orlob VDI, Beratender Ingenieur, Freiburg:
 - a) Landkreis Lörrach Kreisverwaltung Dreiteilige Turnhalle – Werkplan – Grundriss – Grundleitungen, 21.05.1976
 - b) Landkreis Lörrach – Turnhalle + Garage Lörrach – Strangschema Sanitär, 06.05.1976
 - c) Landkreis Lörrach Kreisverwaltung Dreiteilige Turnhalle – Werkplan – Querschnitt üb. Gelände – Einteilung Lichtkuppeln – Heizung / Lüftung / Sanitär, 22.04.1976
 - d) Landkreis Lörrach Kreisverwaltung – Werkplan Tiefgarage 1 – Leitungen unter Decke, 11.03.1976
 - e) Landkreis Lörrach Kreisverwaltung – Werkplan Tiefgarage 2 – Grundleitungen, 08.03.1976
15. Bilfinger + Berger Bau AG, Sporthalle + Tiefgarage Lörrach:
 - a) Pfahlbewehrung – Bohrpfahl DN 60 cm, 21.06.1976, Index a, 13.07.1976
 - b) Schalung und Bewehrung der Pfahlkopfbalken und der verstärkten Sohlplatten, 24.06.1976, Index a, 18.07.1976
 - c) Lageplan und Schnitte mit Angaben zur Verankerung und zum Verbau, 23.06.1976
 - d) Statische Berechnung der Pfahlwände, 16.06.1976 (113 Seiten)

3.3. Literatur

- I. *DAfStb-Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)*, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V., Berlin, Dezember 2017
- II. *DBV-Merkblatt: Injektionsschlauchsysteme und quellfähige Einlagen für Arbeitsfugen*, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Berlin, Dezember 2020
- III. *DBV-Merkblatt: Hochwertige Nutzung von Untergeschossen*, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Berlin, Januar 2009
- IV. *Fachregel für Abdichtungen – Flachdachrichtlinie – Deutsches Dachdeckerhandwerk – Regelwerk* – Aufgestellt und herausgegeben vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand-, und Abdichtungstechnik – e.V. und Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. – Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung, Ausgabe März 2020
- V. *Fachregel für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk* – Aufgestellt und herausgegeben vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand-, und Abdichtungstechnik – e.V., Ausgabe März 2011
- VI. *DIN 4095 – Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung*, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Juni 1990
- VII. *DIN 1986-100 – Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056*, DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Dezember 2016

- VIII. *DIN EN 13914-1 – Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen - Teil 1: Außenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016, September 2016*
- IX. *DIN 18531-1 – Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen - Teil 1: Nicht genutzte und genutzte Dächer - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Juli 2017*
- X. *DIN 18533 – Abdichtung von erdberührten Bauteilen –Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Juli 2017*
- XI. *DIN 4108-2 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, Februar 2013*
- XII. *DIN 4108-3 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung, Oktober 2018*
- XIII. *DIN 55699 – Anwendung und Verarbeitung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) mit Dämmstoffen aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) oder Mineralwolle (MW), August 2017*
- XIV. *Technische Planung für Grundmauerschutz, Dränung und Abdichtung, Dörken GmbH & Co. KG, November 2019*
- XV. *Merkblatt – Ausführung von Sockelbereichen bei Wärmedämmverbundsystemen und Putzsystemen, Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. (VDPM), August 2020*
- XVI. *Leitfaden Zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden, Umweltbundesamt, Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes, November 2017*
- XVII. *Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, V.i.S.d.P. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Berlin, 24.02.2017*

4. FESTSTELLUNGEN UND BEWERTUNGEN

Einleitende Hinweise

Während der beiden Ortsbesichtigungen und Begehungen der Kreissporthalle sowie deren unmittelbaren Umgebung wurden diverse bauliche Störungen angetroffen und aufgenommen. Frau Bobert/Fachbereichsleitung Planen & Bau, Landratsamt Lörrach und Herr Teske Objektmanager, Berufsschulzentrum Lörrach wiesen im Zuge der Rundgänge auf Gebäudeabschnitte hin, deren Zustand für den Betrieb der Kreissporthalle kritisch seien. In der Regel handelte es sich dabei um Störungen, die durch Feuchtigkeits- und Wasserdurchtritte vom Außen- in den Innenbereich hervorgerufen wurden.

Störungen und nicht bzw. nur eingeschränkt gebrauchstaugliche Zustände wurden auf dem Flachdach (Fotoanlage 1.3) und an den Fassaden der Kreissporthalle (Fotoanlage 1.1) vorgefunden. Da das nordöstliche Ende der Kreissporthalle an das südwestliche Ende des nördlich gelegenen Schulgebäudes grenzt und sich einer derjenigen Sporthalleninnenwandabschnitte unterhalb befindet, der von Feuchtedurchtritten am stärksten betroffen war, wurde auch der Südwestgiebel des Schulgebäudes gesichtet (Fotoanlage 1.1.4). Weitere Feuchtedurchtritt waren an der Nordwestwand im nördlichen Hallendrittel vorhanden (Fotoanlage 1.3). Vergleichende Feuchtemessungen im unteren Abschnitt der Südost-Treppenhauswand des Schulgebäudes ergaben ebenfalls erhöhte Werte (Fotoanlage 1.8). An der Decke des Nebenraumtrakts wurde auf Höhe der Gebäudedehnfugen Eintritt von Wasser festgestellt (Fotoanlage 1.4). Ebenso tropfte während der ersten Ortsbesichtigung Wasser von der Decke des nördlichen Hallendrittels.

Die Unterkapitel des Kapitels 4 *Feststellungen und Bewertungen* sind der Örtlichkeit der stichprobenartig untersuchten Bauteile nach gegliedert. Vereinfacht gefasst, geht es von oben nach unten und vom Außenraum in die Innenräume. Das erste Unterkapitel behandelt das Flachdach. Es folgen die Unterkapitel zu den über- und unterirdischen Fassadenflächen der Kreissporthalle. Nach dem Außenanlagenabschnitt des Berufsschulzentrums, der oberhalb des Nebenraumtrakts der Kreissporthalle liegt, reiht sich das Unterkapitel zu mehreren Nebenräumen des Berufsschulzentrums an. Anschließend werden die Nebenräume der Sporthalle sowie die Sporthalle selbst aufgeführt. Die Unterkapitel, die das Schulgebäude betreffen (Südwestgiebelfassade und Untergeschosstreppenhauswand) bilden die Ausnahmen in dieser Abfolge. Die Reihenfolge wird in den Unterkapiteln der Kapitel 5 *Sanierungskonzept* und 6 *Kostenermittlung* weitestgehend übernommen. Auf die Fotos der Fotodokumentation in Anlage 1 wird in den einzelnen Absätzen verwiesen.

In vorliegender gutachterlicher Stellungnahme bleibt die **technischen Gebäudeausrüstung** (TGA) unberücksichtigt. Die Unterzeichner sind für diesen Themenbereich nicht qualifiziert.

Außerdem weisen die Unterzeichner darauf hin, dass die sachverständige Bewertung der nachstehenden baulichen Sachverhalte aus rein technischer Sicht erfolgt. Die Bewertung rechtlicher Aspekte können die Unterzeichner nicht leisten; sie ist durch hierfür Befugte bzw. Zuständige vorzunehmen.

4.1. Kreissporthalle – Flachdach

a) Feststellung

Den oberen Abschluss der Kreissporthalle bildet ein Flachdach mit umlaufender Aufkantung. Das Flachdach der Kreissporthalle ist von rechteckiger Form. Mittig an seiner Südostseite ist die Flachdachfläche der Klimazentrale, ebenfalls von rechteckiger Form, niveaugleich ange-setzt. Damit weist die Gesamtdachfläche sechs Außen- und zwei Innenecken auf.

Zwölf Lichtbänder sind in drei Reihen à vier Bänder in einem regelmäßigen Raster über die Dachfläche verteilt. Neben den zwölf Lichtbändern und drei weiteren Öffnungen oberhalb der Klimazentrale wird das Flachdach von zehn Entwässerungsabläufen durchdrungen (Fotos 49, 51, 57, 60 – 67). Niederschlagswasser wird den Abläufen durch Gefälleausformung des Dachs zugeführt. Das Flachdach ist mit einem Blitzschutz ausgestattet (Fotos 41, 42, 51 – 53, 55 – 59).

Die umlaufenden Aufkantungen sind aus Stahlbeton. Die Aufkantungskronen sind mit Blechkantteilen abgedeckt (Fotos 50 – 53). Beschieferte Bitumenbahnen decken das Flachdach und werden an den Aufkantungsinenseiten über Hohlkehlen hinweg hochgeführt. Unterhalb der transluzenten Lichtbandoberteile aus gewölbten Polycarbonatstegkammerplatten sind die oberen Enden der Bitumenbahnen umlaufend mit Kappleisten fixiert (Foto 42).

Die Schnittzeichnung A-A eines auf den 03.03.1976 datierten Werkplans führt für den Dachaufbau von unten nach oben auf: *Trapezbleche, Voranstrich, Dampfsperre, Isolierung 8 cm stark, Schweissbahn, Bitumen – Heissabstrich, Kiesschüttung 4 cm stark* – siehe Planauszug unterhalb [1j]:

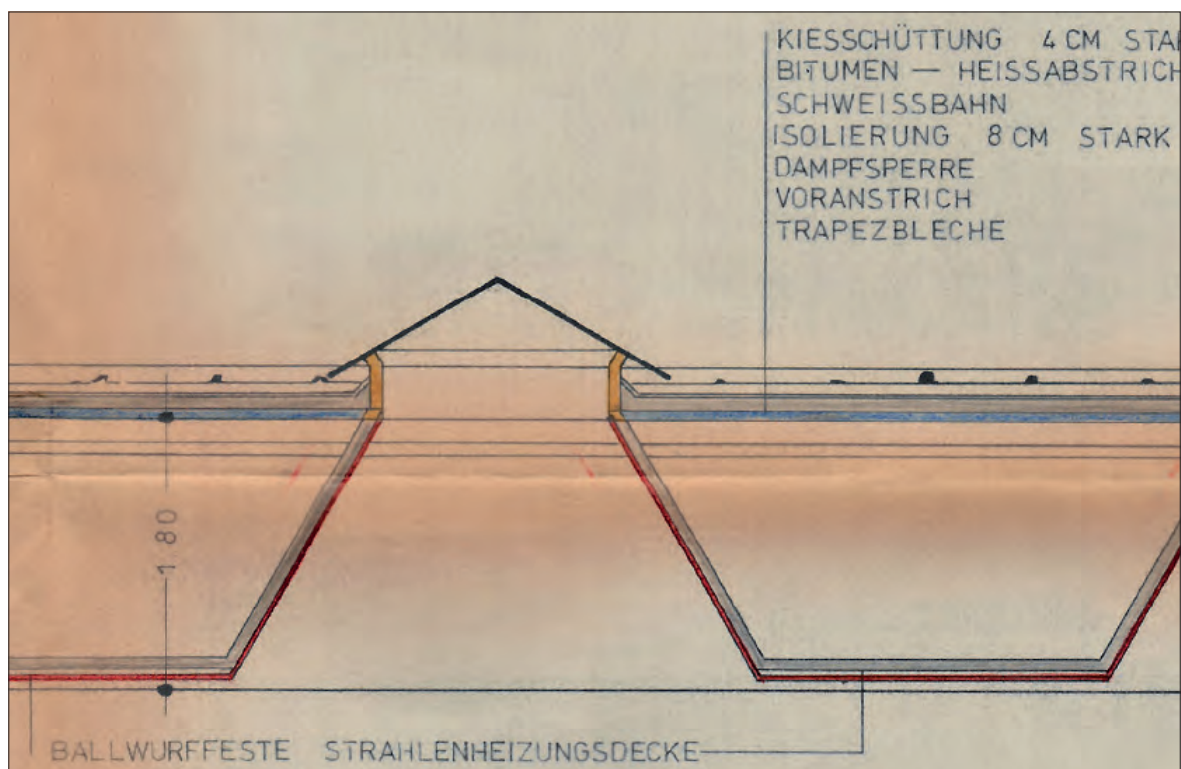


Abb. 4 Landkreis Lörrach Kreisverwaltung, Dreiteilige Turnhalle M. 1 : 50, Werkplan, Schnitt A-A (Auszug) [1j]

Nach Auskunft von Herrn Teske sei das Flachdach im Zeitraum von Juni bis September 2008 mit einer zusätzlichen, mit Gefälle verlegten Dämmschicht versehen und neu abgedichtet worden.

Auf dem Flachdach war an mehreren Stellen die Anbringung von zusätzlichen Abdichtungsbahnabschnitten zu sehen (Fotos 49, 59, 62, 63, 65). An einem Teil der Flachdachabläufe befanden sich Blätter und anderes organisches Material (Fotos 42, 51, 57, 66). In Teilabschnitten wurden Laubansammlungen vor Aufkantung angetroffen (Fotos 50 – 52, 57, 64 – 66).

Oberhalb des mittleren Hallendrittels befanden sich um zwei Abläufe Wasserpfützen (Fotos 42, 66). Auch am Fuße von Lichtbandaufkantung stand Wasser in geringer Höhe (Fotos 49, 60). An einem Ablauf saß der Kunststofflaubfang nicht oberhalb der Öffnung (Foto 64).

Insbesondere entlang der Lichtbandaufkantung wiesen die Bitumenbahnen netzförmige, schwarze Streifen in der beschieferten Oberfläche auf (Fotos 43 – 45). Das Erscheinungsbild ist auf eine ungleichmäßige Verteilung der gräulich-grün-weißen Beschieferung auf der schwarzen Bitumenschicht zurückzuführen.

Während der zweiten Ortsbesichtigung wurden an mehreren Stellen Blasen unter der Bitumenbahndeckung angetroffen. Eine Blase wurde aufgeschnitten (Foto 48). Bereichsweise wurden niedrige Erhebungen und Falten in der Fläche angetroffen (Fotos 49, 50). In anderen Flachdachabschnitten hafteten Bitumenbahnen oder Reparaturbahnenabschnitte in ihren Randzonen nicht am Untergrund an (Fotos 47, 70).

Auf mehreren Lichtbändern befanden sich Polycarbonatstegkammerplatten, deren äußere Deckschicht ovale Ausbrüche und halbkreisförmige Risse aufwies (Fotos 46). Die geschädigten Kammerplatten unterschieden sich von den intakten durch braun-grünliche Verfärbungen, die sich entlang der Kammern über die gesamte Plattenlänge zogen.

b) Bewertung

Die stichprobenartigen Untersuchungen, die während der zwei Ortsbesichtigungen auf der Flachdachfläche vorgenommen wurden, führen zu einer differenzierten Bewertung des Flachdachs bzw. seines Zustands:

Die beschieferten Bitumenbahnen waren über weite Strecken intakt. Entlang der Bahnenränder waren durchgängig Kleberaupen der bei der Verlegung angeschmolzenen Bitumendeckschicht sichtbar. Die Verlegung der Bahnen erfolgte dem Augenschein nach fachgerecht. Das vorhandene Gefälle lässt das Wasser auf einem Großteil der Flachdachfläche Richtung Dachabläufe fließen. Die Dachrandabdeckungen aus Blechkanteilen zeigten keine Auffälligkeiten.

Wie weiter oben festgestellt, wies das Flachdach neben diesen positiv zu bewertenden Eigenschaften mehrere Unregelmäßigkeiten, bauliche Unzulänglichkeiten und Beschädigungen auf:

An den Dachaufkantung befanden sich Pfützen von geringer Tiefe. Das Vorhandensein von Pfützen auf Flachdächern ist zwar nicht grundsätzlich zu beanstanden, allerdings können Mikroorganismen Pfützen besiedeln und – in Abhängigkeit der Bitumenbahnausrüstung – die Bahnennahtstellen angreifen. Außerdem sammeln sich in Pfützen Schmutz und

Stäube. Dadurch können sich Schmutzkrusten bilden, die sich negativ auf den Alterungsprozess von frei bewitterten Abdichtungsbahnen wie die der Sporthallendeckung auswirken.

Der Teil der Abdichtungsbahnen, die an den Aufkantung unterhalb der Lichtbänder hochgeführt sind und eine ungleichmäßige Beschieferungsverteilung aufweisen, wird von Witterungseinflüssen und Sonneneinstrahlung an den nicht (mehr) beschieferten Flächen in besonderem Maße beansprucht. Dies ist dem Alterungsprozess und der Beständigkeit der Bahnen nicht zuträglich. Die Dichtheit ist dem Augenschein der Unterzeichner nach kurz- bis mittelfristig nicht gefährdet. Auf die betroffenen Aufkantungflächen sollte während der Wartungsdurchgänge ein besonderes Augenmerk gerichtet werden.

Blasen unter bituminösen Abdichtungsüberlagen entstehen regelmäßig durch Feuchtigkeit, die zwischen zwei Bahnenlagen eingeschlossen wurde. Durch Temperaturerhöhung geht die Feuchtigkeit vom flüssigen Aggregatzustand in den gasförmigen über. Dieser Aggregatzustandswechsel ist mit einer Volumenvergrößerung verbunden. Die oberhalb des Feuchtigkeitseinschlusses gelegene Abdichtungslage wird nach oben gedrückt, sie wölbt sich auf. Es entstehen Erhöhungen, die sich ungünstig auf den Wasserlauf oberhalb der Abdichtungsüberlage auswirken können.

Abdichtungsbahnen, an deren Ränder Öffnungen und unzureichende Anhaftungen vorhanden sind, ermöglichen Wassereintritte zwischen den Abdichtungslagen. Die Flachdichtheit ist damit gefährdet. Die Randzonen sind fachgerecht dicht zu schließen.

Die Einbrüche, Fehlstellen und Risse in den Polycarbonatstegkammerplatten sind vermutlich auf den Alterungsprozess des Plattenmaterials aus Kunststoff zurückzuführen. Polycarbonat, das freier Bewitterung ausgesetzt ist, versprödet und wird brüchig. Ein weiterer Faktor, der für die Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit von Polycarbonatstegkammerplatten ausschlaggebend ist, ist die Verarbeitungsqualität. Stege und Schalen müssen dauerhaft kraftschlüssig miteinander verbunden sein. Der Verbund zwischen Stegen und Schalen ist für die Aufnahme der Zugspannungen, die durch die gewölbte Formgebung innerhalb der Platten entstehen, relevant. Auch wirken sich Temperaturschwankungen und Zwängungen, wie sie beispielsweise Rahmenfassungen auf die Platten ausüben, auf die Zugspannungen aus. Im Vergleich zu den fixierten Lichtbandelementen tritt weiter oben beschriebenes Schadensbild häufiger an den mobilen Lichtbandelementen der Rauch- und Wärmeableitungsöffnungen als an den übrigen, unbeweglichen Lichtbandabschnitten auf. Dies kann mit dem eingeschränkten Vermögen der Öffnungselemente zusammenhängen, Dimensionsänderungen aufzunehmen.

Die Ansammlungen von organischem Material an Aufkantung und um Flachdachabläufe, die während der Ortsbesichtigungen angetroffen wurden, zeigen eine nicht ausreichende Flachdachinstandhaltung an. Die Wartungsintervalle sind zu verkürzen.

Eine Entwässerungsberechnung liegt den Unterzeichnern nicht vor. Auf Grund der zunehmenden Starkregenereignisse sollte eine Entwässerungsberechnung auf Basis der aktuell anzusetzenden Regenspenden und Abflussbeiwerte bzw. den Angaben aus *DIN 1986-100 – Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100* vorgenommen werden. Unter *14.9 Überflutungs- und Überlastungsnachweise*, Absatz *14.9.2 Außerhalb von Gebäuden* heißt es: „Der Nachweis für die Überprüfung der Sicherheit gegen Überflutung bzw. einer kontrollierten schadlosen Überflutung ist in Anlehnung an DIN EN 752 für Grund-

stücksentwässerungsanlagen, unabhängig von der Einleitung in die Kanalisation oder das Gewässer zu führen." [VI]

In Abhängigkeit der Berechnungsergebnisse sind ggf. Maßnahmen zur Entwässerungsbeschleunigung zum Beispiel durch den Einbau von zusätzlichen und/oder größer dimensionierten Dachhaupt- und Notüberläufen zu veranlassen.

Zusammenfassend ist der Gesamtzustand der mit Bitumenbahnen gedeckten Flachdachfläche als überwiegend gebrauchstauglich zu bewerten. Die vorhandenen punktuellen Störungen sind zu beseitigen und die Flachdachfläche ist regelmäßig zu warten. Die defekten Polycarbonatstegplatten der Lichtbänder sind zu ersetzen.

4.2. Kreissporthalle – Fassaden

a) Feststellung

Große beschichtete Stahlbetonfertigteile bilden die Außenfassaden des Kreissporthallengebäudes. Von rechteckigem Format sind die Betonbauteile in liegender Ausrichtung neben- und übereinander angeordnet. V-förmige Fugen ziehen sich entlang der Stöße horizontal um das Gebäude und vertikal vom Boden bis unter den Dachrand. Dunklere Plattenstreifen mit Waschbetonoberfläche, deren Krone von Blechkanteilen abgedeckt werden, bilden den Dachrand. An der nordwestlichen Fassade ist die Außenwand an vier Punkten wenig unterhalb des Dachrands zur Durchführung von Dachentwässerungsleitungen perforiert (Fotos 6 – 12). Nahe der nördlichen Gebäudeaußenecke führt ein Treppenhaus aus Stahlbeton vom anliegenden Gelände- auf Sporthallenbodenniveau (Fotos 13, 14).

Während der beiden Ortsbesichtigungen waren ein über die Geländeoberkante stehender Dämmschichtstreifen und braune Schutzbahnen zu sehen. Kanteile aus weiß beschichtetem Aluminiumblech, die mechanisch an den Stahlbetonteilen befestigt sind, kragen über die Dämmschichtkrone aus. Ungefähr drei Viertel der nordwestlichen Sporthallenstirnwand schließt über ein kurzes Versatzstück an die südöstliche Giebelwand des Schulgebäudes an (Foto 13).

Die südöstlich Außenfassade der Sporthalle teilt sich in mehrere Abschnitte: gegen den südlichen Fassadenabschnitt stößt ein Stahlbetonflachdach, das einen Teil des Außengeländes überspannt. Zwischen diesem Dachbauteil und der südwestlichen Wand eines Haustechnikraums, der beispielsweise in den Planunterlagen der Baugenehmigung als „Klimazentrale“ bezeichnet wird, befindet sich eine weitere Überdachungskonstruktion. Die Deckung besteht aus Trapezblechen deren südöstliches Ende oberhalb des überdachten Ganges zwischen vorbenanntem Stahlbetonflachdach und einem Schulgebäudeverbindungsbauteil liegt (Fotos in Kapitel Flachdach und Außenanlagen). Die Gestaltung der nördlich der Klimazentrale gelegenen Fassade entspricht der Gestaltung des Nordwestfassade. Allerdings ist dieser Fassadenabschnitt großflächig von Kletterpflanzen bewachsen (Foto 22). Entwässerungsvorrichtungen des Sporthallenflachdachs wie zum Beispiel Fallrohre oder Notüberläufe sind an der Fassade Südost nicht zu sehen.

In der Sondageöffnung, die über die gesamte Bodenaufbauhöhe in der Außenanlageninnenecke zwischen nordöstlicher Wand der Klimazentrale und südöstlicher Sporthallenfassade angelegt wurde, war zu sehen, dass der Sockelbereich mit Dämmstoffplatten bekleidet ist. Wie an den gegenüberliegenden Fassaden der Sporthalle decken Blechkanteile den oberen Dämmplattenrand ab. Auf Höhe dieser Blechabdeckung wird eine Entwässerungsleitung aus der nordöstlichen Außenwand des Haustechnikraums geführt und innerhalb des Bodenaufbaus Richtung Südosten verzogen.

Im Sockelbereich der Sporthallennordwestfassade wurde festgestellt, dass das untere Regenfallrohrende nicht in den seitlichen Ablaufgang des Regenrohrsandfangs aus Beton eingeführt ist. Im senkrechten Ablaufgang des Betonbauteils stand oberflächenbündig Wasser. Eine Abdeckung war nicht vorhanden (Foto 12 links). An einem anderen Regenrohrsandfang war Zufallsbewuchs im Ringspalt zwischen dem Gussdeckel und der Betonbauteilrandeinfassung vorhanden (Foto 12 rechts).

Die braune Noppenschutzbahn, die durch Kunststoffbefestigern (mit und ohne Halteteller) auf die Perimeterdämmplatten fixiert ist, weist an vielen Stellen Beschädigungen wie zum Beispiel Löcher, Risse und abgängige Noppen auf (Fotos 9 – 11).

Der obere Bahnenrand steht vom oberen Dämmstoffplattenrand ab. Die Schutzbahnen liegen nicht durchgängig plan auf der Dämmplattenoberfläche an, sondern wölben sich abschnittsweise vor diesen auf (Fotos 6, 8, 10). Nicht wenige Halteteller, mithilfe derer die Kunststoffbahnenbefestiger den glatten Noppenbahnstreifen flächig an die Dämmung anpressen sollen, sind beschädigt (Fotos 9 – 11).

Die oberen Dämmstoffplattenränder liegen zum Teil versetzt zueinander. Streckenweise liegen sie mehrere cm unterhalb der Abdeckungen aus Blechkanteilen (Fotos 9 – 11). Die Aufkantung der Blechabdeckungen selbst liegt häufig nur an den Befestigungspunkten press an der Außenwandoberfläche an. Es wurden an mehreren Stellen Abstände von bis zu ca. 0,5 cm zwischen der Aufkantung und den Wandoberflächen gemessen (Fotos 6, 8). Am östlichen Ende der Blechabdeckung betrug der Abstand ca. 1,5 cm – siehe Foto unterhalb. Größere Abstände waren vor den Stoßfugen der Stahlbetonwandbauteile anzutreffen (Foto 6).



Abb. 5 Westlicher Abschnitt Nordostfassade – Abstand zwischen Aufkantung und Blechabdeckung
(Foto von Unterzeichnern – 23.02.2024)

b) Bewertung

Die sichtbaren Fassadenflächen aus Stahlbetonfertigteilen sind augenscheinlich funktions-tüchtig. Zwar befinden sich auf der Nordwestfassade Graffiti und auf der schulhofseitigen Fassade wachsen Rankpflanzen bis unter den Dachrand, Schäden substantieller Art waren während der beiden Ortsbesichtigungen jedoch nicht erkennbar.

4.3. Kaufmännische Schule Lörrach – Fassadengiebel Südwesta) Feststellung

In den Jahren 2009 bis 2010 wurde nach Information von Herrn Teske im Zuge von energetischen Fassadenmodernisierungsmaßnahmen auch der Südwestgiebel des Schulgebäudes mit einem Wärmedämmverbundsystem bekleidet. An den Laibungen wurde der Putz auf die Bordprofile der Fensterbänke geführt. Zum Teil steht der Laibungsputz mehrere mm über. Ob ein Dichtband zwischen Bordprofiloberseite und aufliegender Putzflanke eingesetzt wurde, war nicht erkennbar. Vorhanden war ein unterschiedlich hoher Spalt entlang des Putzanschlusses an das Bordprofil und die Blendrahmenschwelle (Foto 16 links). Des Weiteren waren Risse zu sehen, die sich von den beiden oberen Öffnungsecken in die Beschichtungs- und obere Putzfläche zogen (Fotos 16, 17).

b) Bewertung

Die Oberfläche des Südwestgiebels weist nach strichprobenartiger Inaugenscheinnahme lediglich im Bereich der Öffnungen bauliche Störungen auf. Sollte ein Dichtband zwischen der Bordprofiloberseite und der oberhalb liegenden Dämmstoffplattenunterseite fachgerecht eingebaut worden sein, besteht die Gefahr des Wassereintritts über die ungleichmäßige Anschlussfuge und einer anschließenden Dämmstoffauffeuchtung nicht.

Die im Sturzbereich bzw. an den Öffnungsecken festgestellten Risse weisen auf Zugspannungen hin, die die Bindungskraft des Oberputzes überschritten haben. Im Eckbereich von Öffnungen in Fassaden, die mit einem WDVS bekleidet sind, können durch temperaturinduzierte Dimensionsänderungen Kerbrisse entstehen. Daher werden die besonders belasteten Fassadenteilebereiche mit zusätzlichen Gebebewehrungen ausgestattet. An Ecken von Öffnungen werden in der Regel sogenannte Diagonalbewehrungen angebracht. Die Risse deuten darauf hin, dass die Zusatzbewehrung entweder nicht oder nicht fachgerecht eingebaut wurde. Es wurden Rissbreiten gemessen, die den Eintrag von Niederschlagswasser in das WDVS gestatten.

4.4. Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkantea) Feststellung

Von der westlichen Außenwand des Treppenabgangs an der westlichen Sporthallenecke über die Nordwestfassade bis zu einer (Stütz-)Außenwand nahe dem westlichen Ende der Südwestfassade wurde nach Auskunft von Herrn Teske der unter Gelände befindliche Fassadenabschnitt nachträglich abgedichtet. Zu dieser Baumaßnahme übermittelte Herr Teske 112 Farbfotografien an die Unterzeichner. Darunter auch folgende Fotos:



Abb. 6 Nordwestfassade – Fuge, Abdichtung und Schutz



Abb. 7 Nordwestfassade – Aufhängung Erdleitungen



Abb. 8 Nordwestfassade – Einhausung



Abb. 9 Nordwestfassade – Abdichtung und Fugenbänder



Abb. 10 Außenecke Nord-/Südwestfassaden
Schutzbahn vor Abdichtung



Abb. 11 Nordwestfassade – Abdichtung partiell,
Fugenbänder, Dämmung und Schutzlage

Auf den Fotos ist zu sehen, dass die Außenwandfläche in mehreren Bauabschnitten freigelegt, mit schwarzem Abdichtungsmaterial beschichtet und mit einer Reihe rosafarbener Dämmstoffplatten bekleidet wurde. Vor die Dämmplatten wurden braune Noppenschutzbahnen waagrecht angebracht und der Arbeitsraum unter anderem mit Rollkies verfüllt.



Abb. 12 Nordwestfassade – Abdichtung partiell
Fugenbänder, Dämmung und Schutzlage



Abb. 13 Nordwestfassade, nördliches Ende
Schutzlage vor Abdichtung, Rollkiesauffüllung



Abb. 14 Nordwestfassade – Abdichtung, Dämmung, Schutz-
lage; Entwässerungsleitung und Sandfang

b) Bewertung

Laut Herrn Teske seien im Jahr 2014 die Außenfassadenflächen vom Südwesteckbereich über die Nordwestfassade bis zur westlichen Wand der Außentreppe und von der Geländeoberkante bis zur Gründungssohle freigelegt worden. Anschließend seien ausgehend von der Außenwandoberfläche sukzessive eine Bauwerksabdichtung, Dämmung und Schutzbahn auf- bzw. angebracht worden – siehe Fotos oberhalb. Die Maßnahme habe zum Ziel gehabt, die wiederholten Feuchtigkeitseintritte in die Kreissporthalle an den entsprechenden Abschnitten zu unterbinden. Des Weiteren sei geplant gewesen, die oberhalb der Perimeterdämmung liegenden Fassadenflächen mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) bauphysikalisch zu ertüchtigen. Da der Realisierungszeitpunkt dieser Maßnahme nicht absehbar gewesen sei, sei eine provisorische Abdeckung aus Blechkanteilen montiert worden.

Der Werkplanungsschnitt A-A zeigt für diesen Außenwandbereich einen mehrschaligen Aufbau. Der Schnittzeichnung nach besteht die Außenwand von Innen nach Außen aus einem 8 cm und 17,5 cm dicken Hochlochziegelmauerwerk, einem 6 cm breiten Zwischenraum und einer 30 cm starken Stahlbetonwand. Die Zeichnung zeigt, dass die hallenseitige, dünnere Ziegellage vom Boden bis an die Hallendecke unterbrechungsfrei hochgeführt ist.

Die breiteren Ziegellage dahinter wird von Stahlbetonriegeln eingefasst – siehe Abbildung unterhalb links.

Ein Auszug des Bewehrungsplans „Stützmauer u. Riegel in Achse 3 A – P u. 7 A – P“ zeigt nahezu übereinstimmende Angaben zur Außenwandzusammensetzung – siehe Abbildung unterhalb rechts:

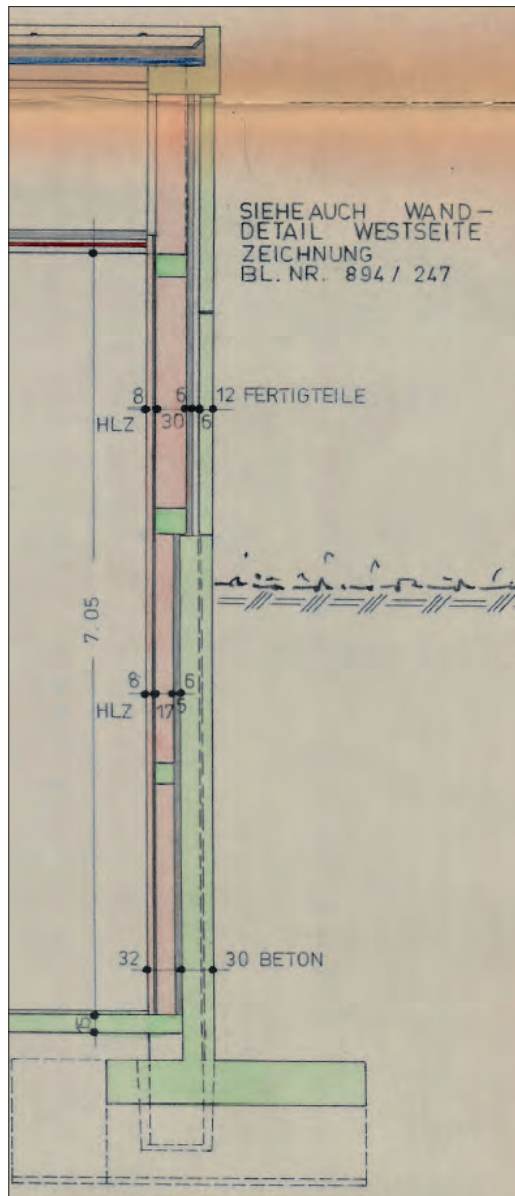


Abb. 15 *Werkplan Schnitt A–A (Auszug)*
Architekturbüro H. Theurer u. H. Dutt [1g]

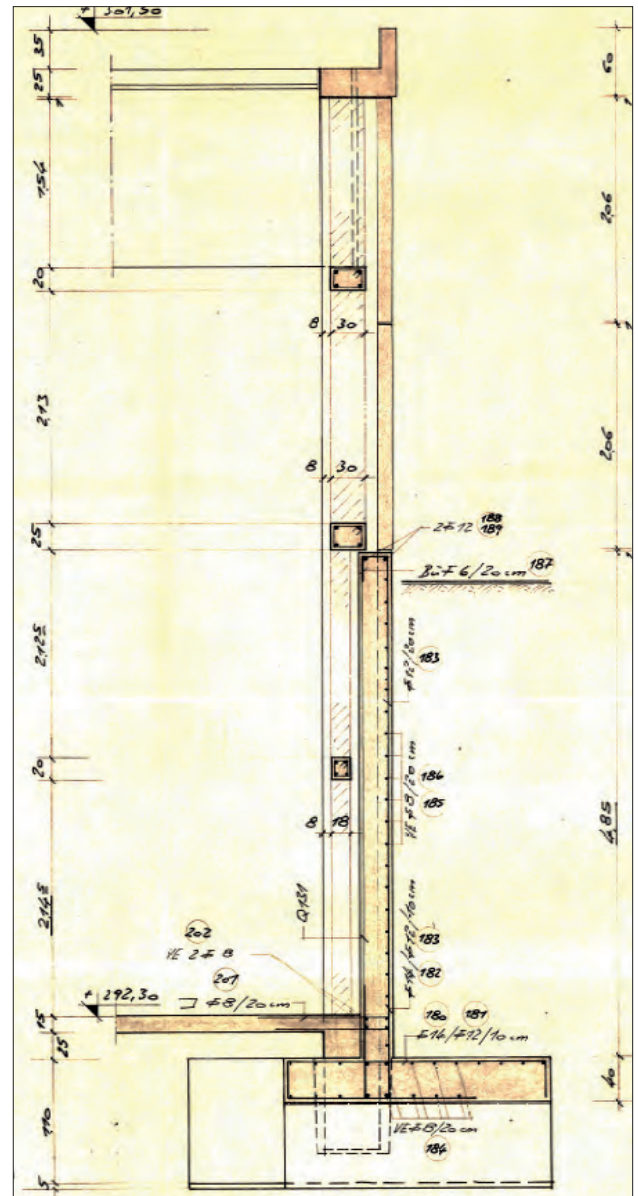


Abb. 16 Stützmauer u. Riegel in Achse 3 A – P u. 7 A – P
(Auszug)/Ernst H. Pflieger Beratender Bauingenieur [11i]

Auf mehreren Fotos der Instandsetzungsmaßnahme aus dem Jahre 2014 sind Fugenabschnitte zu sehen, die unterhalb der Geländeoberkante liegen. Den Fotos nach zu urteilen, wurden bei der Gebäudeerrichtung die Fugen geländeseitig mit Bitumenbahnen zur Abdichtung überklebt und, vermutlich als Schutz, von Dämmplattenstreifen abgedeckt – siehe Fotos unterhalb:



Abb. 17 Nordwestfassade
Fuge vor nachträglicher Bauwerksabdichtung

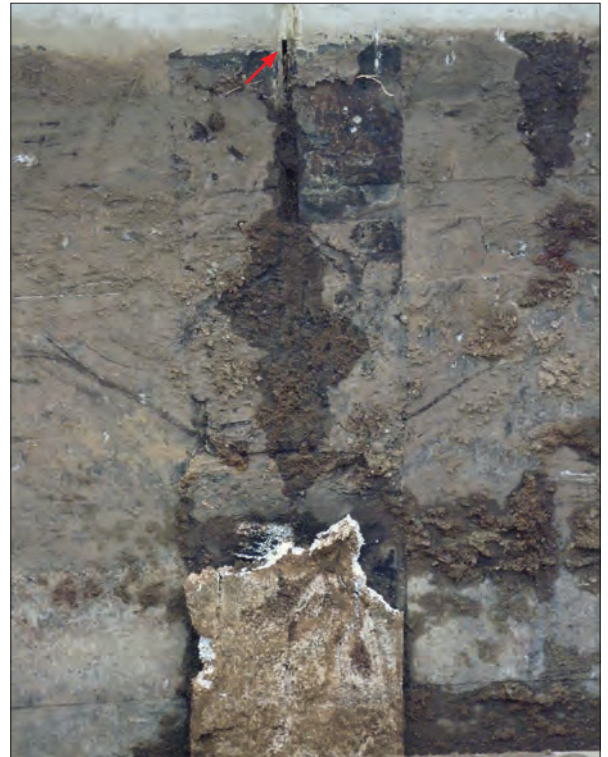


Abb. 18 Nordwestfassade – Detail
Fuge vor nachträglicher Bauwerksabdichtung mit
Öffnungsspalt im oberen Abschnitt

Den Fotos nicht zu entnehmen ist, ob und wie die Fugenabdichtung damals vorbereitet wurde. Abbildung 18 zeigt jedoch eine Fugenöffnung, die ungefähr auf Höhe der Geländeoberkante lag:

Zur Instandsetzung der Bauwerksabdichtung im Jahr 2014 kam eine sogenannte Schwarzabdichtung zum Einsatz. Den Fotos nach ist vom Einsatz einer Bauwerksabdichtung aus PMBC (Abkürzung englisch für „*polymer modified bituminous coating*“) auszugehen. Bei PMBC-Abdichtungen handelt es sich um „*polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen*“, die vormals auch mit KMB (für „*kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen*“) abgekürzt wurden.

Zur fachgerechten Anwendung von PMBC-Bauwerksabdichtungssystemen sind eine Reihe von planerischen und ausführungstechnischen Vorkehrungen zu treffen. So ist die Planung der Bauwerksabdichtung auf das abzudichtende Bauteil sowie die vorhandene Wassereinwirkungsklasse abzustimmen. In der Regel enthält das Baugrundgutachten/der geotechnische Bericht Angaben zur anzunehmenden Wassereinwirkungsklasse. Des Weiteren sind das Wissen um sowie die Berücksichtigung von potentieller Bildung und/oder Änderung von Rissen im Untergrund – im vorliegenden Fall die Stahlbetonaußenwand – und die erwartbare Lasteinwirkung, den beispielsweise im Arbeitsraum wiederangefülltes Erdreich auf die Abdichtung ausübt, für eine gebrauchstaugliche Bauwerksabdichtung entscheidend. Nicht zuletzt sind die Raumnutzungsklassen zu beachten. Für Aufenthaltsräume zu denen die Kreissporthalle zählt, gelten die üblichen Anforderungen wie sie *DIN 18533 Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze unter Absatz 5.5.3* definiert – siehe Auszug [IX]:

5.5 Raumnutzungsklassen

5.5.1 Allgemeines

Die Raumnutzungsklassen (RN1-E bis RN3-E) definieren unterschiedlich hohe Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft von erdseitig abgedichteten Räumen und die Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart. Es werden folgende Raumnutzungsklassen unterschieden.

5.5.2 RN1-E (geringe Anforderung)

Raumnutzung mit geringer Anforderung an die Trockenheit der Raumluft (z. B. offene Werk- oder Lagerhalle, Tiefgarage).

5.5.3 RN2-E (übliche Anforderung)

Raumnutzung mit üblicher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart (z. B. Aufenthaltsräume; Räume zur Lagerung von feuchteempfindlichen Gütern wie Keller- und Lagernutzungen in üblichen Wohn- und Bürogebäuden).

Abb. 19 DIN 18533 Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 1 (Auszug) [IX]

Ist die Planung der Bauwerksabdichtung unter Berücksichtigung der Gebäudeeigenheiten sowie vorstehend benannten Parametern abgeschlossen und mit der Bauherrschaft abgestimmt, sind in der Ausführungsphase diverse Anforderungen an Umgebung, Untergrund und Verarbeitung zu berücksichtigen. Der Untergrund muss sauber, tragfähig (keine Rückstände von Schalöl, Mineralische Dichtschlämme, Zementleim), trocken und frei von Fehlstellen, Lunkern, Poren, Kiesnestern und dgl. sein. Grate sind zu entfernen, Kanten zu brechen/fasen und Innenecken zum Beispiel mit Dreiecks- oder Hohlkehlen auszustatten. Bei Bedarf ist der Untergrund durch mechanisch abtragende Verfahren vorzubereiten. Eine Grundierung ist aufzutragen.

Die Berücksichtigung geeigneter Witterungsbedingungen (Wetter, Temperatur, Luftfeuchtigkeit) sowie der fachgerechte Auftrag der PMBC-Abdichtung in zwei Lagen ggf. mit Verstärkungseinlage und Dichtbändern sind ebenfalls für eine erfolgreiche nachträgliche Bauwerksabdichtung ausschlaggebend.

Die von Herr Teske zur Verfügung gestellten Fotos geben Auskunft über mehrere Ausführungsschritte: von Beginn der Aushubarbeiten zur Herstellung der Arbeitsräume über verschiedene Etappen der Abdichtungsarbeiten selbst bis zur Anbringung des Perimeterdämmstreifens und Wiederherstellung der Außengeländefläche. Die Fotos zeigen, dass die nordwestliche Außenwand inklusive der nördlich und südlich anschließenden Außeneckabschnitte bis auf die Fundamentoberfläche sukzessive freigelegt wurde. Im Untergrund verlaufende Leitungen mussten aufwendig lagegesichert werden und erschwerten dadurch die Aushubarbeiten (siehe Fotoauswahl oberhalb). Temporär wurden Arbeitsraumabschnitte eingehaust (siehe Abb. 8). An der südwestlichen Außenecke stand Wasser auf der Arbeitsraumsohle – siehe Fotos unterhalb:



Abb. 20 Nordwestfassade – Wasser auf Arbeitsraumsohle



Abb. 21 Nordwestfassade – Wasser auf Arbeitsraumsohle

Auf den unter Geländeoberkante liegenden Außenwandflächen wurde eine Schwarzabdichtung aufgetragen. Der Einsatz einer Verstärkungseinlage ist auf den Fotos nicht zu erkennen. Vor den Stoßfugen der Stahlbetonaußenwandbauteile wurden graue Dichtbänder angebracht – siehe Foto unterhalb.



Abb. 22 Nordwestfassade – Dichtband in Abdichtung eingebettet

Offenbar wurden in Teilbereichen die Dichtbänder von Oberkante Fundament bis Oberkante Außengelände und in anderen Teilbereichen lediglich der untere Abschnitt mit einer Bauwerksabdichtung und der obere mit Fugendichtbändern versehen. Die Fotografien zeigen des Weiteren, dass nur eine Reihe senkrecht ausgerichteter Perimeterdämmplatten entlang der Geländeoberkante angebracht wurden. Die Bauwerksabdichtung, die sich zwischen der Unterkante der Perimeterdämmplatten und der Oberkante der Fundamente befindet, wurde dadurch ausschließlich mit einer braunen einlagigen Noppenschutzbahn von der anstehenden Arbeitsraumverfüllung getrennt.

Einlagige Noppenschutzbahnen wie die bei dieser Instandsetzungsmaßnahme eingesetzte stehen aus technischer Sicht mehrlagigen nach: Bewegungen des Erdreich, wie sie bei-

spielsweise sich im Laufe der Zeit verdichtende Arbeitsraumverfüllungen oder Erdbeben verursachen, werden über die Schutzbahn auf die Abdichtung übertragen. Innerhalb der Abdichtungsschicht können dadurch Zugspannungsfelder entstehen, die ungleiche Schichtstärken verursachen sowie – im ungünstigsten Falle – zur Fehlstellen- und Rissbildung innerhalb der Bauwerksabdichtung führen können. Diesem Risiko kann beispielsweise durch den Einsatz von mehrlagigen Schutzbahnen mit Gleitfolie vorgebeugt werden. Des Weiteren wird der Druck des anliegenden Erdreichs über die Noppenstruktur einer einlagigen Noppenschutzbahn stärker in „Einzellastpunkte“ kanalisiert als dies bei mehrlagigen Schutzbahnen der Fall ist. Zuletzt ist zur vorhandenen Schutzbahn anzumerken, dass sie mit den zum Erdreich ausgerichteten Noppen und an der Abdichtungsschicht anliegenden glatten Seite für den Schutz der Bauwerksabdichtung richtig eingebaut wurde. Allerdings setzt sich die offene Noppenstruktur mit der Zeit zu und verliert damit nach und nach ihr Dränvermögen. Ein aufgeschweißtes und filterstabiles Geotextil verhindert das sukzessive Zusetzen der Noppenstruktur und erhält die Dränleistung der Schutzbahn besser.

Eine Bewertung der Bauwerksabdichtung zehn Jahre nach Fertigstellung ist schwierig. Zumal sie sich im vorliegenden Fall ausschließlich auf Farbfotografien stützen muss, zumindest für den heute nicht mehr einsehbaren Abschnitt unter Geländeoberkante. Mehrere Punkte, die für die Funktionstüchtigkeit der Bauwerksabdichtung ausschlaggebend sind, wie zum Beispiel die Rahmenbedingungen und Untergrundvorbereitungen des Schwarzabdichtungsauftrags oder Ausführungsdetails (Dreiecks- oder Hohlkehlen zwischen Fundament- und aufgehenden Wandflächen) können den zur Verfügung gestellten Fotos nicht entnommen werden.

Für eine belastbare Bewertung wäre die nachträgliche Bauwerksabdichtung einer tiefergehenden Prüfung zu unterziehen. Zwar können die Feuchtedurchtritte, die nach Angabe von Herrn Teske bereits seit mehreren Jahren an der Halleninnenseite der nordwestlichen Außenwand festzustellen seien, auf Undichtheiten der nachträglichen Bauwerksabdichtung zurückzuführen sein, allerdings ist es aus Sicht der Unterzeichner ebenso möglich, dass die Oberflächenstörungen durch sich innerhalb des Bodenaufbaus verteilendes Wasser und im Mauerwerk kapillar ansteigender Feuchtigkeit verursacht werden. Der am stärksten von Feuchteintrag betroffene Bereich an der Nordostwand liegt vergleichsweise nahe.

4.5. Berufsschulzentrum Lörrach Außenanlagen

a) Feststellung

Die Außenanlagenflächen um die Kreissporthalle befinden sich zum Großteil auf annähernd gleichem Höhenniveau. Nur der Außenbereich auf der Südwestseite, über den die Sporthalle bzw. deren Nebenräume erschlossen werden, liegt circa ein Geschosshöhe tiefer. Am diagonal entgegengesetzten Gebäudeabschnitt verbindet die weiter oben beschriebene Außentreppenanlage das Sporthallenboden- mit dem nördlich gelegenen Außengeländeniveau.

Die Außenanlage westlich der Kreissporthalle besteht aus einer mit Rasen begrünten Freifläche. Lediglich auf dem vergleichsweise kurzen Abschnitt der Nordwestfassade schließt östlich des oben genannten Außentreppenabgangs eine bekieste Fläche an die Fassade an. Sowohl die Sporthallenzugangsfläche als auch das nördlich oberhalb liegende Schulhofgelände sind mit Doppel-T-Pflastersteinen belegt.

Auf dem Schulhofgelände wurde der Boden(aufbau) an zwei Stellen geöffnet: Die erste Öffnung lag am südlichen Ende der überdachten Schulhoffläche, in der Innenecke zwischen nordwestlicher Treppenhauswand und Stahlbetonaufkantung (Fotos 26 – 31). Die zweite Bodenöffnung wurde ebenfalls in einer von Stahlbetonbauteilen geformten Innenecke angelegt – am Fuße des Anschlusses der nordöstlichen Wand der Klimazentrale an die südöstliche Sporthallenwand (Fotos 32 – 35).

Bei beiden Öffnungen wurden von unten nach oben folgende Bodenaufbauschichten angetroffen: Auf einer Betonoberfläche ist eine bituminöse alukaschierte Dampfsperre aufgebracht. Darauf sind zwei Dämmstofflagen aus 5 cm dicken Hartschaumplatten (vmtl. aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum – Abk. XPS) verlegt. Während die obere Dämmlage der südlichen Sondageöffnung mit einer 0,8 cm dicken Gummigranulatmatte (sog. Bautenschutzmatte) geschützt ist, trennt bei der nördlicheren Bodenöffnung ein Vlies (oder sog. Geotextil) die Dämmschicht vom mineralischen Bettungsmaterial. In beiden untersuchten Außenanlageitelflächen ist der Oberbelag aus Doppel-T-Betonpflastersteinen. Die Pflastersteine sind auf mineralisches Bettungsmaterial versetzt.

Zwischen den beiden Öffnungen wurden Unterschiede im Bodenaufbau festgestellt. Bei der südlichen Öffnung befand sich oberhalb der Abdichtungsschicht aus Bitumenbahnen eine hellgraue, ca. zwei mm dicke hellgraue Schicht. Farbe sowie die in gewissem Maße vorhandene Flexibilität sprechen dafür, dass es sich um Flüssigkunststoff handelt. In der Bettungsschicht befindet sich unmittelbar oberhalb der Bautenschutzmatte eine Schicht Schutzbeton. Die Bettungsschichthöhe in dieser Sondageöffnung beträgt ca. 34 cm.

In der weiter nördlich gelegenen Öffnung wurde eine im Vergleich homogene Bettungsschicht angetroffen. Ihre Höhe betrug circa 29 cm. In dieser Sondageöffnungen ließ sich die Abdichtungsbahn relativ leicht von der Betonoberfläche abheben. Die Betonoberfläche war am Öffnungspunkt feucht (Fotos 34, 35). Unterhalb des Geotextils sowie in den Stoßfugen zwischen den Hartschaumplatten befanden sich Pflanzenwurzeln (Fotos 32 – 35).

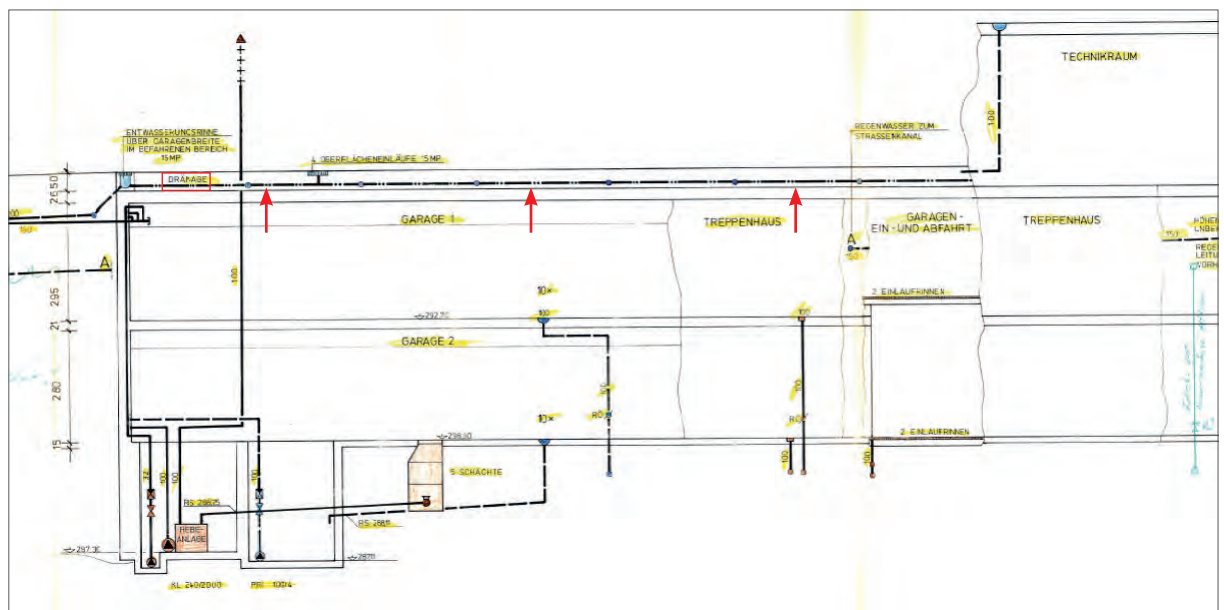
b) Bewertung

Durch die beiden Sondageöffnungen wurde sichtbar, dass es sich bei den Flachdachaufbauten oberhalb von Innenräumen um Umkehrdächer handelt. Das heißt, dass die Abdichtung zwischen der Stahlbetondeckenoberfläche und der Dämmschicht angeordnet ist. Bei Flachdachaufbauten dieser Art schützt die Schicht aus Dämmstoffplatten die darunter liegende Abdichtung.

Die Sondageöffnung Süd ergab keinen Erkenntnisgewinn hinsichtlich möglicher Ursachen für den Wassereintritt unter die Abdichtungsschicht und die darunter befindlichen Räume (Treppenhaus und östlicher Sporthallenflur). Dem Augenschein nach wurde die untere Abdichtungslage fachgerecht aufgebracht. Die Verbindung zwischen ihr und der Oberfläche der Stahlbetondecke war intakt. Im Vergleich zu Abdichtungen in der Fläche treten Undichtigkeiten häufiger im Bereich von Aufkantung, Durchdringungen und anderen sogenannten Detailausbildungen auf. Die südwestliche Seite der Sondageöffnung Süd wurde durch eine Aufkantung begrenzt. Wie vorstehend beschrieben, ließ sich an der nordwestlichen Flanke einer Anschlussfuge ein Zollstock einschieben. Über diesen undichten Fugenanschluss sowie den Riss innerhalb der Fuge kann Wasser hinter die Abdichtung gelangen, sich in Hohlräumen verteilen und der Schwerkraft folgend nach unten wandern.

Die Sondageöffnung nördlich der Klimazentrale zeigte zum einen Einwurzungen zwischen Dämmplattenoberfläche und Schutzvlies und zum anderen ließ sich die Abdichtungsbahn mit einem Spachtel vergleichsweise leicht vom Betonuntergrund abheben (Foto 35 links). Der Betonuntergrund war im Bereich der Öffnungsstelle der Abdichtungsschicht augenscheinlich wie fühlbar feucht. Die Abdichtung wies zumindest im Bereich der Sondageöffnung keine ausreichende Haftung, keine ausreichende Verbindung mit dem Untergrund auf. Wasser oder Feuchtigkeit konnte unter die Abdichtungsschicht gelangen.

Den übermittelten Unterlagen sind keine präzisen Angaben zur geplanten Niederschlagsentwässerung im Außenanlagenbereich der beiden Sondageöffnungen, das heißt dem Schulhofgelände zu entnehmen. Die fünf Plänen des Entwässerungsgesuchs enthalten zum Beispiel keine Informationen zum Entwässerungsleitungsverlauf unterhalb des Pflasterbelags des Schulhofs. Dem Schnitt Nordwest–Südost vom westlichen Abschnitt der Sporthalle über den Technikraum (Klimazentrale) zur östlich davon gelegenen Außenanlagenfläche kann nicht entnommen werden, ob zur Führung des Oberflächenwassers eine Gefällegebung vorgesehen war. Allerdings zeigt die Schnittzeichnung eine Dränageleitung – siehe Auszug unterhalb:



Je nach Bahnenprodukt bzw. dessen Eigenschaften ist die Abdichtung mehr oder weniger in der Lage, Einwirkungen durch stehendes Wasser schadenfrei aufzunehmen.

Die Wassereintritte, die in den Nebenräumen der Sporthalle entlang der beiden Gebäude-
dehnfugen festzustellen sind, sind ein weiteres Indiz für die Undichtigkeit der Bauwerks-
abdichtung. Die in der nördlichen Sondageöffnung angetroffene Feuchtigkeit unterhalb der
Abdichtungsschicht ist weniger als 1,0 Meter von der nördlichen Gebäudedehnfuge entfernt
– siehe Planauszug unterhalb.

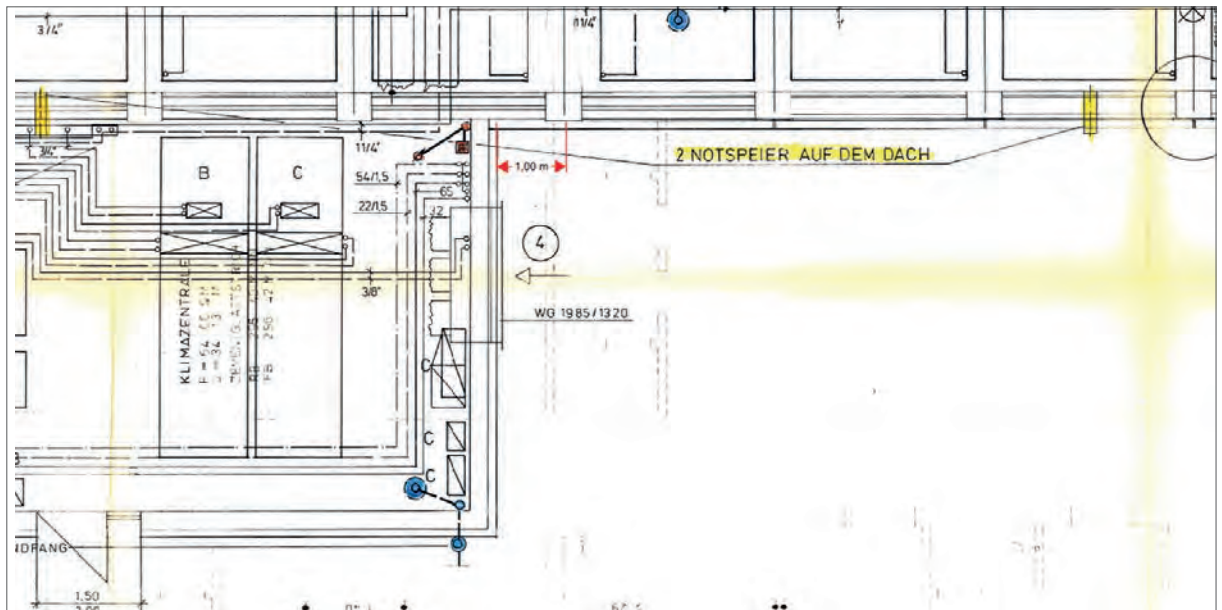


Abb. 24 Entwässerungsgesuch – Heizung / Lüftung / Sanitär/ Beratender Ingenieur H. Orlob VDI
Eintragungen in Werkplan – Querschnitt üb. Gelände – Einteilung Lichtkuppeln (Auszug)

Die angetroffenen Oberflächenstörungen südlich-unterhalb dieser Dehnfuge sind zweifelsfrei
auf Feuchtigkeitseintritte zurückzuführen (Fotos 96).

Während des zweiten Ortsbesichtigungstermins wurden oberirdische Niederschlagssam-
melleitungen (Linienentwässerung) und Abläufe (Punktentwässerung) angetroffen, die stark
mit Unrat und organischem Material zugesetzt waren. Oberflächenwasser, das in diesen
Leitungen kanalisiert den Abläufen zugeführt werden sollte, verteilt sich dem vorhandenen
Oberflächengefälle des Oberbelag entsprechend unkontrolliert. Dadurch wird die Bauwerks-
abdichtung zusätzlich be- anstatt entlastet. Die diversen Entwässerungselemente sind einer
regelmäßigen Sichtkontrolle zu unterziehen und bei Bedarf zu reinigen.

4.6. Kreissporthalle – Innenräume

4.6.1 Haustechnikraum – „Klimazentrale“

a) Feststellung

Angedockt an die Südostfassade des mittleren Hallendrittels befindet sich ein in den Änderungsplänen mit „Klimazentrale“ bezeichneter Haustechnikraum. Der Raum liegt auf Niveau des Schulhofgeländes oberhalb der Kabinenräume und Flure der Kreissporthalle. Zugänglich ist er über eine Türöffnung in der Südostfassade. Neben anderen haustechnischen Installationen ist ein Pufferspeicher in der Klimazentrale aufgestellt. Unterhalb des mit „Rücklauf Friwa“ gedämmten Leitungsabschnitts steht Wasser auf dem Boden. Die Bodenoberfläche ist dunkelgrau bis braun verfärbt (Fotos 72).

b) Bewertung

Wie bereits unter *Einleitende Hinweise* zu Kapitel 4. *Feststellungen und Bewertungen* erklärt, ist das Fachgebiet der technischen Gebäudeausrüstung nicht Teil des Kompetenzgebiets der Unterzeichner.

Der Vollständigkeit halber wird an dieser Stelle dennoch darauf hingewiesen, dass der Ursache der unterhalb des Pufferspeichers angetroffenen Lache zum Beispiel durch die Firma, die zur Wartung der diversen Technikeinheiten beauftragt ist, nachgegangen werden sollte. Ausmaß und Position der Pfütze sprechen gegen die Annahme einer Verbindung zu den sporthallenseitigen Feuchteaustritten.

4.6.2 Treppenhaus Süd

a) Feststellung

Vom Schulhofgelände führt ein geschlossenes Treppenhaus auf die Bodenebene der Kreissporthalle und des oberen Geschosses der Tiefgarage. Die Stirnwand der westlichen Treppenhauswand sowie die beiden anschließenden Längswände weisen insbesondere im oberen Abschnitt Störungen wie zum Beispiel Fehlstellen in der Putzbekleidung und braun bis dunkelgräuliche Verfärbungen. Im oberen Wandabschnitt deuten dunklere Verfärbungen auf erhöhte Feuchtigkeit hin (Fotos 77, 78). Die Bodenbeschichtung ist in Teilflächen nicht vorhanden und in weiteren vom Untergrund enthaftet (Foto 77 links).

b) Bewertung

Die massiven Störungen der Wandbekleidung sind auf Feuchte- und Wasserdurchtritte bzw. von diesen verursachte Enthaftung zwischen Wandbekleidung und Stahlbetonwandoberfläche zurückzuführen. Die betroffene Fläche befindet sich um eine Wandstärke versetzt unterhalb der südlichen Sondageöffnung. Hinter der nordwestlichen Treppenhauswand befindet sich ein – laut Herrn Teske mit Mineralwolleplatten gefüllter – Zwischenraum sowie die südöstliche Flurwand der Kreissporthalle. Nach Angabe von Herrn Teske sei der Wassereintrag in die Gebäudetrennfuge zwischen Kreissporthallenflur und Treppenhaus bzw. Tiefgarage derart, dass nach Realisierung einer Öffnung an der Fugenstirnseite eine große Menge

Wasser abgeflossen sei. Dieser Angabe nach ist von weiteren Wassereintrittsstellen oberhalb der Stahlbetondecke auszugehen.

4.7. Kreissporthalle Nebenräume

a) Feststellung

Unterhalb der Klimazentrale und des nordwestlichen Schulgeländeabschnitts befinden sich die zur Kreissporthalle gehörigen Nebenräume und Verkehrsflächen. Beim Betreten des östlichen Flurs war ein abgestanden-modriger Geruch deutlich wahrnehmbar. In Abhängigkeit des Raumes war der Geruch mehr oder weniger intensiv.

In der nördlichen Hälfte des Ostflurs – nach Auskunft von Herrn Teske ab dem Punkt, ab dem die östliche Flurwand nicht mehr an die Tiefgarage, sondern an Erdreich grenzt – sind auf beiden Flurlängswänden diverse Störungen zu sehen: die östliche Flurwand weist insbesondere im unteren Abschnitt fleckenförmige Verfärbungen und Oberflächenstrukturwechsel auf. In kleineren Teilflächen wölbt sich die Putzbekleidung von der Wand ab. An anderer Stelle weisen die Flurwandoberflächen Fehlstellen auf. Mehrfach wurden rechteckige Flächen unterschiedlicher Größe abgeklebt. (Foto 79). Nach Angabe von Herr Teske seien die Abklebungen vorgenommen worden, um weitere Oberflächenstörungen abzudecken.

Am Ende des Ostflurs befindet sich eine Umkleidekabine, in deren nordwestlichen Raumecke ebenfalls Oberflächen- und Beschichtungsstörungen festzustellen waren. Oberhalb der Sockelfliesen wies die Putzoberfläche bis auf eine Höhe von circa 80 cm sowohl eine etwas andere Struktur wie auch einen dunkleren Farbton als die sie umgebende auf. Unmittelbar oberhalb des Sockels und entlang der Rauminnenecke befinden sich rötlich-braune Stellen auf der Oberfläche (Fotos 80, 81).

Im Mittelflur sind die Wandflächen über weite Strecken ohne sichtbare Störungen. Störungen treten in Form von dunklen, braunen Ablaufspuren unterhalb der Gebäudedehnfugen zu Tage (Foto 85). Mehrere Planunterlagen zeigen die Anordnung von Dehnfugen:

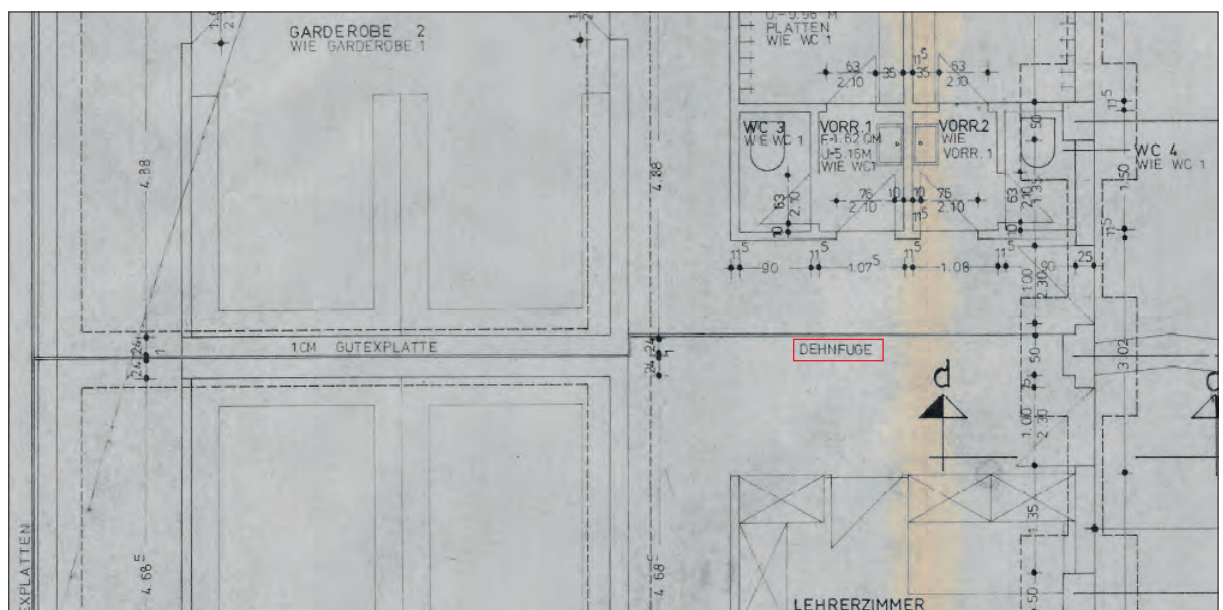


Abb. 25 Werkplan Schnitt A–A/Architekturbüro H. Theurer u. H. Dutt (Auszug) [1]

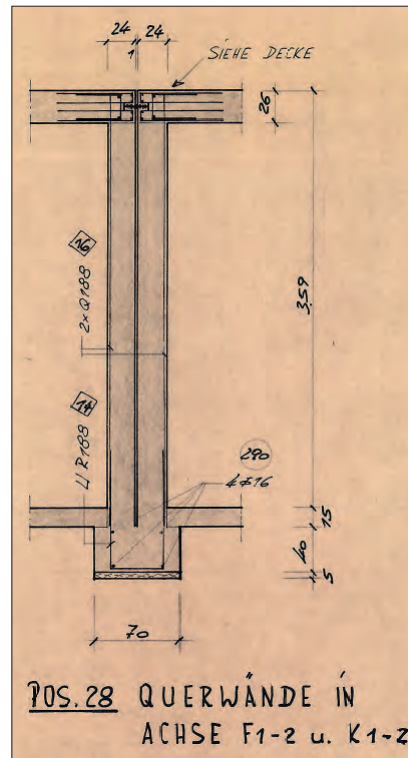


Abb. 26 Innen- u. Außenwände der Turnhallen-Nebenräume
Ernst H. Pflieger Beratender Bauingenieur
(Auszug) [11g]

Oberhalb des südlichen Flurabschnitts, der zum südlichen und mittleren Hallendrittel führt, war während der ersten Ortsbesichtigung der Eintritt von flüssigem Wasser per Augenschein festzustellen. Decken- und Wandteiflächen oberhalb der südlichen Türöffnung waren die Stahlbetonflächen dunkelgrau verfärbt und wiesen weiße Ablagerungen auf. Von der Decke tropfte Wasser auf graue Elektroleitungen ab und bildete auf der Türschwelle zum südlichen Hallendrittel eine Pfütze (Foto 87 rechts).

b) Bewertung

Die Stahlbetondecke der verschiedenen Nebenräume, die südöstlich der Sporthalle angeordnet sind, liegt unterhalb der bereits benannten Schulhofgeländeabschnitte. Die Decke trägt den beschriebenen Bodenaufbau. Alle Störungen, die im Feststellungsteil aufgeführt werden, haben ihren Ursprung von Feuchte- und Wasserdurchtritte vom Außen- in den Innenbereich. Während das Erscheinungsbild der Störungen auf den Wandflächen des Ostflurs für Undichtheiten an der Außenwand sprechen, sind die Wassereintritte und deren Spuren im Mittel- flur auf Undichtheiten der Stahlbetondecke und/oder deren Anschluss an aufgehende oder durchdringende Bauteile zurückzuführen.

Die Deckenstelle, von der flüssiges Wasser auf Elektroleitungen unterhalb tropft, ist kurzfristig instand zu setzen. Die vorhandenen Elektroleitungen sind vor Wasserbeaufschlagung vor allem aus Sicherheitsgründen zu schützen. Das auf der Schwelle der Türöffnung zwischen Flur und Sporthalle stehende Wasser kann in den an die Schwelle anschließenden Hallenboden aus Holzwerkstoffplatten eintreten, auffeuchten und nach und nach irreversibel schädigen.

4.8. Kreissporthalle – Halleninnenraum

4.8.1 Kreissporthalle – Halleninnenraum – Decke

a) Feststellung

Die Decke der Kreissporthalle ist an ihrer Untersicht mit (Metall-)Lamellen verkleidet. Die Lamellen verlaufen parallel zur Hallenausrichtung und oberflächenbündig zu den Stahlbetonträgern. In die Deckenverkleidung integriert sind Beleuchtungs- und Lüftungselemente. Jedes der drei Hallendrittel wird über vier nebeneinander angeordnete gleichgroße Lichtbänder mit Tageslicht versorgt (Fotos 88, 89). Während des ersten Ortstermins tropfte Wasser unterhalb des östlich gelegenen Lichtbands im nördlichen Hallendrittel von der Decke auf den Hallenboden.

b) Bewertung

Durch die Verkleidung der Hallendeckenuntersicht ist die Deckenkonstruktion nicht sichtbar. Daher können zur Position des Wassereintritts oder der Wassereintritte lediglich Annahmen getroffen werden. Aus Sicht der Unterzeichner sprechen die außenseitig auf dem Hallendach festgestellten Störungen dafür, den Wassereintrag im Bereich der Lichtbänder zu verorten. Möglich ist, dass Niederschlagswasser über die Ovallöcher in die Polycarbonatstegplatten ein- und von deren Rändern in die Dachkonstruktion bis an die Verkleidungsuntersicht vorgedrungen und von dort auf den Hallenboden abgetropft ist. Ein Wassereintritt über eine Undichtheit in der Abdichtungsschicht ist nicht auszuschließen. Allerdings ist die Schädigung der Kunststofflichtbandplatten im Vergleich zu den an den Bitumenbahnen aufgenommenen größer. Außerdem liegen die Positionen der Wasserabtropfstelle und der geschädigten nordöstlichen Polycarbonatstegplatte näher beieinander als die zwischen Wasserabtropfstelle und festgestellten Störungsbereichen in der Bahnenabdichtung. Auch die nächste Dachdurchdringung, das heißt der nächste Flachdachablauf liegt weiter entfernt.

4.8.2 Kreissporthalle – Halleninnenraum – Innenwandflächen

a) Feststellung

Die sichtbaren Halleninnenwandflächen setzen sich aus einem Tragwerk aus Stahlbeton-elementen – Stützen und Gurten/Stürzen – sowie Ausfachungen aus Ziegeln zusammen. In die unteren, weniger hohen Wandabschnitte sind entweder Ziegel, die im mittleren Läuferverband oberflächenbündig zur Stützenfront versetzt sind oder Öffnungsbauteile – Flügeltüren und Kiptore – eingesetzt. In den oberen, höheren Wandsegmenten besteht das Mauerwerk aus Hochlochziegeln, die ebenfalls im Halbverband aufgemauert wurden. Die Hochlochziegel sind quer zum Hallenaußenwandverlauf ausgerichtet; die Lochung ist damit sichtbar. Der Werkplan „Schnitt B-B“ zeigt folgende Innenansicht der Außenwand – siehe Ausschnitt südöstliche Sporthallenwand weiter unten.

An den Kontaktstellen zwischen südöstlicher Außenwand des Sporthalleninnenraums und Gebäudedehnungen weisen die Innenwandflächen Störungen auf: die anliegenden Hochlochziegel sind dunkel verfärbt. Außerdem befinden sich weißliche Ablagerungen auf den Oberflächen der Hochlochziegel und unterhalb liegenden Stahlbetonstürzen (Fotos 90, 96).

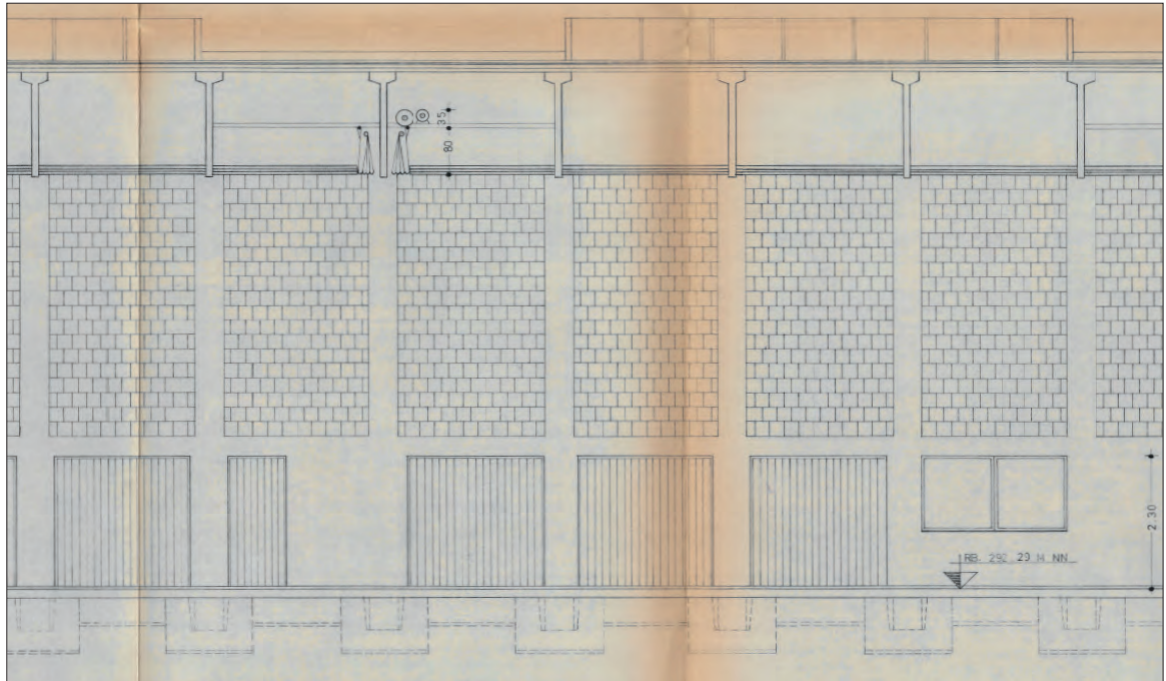


Abb. 27 Werkplan Schnitt B–B/Architekturbüro H. Theurer u. H. Dutt (Auszug) [1]

Oberhalb des Kipptors des nördlichen Gerätelageraums zeigen auch Mauerwerkssteine in der dritten und vierten Reihe oberhalb des Sturzes diese Art von Oberflächenstörungen (Foto 96).

Außerdem weisen die südlich unterhalb der nördlichen Dehnfuge liegende Gerätelagerinnenwand- und Deckenfläche deutlich sichtbare Störungen auf: Die Oberflächen sind bereichsweise dunkel und orange-braun verfärbt. Die hellgraue Ansicht des Metallschranks, der unterhalb der Dehnfuge an die Nordwand gestellt ist, weist zahlreiche Abläufer mit Korrosionserscheinungen auf (Foto 96 rechts).

Es sind die bodennahen Innenwandflächen der Nordwest- und Nordostfassaden deren Erscheinungsbild am stärksten von Störungen betroffen sind. Insbesondere die Sockelzone der Nordostfassade zeigt weiße Ablagerungen/Ausblühungen auf den Mörtelfugenoberflächen (Fotos 106, 107, 110 – 114). Vom östlichen Ende dieser Innenwand bis an die Türöffnung zur Außentreppenanlage wurden mittels kapazitiver Feuchtemessung erhöhte Messwerte für diesen Wandabschnitt aufgenommen. An zwei Stellen – in der westlichen Hälfte in einer Sprossenwandnische und weiter östlich in einem oberflächenbündig zwischen zwei Stahlbetonpfeilern befindlichen Mauerwerksabschnitt – wurden Kernbohrungen realisiert. Mit den Kernbohrungen wurde festgestellt, dass beide Wandabschnitte aus einem Verblendmauerwerk, Ziegeldicke ca. 57 mm und dahinterliegenden Stahlbetonbauteilen bestehen. Bei der östlichen Kernbohrung befindet sich eine weitere Mauerwerkswandscheibe aus 125 mm dicken Hochlochziegeln zwischen dem Mauerwerk aus Blendziegeln und dem äußeren Betonbauteil (Fotos 121).

Die Oberfläche der Betonbauteile war spürbar feucht. Feuchtemessungen an den Kernbohrungsflanken ergaben von außen nach innen abnehmende Feuchtigkeitswerte.

b) Bewertung

Mit aktuellem Kenntnisstand kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Störungen, die im unteren Abschnitt der nordwestlichen Sporthalleninnenwand vorhanden sind, mit nicht (mehr) funktionstüchtigen Stellen der Bauwerksabdichtung an der Wandaußenseite in Verbindung stehen. Auf mögliche Ursachen einer nicht mehr durchgängig zuverlässigen Bauwerksabdichtung des nördlichen Wandabschnitts, der unterhalb der Geländeoberkante liegt, geht die Bewertung des Unterkapitels 4.4 *Kreissporthalle – Außenwände unter Geländeoberkante/im Erdreich* näher ein.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass den Baustellenfotos von 2014 nach, auf der Außenwandfläche südöstlich der Stahlbetonaußentreppen keine Bauwerksabdichtung angebracht oder sonstige nachträglich abdichtende Maßnahmen durchgeführt wurden.

Diversen Unterlagen und insbesondere den Plänen *Lageplan und Schnitte mit Angaben zur Verankerung und zum Verbau* (datiert auf 23.06.1976) und *Schalung und Bewehrung der Pfahlkopfbalken und der verstärkten Sohlplatten* (datiert auf 24.06.1976) der *Bilfinger + Berger Bau AG* gemäß wurde die nordöstliche Sporthallenwand vor die südwestliche Schulgebäudegiebelwand auf Bohrpfählen gegründet – siehe Planauszüge:

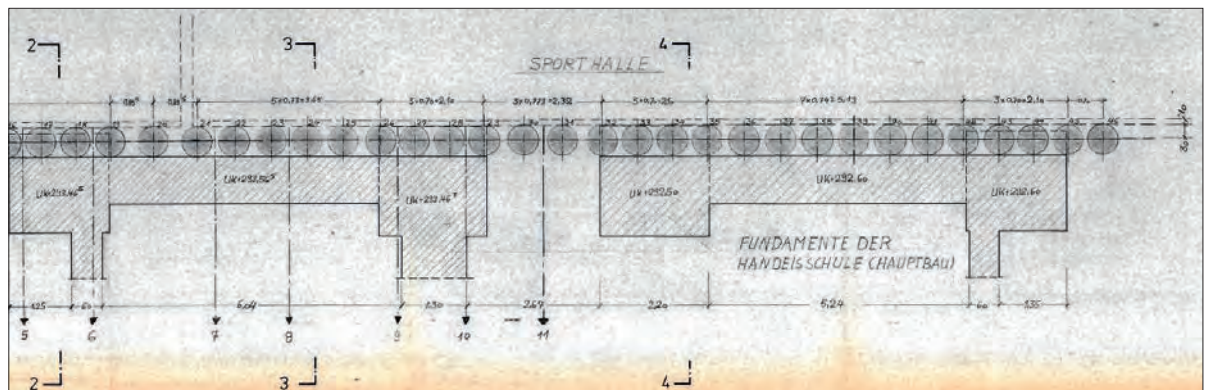


Abb. 28 Lageplan und Schnitte mit Angaben zur Verankerung und zum Verbau/Bilfinger + Berger Bau AG (Auszug) [15c]

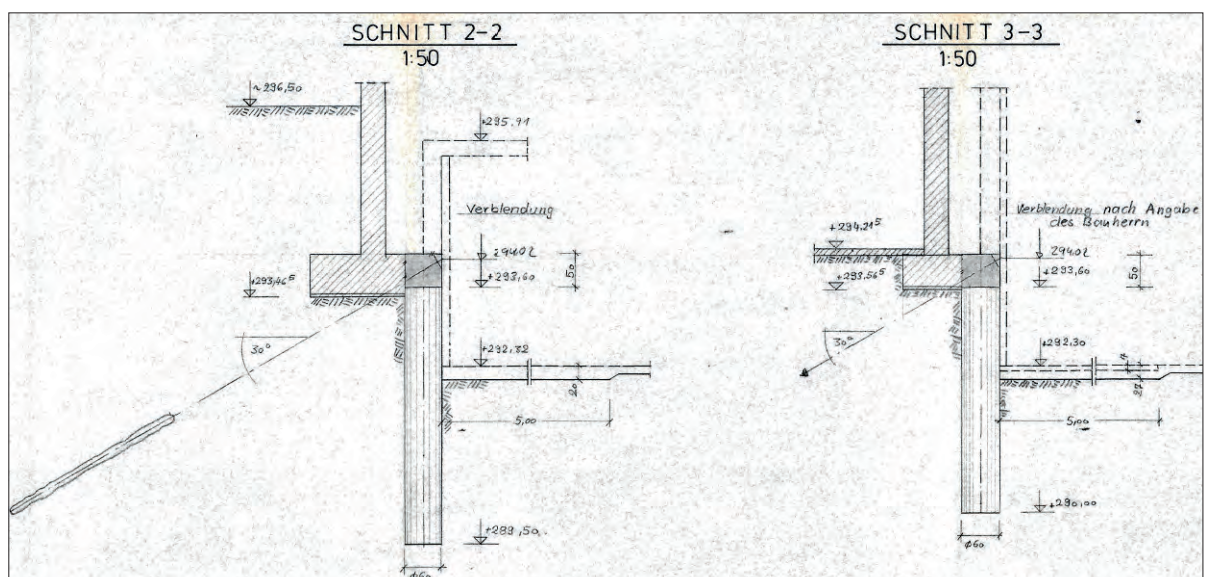


Abb. 29 Lageplan und Schnitte mit Angaben zur Verankerung und zum Verbau/Bilfinger + Berger Bau AG (Auszug) [15c]

Die Zeichnungen zeigen eine bewehrte tangierende Bohrpfahlwand, die in Vorbereitung der Aushubarbeiten für den Bau der Kreissporthalle hergestellt wurde. Eine Bohrpfahlwand dient der Baugrubensicherung. Bewehrt bedeutet, dass sich im Inneren der Bohrpfähle eine Stahlkonstruktion aus linien-, kreis- und spiralförmigen Eisen befindet, um die herum der Beton während der Betonage eingebracht wird – siehe Auszug Zeichnung *Pfahlbewehrung – Bohrpfahl Durchmesser 60 cm*:

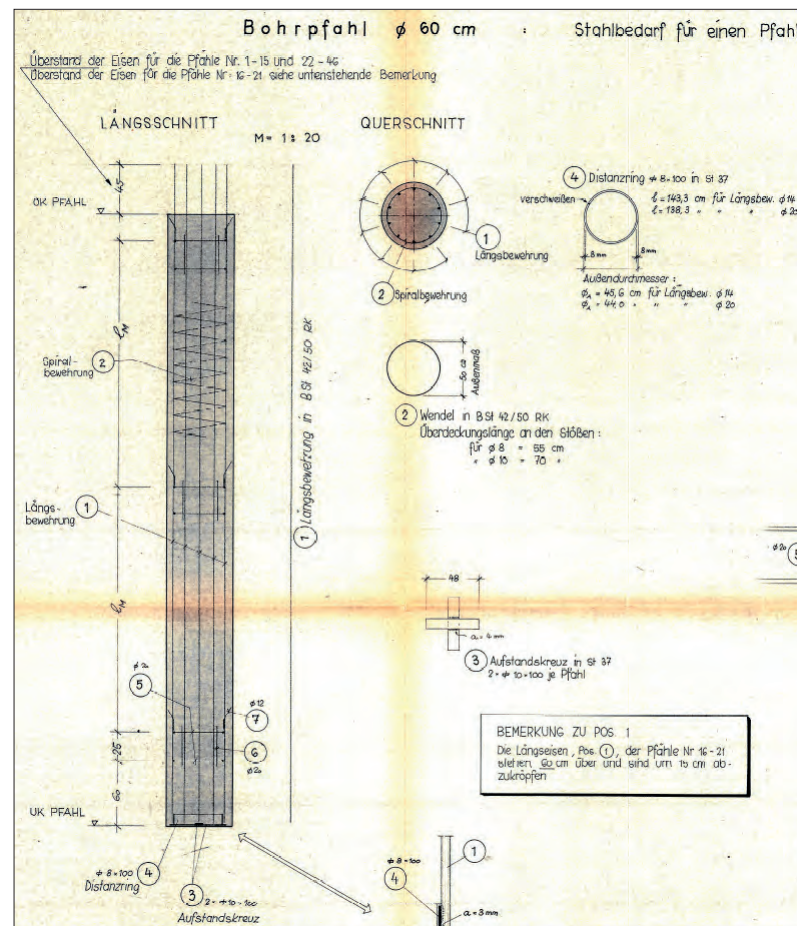


Abb. 30 Pfahlbewehrung - Bohrpfahl DN 60 cm/Bilfinger + Berger Bau AG (Auszug) [15a]

Tangierend heißt, dass zwischen den einzelnen Stahlbetonbohrpfählen geringe Abstände vorhanden sind. An ihren oberen Enden sind die einzelnen Bohrpfähle mit einem sogenannten Kopfbalken miteinander verbunden. Je nach Abschnitt der nordöstlichen Sporthallenaußenwand nimmt die Höhe zu, mit der die Bohrpfähle über das Hallenbodenniveau aufragen. Im Bereich des nördlichen Sporthallendrittels beträgt die Differenz zwischen den Höhenkoten der Oberkante Hallenboden und der Oberkante Bohrpfahl in der westlichen Hälfte 0,4 m und in der östlichen Hälfte 1,3 m. Im anschließenden mit Putzraum bezeichneten Innenraum liegt die Differenz bei 1,28 m bevor sie am östlichen Ende der Kreissporthallennordwand auf 3,28 m ansteigt. In diesem Abschnitt grenzt die nordöstliche Außenwand der Kreissporthalle oder, genauer, die nordöstliche Wand der nordöstlichen Umkleidekabine an Erdreich. Zu seiner Lagesicherung wurde der Kopfbalken unter das benachbarte Gebäude rückverankert – siehe *Schnitt 1 – 1* unterhalb:

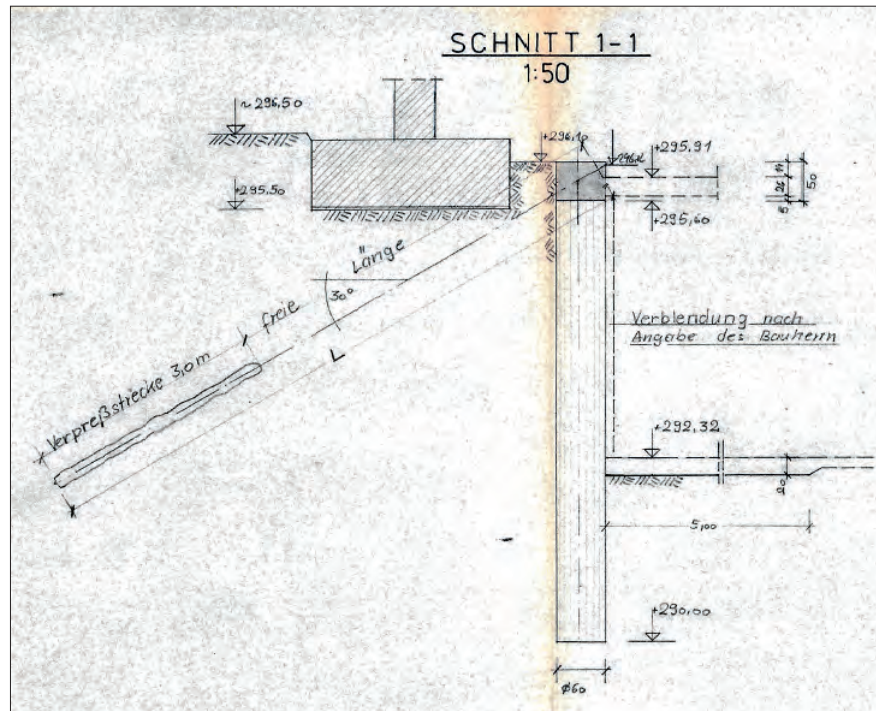


Abb. 31 Schalung und Bewehrung der Pfahlkopfbalken und der verstärkten Sohlplatten
Bilfinger + Berger Bau AG (Auszug) [15b]

Bautechnisch ist die Herstellung von feuchte- und wasserdichten tangierenden Bohrpfahlwänden nur bedingt möglich. Bei Betrachtung der auf den innenraumseitig vorhandenen Oberflächenstörungen und den erhöhten Feuchtemesswerten ist im vorliegenden Fall jedoch ein zumindest partielles Versagen der Bohrpfahlwanddichtheit wahrscheinlich. Der Feuchteintritt erfolgt vermutlich über die Zwischenräume der Bohrpfähle. Dafür sprechen unter anderem die erhöhten Werte, die vergleichende Feuchtemessungen sowohl am unteren Abschnitt der Innenwand wie auch an den dahinter liegenden Außenwandschichten – aus Stahlbeton oder Hochlochziegel – ergaben.

Dem *Positionsplan–Statik 7306/P/73* ist zu entnehmen, dass ca. 1,3 m südöstlich des Trep penabgangs eine Wand aus drei tangierenden Bohrpfählen rechtwinklig zur nordöstlichen Sporthallenwand angeordnet ist. Dabei handelt es sich um die Gründung des kurzen Außenwandabschnitts der in Verlängerung der westlichen Schulhausaußenwand orthogonal auf die Nordostwand der Kreissporthall trifft. Vermutlich aus ausführungstechnischen sowie statischen Gründen konnten die Bohrpfähle nicht unmittelbar, sondern mussten in einem gewissen Abstand am Fuße des Schulgebäudesüdostgiebels im Untergrund angelegt werden.

Westlich dieses kurzen Bohrpfahlwandabschnitts zieht sich eine Stahlbetonwand bis an die nordwestliche Hallenaußenecke, während südlich ein zweites ca. halb so langes Stahlbetonwandsegment parallel zum kurzen Bohrpfahlwandabschnitt verläuft. Hallenseitig auf bzw. vor diesem Wandabschnitt befindet sich die westliche der drei Stahlbetonstützen, die die Sporthalleninnenfassade in vier Teile gliedern. Auf beiden Seiten dieser Stahlbetonstütze springt der untere Abschnitt der Hallenwand um ca. 25 cm zurück. Während sich hinter dem Blendziegelmauerwerk der westlichen Nische eine Wandscheibe aus Stahlbeton befindet, verläuft in der östlichen Nische allein das ca. 5,5 cm dicke Mauerwerk – siehe Planausschnitt:

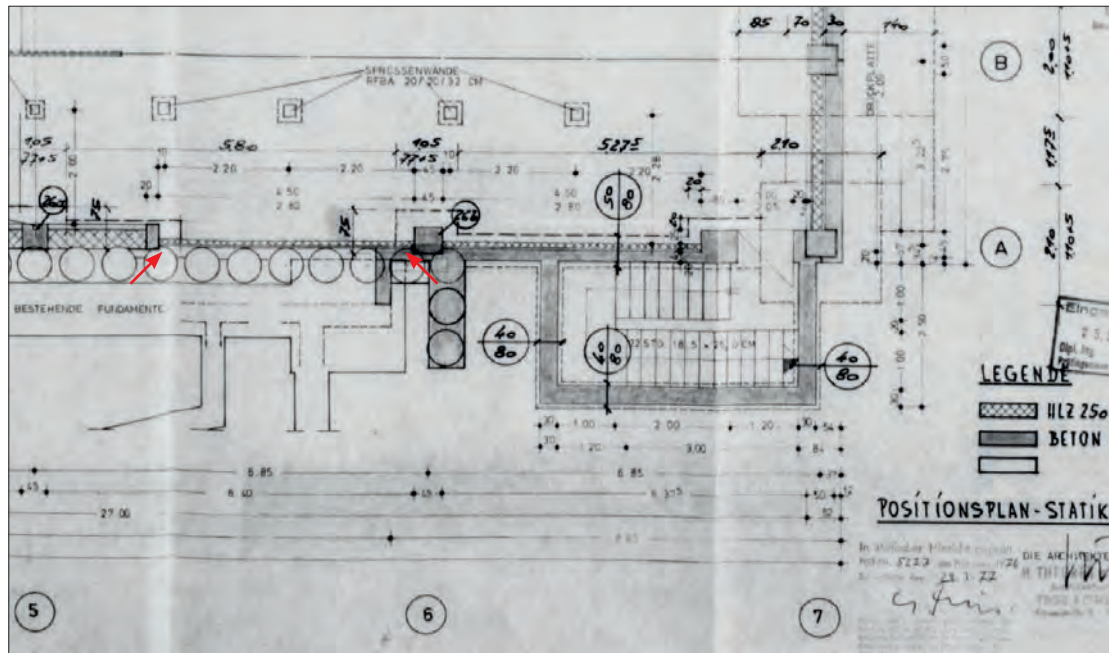


Abb. 32 Werkplan – Grundriss/Positionsplan Statik 7306/P/73
Prüfexemplar, 1. Ausfertigung/Dipl.-Ing. Walter Flösser, Prüfenieur für Baustatik (Auszug)

Die Messungen, die anhand einer Kernbohrung in der östlichen Nische vorgenommen werden konnten, bestätigen die Angaben des Statikplans. An keiner Stelle der nordöstlichen Sporthallenaußenwand zeigt der Plan einen dünneren Außenwandabschnitt. An keiner Stelle sind die Oberflächenstörungen auf der Innenseite dieser Wand so ausgeprägt.

Eine Erklärung dafür ist, dass sich Sickerwasser auf der Außenseite des Stahlbetonwandabschnitts sammelt, nach Querung dessen östlicher Randzone an die Hinterseite des einschaligen Blendmauerwerks trifft und dieses dann durchfeuchtet.

4.8.3 Kreissporthalle – Hallenboden

a) Feststellung

Bereits in Vorbereitung der ersten Ortsbesichtigung war ein Teil des an die nordöstliche Hallenwand grenzenden Bodens aufgenommen worden. Vom Oberbelag bis zu einer schwarzen Kunststoffbahn, waren die dazwischen liegenden Bodenschichten – zweilagige Sperrholzplattenelemente aus zwei Mal zwölf mm starken Sperrholzplatten auf ca. 18 mm starken Kunststoffdämmmatten – herausgetrennt und abtransportiert worden. Auf den schwarzen Kunststoffbahnen war bereichsweise helles Pilzmyzel zu sehen (Foto 132). An der südwestlichen Trennschnittflanke wurden an mehreren Stellen bis nahezu zehn cm hochgewachsene Fruchtkörper von Pilzen gemessen (Fotos 130, 131).

Im Zuge der ersten Ortsbesichtigung war mittels trocken angelegter Kernbohrung eine Sondageöffnung im Hallenboden angelegt worden. Die Inaugenscheinnahme der Kernbohrungsflanken und des Bohrkerns ergaben folgenden Bodenaufbau unterhalb der schwarzen Kunststoffplane: Eine ca. 24 mm dicke Gussasphaltschicht liegt auf einer ca. 10 mm dicken Holzfaserplatten. Eine Bitumendampfsperre trennt die Holzfaserplatte von einer Stahlbetonbodenplatte.

Der Werkplan *Schnitt A-A* macht zum Bodenaufbau folgende Angaben – siehe Auszug:

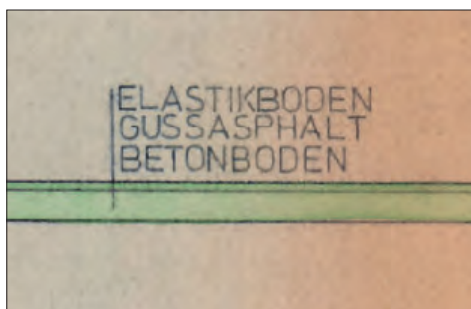


Abb. 33 *Werkplan Schnitt A–A* (Auszug)
Architekturbüro H. Theurer u. H. Dutt [1j]

Vor Ort wurde festgestellt, dass die Holzfaserplatte durchfeuchtet war. Die Durchfeuchtung war derart, dass der kreisförmige Plattenausschnitt nicht formstabil war und bei Aufnahme zerbrach. Die Faserplattenoberseite war wie die Unterseite der Gussasphaltscheibe weißlich und von „schmieriger“ Konsistenz. Feuchtigkeit war in der Faserplatte vorhanden.

b) Bewertung

Im Vorfeld der nachträglichen Bauwerksabdichtungsarbeiten im Jahr 2014 wurden Teilflächen des Bodens des nördlichen Hallendrittels aufgenommen. Nach Information von Herrn Teske war der Hallenboden in der nordwestlichen Ecke des nördlichen Hallendrittels durch Feuchteintrag so geschädigt, dass er ersetzt werden musste – siehe vom Landratsamt Lörrach zur Verfügung gestellte Fotos aus dem Jahr 2014:



Abb. 34 Sporthalle, Nordwestecke – ohne Oberbelag



Abb. 35 Sporthalle, Nordwestecke – mit neuem Oberbelag

Zehn Jahre später, zu Beginn des Jahres 2024, wurde ein weiterer Teil des Bodens im nördlichen Hallendrittels aufgenommen – dieses Mal weiter östlich im mittleren Abschnitt des nördlichen Hallendrittels. Beide Eingriffe in den Boden wurden durch Feuchteintritte und dadurch verursachte Schädigungen des Sporthallenbodens, der unter anderem auch aus feuchteempfindlichen Holzwerkstoffplatten besteht, verursacht. In beiden Fällen sind Hallenbodenabschnitte betroffen, die in Kontakt zu Außenwänden stehen, deren Oberfläche ebenfalls durch Feuchte-/Wassereintrag verursachte Störungen aufweisen.

Aus Sicht der Unterzeichner ist die Hypothese, nach der Wasser über undichte Stellen in den nordwestlichen und vor allem nordöstlichen Außenwänden oberhalb des Stahlbetonrohbodens in den Fußbodenaufbau gelangt, die in Anbetracht der aufgenommenen und mitgeteilten Störungen die plausibelste.

Der Wassereintrag von oben – von der Hallendecke abtropfendes Wasser wie während der ersten Ortsbesichtigung beobachtet – war lokal begrenzt; die Wassermenge im Abgleich mit der im und über den Boden verteilten Feuchtigkeit gering. Außerdem wäre die Bildung von Pfützen unmittelbar durch Sporthallennutzende festzustellen und würde mit Sicherheit von diesen gemeldet. Den Unterzeichnern liegen keine Informationen zu entsprechenden Meldungen in der Vergangenheit vor.

Denkbar ist auch ein Feuchteeintrag von unten. Im nordwestlichen Halleneckbereich befinden sich diverse Vertiefungen zum Einsetzen von Sportgeräten. Zu betontechnologischen Maßnahmen (Betoneinstellungen, Zugaben, Verarbeitung) oder Vorkehrungen, die bei der Ausführung der Bodenplatte (Bewehrung zur Rissbreitenbegrenzung, Trennfugen, etc.) gegen den Durchtritt von Wasser von unten eventuell getroffen wurden, liegen den Unterzeichnern keine Angaben vor. Ebenso wenig wie ein Baugrundgutachten/Geotechnischer Bericht. Dadurch, dass sich der Boden der Sporthalle nur wenige cm oberhalb des südwestlich gelegenen Außengeländebodens befindet und es keine Berichte zu einem Wassereintritt durch die südwestlichen Türöffnungen gibt, ist jedoch von einem unterhalb liegenden Bemesungswasserstand auszugehen. Gegen die Annahme eines möglichen Feuchteintrags kann auch gewertet werden, dass sich die bislang aufgetretenen Störungen auf den nördlichen Kreissporthallenbereich konzentrieren. Feuchteschäden am Boden des südlichen oder mittleren Hallendrittels wurden weder vor Ort festgestellt noch liegen entsprechende Angaben von Seiten des Landratsamtes Lörrach vor.

Zum Schluss der Bewertung des Sporthalleninnenraums ist auf den Prüfbericht der *IFU GmbH Gewerbliches Institut* für Fragen des Umweltschutzes zu verweisen. Unter anderem ist dem Prüfbericht zu entnehmen, dass Materialproben auf „Fäkalkeime“ untersucht wurden und diese negativ gewesen seien – siehe Auszug:

6.3 Beurteilung von Fäkalkeimbelastung

In Probe 4 konnten keine Fäkalkeime (E-coli und Enterokokken) nachgewiesen werden (Tabelle 4).

Abb. 36 Prüfbericht; Prüfberichts.-Nr. M24 02 005; Projekt: Kreissporthalle Lörrach [...], Prüfziel: Schimmelpilzsporen in Raumluft Materialprobe/IFU GmbH Gewerbliches Institut für Fragen des Umweltschutzes (Auszug)

Das heißt, dass der Feuchteeintrag nicht durch Undichtheiten des Abwasserleitungsnetzes hervorgerufen wird.

Außerdem enthält der Bericht Angaben zum Vorhandensein von Schimmelpilzen – siehe Auszug weiter unten. Demnach hat die Durchfeuchtung des Hallenbodens inzwischen die Bildung von Schimmelpilzsporen herbeigeführt, die sich im Innenraum der Sporthalle verteilen.

6 Beurteilung

6.1 Raumluftuntersuchung

Der Vergleich der Pilzflora der Messung 1 (Halle) mit der Referenzprobe 2 (Außenluft) zeigt eine Schimmelpilzbelastung der Raumluft (Tabelle 2).

Diese Beurteilung basiert auf der Auswertung aller Messungen auf untypische Außenluftarten (*Aspergillus* und *Penicillium*), untypische Außenluftarten mit guter luftgetragener Verbreitung (*Penicillium citreonigrum*). Der Gesamtkeimzahl von *Penicillium citreonigrum* erreicht 160 KBE/m³ bei gleichzeitiger Abwesenheit in der Außenluft.

Die Gesamtkeimzahl der Probe 1 liegt unterhalb der Hintergrundbelastung.

Abb. 37 Prüfbericht; Prüfberichts.-Nr. M24 02 005; Projekt: Kreissporthalle Lörrach [...], Prüfziel: Schimmelpilzsporen in Raumluft Materialprobe/IFU GmbH Gewerbliches Institut für Fragen des Umweltschutzes (Auszug)

4.9. Schulgebäude

a) Feststellung

Ein Teil der an die nordöstliche Stirnwand der Sporthalle grenzenden Räume des nördlich anschließenden Schulgebäudes wurden begangen. Im Untergeschoss dessen südwestlichen Treppenhauses waren keine Oberflächenstörungen erkennbar. Allerdings ergaben vergleichende Feuchtemessungen, die während der zweiten Ortsbesichtigung durchgeführt wurden, für bodennahe Bereiche höhere Messwerte als für weiter oben gelegene (Fotos 134 – 136).

b) Bewertung

Dass vergleichende Feuchtemessungen sowohl auf Seite der Sporthalle als auch auf Seite der angrenzenden Schulgebäudeinnenwandflächen erhöhte Ergebnisse aufweisen, stützt die Hypothese von Feuchteinträgen zwischen und in die jeweiligen Außenwandabschnitt. Diese sind (vermutlich) auf durch zumindest in Teilbereichen nicht (mehr) tüchtige Wanddichtheiten zurückzuführen. Nicht ausreichend schnell versickerndes Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser dringt durch die oder gelangt hinter der kurzen Stahlbetonwand in den (Hohl)Raum zwischen südwestlicher Schulgebäude- und nordöstlicher Sporthallenwand. Dort staut es sich auf der Fläche, die das Richtung Südwest auskragende Fundament des Schulgebäudes zusammen mit dem Kopfbalken der tangierenden Bohrpfahlwand der Sporthalle bilden erneut an.

Beispielsweise der Zeichnung *Schnitt 4-4* ist zu entnehmen, dass die Rohbodenoberkante des Schulgebäudebodens mit einer Höhenkote von 293,25 m 0,95 m oberhalb der Rohbodenoberkante des Kreissporthallenbodens mit einer Höhenkote von 292,30 m liegt – siehe Auszug unterhalb:

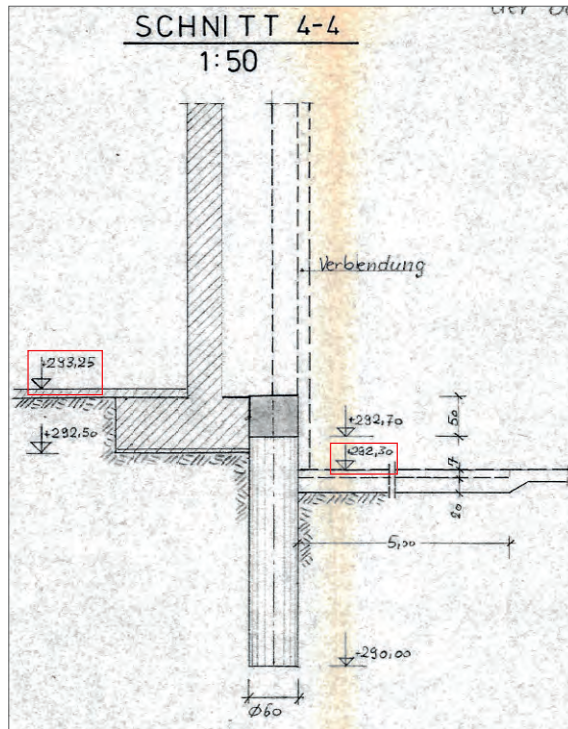


Abb. 38 Lageplan und Schnitte mit Angaben zur Verankerung und zum Verbau/Bilfinger + Berger Bau AG (Auszug) [15c]

Da das Wasser der Schwerkraft folgend anschließend über offenbar vorhandene Hohlräume an der Bohrpfehlwand weiter nach unten fließt, belastet es die Sporthallenwand stärker als die Schulgebäudewand. Dies würde zu den unterschiedlichen Störungsgraden passen, die auf den beiden Innenwandoberflächen zu beobachten sind.

5. SANIERUNGSKONZEPT

5.1. Kreissporthalle – Flachdach

Auf dem Sporthallenflachdach sollten die diversen Blitzschutzelemente wie zum Beispiel die Leitungen inkl. Halterungen und Fangstangen auf Betonsockel von einer Fachfirma gewartet werden.

Sämtliches organisches Material ist vom Flachdach zu entfernen. Die Flachdachabläufe sind gründlich zu reinigen und allesamt mit Laubfangeinsätzen zu versehen. Die Größe der während der Ortsbesichtigungen angetroffenen Pfützen sollte sich nach Abschluss der Beräumungs- und Reinigungsarbeiten weiter reduzieren. In Abhängigkeit der chemischen Ausstattung der Abdichtungsbahnen stellen die Pfützen keine Beeinträchtigung der Flachdachdichtheit dar. Dies gilt auch für die bereichsweise heterogene Beschieferungsverteilung auf den Abdichtungsbahnen der Aufkantungsf lächen. Das Erscheinungsbild ist auf eine hohe Erwärmung der Abdichtungsbahn zurückzuführen und tritt häufiger bei durchschnittlichen als bei hochwertigen Bahnen auf. Das Abdichtungsvermögen der Bahnen an den Aufkantungsf lächen bleibt von der uneinheitlichen Beschieferungsverteilung regelmäßig unberührt.

Für die Dichtheit des Flachdachs relevant können sich die offenen Nähte, nicht anhaftenden Bahnenabschnitte sowie Luftblasen erweisen. Die Flachdachteilflächen, die diese Störungen aufweisen, sollten zeitnah instand gesetzt werden.

Die Schäden an den Lichtbändern weisen auf einen fortgeschrittenen Alterungsprozess der Polycarbonatstegplatten hin. Ihr Zustand ist für die Tüchtigkeit des Gesamtdachs als bedenklich einzustufen. Ein Unwetter mit intensivem Hagelschlag könnte zumindest diejenigen Platten zum Versagen bringen, deren Oberschale bereits perforiert ist.

Wie bereits am Ende von Unterkapitel 4.1 *Kreissporthalle – Flachdach*, Absatz b) *Bewertung* getan, lässt sich zusammenfassend für die Sporthallenflachdachfläche festhalten, dass durch fachgerechte Instandsetzungsarbeiten in Verbindung mit regelmäßigen Wartungsarbeiten eine verlässliche Dichtheit für die kommenden Jahre erzielen lässt.

Für die zwölf Lichtbänder gilt diese Angabe nicht. Wenn technisch möglich, sollten alle Polycarbonatstegplatten der Lichtbänder durch neue ersetzt werden. Sollte eine entsprechende Nachrüstung nicht möglich sein, sind die Lichtbänder zu erneuern.

Im Hinblick auf die zunehmend zu berücksichtigenden Starkregenereignisse sind die bislang kalkulierten Entwässerungsmengen zu prüfen. Eine Entwässerungsberechnung liegt den Unterzeichnern nicht vor. Auf Grund neuer Berechnungsansätze sollte eine derartige Entwässerungsberechnung vorgenommen werden. In Abhängigkeit der Berechnungsergebnisse wären dann ggf. Maßnahmen zur Entwässerungsbeschleunigung zum Beispiel durch den Einbau von zusätzlichen oder größer dimensionierten Dachhaupt- und Notüberläufen durchzuführen.

5.2. Kreissporthalle – Fassaden

Für das Hauptproblemfeld der Feuchteinträge in die Kreissporthalle sind die vorhandenen Graffiti ohne Relevanz. Allerdings beeinträchtigen sie das optische Erscheinungsbild des Gebäudes. Ob die Graffiti zu entfernen sind und welcher Aufwand gegen den Auftrag neuer Graffiti betrieben werden soll, ist durch das Landratsamt Lörrach zu bestimmen. Es existieren sogenannte Schutz- und Opferbeschichtungen, die den Graffiti Auftrag erschweren bzw. die Graffiti Entfernung erleichtern. In der Regel sind diese Beschichtungen wirtschaftlich aufwendig und nicht dauerhaft wirksam.

Die Rankpflanzen, die einen Großteil der südöstlichen Sporthallenfassade zwischen Klimazentrale und Schulgebäude bewachsen haben, sind zu entfernen. Für die Fassadenflächen selbst ist dem Grunde nach nicht von substantiellen Schädigungen auszugehen, jedoch erschweren die Pflanzen insbesondere bei vorhandenem Blattwerk eine visuelle Kontrolle. Der Pflanzeneintritt unterhalb der Attikaabdeckung ist unbedingt in Augenschein zu nehmen. Hierzu sind die Blechkanteile abzunehmen und eventuell eingewachsenes Pflanzenmaterial vollständig zu entfernen. Für den Fall, dass eine Fassadenbegrünung weiterhin gewünscht ist, ist dafür Sorge zu tragen, dass ein künftiger Einwuchs von Rankpflanzen unter die Blechkanteile der Dachrandabdeckung dauerhaft unterbunden wird. Diese Leistung kann beispielsweise in den Flachdachwartungsvertrag aufgenommen werden.

Am Fuße der Nordwestfassade sind die Fallrohre nach unten so zu verlängern, dass sie fachgerecht in den dafür vorgesehenen seitlichen Ablaufgang des jeweiligen Regenrohrsandfangs eingeführt werden können. Der Zufallsbewuchs in und um die Sandfänge ist vollständig zu entfernen. Der Einbau von Kiespackungen um die Sandfänge kann dazu beitragen, erneutem Zufallsbewuchs vorzubeugen oder diesen zumindest zu verzögern. Wo nicht vorhanden, sind neue Gussdeckel einzusetzen.

Zur Festlegung des Aufwands, der zur Behebung der diversen Störungen betrieben werden soll, die im Sockelbereich der Nordwestfassade angetroffen wurden, ist eine Abstimmung mit dem Landratsamt Lörrach erforderlich. Wie in Kapitel 4 – *Feststellungen und Bewertungen* bereits aufgeführt, sei nach Angabe von Herrn Teske zum Zeitpunkt der nachträglichen Bauwerksabdichtungsarbeiten, die energetische Modernisierung der oberhalb liegenden Fassadenabschnitte vorgesehen gewesen. Dazu ist es bislang, das heißt in den vergangenen zehn Jahren nicht gekommen.

Eine Instandsetzung der Sockelbauteile ist auch ohne die Bearbeitung der darüber liegenden Fassadenfläche möglich. Oberhalb der Blechabdeckung der Perimeterdämmung können zusätzliche Blechkanteile als Überhangstreifen an die Stahlbetonfertigteile gedübelt und der obere Anschluss abgefugt werden. Damit wären bauliche Vorkehrungen gegen den Eintrag von Niederschlagswasser, das die Fassadenflächen herabläuft, in die Bauteilfuge zwischen außenseitiger Stahlbetonwandfläche und Perimeterdämmung getroffen.

Die ungleich hohen Hohlräume zwischen den oberen Perimeterplattenrändern und den Blechkanteiluntersichten können ausgeschäumt, vor die Noppenbahn können Trittschutzbleche montiert werden. Trittschutzbleche würden zum einen die Perimeterdämmplatten vor mechanischen Beschädigungen und zum anderen die braune Noppenschutzbahn vor der UV-Strahlung der Sonne schützen. Sowohl die Schutzbahn selbst wie auch die Befestiger

(Kunststoffnägel mit Haltetellern) sind in keinem guten Zustand und sind zu ersetzen.

Zu beachten ist bei diesem Maßnahmenpaket, dass es alleine nicht ausreichen würde, um die gegebenenfalls nicht vorhandene Dichtheit der Außenwand wiederherzustellen.

5.3. Kaufmännische Schule Lörrach – Fassade Südwest

Um sicherzustellen, dass an den Fassadenöffnungen weder Niederschlagswasser noch Feuchtigkeit über die Anschlussfuge zwischen Putzunterkante und Bordprofiloberseite hinter die Fassadendämmung gelangen kann, ist zu prüfen, ob sogenannte Dichtbänder eingesetzt wurden. Im Zweifelsfall sind zur Feststellung Sondageöffnungen im Wärmedämmverbundsystem anzulegen. Sollten keine Fugendichtbänder vorhanden sein, sind diese nachträglich in die Anschlussfugen einzusetzen und die Anschlussflächen zu überarbeiten.

An den oberen Öffnungsinnecken des Wärmedämmverbundsystems ist gleichermaßen vorzugehen. Allerdings ist das Anlegen von Sondageöffnungen an diesem Punkt insofern heikler, als dass die geöffneten Fassadenteilflächen selbst nach fachlich einwandfreiem Verschluss erkennbar bleiben würden. Nur mit einer vollflächigen Überarbeitung der gesamten Giebelfassadenfläche wäre dies auszuschließen.

Aus Sicht der Unterzeichner besteht kein Zusammenhang zwischen eventuellen Hinterläufigkeiten des Wärmedämmverbundsystems an den Giebelfassadenöffnungen und den Feuchteintritten an den Sporthallenwänden. Für diese Annahme sprechen zum einen die vergleichsweise große Entfernung zwischen den potentiellen Feuchtigkeitseintrittsstellen in der Fassade und den Oberflächenstörungen an den Halleninnenwandflächen und zum anderen die Abwesenheit jeglicher Spuren von Feuchteintritten in bzw. hinter die Fassadenbekleidung.

5.4. Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante

Erhöhte Werte, die vergleichende Feuchtemessungen in der innenraumseitigen Sockelzone der Nordwestwand des nördlichen Hallendrittels ergaben, können ein Indiz dafür sein, dass die im Jahr 2014 nachträglich aufgebrachte Bauwerksabdichtung in diesem Abschnitt nicht durchgängig dicht ist. Ob ein eventueller Feuchteintrag über dieses Außenwandsegment tatsächlich über undichte Teilflächen oder Anschlüsse der Bauwerksabdichtung erfolgt, lässt sich ohne aufwendige Freilegung nicht zuverlässig ermitteln. Eine im Vergleich sichere Leckageortung bestünde darin, das Blendmauerwerk des oben genannten Wandabschnitts im Sockelbereich bis auf eine Höhe von ca. 1,0 m rückzubauen, um die dahinterliegende Stahlbetonwand einsichtbar zu machen. Allerdings wären hierfür die oberhalb befindlichen Ausfachungen aus Mauerwerk abzufangen.

Alternativ könnte die Außenwandfläche des nördlichen Hallendrittels unter Geländeoberkante sukzessive ausgeschachtet werden. Wie es bereits im Jahr 2014 geschehen ist. Auf Grund der Erkenntnisse, die bei der nachträglichen Bauwerksabdichtung im Jahr 2014 gewonnen wurden, ist bekannt, dass auch dieses Vorgehen unter anderem auf Grund mehrerer im Erdreich verlaufenden Medienleitungen ausführungstechnisch aufwendig und zeitintensiv wäre.

Weder bei der sporthallen- noch bei der außenseitigen Freilegung der Stahlbetonaußenwand stünden die eventuelle Detektion möglicherweise vorhandener Wasserdurchtrittsstelle(n) in einem angemessenen wirtschaftlichen Verhältnis zu den erforderlichen Baumaßnahmen. Sollte eine Leckageortung im Bereich der Nordwestwand dennoch in Erwägung gezogen werden, böte die erneute geländeseitige Ausschachtung aus technischer Sicht mehr Vorteile für die Ertüchtigung als die sporthallenseitige: Als erstes könnte der Zustand der Bauwerksabdichtung in Augenschein genommen und Schichtdickenproben entnommen werden. Außerdem bestünde die Möglichkeit, die Bauwerksabdichtung über die gesamte Höhe der Außenwand mittels für diesen Verwendungszweck bauaufsichtlich zugelassenen Hart-schaumdämmplatten aus extrudiertem Polystyrol zu schützen und damit auch energetisch aufzuwerten. Sollte die Anbringung von zusätzlicher Perimeterdämmung nicht gewünscht sein, könnte zumindest eine leistungsstärkere (dreilagige) Schutzbahn mit aufkaschiertem Schutzvlies und Gleitfolie eingesetzt werden. Dadurch wäre die Bauwerksabdichtung besser vor Belastungen durch das anliegende Erdreich geschützt. Sickerwasser würde vor der Abdichtungsschicht schneller und zuverlässiger nach unten abgeführt, weil das aufkaschierte Vlies oder Geotextil die Hohlräume der Schutzlage vor Zusetzen bewahren würde. Das Dränvermögen der Schutzbahn wäre dadurch besser als es momentan sein kann.

5.5. Berufsschulzentrum Lörrach Außenanlagen

Wie für die auf der anderen Sporthallenseite befindlichen Außenwandabschnitte unter Erdreich im vorangegangenen Kapitel angemerkt, wären auch für die südöstliche Außenanlagenfläche die Angaben des Baugrundgutachtens dem Sanierungskonzept zu beachten. Unter anderem wäre das Versickerungsvermögen des anstehenden Erdreichs ein relevanter Parameter.

Analog zum Flachdach und dessen Entwässerung wären für die Entwässerung der Außenanlagenfläche einer eventuell bereits vorhandenen Entwässerungsberechnung Vorgaben zur Führung des Oberflächenwassers zu entnehmen. Für den Fall, dass keine derartige Berechnung vorliegen sollte, wäre diese Fachplanungsleistung einer der ersten Bausteine für eine Überplanung.

Die An- und Vorgaben der Entwässerungsberechnung und des Baugrundgutachtens müssen die Basis des Sanierungskonzepts bilden.

Den Unterzeichnern ist nicht bekannt, ob die geplanten Dränleitungen im Bodenaufbau zwischen Stahlbetondecke und Pflasterbelag vorhanden sind und ob die Decke mit einem Gefälle ausgestattet wurde. Augenscheinlich fällt das Gelände (die Pflasterbelagdecke) leicht von der südöstlichen Sporthallenfassade Richtung Wintersbuckstraße. Nach den Feststellungen der zweiten Ortsbesichtigung kann Oberflächenwasser wegen zugesetzter Entwässerungselemente nicht geführt werden, sondern verteilt sich unkontrolliert auf und im Bodenaufbau. Die diversen Entwässerungselemente dieses Außengeländeabschnitts sind einer gründlichen Reinigung zu unterziehen.

Unkontrolliertes Oberflächenwasser ist jedoch nicht hauptursächlich für den Wasserdurchtritt vom Außenbereich in die Nebenräume der Kreissporthalle. Die Wasserdurchtritte erfolgen den innenraumseitig angetroffenen Schadensbildern nach zu urteilen insbesondere über

undichte Stellen in den Gebäudedehnfugen und anderen Detailausbildungen wie zum Beispiel Durchdringungen und Aufkantungen.

Die Erfahrungen, die die Unterzeichner in den vergangenen Jahren zu Leckageortungen gemacht haben, zeigen, dass die Wassereintrittsstelle unter die Abdichtungsschicht und die Wasser- bzw. Feuchteaustrittsstelle an sichtbaren Innenraumflächen regelmäßig weiter als angenommen voneinander entfernt liegen. Auch ergeben Leckageortungen zum Beispiel mittels Widerstandsmessungen vorab angelegter elektrischer Spannung zumeist keine verlässliche Auskunft über den Wassereintrittsbereich. In der Vergangenheit waren die Unterzeichner in Sanierungsvorhaben eingebunden, bei denen als erstes vorbereitende Maßnahmen wie zum Beispiel das Freiräumen von Teilflächen für Leckageortungen durchgeführt wurden. Im Anschluss realisierten Mitarbeiter von Fachfirmen die – für den Besteller ökonomisch aufwendigen – Leckageortungen. Die Ortungen führten regelmäßig nicht zur Feststellung der Wassereintrittsstellen.

Auf den Punkt der Leckageortung und deren – nach Meinung der Unterzeichner – unzureichenden Erfolgsquote wird deshalb so ausführlich eingegangen, weil im Falle der Kreissporthalle die Freilegung der Stahlbetondecke über den Nebenräumen sowohl hohe Kosten verursachen als auch die Nutzbarkeit des betroffenen Schulhofgeländes über einen längeren Zeitraum einschränken würde.

Die Instandsetzung der Bauwerksabdichtung aller Sporthallennebenräume und die Neugestaltung der Oberflächenentwässerung bedeutet eine Bauzeit von mindestens einem Dreivierteljahr: Die gesamte Stahlbetondecke der Sporthallennebenräume inklusive sämtlicher Anschlüsse an aufgehende Bauteile ist freizulegen. Dafür ist der Pflasterbelag mit sämtlichen Einbauteilen und dem gesamten Unterbau aus Dämmung, Trennlagen, Bettung und dgl. aufzunehmen. Die Abdichtung mit Bitumenbahnen ist grundlegend zu überarbeiten: Sollten Teilflächen der bahnenförmigen Abdichtung, wie zum Beispiel an der nördlichen Sondageöffnung angetroffen, enthaftet sein, sind sie abzunehmen und neue Bitumenbahnen aufzubringen. An allen Teilflächen, die von Wasserunterläufigkeit betroffen sind ist ein Hauptaugenmerk auf den Zustand des Untergrunds zu richten. Der Zustand des Betons und vor allem der Zustand der eventuell nicht mehr (ausreichend) überdeckten Bewehrung ist zu prüfen. Bei Bedarf ist die Bewehrung zu ertüchtigen und vor Korrosion zu schützen; die Betonbauteile anschließend mit Reprofilierungsmörtel zu schließen. Bei Ergänzung der freigelegten Teilflächen mit neuer bahnenförmiger Bitumenabdichtung ist im Hinblick auf die geplante, künftige Entwässerungsführung auf eine möglichst geringe Höhenversatzausbildung zu achten.

Diejenigen Bestandsabdichtungsflächen, deren Prüfung sowohl eine unterlaufsichere Anhaftung der Bitumenbahnen auf dem Untergrund als einen tüchtigen Gesamtzustand ergibt, können verbleiben. Da die Bauwerksabdichtung dieses Außengeländeabschnitts nach Kenntnis der Unterzeichner jedoch circa 50 Jahre alt ist und damit das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht hat, ist sie flächendeckend zu überarbeiten.

Der Veröffentlichung „*Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalyse nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)*“ ist folgende Angabe zur Nutzungsdauer von bahnenförmigen Bitumenabdichtungen zu entnehmen [XVII]:

 Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)					
Code Nr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
	360 Dächer	363 Dachbeläge			
	360 Dächer	363 Dachbeläge	Flachdachabdichtung		
363.111			Abdichtungsbahnen: Elastomerbahnen, Kunststoffbahnen unterhalb der Dämmung	40	1
363.112			Abdichtungsbahnen: Bitumenbahnen unterhalb der Dämmung	30	1
363.113			Abdichtungsbahnen: Bitumenbahnen, Elastomerbahnen, Kunststoffbahnen oberhalb Dämmung mit schwerer Schutzschicht	30	1

Abb. 39 Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalyse nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)
Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (Auszug) [XVII]

Der Tabellenauszug zeigt, dass unabhängig davon, ob es sich um Abdichtungsbahnen des Typs Elastomerbitumenbahnen oder Bitumenbahnen handelt, die Abdichtung die angegebenen Nutzungsdauern von 40 bzw. 30 Jahren bereits signifikant überschritten hat. Über den Zeitraum der vergangenen 50 Jahre hätte sie bereits einmal „ersetzt“ werden müssen.

Eine Möglichkeit der Abdichtungsinstandsetzung ist die Aufbringung einer zusätzlichen Abdichtungslage mit Heißbitumen. Dazu sind die Oberflächen der Bestandsabdichtung zu prüfen und die Abdichtungen bei Bedarf vorab punktuell instandzusetzen. Die Oberflächen sind zu reinigen und von sämtlichen Ablagerungen, trennenden Schichten und dgl. zu befreien. Anschließend ist das Heißbitumen aufzubringen und die besandeten Abdichtungsbahnen einzurollen.

Einer besonderen Ausführungsplanung und Sorgfalt der Abdichtungsarbeiten bedürfen die Flachdachabschnitte oberhalb der Gebäudedehnfugen. Ausgemacht als eine der Hauptproblemstellen der Gebäudedichtheit ist nach Freilegung der Stahlbetondecken zuerst die Ausführung und der Zustand der Dehnfugen festzustellen. In Abhängigkeit der Feststellungsergebnisse ist die Abdichtung oberhalb der Gebäudedehnfugen zu planen und zu realisieren. Nach Abschluss und Zustandsfeststellung der Abdichtungsarbeiten ist der Bodenaufbau wiederherzustellen. Die Sanierung der Bauwerksabdichtung kann ggf. auch hier für energetische Ertüchtigungsmaßnahmen genutzt werden.

Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass Komplexität und Umfang der Sanierungsmaßnahme eine vorherige detaillierte Bestandserfassung und darauf basierende Planung unumgänglich machen. Die Sanierungsmaßnahme ist durchgängig von einer qualifizierten Objektüberwachung zu begleiten.

Entscheidend für einen dauerhaften Erfolg dieser Maßnahme ist außerdem eine fachgerechte und sorgfältige Wartung in regelmäßigen Zeitabständen. Mindestens einmal im Frühjahr und einmal im Herbst sind alle Entwässerungselemente zu kontrollieren und bei Bedarf zu spülen.

5.6. Berufsschulzentrum Nebenräume

5.6.1 Haustechnikraum – Klimazentrale

Aus Sicht der Unterzeichner besteht zwischen dem in der „Klimazentrale“ auf einer kleinen Bodenteilfläche stehenden Wasser und den Feuchte- und Wassereintritten in die unterhalb liegenden Sporthallennebenräumen kein kausaler Zusammenhang. Zur Klärung und zum weiteren Vorgehen enthält das Kapitel 4. *Feststellungen und Bewertungen* unter Absatz 4.6.1 *Haustechnikraum – Klimazentrale* Vorschläge.

5.6.2 Treppenhaus Süd

Da der Durchtritt von Feuchtigkeit und Wasser in die Fuge zwischen den Stahlbetonwänden des Sporthallenflurs und Treppenhauses auf Undichtheiten im Bereich der Stahlbetonbauteile unterhalb des Schulhofgeländes zurückgeführt werden, erfordert die Instandsetzung des Treppenhauses Süd aus Unterzeichnersicht kein gesondertes Sanierungskonzept. Allerdings wäre die Bergung des nassen Trennplattenmaterials aus der Fuge wichtig.

5.7. Kreissporthalle – Nebenräume

Die Störungen in den Nebenräumen der Kreissporthalle, die in Kapitel 4 des vorliegenden Gutachtens festgestellt und bewertet werden, haben ihren Ursprung im Bereich des oberhalb liegenden Schulhofabschnitts. Wie beschrieben, führt die Interpretation der Störungsbilder dazu, die Ursache für die Feuchte- und Wassereintritte auf Ebene der Bauwerksabdichtung oberhalb der Nebenraumstahlbetondecke zu verorten. Ist die Interpretation richtig, kommt die Beseitigung dieser Undichtheiten der Beseitigung der Störungsursachen gleich.

Um die Oberflächen der Innenräume in einen für eine Sportstätte angemessenen Zustand zu überführen, sind enthaftete Putzbekleidungsteilflächen abzunehmen. Anschließend sind sie fachgerecht zu schließen und zu beschichten. Oberflächen gebrauchstauglicher (Wandbekleidungen) sind zu reinigen und zu beschichten.

Werden eine gebrauchstaugliche Bauwerksabdichtung, eine vollständige Bauteiltrocknung und Oberflächenertüchtigung mit einer funktionstüchtigen Lüftungsanlage kombiniert, ist von einer signifikanten Reduzierung der ungeruchhaften Gerüche auszugehen.

5.8. Kreissporthalle – Halleninnenraum

5.8.1 Kreissporthalle – Decke

Das während der ersten Ortsbesichtigung von der Deckenuntersicht des nördlichen Hallendrittels abtropfende Wasser ist entweder über das oberhalb liegende Lichtband, eine undichte Stelle des Flachdachs oder der nördlichen in der Dachkonstruktion verzogenen Nie-

derschlagsentwässerungsleitung in die Deckenkonstruktion gelangt. Bei den beiden ersten Szenarien unterbinden die unter 5.1 *Kreissporthalle – Flachdach* vorgestellten Instandsetzungsmaßnahmen an Lichtbändern und Abdichtung weiteren Wasserdurchtritt. Sollte sich die undichte Stelle an der Entwässerungsleitung befinden, wären Verkleidungselemente abzunehmen und die Leitung nach Ortung der Leckagestelle instand zusetzen.

5.8.2 *Kreissporthalle – Innenwandflächen*

Innerhalb des großen Sporthallenraums befinden sich die am stärksten von Auffeuchtung betroffenen Oberflächen im unteren Abschnitt der Nordostwand des nördlichen Hallendrittels. Besonders deutlich tritt die Durchfeuchtungserscheinung östlich der Wandnische auf.

Der Abgleich von Störungsbild, Erkenntnissen der beiden Ortsbesichtigungen und verfügbaren Planangaben ergibt, den/die Feuchte-/Wassereintritte auf den Bereiche zwischen den Untergeschosswänden des Schulgebäudes und der Sporthalle sowie die tangierende Bohrpfahlwand zu lokalisieren.

Der Auftrag einer Bauwerksabdichtung wie er auf den Außenwänden der Sporthallenordwestfassade im Nachgang erfolgt ist, war und ist – mit vertretbarem Aufwand – nicht realisierbar. Die Sporthallenwandabschnitte, die am stärksten von Feuchteeintrag betroffen sind, befinden sich vor der Bohrpfahlwand, die seitlich unterhalb des Schulgebäudes verläuft. Ein außenseitiger Zugang ist auf Grund der Bestandsgebäudeanordnung (nahezu) nicht möglich.

Bleibt die Option, die Dichtheit im Bereich der sporthalleninnenseitig gelegenen Wandschale zu realisieren: zum Beispiel mit dem Einbau einer wasserundurchlässigen Stahlbetonwand zwischen dem Streifenfundament bzw. der Bodenplatte als Auflager und dem Stahlbetonfertigteiltriegel als oberen Abschluss. Seitlich werden die neuen Stahlbetonwandscheiben an die vorhandenen Stahlbetonfertigteilstützen angeschlossen.

Um die nachträgliche Abdichtungsmaßnahme durchführen zu können, sind diverse Vorleistungen notwendig: Die oberhalb der unteren Stahlbetonriegel befindlichen Verblendmauerwerksflächen sind lagezusichern. Dazu ist auf Höhe der Riegelfrontansicht das Verblendmauerwerk sukzessive zu öffnen. Anschließend sind in den Öffnungen Stahlwinkel an die Stahlbetonriegel zu dübeln. Die Fuge zwischen waagrechtem Winkelschenkel und oberhalb liegendem Mauerwerk ist mit „Unterstopfmörtel“ (auch Quellmörtel genannt) kraftschlüssig zu schließen. Die Abfangungsvorkehrung ist nach und nach über die gesamte Breite der drei Wandabschnitte, die östlich des Wandabschnitts mit der Nebentüröffnung liegen, fortzuführen. Sobald die temporäre Lagesicherung gebrauchstauglich ist, kann der Rückbau des unterhalb liegenden Blendmauerwerks durchgeführt werden.

Vor Aufnahme der Stahlbetonarbeiten sind die hinter dem Blendmauerwerk stehende Bohrpfahlwand- inklusive Kopfbalkenabschnitte zu sichten und auf eventuelle Undichtheiten zu prüfen. Sollten Undichtheiten angetroffen werden, wäre zu prüfen, ob bereits auf dieser Ebene nachträgliche Bauwerksabdichtungsmaßnahmen geplant und ausgeführt werden sollten.

Als Planungsgrundlage für eine dauerhaft gebrauchstaugliche WU-Wandverschlusskonstruktion ist die Kenntnis verschiedener externer Einflussfaktoren wie zum Beispiel des Bemessungswasserstands und der chemischen Zusammensetzung des anstehenden Erdreichs relevant. Je nach Ergebnis der geotechnischen Untersuchungen zur Wassereinwirkung ist der Baugrund einer der beiden Beanspruchungsklassen zuzuordnen. In vorliegendem Fall ist von temporär anstauendem Sickerwasser auszugehen und der Planung zu Grund zu legen.

Da Feuchtedurchtritte in einer Sporthalle weder gewünscht noch hinnehmbar sind, gelten für die Kreissporthalle der erhöhten Anforderungen der Nutzungsklasse A. Die *DAfStb-Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)* hält unter 5.3 Nutzungsklassen zur Nutzungsklasse A fest: „(2) Für Bauwerke oder Bauteile der Nutzungsklasse A sind Feuchtstellen auf der luftseitigen Bauteiloberfläche als Folge von Wasserdurchtritt nicht zulässig.“ [1].

Die Nutzungsklasse A ist in drei Untergruppen aufgeteilt, die sich insbesondere durch die Raumnutzung sowie die damit verbundenen bauphysikalischen Anforderungen voneinander unterscheiden. Das DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“ führt zu den drei Nutzungsklassen nachstehende Tabellen auf:

10 Hochwertige Nutzung in Untergeschossen – Bauphysik und Raumklima					
Tabelle 1. Differenzierung der Nutzungsklasse A in Abhängigkeit von raumklimatischen Anforderungen Table 1. Differentiation of using class A dependent on room climatic requirements					
	1	2	3	4	5
	Unter- klasse	Raum- nutzung	Raumklima (i. d. R.)	Beispiele (informativ)	Maßnahmen ²⁾ (informativ)
1	A***	anspruchsvoll	warm, sehr geringe Luftfeuchte, geringe Schwankungsbreite der Klimawerte	Archive, Bibliotheken, Technikräume mit feuchteempfindlichen Geräten (Labor, EDV usw.), Lager für stark feuchte- oder temperaturempfindliche Güter	Wärmedämmung nach EnEV ³⁾ , Heizung, Zwangslüftung, Klimaanlage (Luftentfeuchtung)
2	A**	normal	warm, geringe Luftfeuchte, mäßige Schwankungsbreite der Klimawerte	Räume für dauerhaften Aufenthalt von Menschen, wie Versammlungs-, Büro-, Wohn-, Aufenthalts- oder Umkleieräume, Verkaufsstätten; Lager für feuchteempfindliche Güter; Technikzentralen	Wärmedämmung nach EnEV ³⁾ , Heizung, Zwangslüftung, ggf. Klimaanlage
3	A*	einfach	warm bis kühl, natürliche Luftfeuchte, große Schwankungsbreite der Klimawerte	Räume für zeitweiligen Aufenthalt von wenigen Menschen; ausgebaute Kellerräume, wie Hobbyräume, Werkstätten, Waschküche im Einfamilienhaus, Wäschetrockenraum; Abstellräume	Wärmedämmung nach EnEV ³⁾ ; ggf. ohne Heizung, natürliche Lüftung (Fenster, Lichtschächte, ggf. nutzerunabhängig)
4	A^{0 1)}	untergeordnet	keine Anforderungen	einfache Technikräume (z. B. Hausanschlussraum)	-
¹⁾ entspricht der WU-Richtlinie [R1], 5.3 (2), u. U. ist eine Einordnung in Nutzungsklasse B möglich ²⁾ Baukonstruktive Anforderungen an die Zugänglichkeit der umschließenden Bauteile sind immer zu beachten. ³⁾ EnEV: Energieeinsparverordnung [R37]					

Abb. 40 DBV-Merkblatt *Hochwertige Nutzung von Untergeschossen* – Tabelle 1 [III]

Nach Tabelle 1, Spalte 4 und den dort benannten Beispielen sind die Sporthalle und ihre Nebenräume der Nutzungsunterklasse A** zuzuordnen, da Sport- und Turnhallen der Kategorie Versammlungs-/Aufenthaltsräume angehören. Tabelle 8 führt in Spalte 2/Zeile 7 explizit „Turnhallen“ als Innenraumbeispiel auf – siehe unterhalb:

Tabelle 8. Anhaltswerte der Raumtemperatur und relativen Luftfeuchte (nach [4]) und Empfehlung für Nutzungsklasse
Table 8. Reference values of room temperature and relative air humidity (according to [4]) and recommended using class

	1	2	3	4
	Nutzungs- klasse	Bedingungen	relative Luftfeuchte ca. [%]	Temperatur ca. [°C]
1	A*	Nebenräume, Treppenhäuser	50 bis 70	10 bis 15
2		Wäschereien, Schwimmbäder	80 bis 95	20 bis 25
3	A**	Wohn- und Arbeitszimmer - im Sommerhalbjahr - im Winterhalbjahr	50 bis 70 30 bis 55	20 (bis 26) 20
4		Badezimmer	50 bis 100	24
5		Kaufhäuser	50 bis 70	18
6		Betriebe Werkstätten	40 bis 50	18
7		Theater, Turnhallen	50 bis 80	15 bis 20
8	A***	Arztzimmer, Krankenhäuser	40 bis 60	24
9		Archive	40 bis 50	16 bis 20

Abb. 41 DBV-Merkblatt *Hochwertige Nutzung von Untergeschossen* – Tabelle 8 [III]

Eine endgültige Festlegung ist von der Bauherrschaft nach eingehender Beratung und Abstimmung mit der Hochbauplanung (Architekturbüro) zu treffen.

Als Entwurfsgrundsatz ist aus Sicht der Unterzeichner der *Entwurfsgrundsatz a* gemäß *DafStb-Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)* zu vereinbaren – siehe Auszug unterhalb [I]. Bei diesem Entwurfsgrundsatz wird der Rissbildung durch verschiedene Maßnahmen vorgebeugt.

DafStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)	
(4) Bei Trennrissen können die Anforderungen der Nutzungsklassen hinsichtlich Trennrissbildung oder Trennrissbreiten unter Zugrundelegung folgender Entwurfsgrundsätze erfüllt werden:	
Entwurfsgrundsätze a) Vermeidung von Trennrissen durch die Festlegung von konstruktiven, betontechnischen und ausführungstechnischen Maßnahmen (siehe Abschnitt 6.2); b) Festlegung von Trennrissbreiten, die so gewählt werden, dass bei Beanspruchungsklasse 1 der Wasserdurchtritt durch Selbstheilung begrenzt wird; c) Festlegung von Trennrissbreiten, die in Kombination mit im Entwurf vorgesehenen planmäßigen Dichtmaßnahmen gemäß Abschnitt 12 die Anforderungen erfüllen. Hierbei sind in der Regel die Mindestanforderungen an die rechnerischen Trennrissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.1, auf der feuchtebeanspruchten Bauteilseite einzuhalten. Ziel dieses Entwurfsgrundsatzes ist es, die Anzahl der Risse zu minimieren und diese Risse bei Beanspruchungsklasse 1 zielsicher abzudichten.	

Abb. 42 *DafStb-Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)* (Auszug) [I]

Durch die Realisierung der WU-Stahlbetonbauteile im jeweils unteren Gefach der drei Wandabschnitte wird das Blendmauerwerk voraussichtlich nicht mehr oberflächenbündig zu den Stahlbetonpfeilerfronten errichtet werden können. Der Werkplanungsgrundriss zeigt zwar einen Wandaufbau mit einer Gesamtdicke von etwas mehr als 30 cm (siehe Planausschnitt unterhalb), die durch die Kernbohrung ermöglichte Messung ergab jedoch für die mit zwei-

schaligem Mauerwerk errichteten Wandabschnitte eine Gesamtdicke von ca. 25 cm (siehe Foto unterhalb):

Sollten die als WU-Konstruktion realisierten Stahlbetonwandscheiben sichtbar bleiben, wäre auch eine Herstellung nach *Entwurfsgrundsatz b* und *Entwurfsgrundsatz c* aus abdichtungstechnischer Sicht grundsätzlich möglich. Eventuell entstehende Risse könnten festgestellt und dadurch zielgerichtet nachträglich abgedichtet werden. Im Hinblick auf die Nutzung und Gebrauchstauglichkeit der Sporthalle ist jedoch eine Realisierung der WU-Stahlbetonbauteile gemäß *Entwurfsgrundsatz a* zu empfehlen

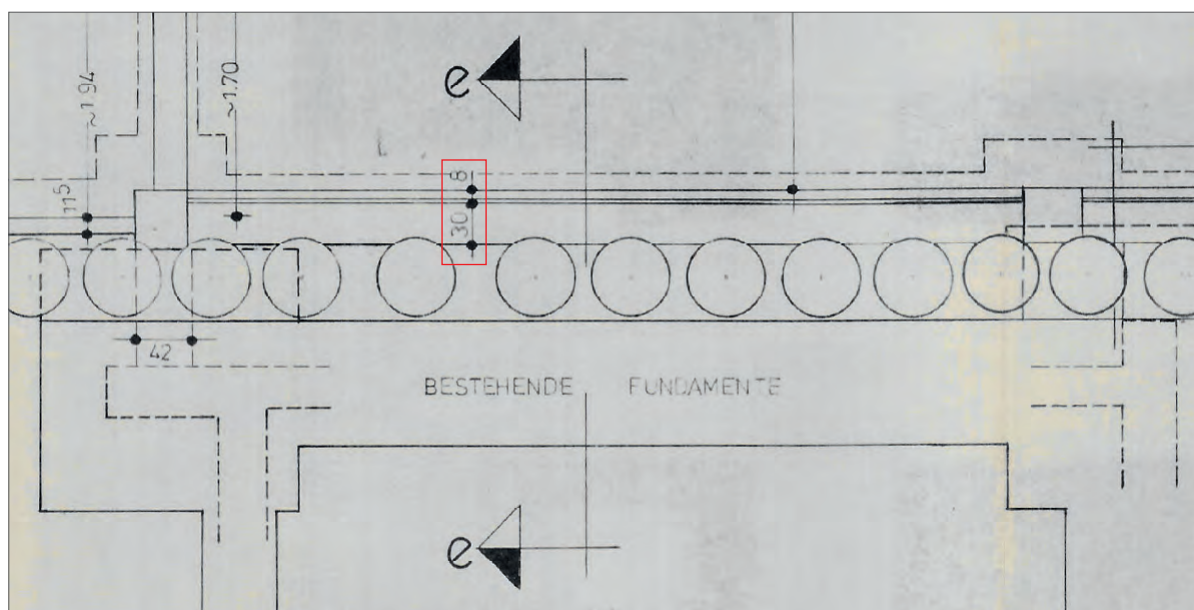


Abb. 43 Werkplan Grundriss/Architekturbüro H. Theurer u. H. Dutt (Auszug) [1]



Abb. 44 Fassade Nord-West (Foto von Unterzeichnern – 26.03.2024)

Nach Kenntnisnahme aller Rahmenbedingungen, Abstimmungen mit der Bauherrschaft zur Nutzungsklasse ist die WU-Konstruktion zu planen. Regelmäßig erbringen Ingenieurbüros für Tragwerksplanung derartige Fachplanungsleistungen. Ohne dieser Planungsleistung vorzugreifen, kann die Annahme getroffen werden, dass eine mindestens 24 cm dicke, in Ortbetonbauweise und einhäuptig realisierte WU-Konstruktion innerhalb des Gefachs aus Bodenplatte und Stahlbetonfertigteilen die erforderliche Dichtheit dieses neuen Betonbauteils aufweist. Neben den bereits benannten Parametern ist der Anschluss der WU-Konstruktion an die umgebenden Bauteile, mit geeigneten Einbauteilen wie zum Beispiel Dichtbändern und Verpressschläuchen sowie die – durch die Tragwerksplanung zu bestimmenden und vorgegebenden – Betoneigenschaften und Bewehrungsausführung von entscheidender Bedeutung.

Aus technischer Sicht positiv zu bewerten ist die als Rechteck einfache geometrische Form der unteren Wandabschnitte und das Nichtvorhandensein von Durchdringungen. Zum Abschluss der nachträglichen Abdichtungsarbeiten sind die temporären Auflagerkonsolen zu demontieren und das Mauerwerk zu ergänzen.

5.9. Schulgebäude

Die Auswirkungen, die die im vorherigen Absatz beschriebenen nachträglichen Abdichtungsarbeiten auf den Zustand der Innenwandoberfläche des Treppenhauses haben werden, lassen sich nicht verlässlich prognostizieren. Von einer Verbesserung, das heißt niedrigeren Messergebnissen bei vergleichenden Feuchtemessungen im unteren Wandabschnitt ist nicht auszugehen. Dazu sind die Maßnahmen, die vom Sporthalleninnenraum aus durchgeführt werden, räumlich zu weit von der betroffenen Schulhausuntergeschosswand entfernt.

6. KOSTENERMITTLUNG

Für die Kostenangaben, die die nachstehenden Tabellen zu den unterschiedlichen Instandsetzungsarbeiten aufführen, wurden die Zeit- und Materialaufwendungen, die zur Realisierung der Arbeiten benötigt werden, geschätzt und mit im Jahr 2024 im südbadischen Raum üblichen Preisen hinterlegt.

Die Kostenangaben sind als eine erste überschlägige Einschätzung zu verstehen. Eine genauere Kostenermittlung würde einer feinere Bestandserhebung voraussetzen. Auf Grundlage dieser Bestandserhebung wäre eine Planung zu erstellen die mit der Bauherrschaft zu erörtern wäre. Gegebenenfalls wären hierbei neue/geänderte Bedarfe zu berücksichtigen.

Angaben dieser Art existieren nach Kenntnis der Unterzeichner zum Zeitpunkt der Gutach-
tenerstellung nicht.

6.1. Kreissporthalle – Flachdach

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.1	Kreissporthalle – Flachdach						
6.1.1	Reinigung Flachdach	8,00	60,00 €	480,00 €	0 %	0,00 €	480,00 €
6.1.2	Überarbeitung Flachdach: Prüfung auf Undichtheiten und Instandsetzung	32,00	70,00 €	2.240,00 €	15 %	336,00 €	2.576,00 €
6.1.3	Instandsetzung Blitzschutz	8,00	70,00 €	560,00 €	10 %	56,00 €	616,00 €
6.1.4	Austausch Lichtbänder	600,00	70,00 €	42.000,00 €	200 %	84.000,00 €	126.000,00 €
	Summe						129.672,00 €

6.2. Kreissporthalle – Fassaden

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.2	Kreissporthalle – Fassaden						
6.2.1	Entfernung Rankpflanzen inkl. Abnahme und Wiederanbringung Dachrandverblechung	48,00	62,00 €	2.976,00 €	0 %	0,00 €	2.976,00 €
6.2.2	Graffiti-entfernung und Schutzanstrich	32,00	62,00 €	1.984,00 €	25 %	496,00 €	2.480,00 €
6.2.3	Instandsetzung Sockelbereich	80,00	65,00 €	5.200,00 €	25 %	1.300,00 €	6.500,00 €
	Summe						11.956,00 €

6.3. Kaufmännische Schule Lörrach – Fassade Südwest

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt- preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.3	Kaufmännische Schule Lörrach (KSLö) – Fassade Südwest						
	Punktueller Überarbeitung Südgiebel	24,00	62,00 €	1.488,00 €	10 %	148,80 €	1.636,80 €
	Summe						1.636,80 €

6.4. Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante – nördliches Drittel

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt- preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.4	Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante – nördliches Drittel						
6.4.1	Baustelleneinrichtung	40,00	65,00 €	2.600,00 €	0 %	0,00 €	2.600,00 €
6.4.2	Erd-/Aushubarbeiten inkl. Erschwerung Handschachtung um Bestandleitungen	112,00	65,00 €	7.280,00 €	0 %	0,00 €	7.280,00 €
6.4.3	Abdichtungsarbeiten inkl. Untergrundvorbereitung	64,00	65,00 €	4.160,00 €	25 %	1.040,00 €	5.200,00 €
6.4.4	Dämmung und Schutzbahn	64,00	65,00 €	4.160,00 €	80 %	3.328,00 €	7.488,00 €
6.4.5	Wiederverfüllen Arbeitsräume inkl. Erschwerung um Bestandleitungen	80,00	65,00 €	5.200,00 €	10 %	520,00 €	5.720,00 €
	Summe						28.288,00 €

6.5. Berufsschulzentrum Lörrach – Außenanlagen

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt- preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.5	Berufsschulzentrum Lörrach – Außenanlagen						
6.5.1	Baustelleneinrichtung	320,00	65,00 €	20.800,00 €	0 %	0,00 €	20.800,00 €
6.5.2	Aufnahme Bodenbelag bis Abdichtung	1000,00	65,00 €	65.000,00 €	0 %	0,00 €	65.000,00 €
6.5.3	Abdichtungsüberarbeitung inkl. Untergrundvorbereitung	1200,00	72,00 €	86.400,00 €	30 %	25.920,00 €	112.320,00 €
6.5.4	Dämmung und Schutzbeton	800,00	65,00 €	52.000,00 €	100 %	52.000,00 €	104.000,00 €
6.5.5	Realisierung Bodenneuaufbau inkl. Bettung und Pflasterarbeiten	1440,00	65,00 €	93.600,00 €	40%	37.440,00 €	131.040,00 €
	Summe						433.160,00 €

6.6. Berufsschulzentrum Lörrach – Nebenräume

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.6	Berufsschulzentrum Lörrach – Nebenräume						
6.6.1	Hautechnikraum – „Klimazentrale“: Wartungs- und ggf. Reparaturarbeiten	16,00	75,00 €	1.200,00 €	100 %	1.200,00 €	2.400,00 €
6.6.2	Treppenhaus Süd - Instandsetzung Oberflächen betroffener Boden-, Wand- und Deckenflächen	112,00	62,00 €	6.944,00 €	30 %	2.083,20 €	9.027,20 €
	Summe						11.427,20 €

6.7. Kreissporthalle – Nebenräume

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.7	Kreissporthalle – Nebenräume						
	Instandsetzung Oberflächen betroffener Wand- und Deckenflächen	240,00	62,00 €	14.880,00 €	30 %	4.464,00 €	19.344,00 €
	Summe						19.344,00 €

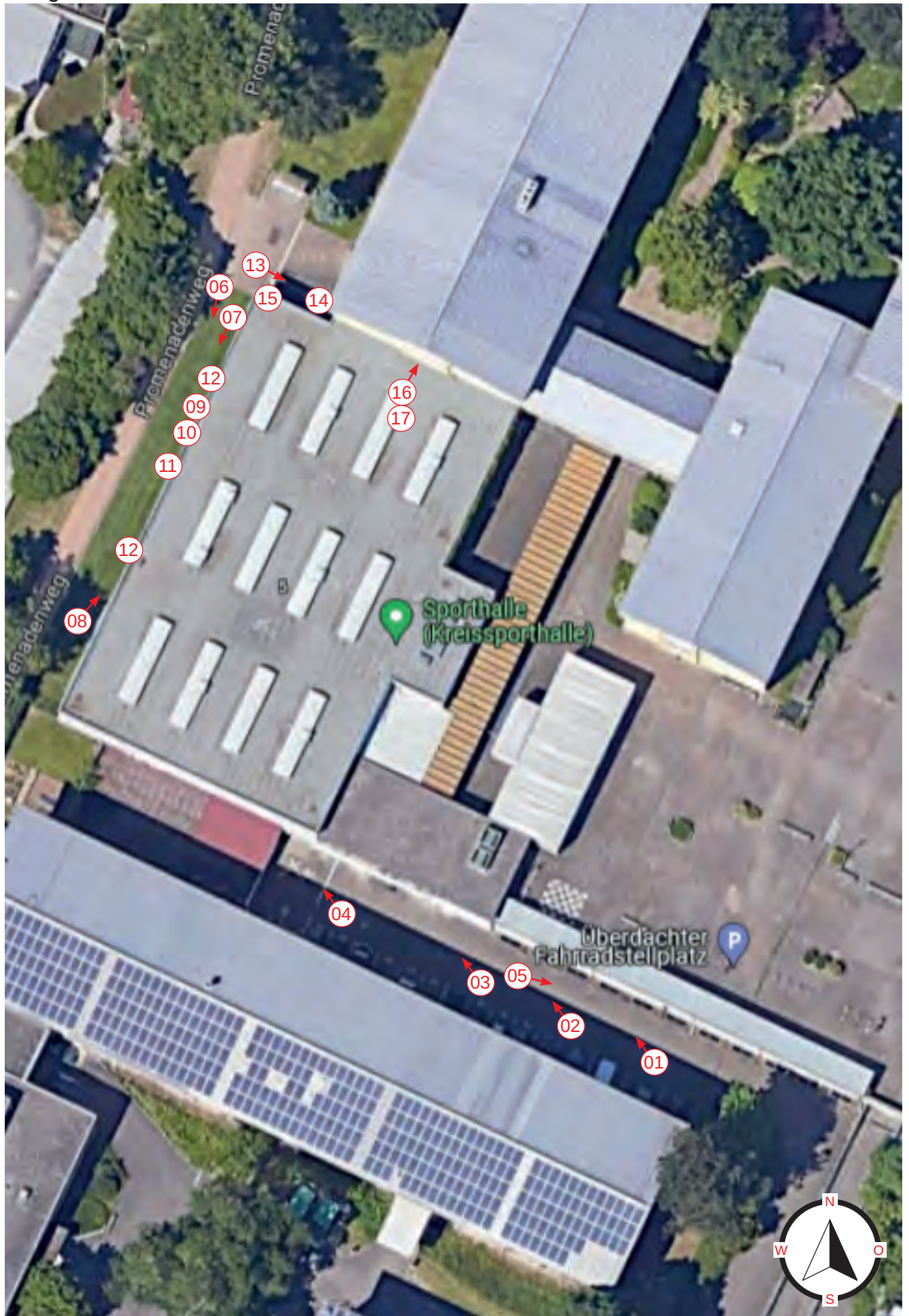
6.8. Kreissporthalle – Halleninnenraum

Titel Position	Kurztext und Anmerkungen	Stunden Menge	Stunden Preis	Stunden Gesamt preis	Zuschlag Material in Prozent	Zuschlag Material Preis	Gesamt- preis
6.8	Kreissporthalle – Halleninnenraum						
6.8.1	Hallendecke Reparaturarbeiten an ggf. undichter in Dachhohlraum verlaufender Entwässerungsleitung inkl. Nebenarbeiten und Hubsteiger	32,00	75,00 €	2.400,00 €	20 %	480,00 €	2.880,00 €
6.8.2	Innenwandfläche Nordost						
	Baustelleneinrichtung	32,00	75,00 €	2.400,00 €	0 %	0,00 €	2.400,00 €
	Sicherungsmaßnahmen Blendmauerwerk oberer Abschnitt; Rückbau, Abtransport und Entsorgung Blendmauerwerk unterer Abschnitt	192,00	65,00 €	12.480,00 €	15 %	1.872,00 €	14.352,00 €
	Eventuelle Abdichtungsmaßnahmen an Bohrpfehlwand	48,00	65,00 €	3.120,00 €	50 %	1.560,00 €	4.680,00 €
	Herstellen WU-Stahlbetonwand inkl. dichter Anschlussausbildung an umfassende Bauteile	320,00	65,00 €	20.800,00 €	40 %	8.320,00 €	29.120,00 €
	Summe						53.432,00 €

6.9. Kostenübersicht Instandsetzungsmaßnahmen

Titel	Sanierungsbereich	Summe
6.1	Kreissporthalle – Flachdach	129.672,00 €
6.2	Kreissporthalle – Fassaden	11.956,00 €
6.3	Kaufmännische Schule Lörrach (KSLö) – Fassade Südwest	1.636,80 €
6.4	Kreissporthalle – Außenwand Nordwest unter Geländeoberkante – nördliches Drittel	28.288,00 €
6.5	Berufsschulzentrum Lörrach – Außenanlagen	433.160,00 €
6.6	Berufsschulzentrum Lörrach – Nebenräume	19.344,00 €
6.7	Kreissporthalle – Nebenräume	11.427,20 €
6.8	Kreissporthalle – Halleninneraum	53.432,00 €
6.	Zwischensumme Bauleistungen	688.916,00 €
	Unvorhergesehenes, 10 %	68.891,60 €
	Zwischensumme Bauleistungen inkl. Unvorhergesehenem	757.807,60 €
	Planung, 15 %	113.671,14 €
	Zwischensumme Bauleistungen inkl. Unvorhergesehenem und Planung	871.478,74 €
	Mehrwertsteuer, 19 %	165.580,96 €
	Gesamtsumme (brutto)	1.037.059,70 €

Anlage 1 Fotodokumentation
Anlage 1.1 Fassaden



Anlage 1.1.1 Südwestfassade



Foto 01: Sporthalle – Südwestfassade
Übersicht
im Hintergrund: Sporthallenansicht – Südwestfassade
im Vordergrund: Tiefgaragenansicht – Südwestfassade



Foto 02: Sporthalle – Südwestfassade
Übersicht
im Hintergrund: Sporthallenansicht – Südwestfassade
im Vordergrund: Tiefgaragenansicht – Südwestfassade



Foto 03: Sporthalle – Südwestfassade

Übersicht

im Hintergrund: Sporthallenansicht – Südwestfassade mit Haupt- und Nebeneingängen

im Vordergrund: Treppenhaus – Südwestfassade



Foto 04: Sporthalle – Südwestfassade

Übersicht

Sporthallenansicht – Südwestfassade mit Nebeneingängen und überdachter Schulhofffläche



Foto 05: Sporthalle – Südwestfassade
Übersicht
Tiefgaragenansicht – Südwestfassade

Anlage 1.1.2 Nordwestfassade



Foto 06: Außenbereich – Nordwestfassade

Übersicht und Detailaufnahme

Foto links: Oberer Sporthallenwandabschnitt; in Sockelzone: Blechkanteile oberhalb Perimeterdämmung und Noppenschutzbahn

Foto rechts: Aufsicht auf Blechkanteil oberhalb Perimeterdämmung und Noppenschutzbahn; Blechaufkantung liegt nicht an Stahlbetonfertigteiloberfläche an



Foto 07: Außenbereich – Nordwestfassade

Übersicht

Ansicht mit Regenfallrohren und Rohrbögen



Foto 08: Außenbereich – Nordwestfassade

Übersicht und Detailaufnahme

Foto links: Oberer Sporthallenwandabschnitt; in Sockelzone: Blechkanteil oberhalb Perimeterdämmung und Noppenschutzbahn

Foto rechts: Aufsicht auf Blechkanteil oberhalb Perimeterdämmung und Noppenschutzbahn
Blechaufkantung liegt nicht an Stahlbetonfertigteiloberfläche an



Foto 09: Außenbereich – Nordwestfassade

Detailaufnahme

Sockelzone: Blechkanteil oberhalb Perimeterdämmung und Noppenschutzbahn

Noppenschutzbahn nicht bis unter Blechabdeckung geführt; Fehlstellen in Schutzbahn;
Oberkante Perimeterdämmplatte und Halteteller an Befestigungselementen beschädigt

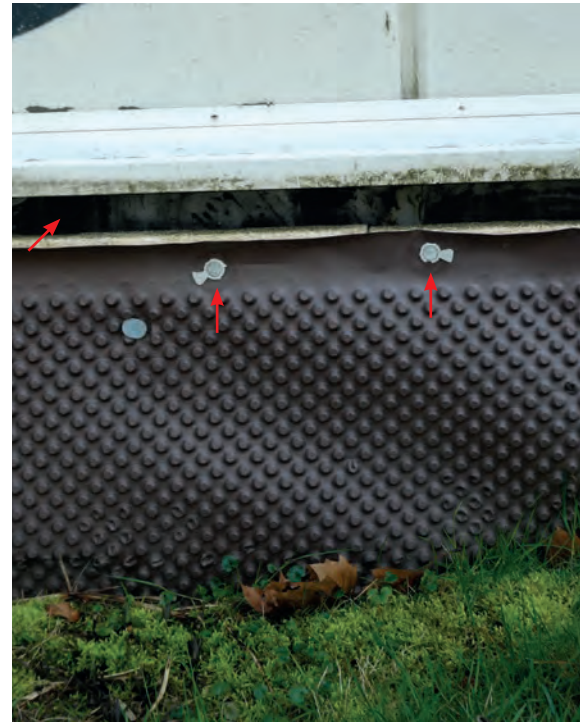


Foto 10: Außenbereich – Nordwestfassade

Detailaufnahmen

Foto links: Sockelzone: Blechkanteil oberhalb Perimeterdämmung und Noppenschutzbahn genoppte Schutzbahn perforiert, in Teilflächen gerissen

Foto rechts: Spalt zwischen Oberkante Perimeterdämmung und Blechkanteil

Beid Fotos: beschädigte Halteteller an Befestigungselementen

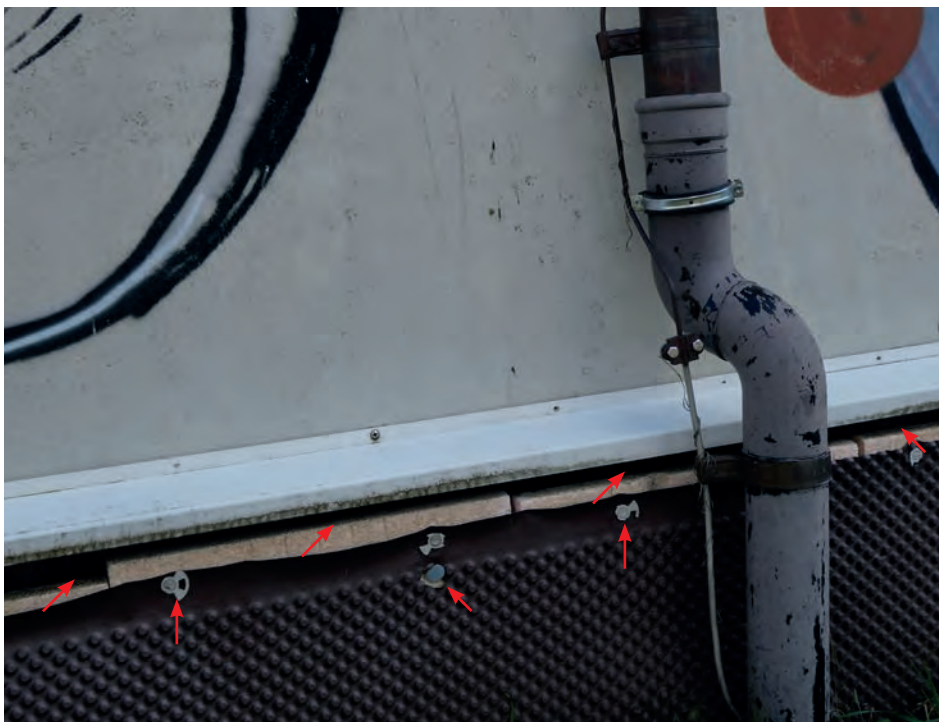


Foto 11: Außenbereich – Nordwestfassade

Detailaufnahme

Sockelzone: Blechkanteil oberhalb Perimeterdämmung, Noppenschutzbahn und Entwässerungsleitung; Spalt zwischen Oberkanten Perimeterdämmung und Blechkanteil; Perimeterdämmplatten nicht dicht gestoßen; Noppenschutzbahn um Befestigungselement ausgerissen; beschädigte Halteteller an Befestigungselementen



Foto 12: Außenbereich – Nordwestfassade

Detailaufnahmen

Flachdachentwässerung und Bodeneinlauf

Foto links: Bodeneinlauf oberflächenbündig mit Wasser gefüllt; Abdeckung nicht vorhanden
genoppte Schutzbahn perforiert

Foto rechts: Bodeneinlauf mit Zufallsbewuchs um Abdeckung/Gussdeckel

Anlage 1.1.3 Nordostfassade



Foto 13: Außenbereich – Nordostfassade
Übersicht
Übergangsbereich zwischen nordöstlichem Sporthallenfassadenabschnitt und südwestlichem Schulgebäudegiebel



Foto 14: Außenbereich – Nordostfassade
Detailaufnahmen
Außentreppe zu Sporthallenneben-
eingang

Foto unterhalb:
Bodenablauf in Außentreppenpodest





Foto 15: Außenbereich – Nordostfassade

Detailaufnahme

Sockelzone Gebäudeaußenecke Nord

Noppenschutzbahn nicht bis unter Blechabdeckung geführt; Noppenschutzbahn an Befestigungspunkten eingerissen; Spalt zwischen stumpf über Eck gestoßenen Perimeterdämmplatten

Anlage 1.1.4 Kaufmännische Schule Lörrach Südwestgiebel



Foto 16: Außenbereich – Südfassade

Detailaufnahmen

Fensteröffnung

Foto links: Fensterbankanschluss an gedämmte Öffnungslaubung

Foto rechts: Riss in Putzbekleidung diagonal von Öffnungssinnenecke ausgehend



Foto 17: Außenbereich – Südfassade

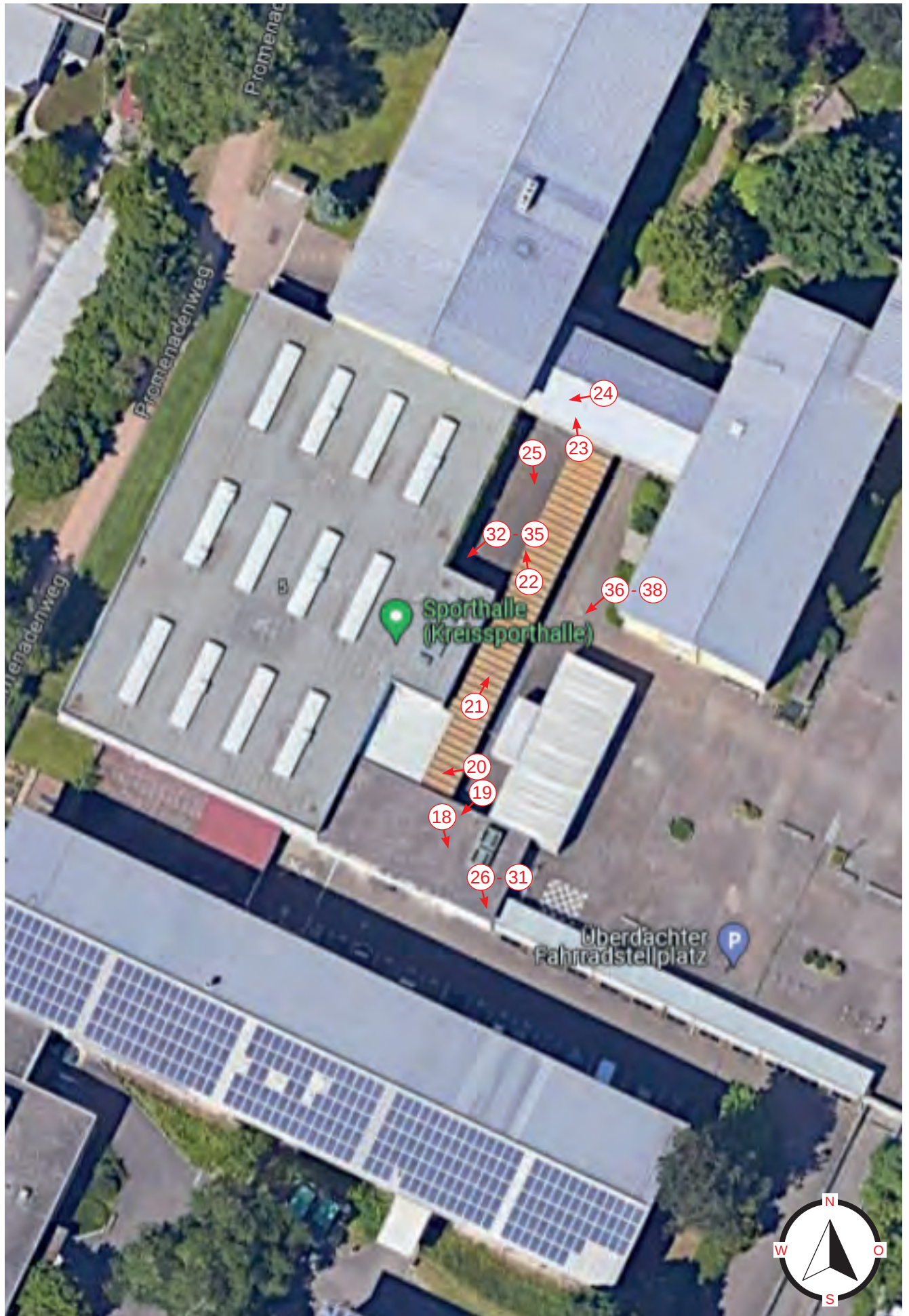
Übersicht

Risse in mit Wärmedämmverbundsystem bekleideter Fassadenfläche

Foto links: Riss in Putzbekleidung vertikal von Öffnungsecke ausgehend; Rissbreite ca. 0,6 mm

Foto rechts: Rissbreite ca. 1,2 mm

Anlage 1.2 Außenanlagenbereich Südwest und Sondageöffnungen



Anlage 1.2.1 Außenanlage/Schulhof



Foto 18: Außenanlage/Schulhof, südwestlicher Abschnitt
Übersicht
im Hintergrund: Treppenhaustür
im Vordergrund: Tür zu Lüftungstechnikraum



Foto 19: Außenanlage/Schulhof, südwestlicher Abschnitt
Übersicht



Foto 20: Außenanlage/Schulhof, südwestlicher Abschnitt
Übersicht
überdachter Bereich



Foto 21: Außenanlage/Schulhof, westlicher Abschnitt
Übersicht
Überdachter Gebäudeverbindungsba
linke Bildseite: Technikzentrale
rechte Bildseite: Zugang zu temporärem Schulraumcontainer



Foto 22: Außenanlage/Schulhof
Übersicht
Sporthalle – Südostfassade



Foto 23: Außenanlage/Schulhof
Übersicht
südöstlicher Eingang Schulgebäude



Foto 24: Außenanlage/Schulhof
Übersicht
südöstlicher Eingang Schulgebäude



Foto 25: Außenanlage/Schulhof – westlicher Abschnitt
Übersicht
Überdachter Gebäudeverbindungsbau und Nordostfassade Haustechnikraum/Klimazentrale

Anlage 1.2.2 Sondageöffnung 01 – Süd



Foto 26: Sondageöffnung 01 – Süd

Detailaufnahmen

Bodenaufbau Außenanlage

Foto links: Höhe Bodenaufbau oberhalb Abdichtungslage – ca. 40 cm

Foto rechts: Höhe Pflastersteine/Doppel-T-Verbundpflaster – ca. 6 cm



Foto 27: Sondageöffnung 01 – Süd

Detailaufnahmen

Südwestlicher Außenanlagenabschluss

Foto links: Aufkantung und Einbindung Geländerpfosten in Stahlbetonfertigteilefuge

Foto rechts: Fuge zwischen Treppenhauswand und Stahlbetonfertigteile

Abriss Verfügungsmaterial an Stahlbetonteilflanke u. Riss am südwestlichen Ende



Foto 28: Sondageöffnung 01 – Süd
Detailaufnahme
Bodenaufbau, d. h. Pflasterbelag und
Bettungsmaterial oberhalb Bauten-
schutzmatte aufgenommen



Foto 29: Sondageöffnung 01 – Süd
Detailaufnahme
Dämmschicht zweilagig
Dämmmaterial punktuell entfernt
Wasser auf Abdichtungsoberfläche vorhanden



Foto 30: Sondageöffnung 01 – Süd
Detailaufnahme
Dämmschicht zweilagig
Dämmmaterial punktuell entfernt
Wasserabsaugen von Abdichtungsoberfläche



Foto 31: Sondageöffnung 01 – Süd
Detailaufnahme
Abdichtungsoberfläche nach Wasserabsaugung

Anlage 1.2.3 Sondageöffnung 02 – Innenecke Haustechnikraum/Sporthalle



Foto 32: Sondageöffnung 02 – Innenecke zwischen Nordostwand/Technikraum und Südostwand Sporthalle
Übersicht

Foto links: Aufbau bis Schutzvlies bzw. obere Dämmstofflage aufgenommen

Foto rechts: Aufkantungshöhe von Oberfläche Schutzvlies bis Unterseite Blechabdeckung
ca. 40 cm



Foto 33: Sondageöffnung 02 – Innenecke
Detailaufnahmen

Foto links: Bodenaufbau bis Schutzvlies oberhalb Dämmstoffschicht aufgenommen

Foto rechts: Einwurzelung in Zwischenraum zwischen Schutzvlies und Dämmstoffoberfläche



Foto 34: Sondageöffnung 02
Detailaufnahme
zwei Dämmstofflagen à 50 mm auf bituminöser Abdichtungsbahn



Foto 35: Sondageöffnung 02
Detailaufnahmen
Foto links: kraftschlüssiger Verbund zwischen Stahlbetonoberfläche und Abdichtungsbahn nicht vorhanden
Foto rechts: Stahlbetonoberfläche feucht

Anlage 1.2.4 Kontrollschacht



Foto 36: Außenbereich – Schulhof
Übersicht
Kontrollschacht



Foto 37: Außenbereich – Nordwestfassade
Detailaufnahmen
Kontrollschacht
Foto links: Blick in Kontrollschacht
Foto rechts: Lochbohrung in Kontrollschachtwandung



Foto 38: Außenbereich – Nordwestfassade

Detailaufnahmen

Kontrollschacht

Foto links: Kontrollschacht, unterer Abschnitt/Schachtboden

Foto rechts: Lochbohrung in Kontrollschachtwandung

Anlage 1.3 Kreissporthalle Flachdach

47
48

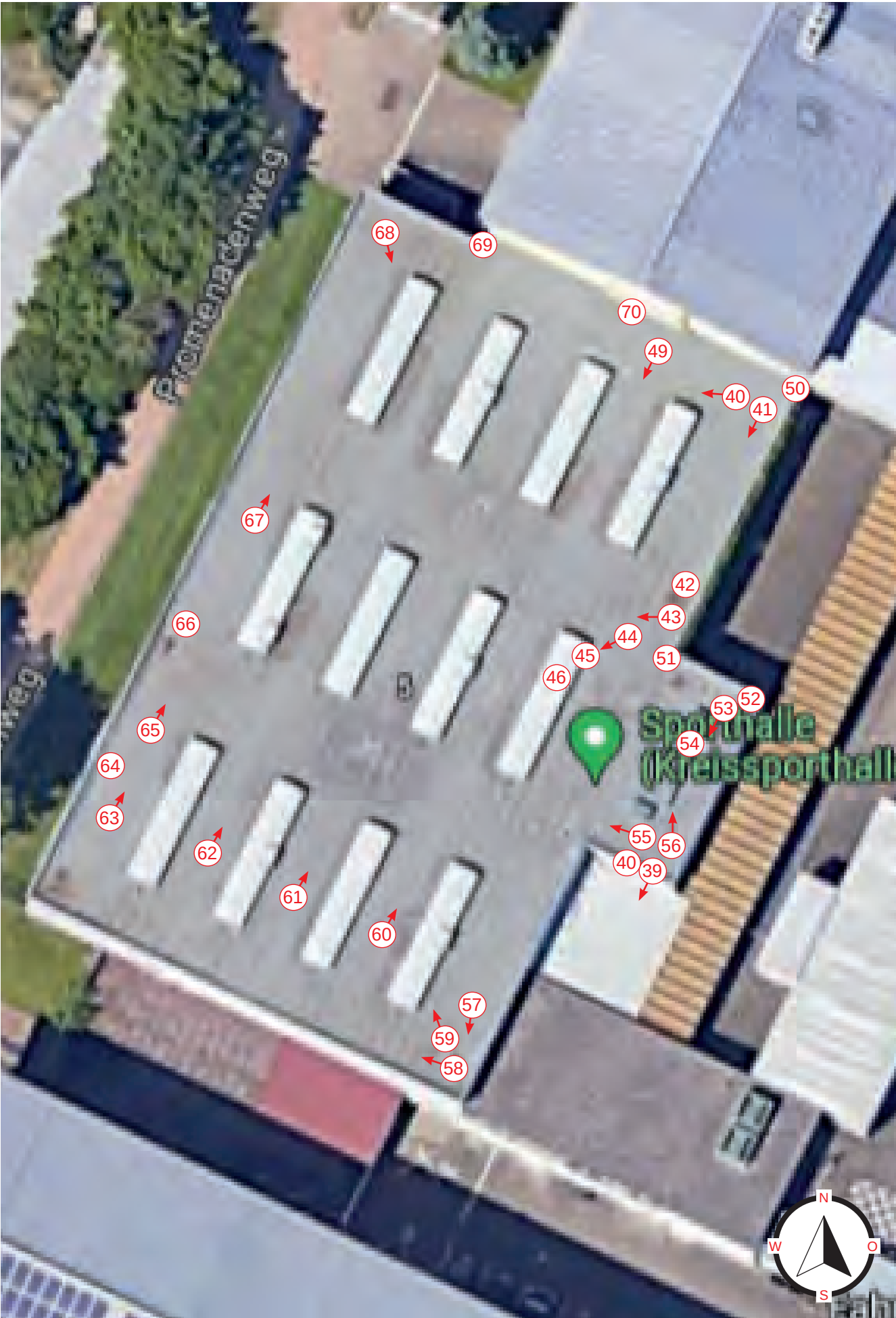




Foto 39: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Überdachter Außenbereich zwischen Flachdach über Treppenhaus und Flachdach Haustechnikraum



Foto 40: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Überdachter Außenbereich zwischen Flachdach über Treppenhaus und Flachdach Haustechnikraum



Foto 41: Sporthalle – Flachdach
Übersicht



Foto 42: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Blitzschutzleitungen
Laub und organisches Material um Dachablauf



Foto 43: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Lichtbänder



Foto 44: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Außenecke Lichtbandaufkantung



Foto 45: Sporthalle – Flachdach

Detailaufnahmen

Lichtband

Foto links: Aufkantungsansicht – beschieferte Oberfläche mit netzartigen Unterbrechungen

Foto rechts: Nahaufnahme Abdichtungsbahn mit beschiefelter Oberfläche

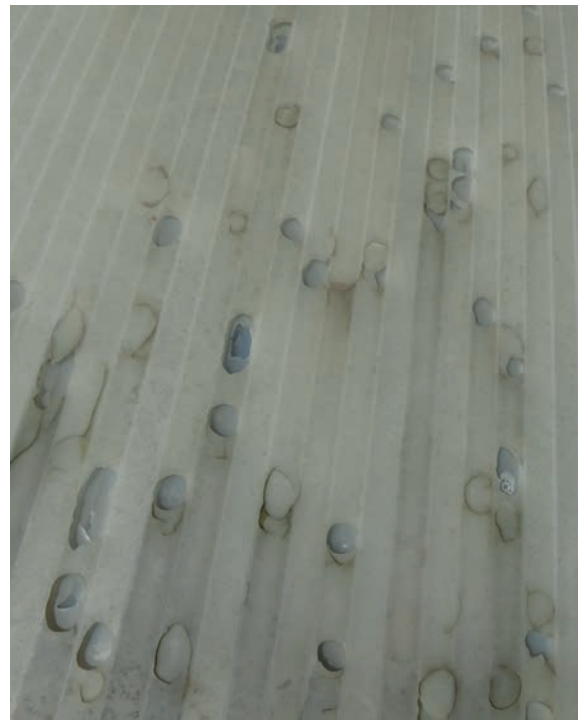
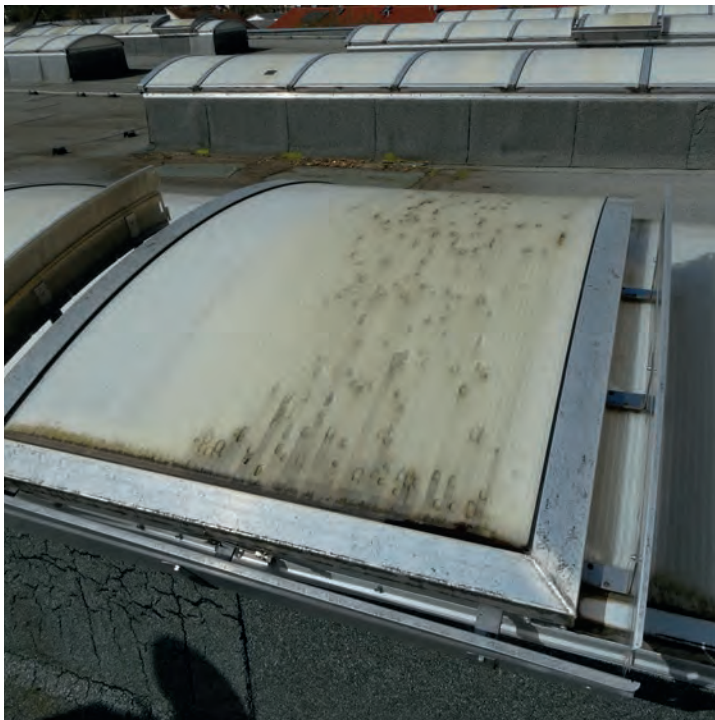


Foto 46: Sporthalle – Flachdach

Übersicht und Detailaufnahme

Lichtbandaufkantung

Foto links: gewölbte Lichtbandabdeckung aus Kunststoff mit Fehlstellen

Foto rechts: Nahaufnahme transluzente Kunststoffabdeckung



Foto 47: Sporthalle – Flachdach

Übersicht und Detailaufnahme

Lichtbandaufkantung

Foto links: Außenecke Lichtbandaufkantung mit Besiedlung von Mikroorganismen

Foto rechts: Nahaufnahme nicht auf Untergrund anhaftender Abdichtungsbahnenrand



Foto 48: Sporthalle – Flachdach

Detailaufnahme

Schnitt/Öffnung in Luftblase unter Abdichtungsbahn



Foto 49: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Verlegung zusätzlicher Abdichtungsbahnenabschnitte
Erhebungen/Falten in Dachdeckungsbahnen



Foto 50: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Südwestliche Giebelwand Kaufmännische Schule Lörrach; nordöstliche Flachdachecke



Foto 51: Sporthalle und Haustechnikraum – Flachdach
Übersicht
Blitzschutzleitung verläuft oberhalb Dachleitungshalter
Laub und organisches Material um Dachablauf



Foto 52: Haustechnikraum – Flachdach
Übersicht und Detailaufnahme
Flachdachfläche oberhalb Haustechnikraum mit Laubansammlung in Aufkantungsecke
Foto rechts: Lötnaht an Blechabdeckungsstoß



Foto 53: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Besiedlung von Mikroorganismen



Foto 54: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Dachdurchdringungen mit Abdeckung in Decke oberhalb Haustechnikraum



Foto 55: Sporthalle – Flachdach
Übersicht



Foto 56: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Dachdurchdringungen mit Abdeckung in Decke oberhalb Haustechnikraum
Blitzschutzfangstange auf Betonsockel



Foto 57: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Laubansammlung in Aufkantungsinnenecke
Laub und organisches Material um Dachablauf



Foto 58: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
südwestlicher Flachdachabschnitt
Blitzschutzfangstange auf Betonsockel

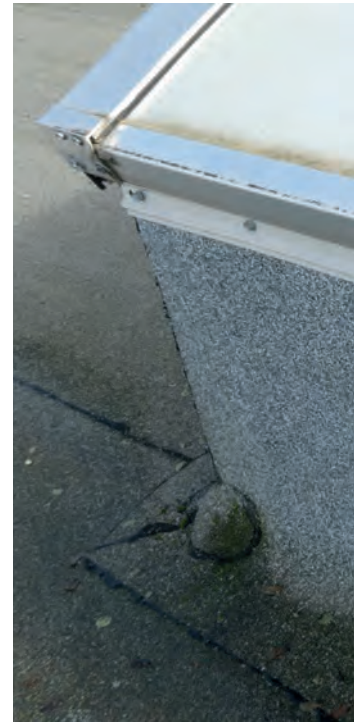


Foto 59: Sporthalle – Flachdach
Übersicht und Detailaufnahme
Lichtbänder

Foto rechts: „Bitumenbahnflicken" im Übergang zwischen Flachdach und Lichtbandaußenecke



Foto 60: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
östlicher Flachdachabschnitt
im Hintergrund: südwestliche Giebelwand Kaufmännische Schule Lörrach
mehrere Pfützen an Lichtbandaufkantungen

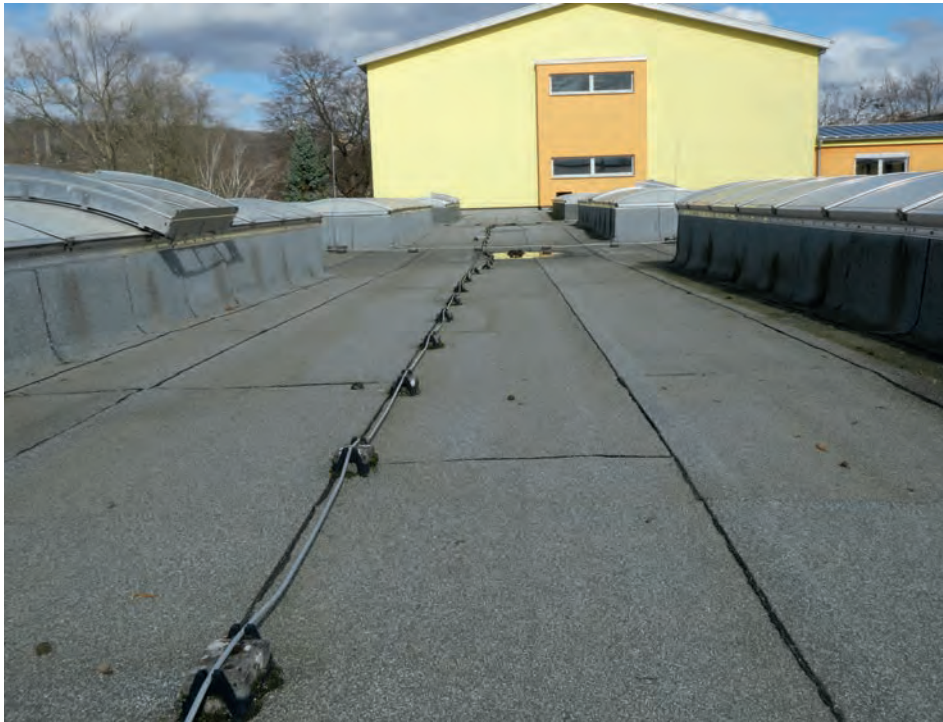


Foto 61: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
mittlerer Flachdachabschnitt
im Hintergrund: Südwestliche Giebelwand Kaufmännische Schule Lörrach



Foto 62: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Mehrere Pfützen am Fuße von Lichtbändern
Verlegung zusätzlicher Abdichtungsbahnenabschnitt



Foto 63: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Westlicher Flachdachabschnitt
Verlegung zusätzlicher Abdichtungsbahnenabschnitte



Foto 64: Sporthalle – Flachdach
Übersicht und Detailaufnahme
Westlicher Flachdachabschnitt
Foto links: Flachdachablauf ohne Laubfang und Notüberlauf mit Abdeckung
Foto rechts: Flachdachablauf



Foto 65: Sporthalle – Flachdach

Übersicht

Westlicher Flachdachabschnitt mit Laub- und Wasseransammlung vor Aufkantung bzw. um Ablauf
Verlegung zusätzlicher Abdichtungsbahnenabschnitte



Foto 66: Sporthalle – Flachdach

Übersicht

Westlicher Flachdachabschnitt mit Laub- und Wasseransammlung vor Aufkantung bzw. um Ablauf



Foto 67: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Nördlicher Flachdacheckbereich



Foto 68: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Lichtbänder

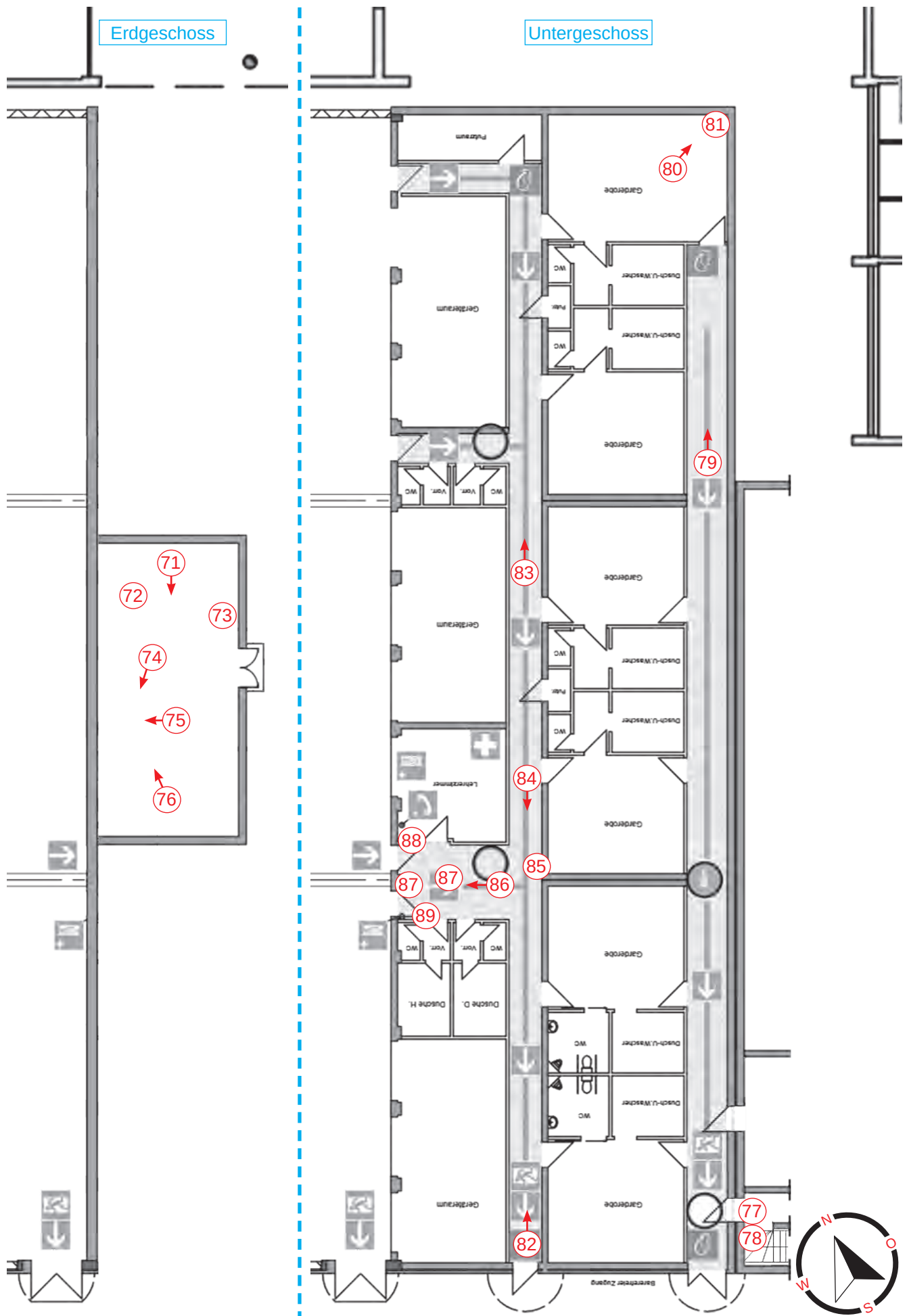


Foto 69: Sporthalle – Flachdach
Übersicht
Südwestliche Giebelwand Kaufmännische Schule Lörrach; nordwestliche Flachdachecke



Foto 70: Sporthalle – Flachdach
Übersicht und Detailaufnahme
Südwestliche Giebelwand Kaufmännische Schule Lörrach
Foto links: Versatz in Giebelwand und Sockelausbildung
Foto rechts: "Abdichtungsflick" unterhalb Außenecke/Versatz Giebelwand nicht auf Untergrund haftend

Anlage 1.4 Kreissporthalle – Nebenräume



Anlage 1.4.1 Haustechnikraum/„Klimazentrale“



Foto 71: Haustechnikraum
Übersicht



Foto 72: Haustechnikraum
Übersicht
Wasser auf Boden neben/unterhalb Pufferspeicher



Foto 73: Haustechnikraum
Übersicht



Foto 74: Haustechnikraum
Übersicht





Foto 75: Haustechnikraum
Übersicht



Foto 76: Haustechnikraum
Übersicht
Schubkarre für Streusalzausbringung

Anlage 1.4.2 Treppenhaus Südost



Foto 77: Treppenhaus Südost

Übersicht und Detailaufnahme

Oberflächenstörungen

Foto links: Abgängige Beschichtung auf Oberfläche Betonboden

Foto rechts: Putzbekleidung und Beschichtung im oberen Wandbereich westliche Rauminnenecke nicht vorhanden



Foto 78: Treppenhaus Südost

Übersicht

Oberflächenstörungen

Foto links und rechts:

Putzbekleidung und Beschichtung an nordwestlicher Treppenhauswand und nördlicher Rauminnenecke nicht vorhanden

Anlage 1.4.3 Ostflur



Foto 79: Innenbereich – Ostflur

Übersicht

Oberflächenstörungen wie z. B. Aufwölbungen, Hohllagen, Fehlstellen und dgl. auf Ost- und Westwand; von Störungen betroffene Oberflächen zum Teil abgeklebt

Anlage 1.4.4 Umkleidekabine Nord



Foto 80: Umkleidekabine Nord
Übersicht
Nordöstliche Rauminnenecke, unterer Wandabschnitt



Foto 81: Umkleidekabine Nord
Übersicht
Nordöstliche Rauminnenecke, unterer Wandabschnitt
Foto links: dunkel verfärbte Fugen in Bodenbelag
Foto rechts: dunkel – rotbräunliche Verfärbungen im unteren Wandabschnitt und entlang Rauminnenecke

Anlage 1.4.5 Mittelflur



Foto 82: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht

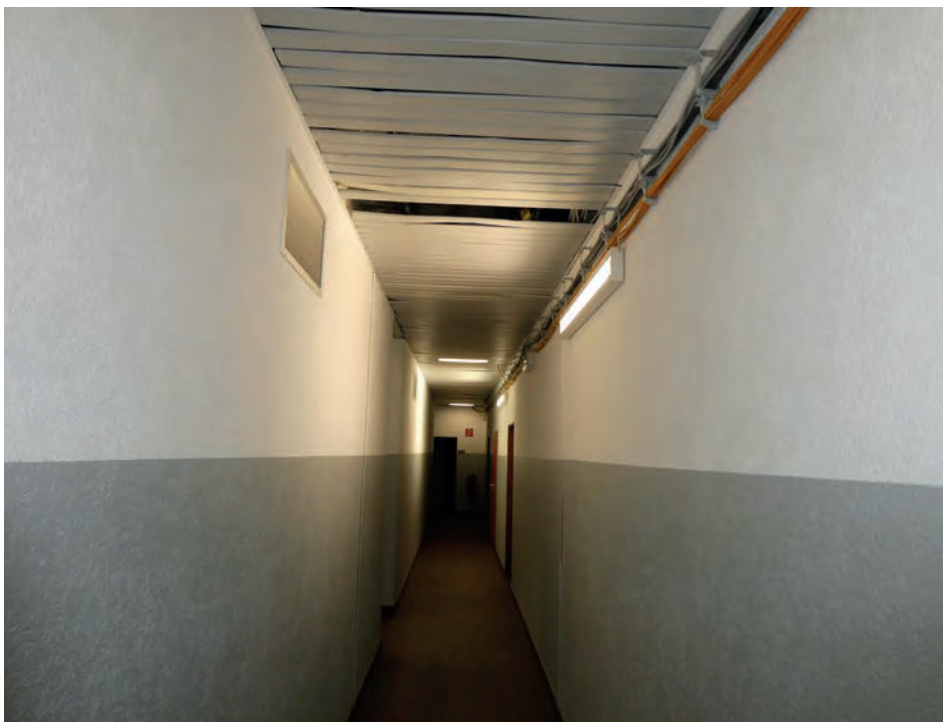


Foto 83: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht



Foto 84: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht



Foto 85: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht
Streifenförmige dunkle Verfärbungen/Ablaufspuren auf östlicher Flurwandfläche unterhalb
abgehängter Decke



Foto 86: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht
Flurabschnitt mit Zugängen zu südlichem und mittlerem Hallendrittel



Foto 87: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht und Detailaufnahme
Flurabschnitt mit Zugängen zu südlichem und mittlerem Hallendrittel
Foto links: Türöffnung links zu südlichem Hallendrittel und Türöffnung rechts zu mittlerem Hallendrittel
Foto rechts: Wasserpfütze unterhalb südlicher Gebäudedehnfuge



Foto 88: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht
Flurabschnitt zu südlichem und mittlerem Hallendrittel
Deckenuntersicht

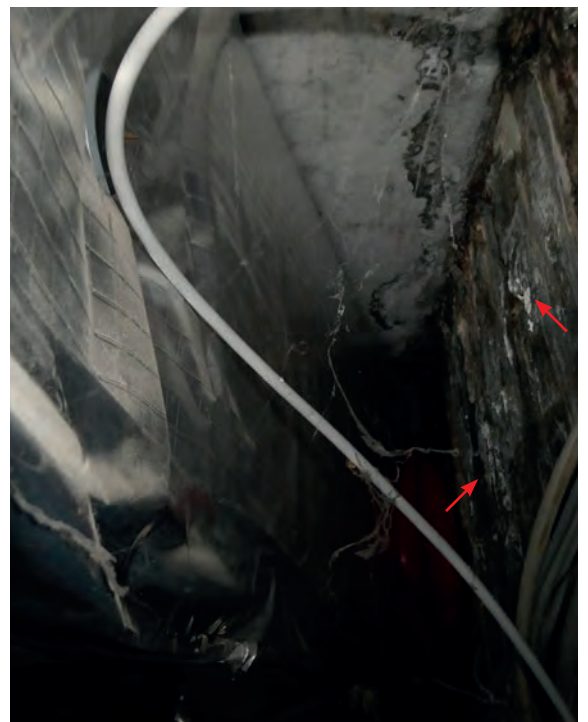


Foto 89: Innenbereich – Mittelflur
Übersicht
Flurabschnitt zu südlichem und mittlerem Hallendrittel – Deckenuntersicht
Dunkle Verfärbungen und weißliche Ablagerungen auf Stahlbetonflächen
Wasser auf Elektroleitungen

Anlage 1.5 Kreissporthalle – Hallendrittel Süd

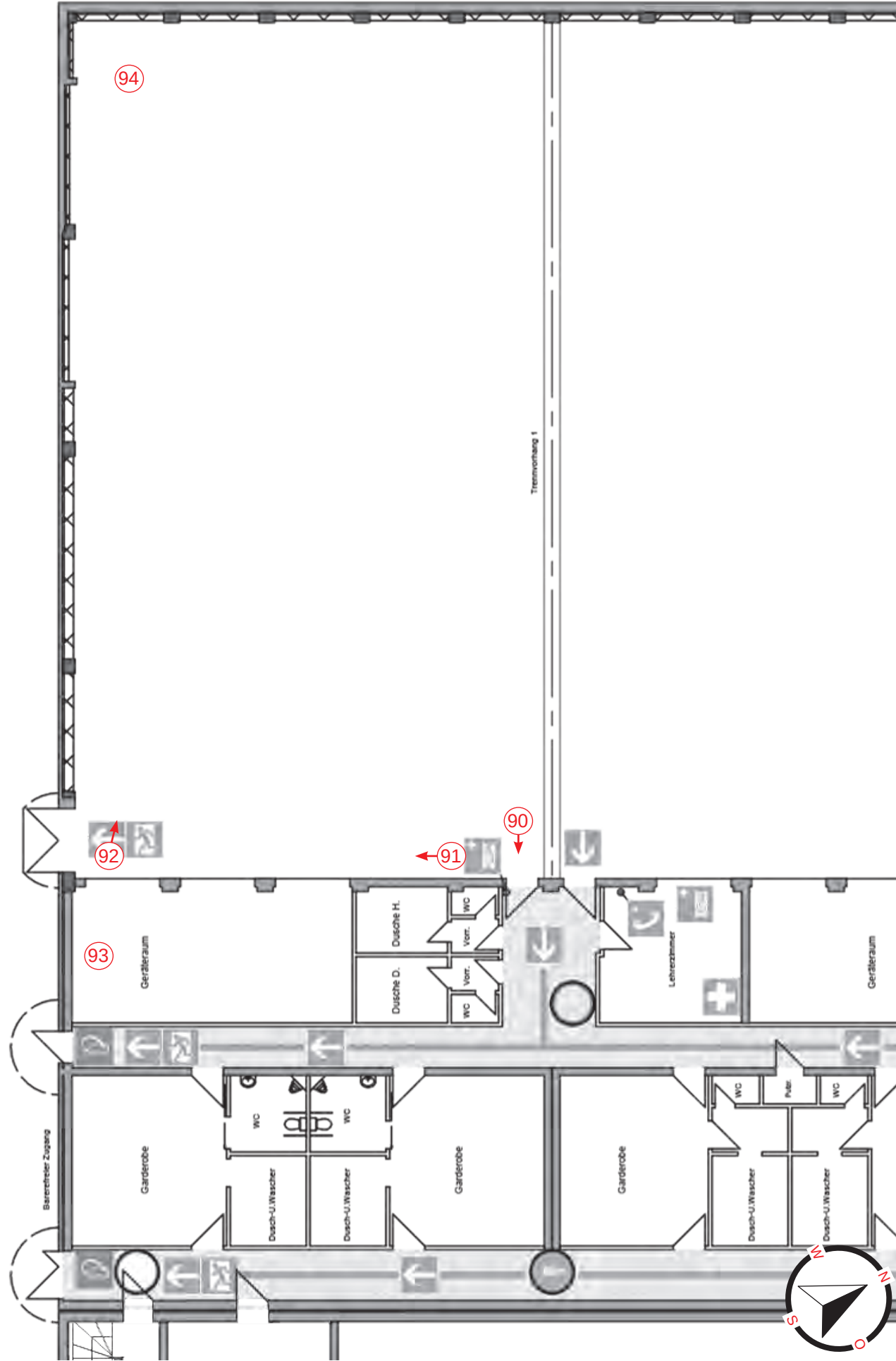




Foto 90: Sporthalle – südliches Hallendrittel
Übersicht
östlicher Wandabschnitt oberhalb Stahlbetonsturz mit hellen Verfärbungen auf Oberfläche Mauerwerk



Foto 91: Sporthalle – südliches Hallendrittel
Übersicht



Foto 92: Sporthalle – südliches Hallendrittel
Übersicht



Foto 93: Sporthalle – südliches Hallendrittel
Übersicht
Gerätelageraum



Foto 94: Sporthalle – mittleres Hallendrittel
Übersicht
Untersicht Decke und Lichtband

Anlage 1.6 Kreissporthalle – mittleres Hallendrittel

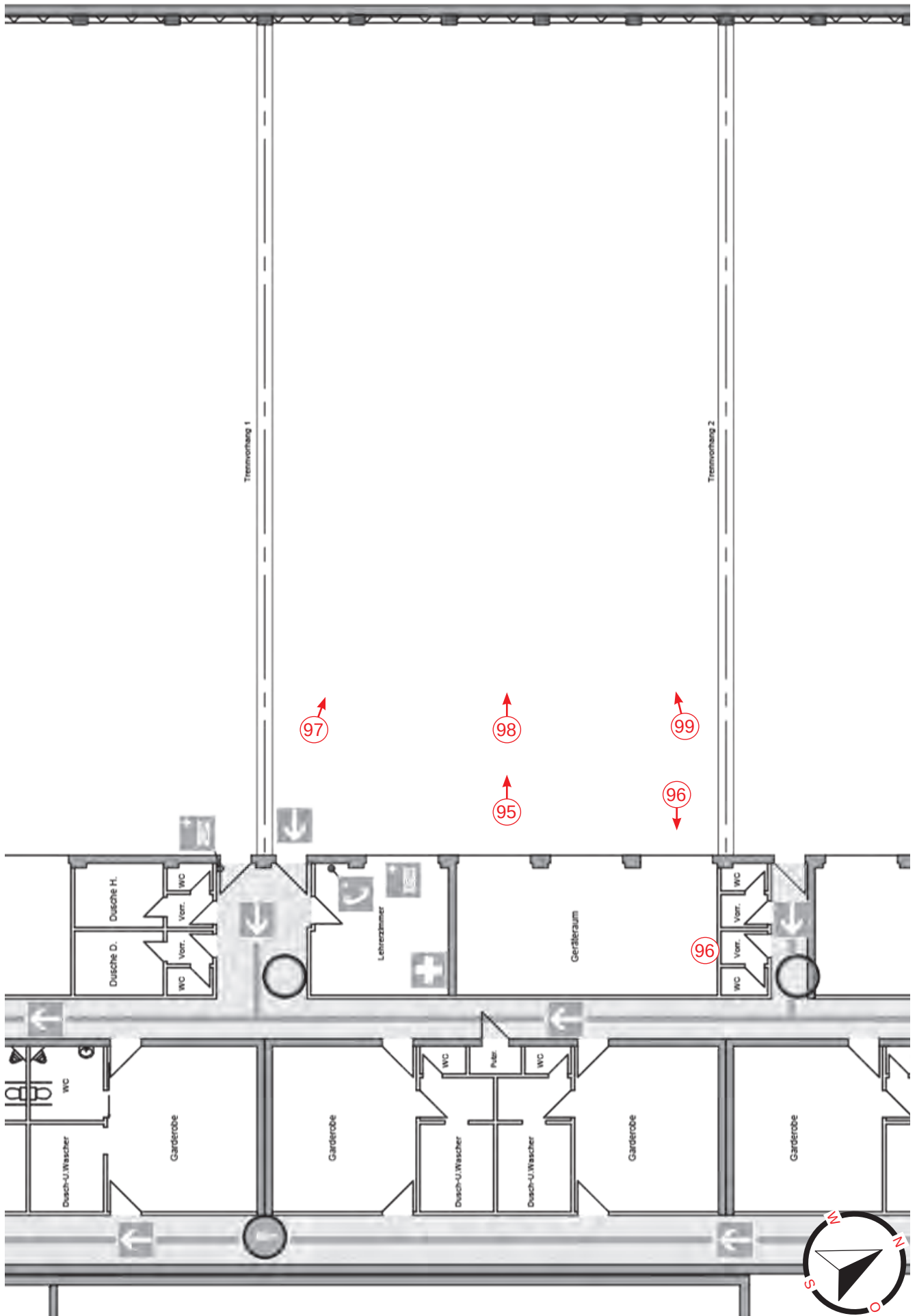




Foto 95: Sporthalle – mittleres Hallendrittel
Übersicht

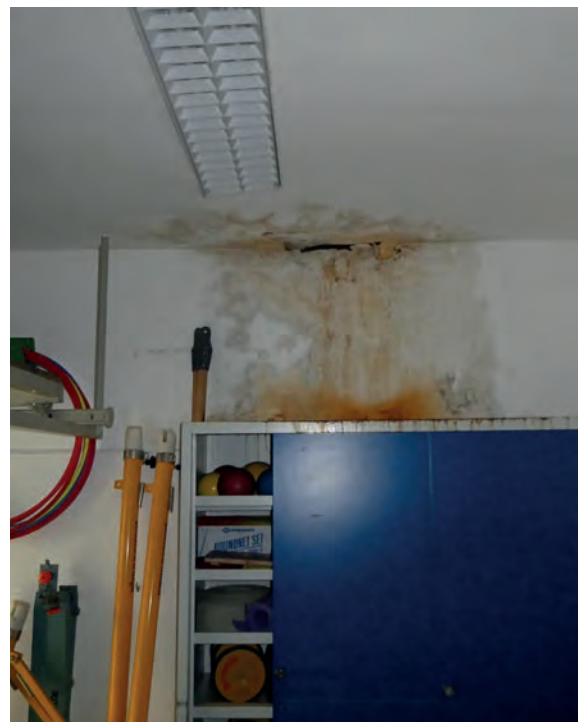


Foto 96: Sporthalle – mittleres Hallendrittel
Übersicht

Foto links: östlicher Wandabschnitt oberhalb Stahlbetonsturz mit hellen Verfärbungen auf Oberfläche Mauerwerk

Foto rechts: Nordwand Gerätelageraum – dunkle und rostbraune Verfärbungen an Wand- und Deckenoberflächen; oberer Metallschrankrand mit Korrosionserscheinungen



Foto 97: Sporthalle – mittleres Hallendrittel
Übersicht
Untersicht Decke und Lichtbänder



Foto 98: Sporthalle – mittleres Hallendrittel
Übersicht
Untersicht Decke und Lichtbänder

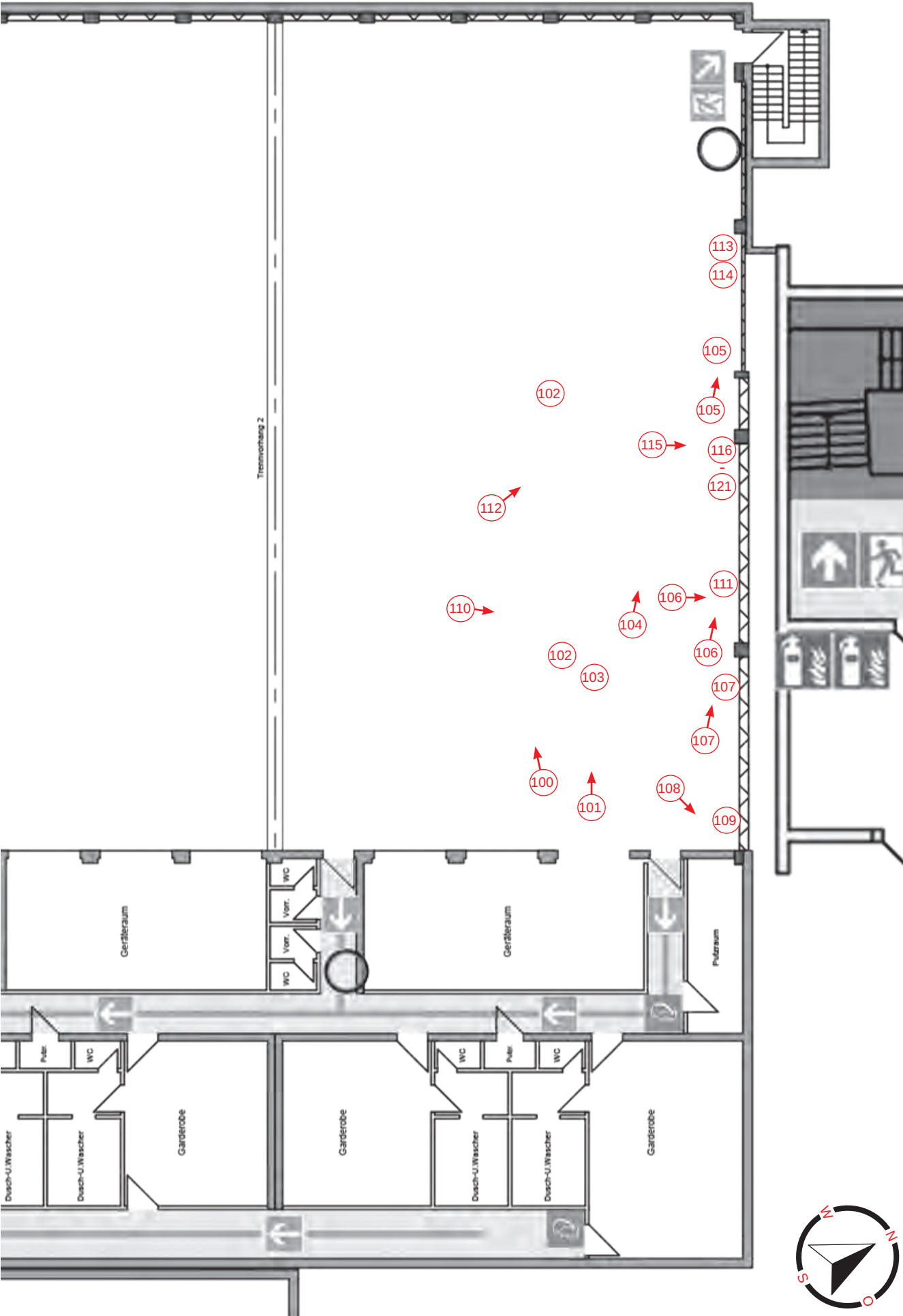


Foto 99: Sporthalle – mittleres Hallendrittel
Übersicht
Untersicht Decke und Lichtbänder

Anlage 1.7 Kreissporthalle – Hallendrittel Nord

122
-
129

130
-
132



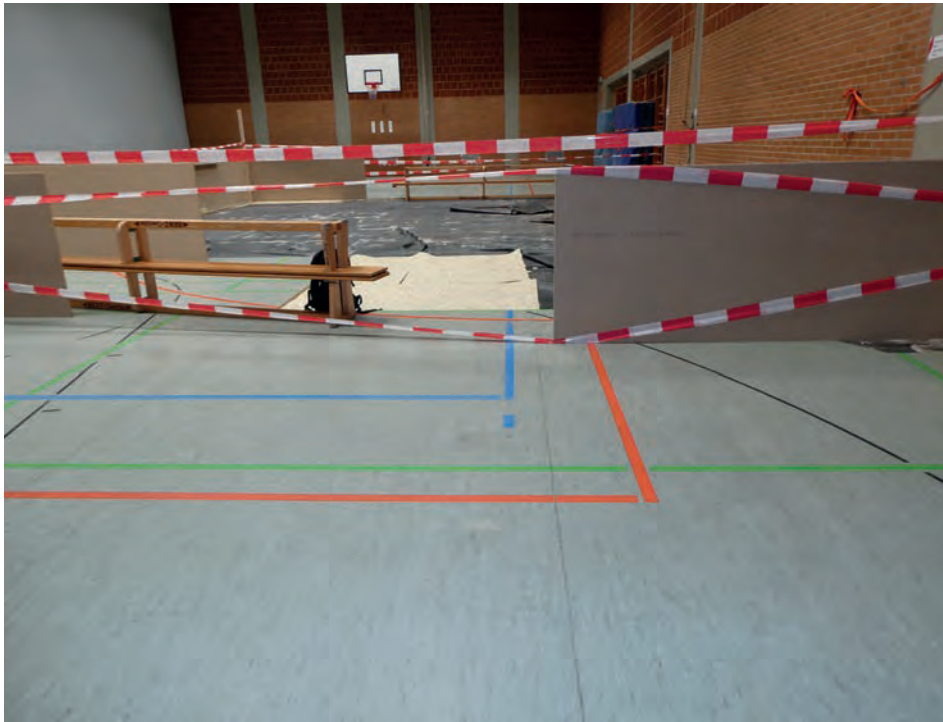


Foto 100: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Übersicht
aufgenommene Hallenbodenteilfläche hinter Absperrung



Foto 101: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Übersicht
aufgenommene Hallenbodenteilfläche hinter Absperrung

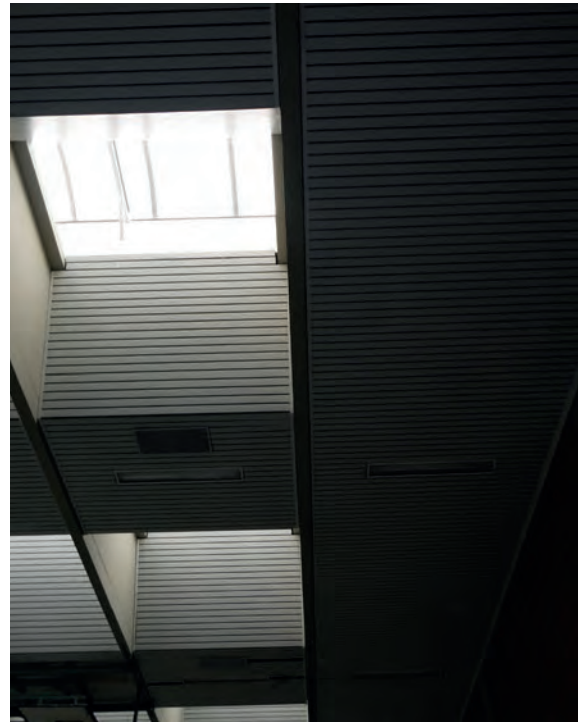


Foto 102: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Foto links: aufgenommene Hallenbodenteilfläche mit Abdeckbahn

Foto rechts: Hallendeckenabschnitt unterhalb Lichtbändern



Foto 103: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Bodeneinbauteil zur Befestigung von Sportgeräten

Foto links: in Hallenboden eingelassene Metallhülse; Hülsenhöhe ca. 36 cm

Foto rechts: Blick in Bodenhülse



Foto 104: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Übersicht
aufgenommene Hallenbodenteilfläche hinter Absperrung

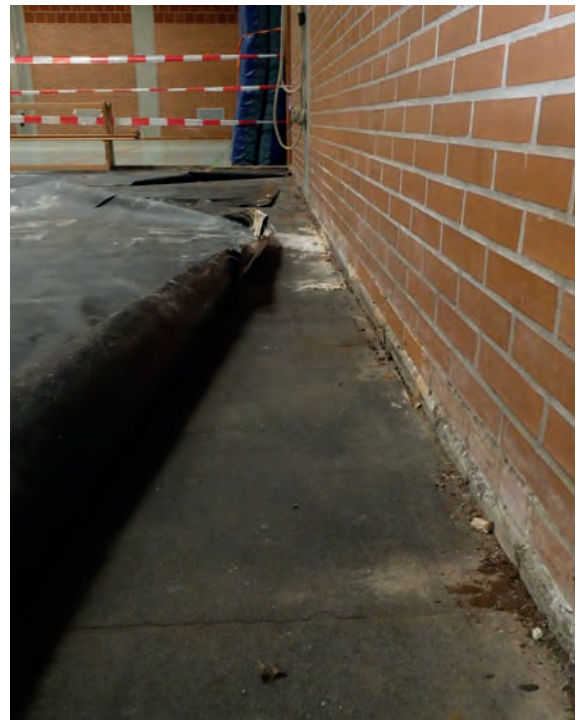


Foto 105: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen
Bodenanschlussbereich an nordöstliche Hallenwandfläche
Foto links: Bodenabschnitt unterhalb Sprossenwand
Foto rechts: Bodenaufbau an Giebelwandfuß bis auf Abdichtungsbahn aufgenommen

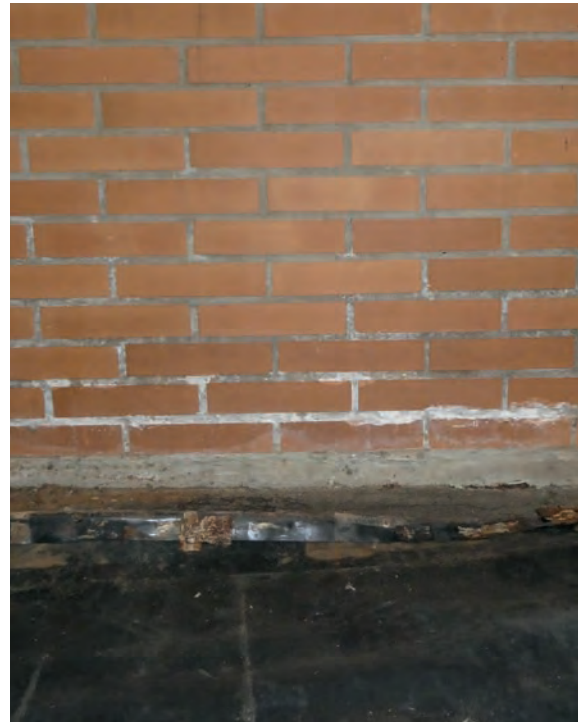


Foto 106: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Übersicht und Detailaufnahme

Bodenanschlussbereich an nordöstliche Hallenwandfläche

Foto links: Seitenansicht Wandsockelzone – weißliche Ablagerungen auf Mörtelfugenoberflächen

Foto rechts: Frontalansicht



Foto 107: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Bodenanschlussbereich an nordöstliche Hallenwandfläche

Foto links: dunkler Fleck auf Oberfläche Abdichtungsbahn

Foto rechts: weißliche Ablagerungen auf Mörtelfugenoberflächen

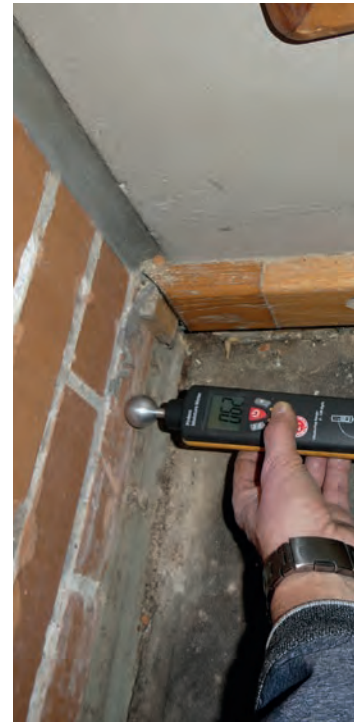


Foto 108: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Übersicht und Detailaufnahme

Bodenanschlussbereich an nordöstliche Hallenwandfläche

Foto links: nordöstliche Sporthallenecke

Foto rechts: kapazitive (vergleichende) Feuchtemessung mit Kugelspitzenmesssonde



Foto 109: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Nordöstliche Hallenwand

Foto links: Feuchtemessung an Ziegelsteinoberfläche – 20 Digits (trocken)

Foto rechts: Feuchtemessung an Mörtelfugenoberfläche – 24 Digits (trocken)



Foto 110: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Übersicht
aufgenommene Hallenbodenteilfläche hinter Absperrung

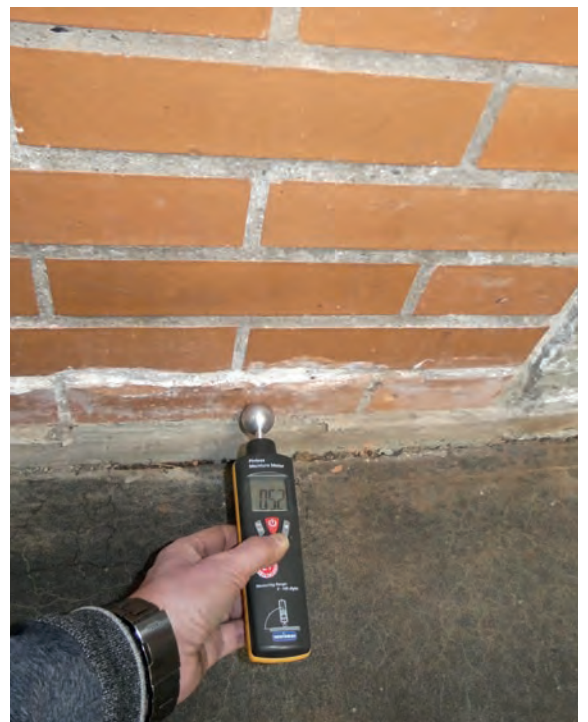
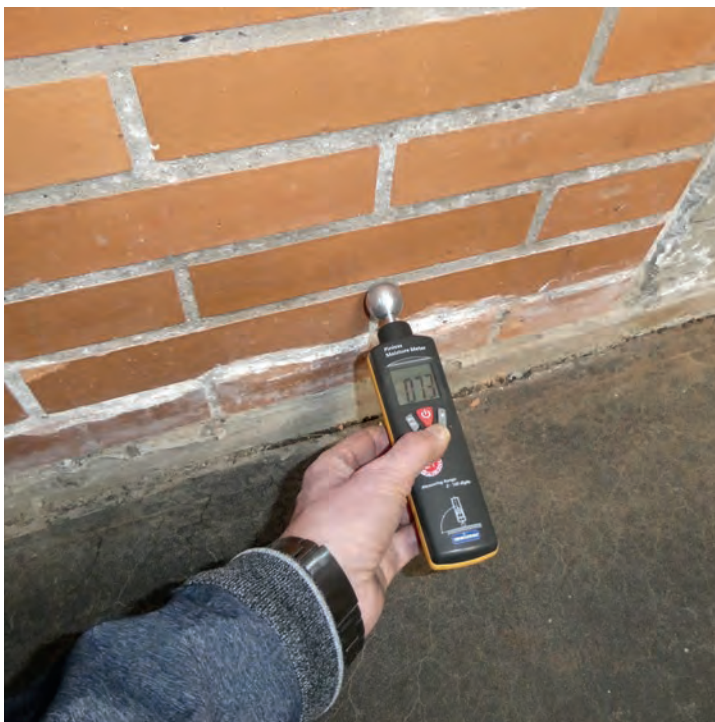


Foto 111: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen
Nordöstliche Hallenwand – Sockelzone
Foto links: Feuchtemessung an Mörtelfugenoberfläche – 73 Digits (nass)
Foto rechts: Feuchtemessung an Ziegelsteinoberfläche – 52 Digits (feucht)

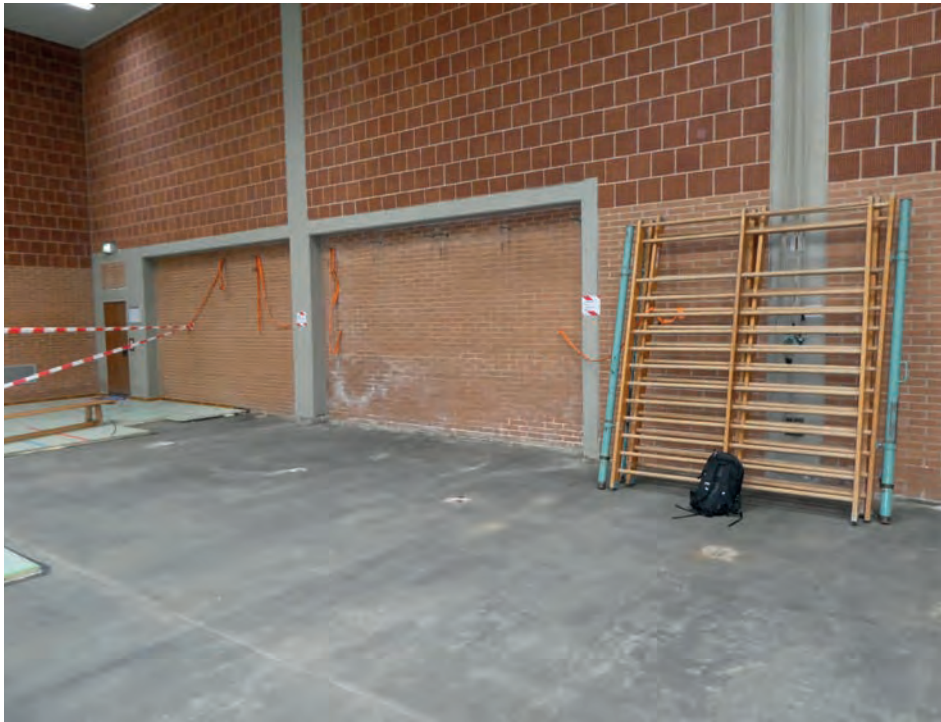


Foto 112: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Übersicht und Detailaufnahme

Nordöstliche Hallenwand

Foto links: Übersicht westlicher Giebelwandabschnitt; in Hintergrund Türöffnung zu Außentreppe

Foto rechts: weißliche Ablagerungen im unteren Bereich Sprossenwandnische



Foto 113: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Nordöstliche Hallenwand, Sprossenwandnische

Foto links: Feuchtemessung an Ziegelsteinoberfläche – 76 Digits (nass)

Foto rechts: Feuchtemessung an Mörtelfugenoberfläche – 71 Digits (nass)

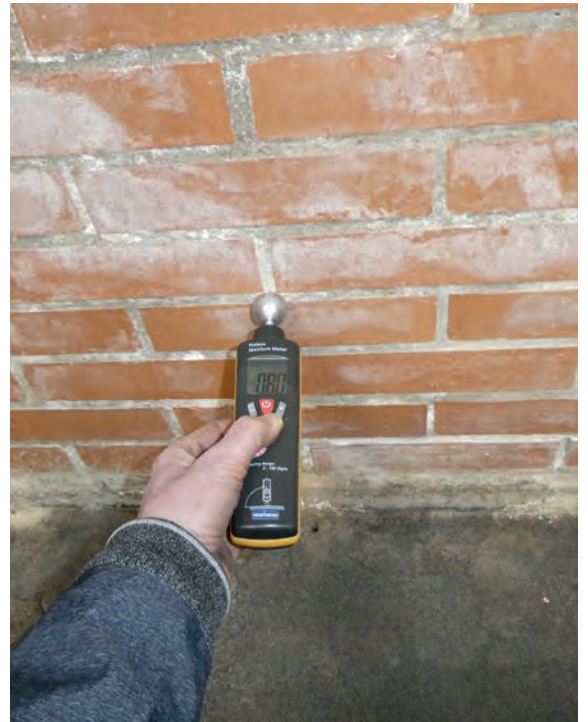


Foto 114: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Nordöstliche Hallenwand, Sprossenwandnische

Foto links: Feuchtemessung an Ziegelsteinoberfläche – 75 Digits (nass)

Foto rechts: Feuchtemessung an Mörtelfugenoberfläche – 80 Digits (nass)



Foto 115: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Übersicht

Nordöstliche Hallenwand, Sprossenwandnische

Kernbohrung



Foto 116: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Übersicht und Detailaufnahme

Nordöstliche Hallenwand, Sprossenwandnische

Foto links: Lochbohrung durch Ziegelsteinmauerwerk

Foto rechts: Kreisförmiger Ausschnitt in Ziegelsteinmauerwerk; dahinter Betonoberfläche sichtbar



Foto 117: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Nordöstliche Hallenwand, Sprossenwandnische

Foto links: Dicke Vorsatzmauerwerk: ca. 5,5 cm

Foto rechts: Distanz zwischen hallenseitiger Mauerwerks und Betonoberfläche – ca. 9,5 cm



Foto 118: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen
Bohrkern Ziegelmauerwerk und Mörtel
Foto links: Bohrkernrückseite
Foto rechts: Profilansicht Bohrkern und Mörtelbruchstück

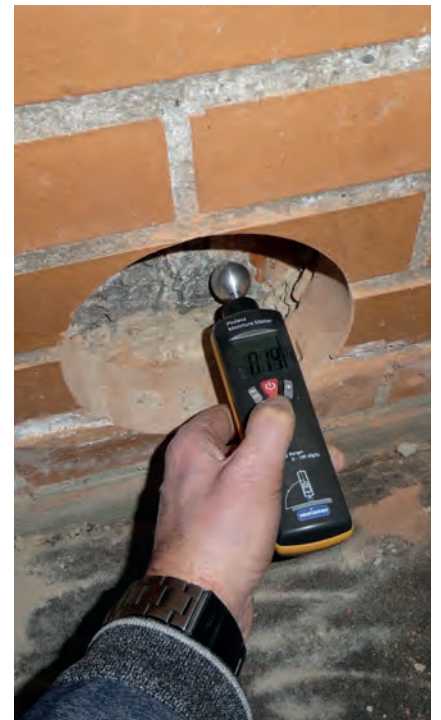


Foto 119: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen
Foto links: Distanz zwischen hallenseitiger Mauerwerks und Betonoberfläche – ca. 8,0 cm
Foto Mitte: Feuchtemessung an Ziegelsteinoberfläche – 47 Digits (feucht)
Foto rechts: Feuchtemessung an Betonoberfläche – 79 Digits (nass)

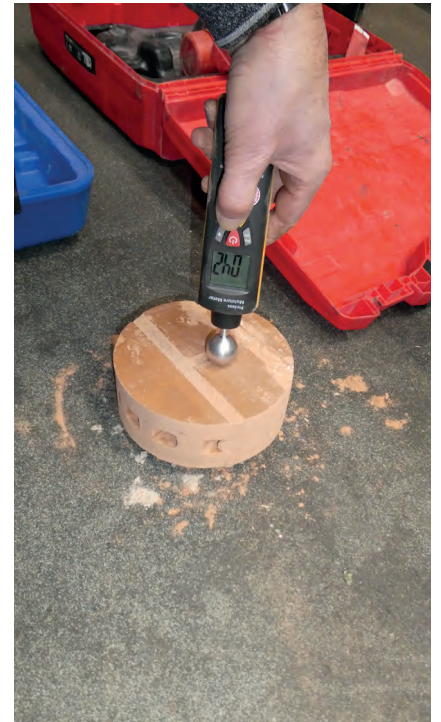


Foto 120: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Foto links: Dicke Vorsatzmauerwerk: ca. 5,5 cm

Foto Mitte: Feuchtemessung an Rückseite von Ziegelsteinoberfläche – 51 Digits (feucht)

Foto rechts: Feuchtemessung an Vorderseite von Ziegelsteinoberfläche – 42 Digits (feucht)



Foto 121: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Kernbohrung in östlichem Giebelwandabschnitt

Foto links: Blick in Kernbohrung

Foto rechts: Profilansicht Bohrkern – vor Betonfläche sind Hochlochziegel und Vormauerziegel angeordnet

Anlage 1.7.1 Kreissporthalle Bodenaufbau



Foto 122: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahme
Bodenaufbau

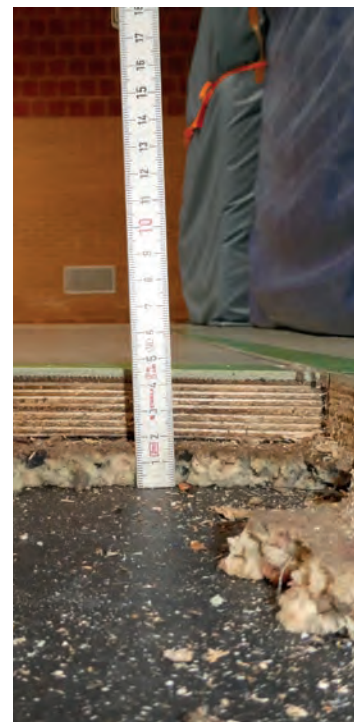


Foto 123: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Übersicht und Detailaufnahme
Bodenaufbau
Foto rechts: Maße Bodenschichten (von unten nach oben) – Dämmung: ca. 18 mm, Sperrholzplattenschicht, zweilagig, Gesamtdicke: ca. 24 mm; Oberbelag: ca. 3,5 mm



Foto 124: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen
Bodenaufbau – Messung Schichtdicken mit Holzgliedermaßstab



Foto 125: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen
Foto links: Kernbohrung in Hallenboden
Foto rechts: mittels Kernbohrung aus Bodenaufbau getrennte Bodenschichtteile



Foto 126: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen

Bodenaufbau

Foto links: Kernbohrung in Boden durch Abdichtungs-, Gussasphaltschicht und Trennlage

Foto rechts: Messung Schichtdicken mit Holzgliedermaßstab



Foto 127: Sporthalle – nördliches Hallendrittel

Detailaufnahmen – Bodenaufbau

Foto links: Dampfsperre

Foto Mitte: Seitansicht Holzfaserplatte, Dicke: ca. 10 mm

Foto rechts: Seitansicht Gussasphalt, Dicke: ca. 24 mm



Foto 128: Schulgebäude – Lagerraum im Untergeschoss
Detailaufnahme
eingelagerte Hallenbodenteile: Sperrholzplatten und Dämmstoffbahnen



Foto 129: Schulgebäude – Lagerraum im Untergeschoss
Detailaufnahme
eingelagerte Hallenbodenteile
Foto links: Sperrholzplatten, zweilagiger Aufbau
Foto rechts: Dicke Dämmstoffbahn ca. 18 mm

Anlage 1.7.2 Kreissporthalle Pilzfruchtkörper



Foto 130: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Übersicht und Detailaufnahme
Pilzfruchtkörper
Hallenboden hinter Absperrung

Foto unterhalb:
Pilzfruchtkörper



Foto 131: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahmen – Pilzfruchtkörper
Hallenboden hinter Absperrung
Foto links: Blick von oben auf Pilzfruchtkörper
Foto rechts: Seitenansicht Pilzfruchtkörper

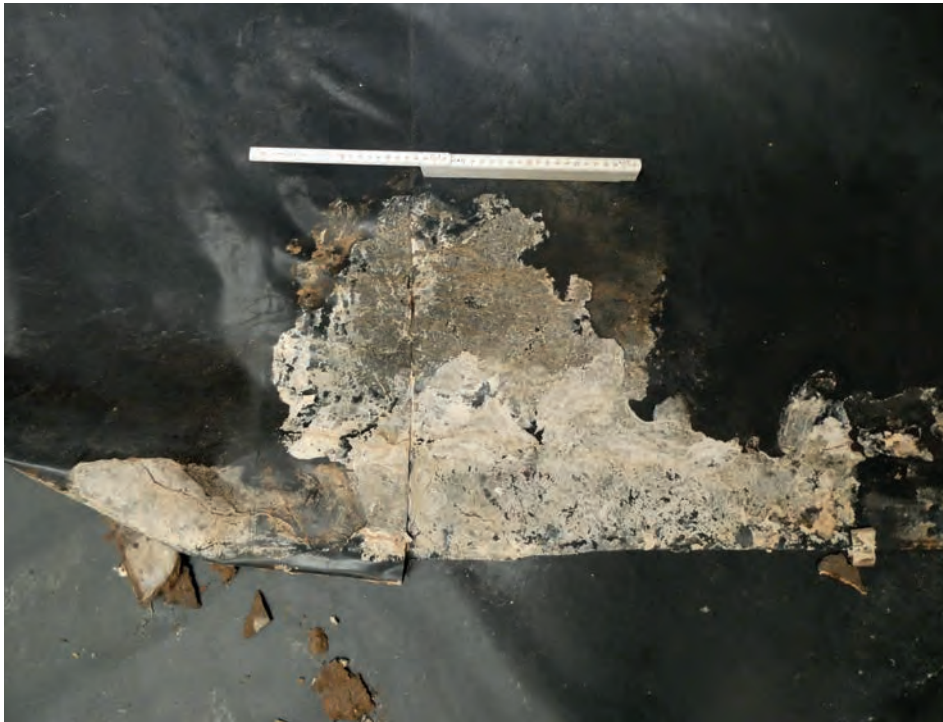


Foto 132: Sporthalle – nördliches Hallendrittel
Detailaufnahme
Pilzmyzel zwischen Kunststoffbahn und Spanplatten

Anlage 1.8 Schulgebäude

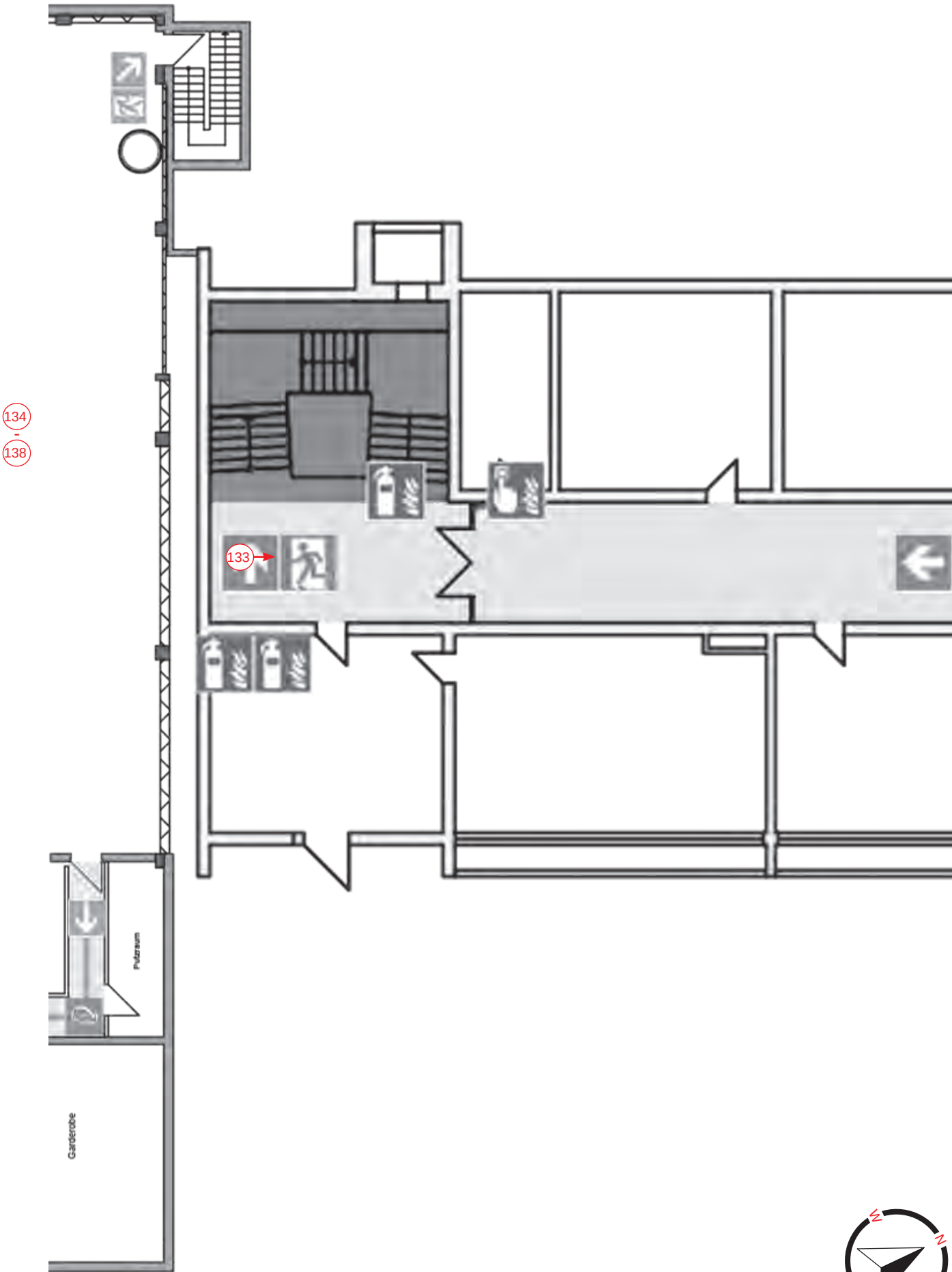




Foto 133: Schulgebäude – Untergeschoss
Übersicht
Flur



Foto 134: Schulgebäude – Untergeschoss
Übersicht
Treppenhaus
Blick auf Innenseite südwestliche
Giebelwand

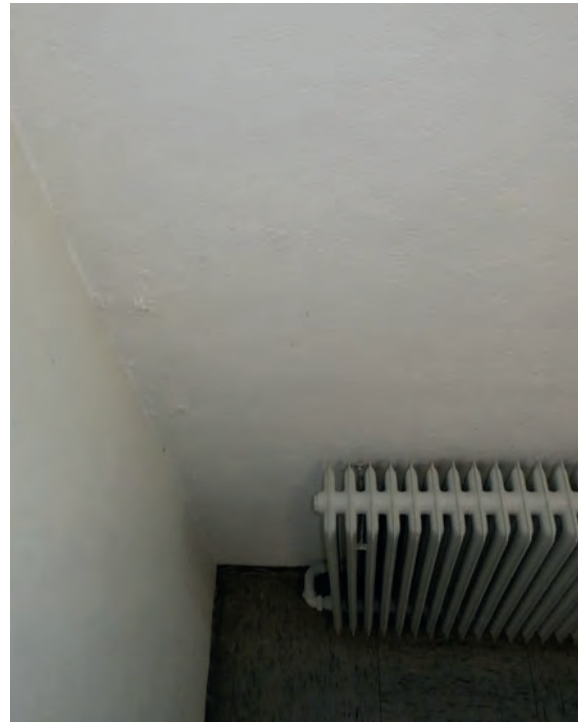


Foto 135: Schulgebäude – Untergeschoss
Übersicht
Treppenhaus

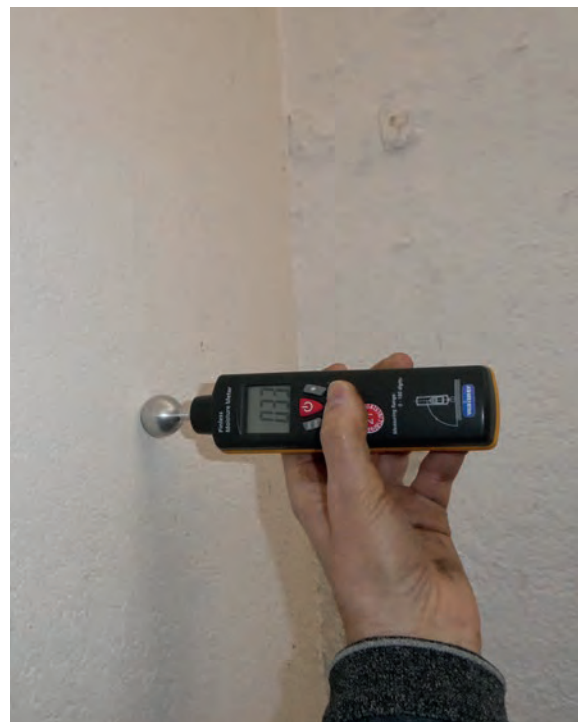
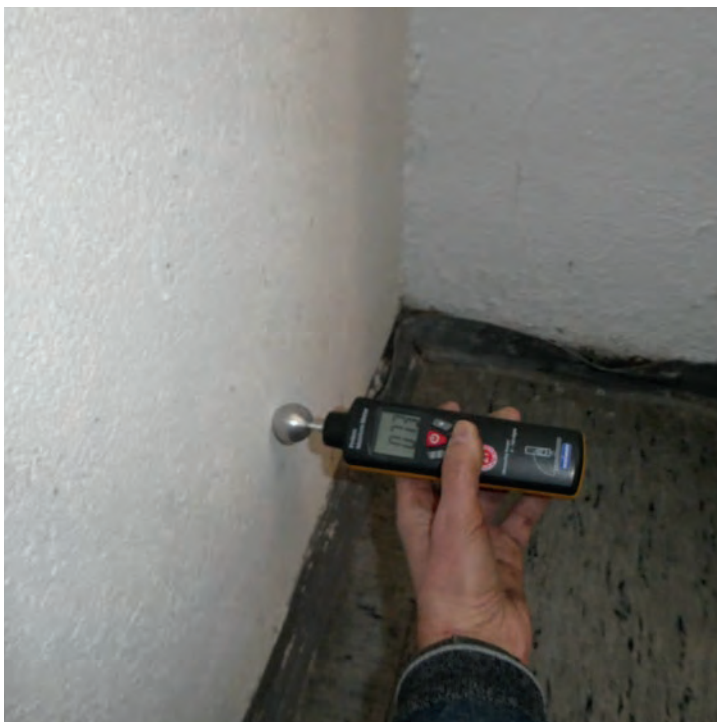


Foto 136: Schulgebäude – Untergeschoss
Übersicht
Treppenhaus – Innenseite südwestliche Giebelwand – vergleichende Feuchtemessung
Foto links: Feuchtemessung unterer Wandabschnitt – 73 Digits (nass)
Foto rechts: Feuchtemessung Wandabschnitt oberhalb – 33 Digits (feucht)



Foto 137: Schulgebäude – Untergeschoss
Übersicht



Foto 138: Innenbereich – Schule
Übersicht

Kirchzarten, 27. November 2024



■ **CHRISTIAN BAUMGARTNER**
Dipl.-Ingenieur (FH)
Öbuv. Sachverständiger für
Beton- / Stahlbetonbau im Hochbau
Zertifizierter Sachverständiger für
Schäden an Gebäuden (HTWG)

Christian Baumgartner
Dipl.-Ingenieur (FH)
Öbuv. Sachverständiger für Beton- und Stahlbetonbau



Patric Girmann
Architekt M.A.
Zertifizierter Sachverständiger für Schäden an Gebäuden (HTWG)