



# Substanzaufnahme Instandsetzungskonzept Kostenschätzung

Auftragsnummer: 3281

Objekt: Schwimmhalle  
Robert-Koch-Straße  
41539 Dormagen

Auftraggeber: Stadtmarketing und Verkehrsgesellschaft  
Dormagen mbH  
Kirschfeld 8  
41542 Dormagen

Datum: 26. Februar 2012

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ZIEL DER BEGUTACHTUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>GLIEDERUNG DES BERICHTES .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>BEARBEITUNGSUNTERLAGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>BESCHREIBUNG DES GEBÄUDES .....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>UNTERSUCHUNGSKONZEPT .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHUNGEN UND DEREN ERGEBNISSE ....</b>	<b>6</b>
<b>7.1</b>	<b>Baustoffprüfungen.....</b>	<b>6</b>
<b>7.1.1</b>	<b>Betonfestigkeiten.....</b>	<b>7</b>
<b>7.1.2</b>	<b>Rissaufnahmen .....</b>	<b>8</b>
<b>7.1.3</b>	<b>Bestimmung der Karbonatisierungstiefen .....</b>	<b>9</b>
<b>7.1.4</b>	<b>Bestimmung von Chloridgehalten im Beton .....</b>	<b>11</b>
<b>7.1.5</b>	<b>Haftzugprüfungen an Belägen und Bauteiloberflächen .....</b>	<b>12</b>
<b>7.1.6</b>	<b>Beurteilung der Unterdecke in der Schwimmhalle .....</b>	<b>17</b>
<b>7.2</b>	<b>Bauteilaufnahmen.....</b>	<b>19</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Allgemeines.....</b>	<b>19</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Bauteilöffnungen an den Dachflächen.....</b>	<b>19</b>
<b>7.2.3</b>	<b>Unterdecke .....</b>	<b>23</b>
<b>7.2.4</b>	<b>Untersuchungen an der Glasfassade.....</b>	<b>24</b>
<b>7.2.5</b>	<b>Rissbildungen und Korrosionsschäden an Stahlbetonbauteilen.....</b>	<b>26</b>
<b>7.2.6</b>	<b>Durchfeuchtungen .....</b>	<b>30</b>
<b>7.3</b>	<b>Installationstechnik .....</b>	<b>34</b>
<b>7.3.1</b>	<b>Allgemeines zur Haus- und Schwimmbadtechnik .....</b>	<b>34</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Schwimmbad- und Wassertechnik.....</b>	<b>34</b>
<b>7.3.3</b>	<b>Lüftungstechnik.....</b>	<b>36</b>
<b>7.4</b>	<b>Nicht untersuchte Aspekte .....</b>	<b>37</b>

<b>8</b>	<b>GESAMTBEURTEILUNG UND ERTÜCHTIGUNG .....</b>	<b>38</b>
<b>8.1</b>	<b>Gesamtziel.....</b>	<b>38</b>
<b>8.2</b>	<b>Nutzungen .....</b>	<b>38</b>
<b>8.3</b>	<b>Thermische Bauphysik.....</b>	<b>38</b>
<b>8.4</b>	<b>Tragwerk und Dauerhaftigkeit .....</b>	<b>39</b>
<b>8.4.1</b>	<b>Grundlegende Ziele .....</b>	<b>39</b>
<b>8.4.2</b>	<b>Betoninstandsetzung .....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>MASSNAHMENPLAN UND KOSTENSCHÄTZUNG .....</b>	<b>42</b>
<b>9.1</b>	<b>Maßnahmenplan.....</b>	<b>42</b>
<b>9.2</b>	<b>Kostenschätzung.....</b>	<b>42</b>
<b>10</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>LITERATUR UND VERWEISE.....</b>	<b>43</b>
	<b>ANLAGE A: FOTODOKUMENTATION.....</b>	<b>A1 BIS A6</b>
	<b>ANLAGE B: BOHRKERNAUFNAHME .....</b>	<b>B1 BIS B7</b>
	<b>ANLAGE C: MASSNAHMENPLAN UND KOSTENSCHÄTZUNG .....</b>	<b>C1 BIS C12</b>
	<b>ANLAGE D: BERICHT DES VDZ</b>	
	<b>ZEICHNUNGEN .....</b>	<b>3281-01 UND 3281-04</b>

## **1 EINLEITUNG**

Die Ingenieurbüro Dr. Brauer GmbH wurde durch die Stadtmarketing und Verkehrsgesellschaft Dormagen mbH am 07.07.2011 beauftragt, basierend auf dem Honorarangebot vom 29.06.2011 Untersuchungen zur Beurteilung der Bausubstanz der Schwimmhalle an der Robert-Koch-Straße in Dormagen durchzuführen. Die Begutachtung sollte sich dabei auch auf die Untersuchungen Stützen, die von Seiten des Ingenieurbüros Bruno Brauer in Vorjahren durchgeführt wurden.

Bei diesem Gebäude handelt es sich um ein Gebäude in Massivbauart, das in seiner Nutzung weitestgehend dem ursprünglichen Errichtungsstand entspricht. Auch der Bereich der gewerblichen Nutzung wurde kaum baulich verändert.

## **2 ZIEL DER BEGUTACHTUNG**

Basierend auf einem vorliegenden Begutachtungsstand sollte von Seiten des Unterzeichners ein ergänzendes Untersuchungskonzept ausgearbeitet werden, um das Bauwerk stichprobenartig gutachterlich zu sondieren. Die Ergebnisse der Substanzaufnahmen sollten in ein Ertüchtigungskonzept münden. Die gutachterlich auszuarbeitenden Ertüchtigungsmaßnahmen sollen das Ziel haben, das Gebäude so zu ertüchtigen, dass einerseits heutige energetische Standards und andererseits eine Nutzbarkeit der Konstruktion für mehrere Jahrzehnte zu erwarten ist.

## **3 GLIEDERUNG DES BERICHTES**

In Abschnitt 4 werden die der Beurteilung zugrundeliegenden Bearbeitungsunterlagen aufgelistet. Anschließend folgt eine Baubeschreibung, anhand der der Untersuchungsplan abgeleitet wird. Die Untersuchungsmaßnahmen werden im Abschnitt 7 beschrieben und danach deren Auswertung sowie die Beurteilung. Für die Ableitung von Instandsetzungskosten wird im Abschnitt 9 ein Maßnah-

menkatalog aufgelistet. Die Ergebnisse werden im Abschnitt 10 zusammengefasst.

#### **4 BEARBEITUNGSUNTERLAGEN**

Zur Vorbereitung der Bauwerksaufnahmen liegen dem Büro Brauer folgende Unterlagen zur Beurteilung zugrunde:

[a] Bauantragszeichnungen von 1963.

[b] Geprüfte Statik mit Positionsplänen

[c] Teilweise liegen Schal- und Bewehrungszeichnungen vor.

[d] Gutachten des Ingenieurbüros Planungsteam Dach, Dormagen

#### **5 BESCHREIBUNG DES GEBÄUDES**

Es handelt sich um einen Gebäudekomplex, der im vereinfachten Grundriss in Bild 1 ersichtlich ist und in Massivbauweise errichtet wurde. Dabei wurden die Stahlbetonbauteile als Ortbetonbauteile hergestellt. An die im Osten gelegene Schwimmhalle schließt sich parallel zur Robert-Koch-Straße eine ehemalige Hausmeisterwohnung, der Umkleide-trakt und der Gewerbebereich an. Alle diese Gebäudeteile sind unterkellert. Zur Gesamtarchitektur der Schwimmhalle zählt auch ein Eingangsplatz mit eingeschossigen Abstellräumen. Seinerzeit wurde die Schwimmhalle in Verbindung mit den Grünflächen als Liegewiese genutzt. Im Osten grenzt das Bau-feld an eine Minigolfanlage. Im Süden befindet sich ein schulisch genutzter Sportplatz.

Der Gewerbebereich der Anlage setzt sich aus einem Frisörsalon und einem Saunabereich im Keller zusammen. Im Erdgeschoss wird eine kleine Teilfläche eines ehemaligen Kioskbereiches durch die Deutsche-Lebens-Rettungsgesellschaft DLRG genutzt. Die ehemalige Hausmeisterwohnung ist

derzeit ohne Nutzungsverantwortung mit der Schwimmhalle privatwirtschaftlich vermietet.

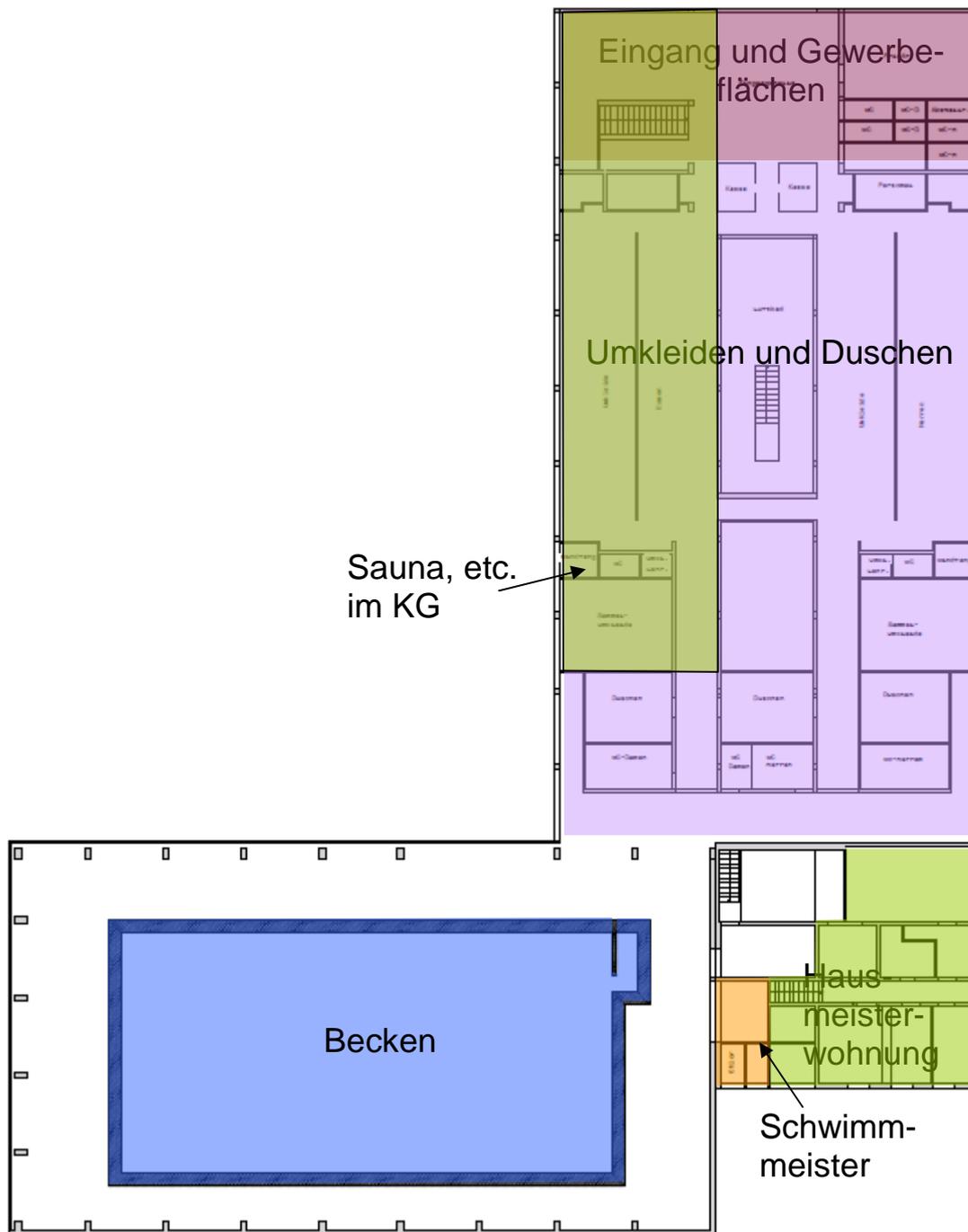


Bild 1: Grundrisschema zur Nomenklatur der Gebäudenutzungsflächen

Die Schwimmhalle wird derzeit überwiegend für den Schulschwimmsport genutzt. Der Außenbereich unterliegt derzeit keiner Freizeitnutzung.

Die Schwimmhalle wurde im Jahre 1963 hergestellt und ist ca. 36,75 m lang und ca. 24,75 m breit. Anhand der Ausführungspläne /1/ lässt sich feststellen, dass die Tragwerksplanung durch Herrn Dipl.-Ing. Karl Kitlinger aus Krefeld durchgeführt wurde. Die tragwerksplanerische Prüfung wurde von Herr Dipl.-Ing. Fritz Fechner aus Hilden durchgeführt.

Eine Längs- und eine Giebelseite ist über die gesamte Hallenhöhe verglast, die beiden gegenüberliegenden Wände wurden massiv hergestellt. Die Lasten werden durch Stahlbetonstützen mit den Abmessungen  $b/d = 30/60$  cm abgetragen (siehe Zeichnungsanlage). Im Bereich der Glasfassade liegen die Hallenstützen raumseitig zurückversetzt, damit die Pfosten-/ Riegelkonstruktion über die gesamte Wandlänge durchlaufen kann.

Das Hallendach besteht zunächst aus einer 11 cm dicken Stahlbetondecke, an der unterseitig eine Bekleidung aus gelochten Blechpaneelen befestigt ist. Oberhalb der Paneele ist eine Dämmung vorwiegend aus schalltechnischen Gründen verlegt worden. Beleuchtungskörper wurden innerhalb der Deckenkonstruktion integriert, wobei Aussparungen zur Aufnahme der Gehäuse und zu Wartungszwecken in der Stahlbetonplatte ausgeführt wurden. Oberhalb der dünnen Stahlbetondecke befinden sich über die Hallenbreite spannende Überzüge. Diese mit einem Achsabstand von ca. 4,05 m verlegten Satteldachbinder besitzen eine Stegbreite von 30 cm. Die Höhe variiert zwischen 0,79 m am tiefsten Punkt und 1,65 m am First. Der Druckgurt ist mit den Abmessungen von  $b/d = 60/40$  cm ausgeführt worden.

Auf diesen Überzügen liegen in Dachneigung Bimsbetondielen mit einer Stärke von 12 cm auf (nach /1/). Auf diesen Dachplatten wurde unmittelbar auf die Dachabdichtung nachträglich eine Solaranlage installiert.

Die Pfosten-/Riegelkonstruktion der Glasfassade wurde aus nichtrostendem Stahl angefertigt. Diese wird im Bereich der Stahlbetonstützen durch Rundstähle horizontal gehalten. Eine weitere Lagesicherung erfolgt am Wandkopf bzw. Wandfuß und seitlich an den anschließenden Wänden.

Die nicht so hoch gebauten anschließenden Baukörper von der Hausmeisterwohnung bis zum Haupteingang der Schwimmhalle wurden aus einem Stahlbetonkeller errichtet. Der obere Baukörper wurde als ausgefachtes Mauerwerk mit Stahlbetonflachdach ausgeführt.

## **6      UNTERSUCHUNGSKONZEPT**

Nach einer Ortsbesichtigung wurden folgende Untersuchungen für die gutachterliche Bewertung festgelegt:

1. Bauteilöffnungen der Dachflächen mit Zustandsaufnahme und qualitativer Wassergehaltsbestimmung
2. Beurteilung der Schadenskartierung der Stahlbetondachkonstruktion sowie der betontechnischer Aufnahme
3. Beurteilung der Unterdecke in der Schwimmhalle anhand von Verankerungsprüfungen
4. Beurteilung der Korrosionsgefahr der Stahlbetonstützen anhand von Karbonatisierungstiefenmessungen und Chloridanalysen

5. Beurteilung der Fliesenbeläge im Schwimmbecken und der Schwimmhalle anhand von Haftzugprüfungen, Rekonstruktion der Bauteilaufbauten
6. Aufnahme der Beckendurchdringungen
7. Beurteilung des betontechnologischen Zustandes des Beckens anhand von Festigkeitsprüfungen, Haftzugprüfungen, Karbonatisierungstiefenmessungen, Chloridgehaltsbestimmungen und Rissaufnahmen
8. Einschätzung des Zustandes der Beckenbodenplatten
9. Aufnahme der Konstruktion des Innenhofes zur Leckageerkundung
10. Begehung aller Räume zur Schwimmhalle und Gewerbeeinheiten (Frisörsalon und Sauna)

Die vorgenannten Untersuchungen wurden i.W. in den Sommerferien 2011 durchgeführt.

## **7 BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHUNGEN UND DEREN ERGEBNISSE**

### **7.1 Baustoffprüfungen**

In den nachfolgenden Abschnitten wird die Systematik der durchgeführten Versuche beschrieben. Im Zuge der Begutachtung wurde zu allen Vorgängen eine Fotodokumentation erstellt, die dem Anhang A zu entnehmen ist. Weiterhin wurden aus dem Becken 6 Bohrkern für weitere Untersuchungen entnommen. Ein Bohrkern (Bezeichnung Bohrkern 0) wurde von Seiten des Auftraggebers zur Untersuchung zur Verfügung gestellt, der im Jahre 1984/1985 aus der Beckenwand (Nichtschwimmerbereich) zum Einbau einer Gegenströmungsanlage entnommen wurde.

### 7.1.1 Betonfestigkeiten

Die im Anhang B dokumentierten Bohrkern e wiesen zum Teil Biegerisse auf, dass weder eine Bestimmung der Druck- noch der Spaltzugfestigkeit möglich war. An drei entnommenen Bohrkernen wurden Druck- und Spaltzugfestigkeiten nach DIN EN 12504-1 durch das Forschungsinstitut der Zementindustrie beim VDZ bestimmt /1/. Dazu wurden aus den Bohrkernen Probekörper herausgeschnitten, die nach Vorlagerung hinsichtlich der Druck- und Spaltzugfestigkeit geprüft wurden. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Bestimmte Betondruck- und Spaltzugfestigkeiten /1/

Bohrkern	Druckfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Spaltzugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>
0	83,9	4,93
5	81,4	4,88
6	73,5	4,52

Die Beurteilung der Druckfestigkeitsprüfergebnisse soll anhand des Bildes 2 verdeutlicht werden.

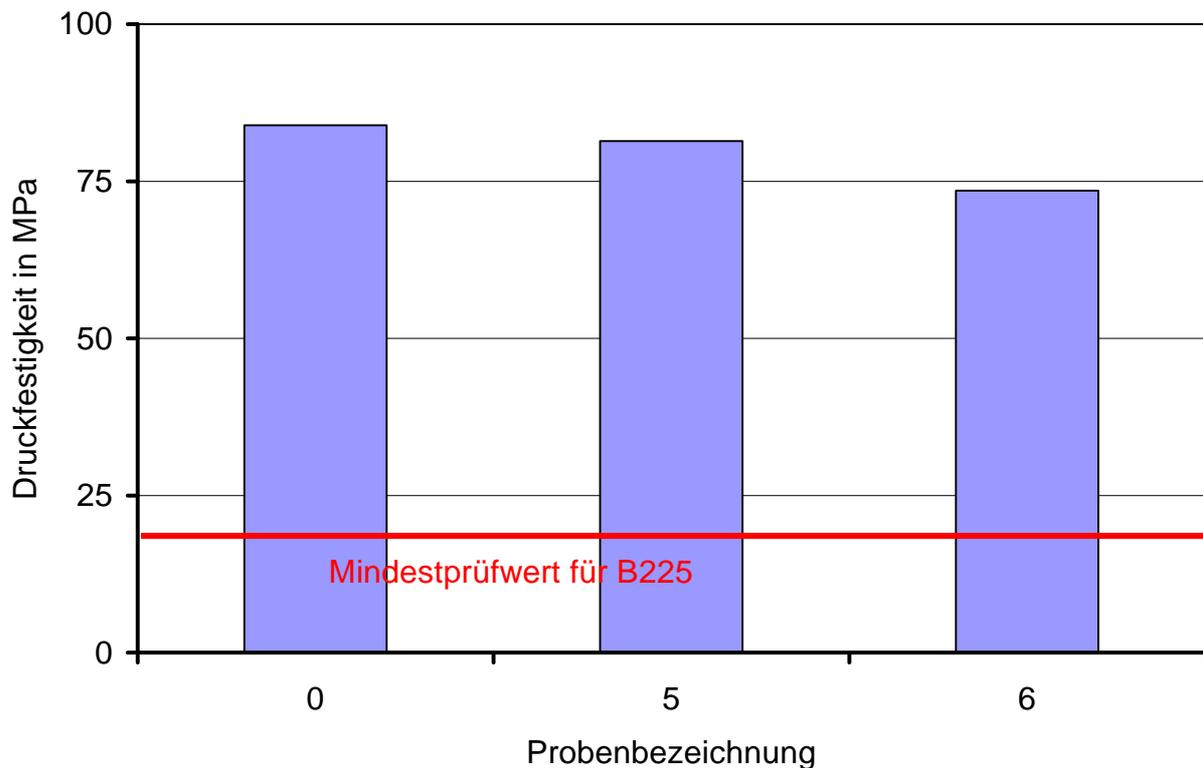


Bild 2: Darstellung der Einzelprüfwerte und Grenzlinie für die Beurteilung der Druckfestigkeit nach DIN 1048

Für den laut Genehmigungsstatik ausgewiesenen Beton der Güteklasse Bn225 ist als nachzuweisender Prüfwert gemäß DIN 1048 eine Unterschreitung von 15 % des Nennwertes tolerierbar. Die hier geprüften Festigkeiten liegen alle deutlich über den Anforderungen. Auch die Spaltzugversuche zeigen, dass der Beton eine gute Grundstruktur hat.

### 7.1.2 Rissaufnahmen

Zur Beurteilung der Standsicherheit und des Bauzustandes wurden Rissbilder für die Dachbinder und die Schwimmhallendecke aufgenommen. Die Rissbreiten wurden auf Handskizzen kartiert und deren Breite mit einem Rissbreitenmaßstab gemessen.

Bei der Besichtigung des Dachzwischenraumes fiel im besonderen Maße die Häufigkeit von Rissen bis zu 2,0 mm Breite an der Oberseite der Stahlbetonhal-lendecke auf.

Auch im Bereich der in den Hallenbindern vorhandenen Aussparungen zeigen sich infolge von Kerbspannungen Risse. Mit einer Rissbreite von ca. 0,15 mm bewegen sich diese aber im baupraktischen Rahmen.

Der Beckenboden sowie die Rippen des Stahlbetonbeckens wiesen ein abge-schlossenes Rissbild auf. An den Beckenwänden wurden an einzelnen Stellen Trennrisse festgestellt, die auch durch Bohrkernentnahmen untersucht wurden. Diese Risse wurden im Zuge der Nutzungszeit z.T. durch Verpressen abgedich-tet.

### 7.1.3 Bestimmung der Karbonatisierungstiefen

An den Stahlbetonbauteilen der Dachkonstruktion wurde die Karbonatisie-rungstiefe anhand eines Phenolphthaleintest festgestellt. Anhand dieser Werte lässt sich eine Aussage treffen, inwieweit der eingebaute Bewehrungsstahl noch ausreichend durch eine basische Umgebung im Beton vor Korrosion ge-schützt wird.

In Tabelle 2 werden der Ort der Probenahme beschrieben und die Ergebnisse der Phenolphthaleinversuche dargelegt.

Tabelle 2: Bestimmung der Karbonatisierungstiefe

Untersuchungspunkt	Karbonatisierungstiefe mm
Decke Oberseite	18,0
Binderseite	3,0
Stütze Sockelbereich	10,0
Deckenunterseite	4,5
Stützenkopf	21,0

Weitere Untersuchungen zur Bestimmung der Karbonatisierungstiefe wurden an Stahlbetonbohrkernen durchgeführt. Diese Untersuchungen wurden im Forschungsinstitut der Zementindustrie beim VDZ in Düsseldorf durchgeführt /1/. Die Tabelle 3 zeigt die dort gemessenen Karbonatisierungstiefen.

Tabelle 3: Bestimmung der Karbonatisierungstiefe an Bohrkernbruchflächen /1/

Bohrkernbezeichnung	Größter Einzelwert mm	Mittelwert mm
0 <sup>1)</sup>	47,0	46,5
5	30,0	30,0
6	32,0	27,5

- 1) Bohrkern wurde durch den Bauherrn entnommen und lagerte bis zur Prüfung 4 Jahre im Beckenumlaufbereich

Die Beurteilung der Karbonatisierungstiefe muss in Verbindung mit der elektrolytischen Leitfähigkeit, der Lage der Betonstahlbewehrung und den vorliegenden Chloridgehalten bewertet werden. Das Bild 3 zeigt die Karbonatisierungstiefe und die Lage der Betonstahlbewehrung für die aus den Beckenwänden entnommenen Bohrkern.

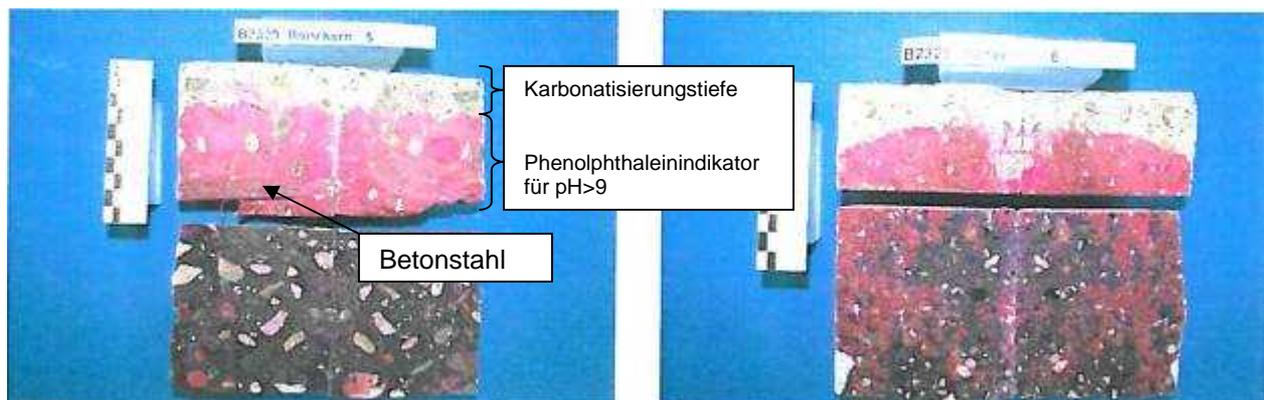


Bild 3: Karbonatisierungstiefe der aus den Beckenwänden entnommenen Bohrkern

### 7.1.4 Bestimmung von Chloridgehalten im Beton

An Bohrmehlproben wurden Chloridgehalte bestimmt, die in den Diagrammen der Bilder 4 und 5 für die unterschiedlichen Entnahmestellen dokumentiert werden. Die Messverfahren zur Bestimmung der auf den Zementgehalt berechneten Chloridgehalte sind in /1/ beschrieben.

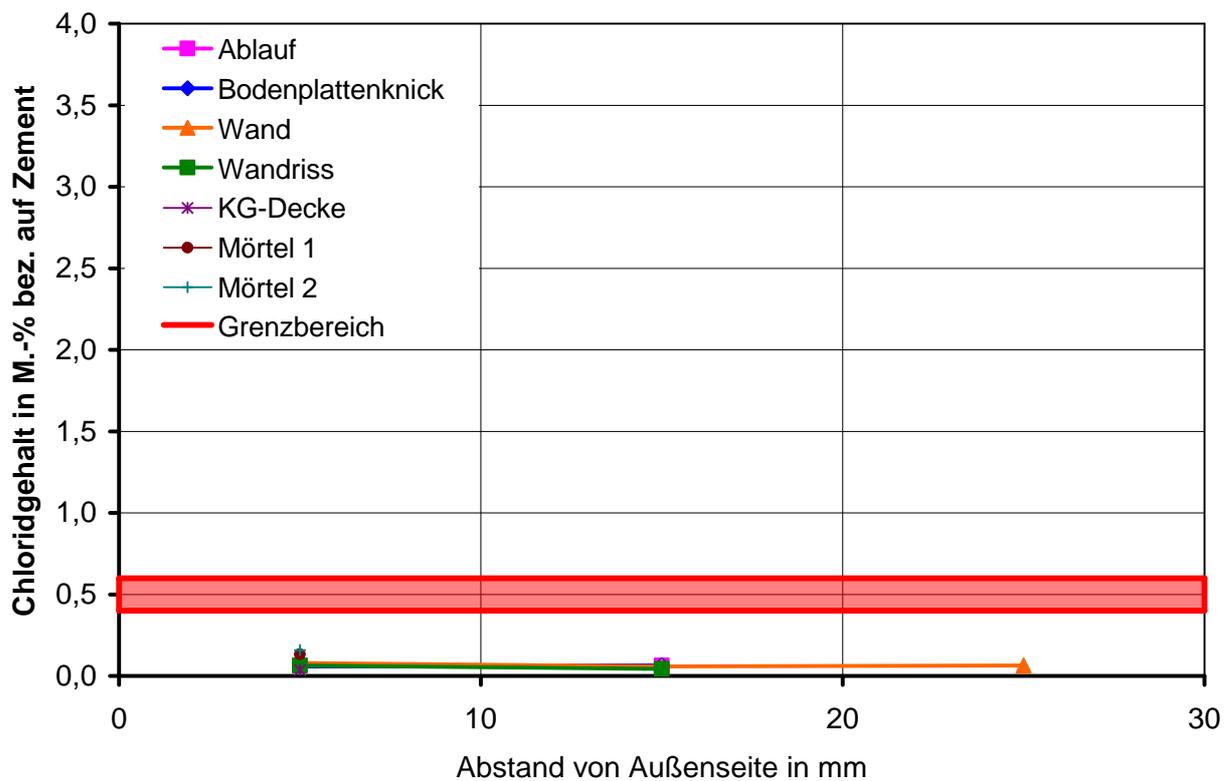


Bild 4: Chloridgehalte bezogen auf den Zementgehalt Untersuchungen /1/

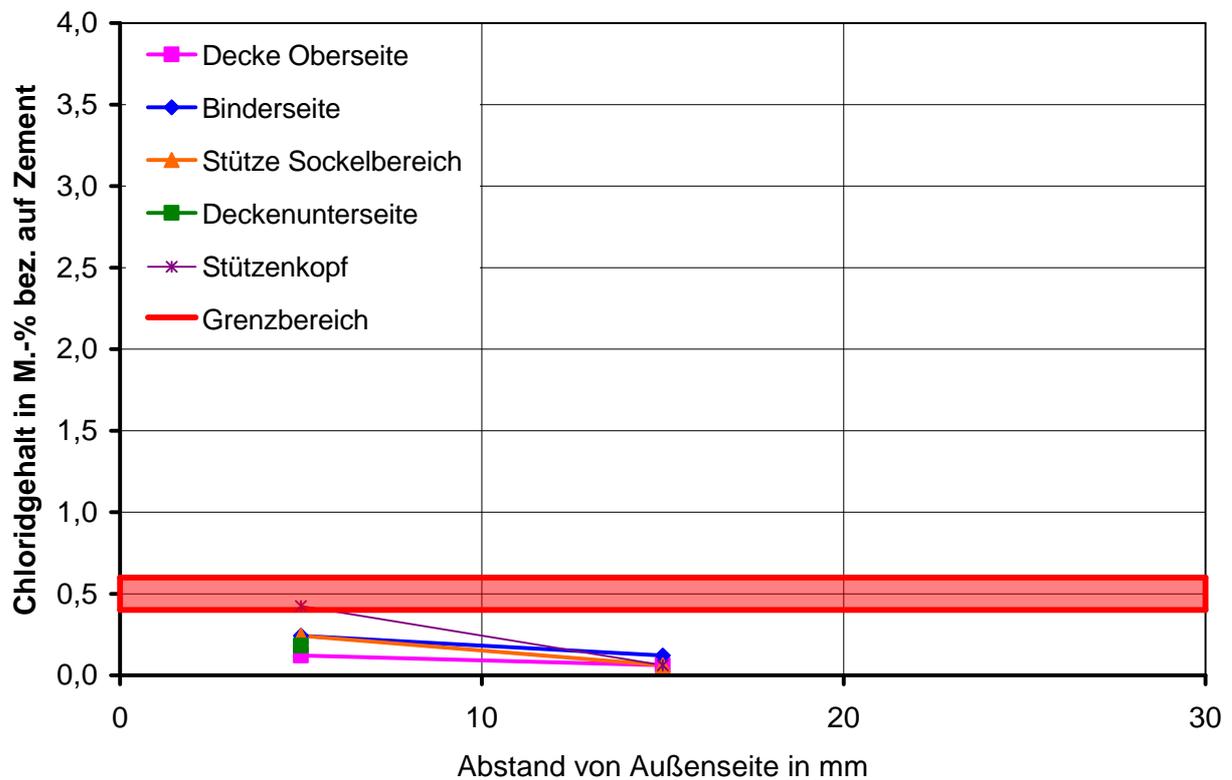


Bild 5: Chloridgehalte bezogen auf den Zementgehalt photometrische Bestimmung

Die Bilder 4 und 5 weisen einen rot markierten Bereich aus, für den kritische chloridinduzierte Makroelementkorrosion zu erwarten ist. Dieser Bereich wird nur am unteren Grenzwert für eine Probe erreicht.

### 7.1.5 Haftzugprüfungen an Belägen und Bauteiloberflächen

Zur Beurteilung der Tragfähigkeit der Beläge, wurden an diesen und an den Betonoberflächen stichprobenartig Haftzugprüfungen durchgeführt. Der Versuchsaufbau ist dem Bild 6 zu entnehmen. Die Haftzugprüfungen wurden in Anlehnung an DIN 1048-2 durchgeführt. Dazu wurden nach dem Einschneiden der quadratischen Prüffelder (Prüffläche 50 x 50 mm) Stempel mit 50 mm Kantenlänge mit dem Kleber Quicksolid der MC Bauchemie auf die Prüfflächen aufgeklebt. Mit Zugkolben wird über einen Dreibein eine zentrische Zugbelastung auf

die Prüfkörperfläche aufgebracht. Die Kraftmessung erfolgte mit der PC-gesteuerten Messeinrichtung der Fa. Hottinger-Baldwin-Messtechnik über eine Kraftmessdose HBH U9B/50KN und dem Universalmessverstärker HBM Quantum X.



Bild 6: Haftzugprüfvorrichtung bei der Bestimmung der Haftzugfestigkeit der Betonoberflächen am Übergang zwischen Nichtschwimmer- und Schwimmerbereich; links sind 6 Stempel zu erkennen, bei den die Haftfestigkeit des Fliesenaufbaus im Dickmörtelbett geprüft wurde

Die Tabellen 4 bis 6 zeigen die ermittelten Haftzugfestigkeiten an den untersuchten Prüfflächen. Die zugehörigen Bruchflächen sind jeweils den Bildern 7 bis 9 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ermittelte Haftzugfestigkeiten an den Betonoberflächen

Probennr.	Spannung [MPa]	Beton %	Haftzone %	Kleber %
1	0,67	30	70	0
2	0,70	0	100	0
3	0,72	10	70	20
4	0,46	20	70	10
5	0,78	20	80	0
6	0,87	10	80	10
Mittelwert	0,70	<	1,5	MPa



Bild 7: Bruchflächen an den Stempeln nach Prüfung der vorhandenen Verbundabdichtung

Aus den Prüfwerten der Tabelle 4 zeigt sich, dass die Haftung der Verbundabdichtung für die Applikation eines neuen Belages nicht mehr ausreichend ist.

Tabelle 5: Ermittelte Haftzugfestigkeiten an den keramischen Fliesenbelags-  
oberflächen

Probennr.	Spannung [N/mm <sup>2</sup> ]	Mörtel %	Fliese %	Kleber %
7	0,67	100	0	0
8	1,29	80	20	0
9	0,51	70	30	0
10	0,87	0	100	0
11	0,22	100	0	0
12	0,72	0	100	0
Mittelwert	0,71	>	0,5	N/mm <sup>2</sup>



Bild 8: Bruchflächen an den Stempeln nach Prüfung an den keramischen  
Fliesenbelagsoberflächen

Ein geprüfter Einzelwert der Probe 11 liegt mit 0,22 N/mm<sup>2</sup> deutlich unter dem Mittelwert und einem Mindestwert für keramische Beläge. Aus Detailanalysen der Bruchflächen zeigt sich, dass an Grenzflächen Salzkristallbildungen Verbundstörungen hervorgerufen haben. Auffällig ist weiterhin, dass an den Proben

8 bis 10 und 12 teilweise bzw. vollständig ein Bruch in der Keramik aufgetreten ist. Daraus ist eine deutliche Festigkeitsminderung abzuleiten, da diese 10 bis 20fach über den gemessenen Werten erwartet werden kann.

Tabelle 6: Ermittelte Haftzugfestigkeit auf dem Gussasphaltestrich im Bereich des Beckenumlaufganges

Probennr.	Spannung [N/mm <sup>2</sup> ]	Beton %	Haftzone %	Kleber %
13	0,32	20	65	15



Bild 9: Bruchflächen am Stempel nach der Prüfung

Im Vergleich zu Mörteloberflächen bietet der Gussasphaltbelag eine geringere Haftzugfestigkeit. Dieses wird im Allgemeinen durch die Duktilität des Systems kompensiert.

### 7.1.6 Beurteilung der Unterdecke in der Schwimmhalle

Die aus gelochten und verzinkten Stahlblechen gefertigten Deckenpaneele verlaufen in Längsrichtung der Halle. Die mit 30 mm Abstand verlegten Paneele sind an Schienen geklammert, welche in Querrichtung der Halle verlaufen. Die Halteschienen sind wiederum mit kurzen Lochblechen und in die Betondecke eingeschossenen Gewindebolzen an der 11 cm dicken Stahlbetondecke befestigt. Diese Paneelbefestigungen sind so schwach befestigt, dass diese sich leicht lösen können. Eine „Ballwurfsicherheit“ nach DIN 18032 Teil 3 kann für die Decke sicher ausgeschlossen werden.

Um zu überprüfen, ob die Befestigungsmittel eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen, wurden Ausziehversuche durchgeführt. Hierzu wurde ein Prüfgerät der Firma HILTI mit der Bezeichnung „Mark V-200 Test Meter“ verwendet. Die Ergebnisse der in Bild 10 dargestellten Ausziehversuche sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7: Ergebnisse des Ausziehversuches der Befestigung der abgehängten Unterdecke

<b>Dübel</b>	<b>Ausziehkraft</b>	<b>Verschiebeweg</b>
<b>i</b>	<b>kN</b>	<b>mm</b>
1	13,0	4
2	8,0	>9
3	9,0	6
4	<b>2,5</b>	3
5	6,8	5
6	13,0	4
7	10,2	4
8	5,9	4
9	<b>0,0</b>	Bruch vor Versuch
10	15,7	5

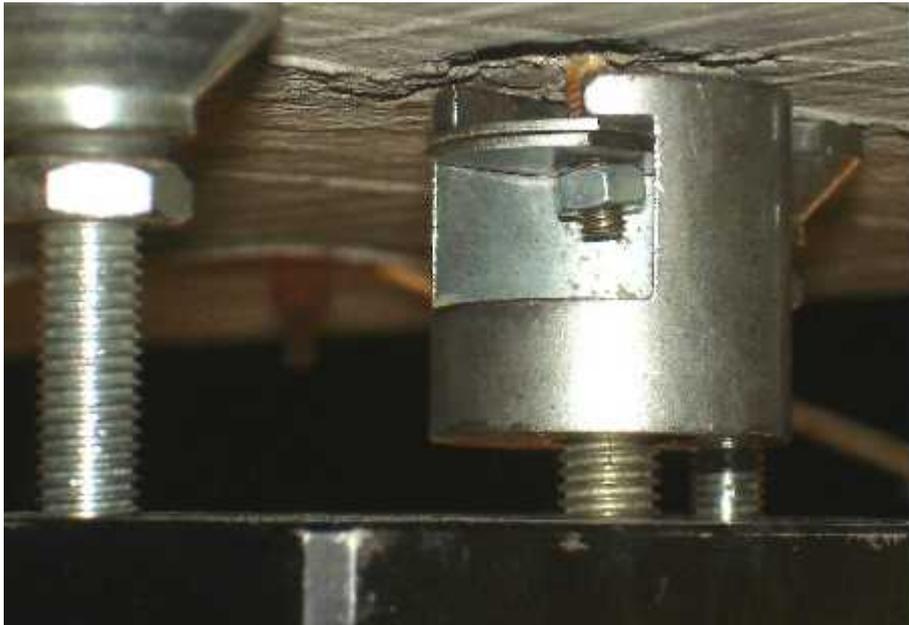


Bild 10: Detailaufnahme beim Zugversuch der Gewindebolzen aus Stahl, an den die Unterdecke in der Schwimmhalle hängt

Die Ergebnisse zeigen eine sehr hohe Streuung. Eine Prüfung musste sogar abgebrochen werden, da das Befestigungsmittel schon bei der Vorbereitung der Prüfung gebrochen ist. Ebenfalls liegen die Verschiebewege mit einem Mittelwert von 4,9 mm sehr hoch. Die Ursache für die stark differierenden Ergebnisse liegt in dem unterschiedlich vorhandenen Korrosionsgrad der Befestigungsmittel und eines zu hohen Schlupfes im Bauteil.

Die Ergebnisse belegen, dass die vorhandenen Befestigungsmittel keine ausreichende Tragfestigkeit aufweisen und zu ersetzen sind. Für den Einsatz in Schwimmbädern sind wegen der stark korrosionsfördernden Umgebung nur speziell zugelassene Befestigungsmittel einsetzbar. Der Durchsteckanker Hilti HAST-HCR ist nach der europäischen technischen Zulassung ETA-04/0031 für den Einsatz in Schwimmbädern in ungerissene und gerissene Betonbauteile zugelassen. Wegen der geringen Bauteildicke der Betonplatte von 11 cm beschränkt sich die Anwendbarkeit auf die Dübelgröße M8. Eine neue Befesti-

gung der Unterdecke ist anhand der Dübelzulassung neu zu planen und auszuführen.

## **7.2 Bauteilaufnahmen**

### **7.2.1 Allgemeines**

Neben den baustofflichen Untersuchungen wurden alle wesentlichen Räume durch Begehung auf offensichtlich erkennbare Schäden begangen und diese fotografisch festgehalten. Für den Fall, dass Bauteilaufbauten und konstruktive Zustände nicht ausreichend klar waren, wurden Bauteilöffnungen vorgenommen. Diese Untersuchungen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

### **7.2.2 Bauteilöffnungen an den Dachflächen**

Die Dachfläche über der Schwimmhalle wurde zum Zeitpunkt der Begutachtung durch eine nachträglich aufgestellte Solaranlage zusätzlich belastet. Ein Standsicherheitsnachweis darüber war in der Bauakte nicht zu finden. Das Bild 11 zeigt einen Panoramablick über die Dachfläche.

Der Zustand der Dachabdichtung, vorhandener Wärmedämmung wurde stichprobenartig in Dachflächenmitte und am Attikarand (Nähe Robert-Koch-Straße) aufgenommen. Die Bildzusammenstellung 12 und 13 zeigt den vorgefundenen Zustand.



Bild 11 Panoramabild der Dachfläche über der Schwimmhalle

Die Bilder 12 zeigen, dass der Dachaufbau an beiden Untersuchungsstellen trocken war.



Bild 12 Bauteilöffnung der Dachfläche des Schwimmhallendaches (von oben nach unten: 2 Lagen Bitumendachbahn, 6 cm PS-Dämmung, 4 cm Mineralwolldämmung, 6 cm Schaumglasdämmung, Bitumenbahn); Dachaufbau war an dieser Stelle trocken

Weitere Untersuchungen wurden an der tiefer liegenden Dachfläche über dem Umkleide- und Gewerbetrakt durchgeführt.



Bild 13 Panoramablick auf die Dachfläche des Umkleide- und Gewerbetraktes (roter Pfeil zeigt auf Untersuchung einer Gebäudefuge Bild 14 grüner Pfeil zeigt auf die Untersuchungsstelle in Bild 15 blauer Pfeil zeigt auf den schadhaften Anschluss zur Glasfassade Bild 16

Für den tiefer liegenden Dachflächenabschnitt ist festzustellen, dass hier eine sehr spröde Dachhaut vorzufinden ist. Die Gebäudefuge entlang eines Hochpunktes (siehe Bild 14) war nicht auffällig feuchtebelastet.

In Bild 15 wird dokumentiert, dass die Dachfeldfläche am Untersuchungspunkt vollständig durchnässt war. Dieses deckt sich mit Erkenntnissen des Gutachtens ptd [d].



Bild 14 Gebäudefuge wird mit Spanplatte ohne Dämmung überdeckt. Aufbau ist hier „trocken“



Bild 15 Blick auf die Untersuchungsstelle (vollständige Durchnässung der Kontaktzone zur Dämmung, Aufbau von oben nach unten: Dachhaut, 6 cm dicke Schaumglasdämmung, Betonoberfläche)

Weitere Auffälligkeiten sind im Bereich des Glaswandanschlusses festzuhalten. Das Abrutschen des Schweißbahnanschlusses wird zwangsläufig dadurch hervorgerufen, da die Dachhaut nicht mit einer Klemmschiene mechanisch befestigt war. Allerdings weist die Konstruktion dazu auch keinen planmäßigen Anschluss aus (Tropfkantenbleche, etc.).



Bild 16 Dokumentation des defekten Dachanschlusses zur Glasfassade (Glasscheiben sind teilweise mit Kondensatwasser gefüllt); Blitzschutz angerostet

Beispielhaft wird mit Bild 16 der Zustand der Blitzschutzanlage festgehalten. Ebenso sind Reparaturarbeiten der Dachhaut zu erkennen.

### 7.2.3 Unterdecke

Neben den Fragen zur Verankerung der Unterdecke (siehe Abschnitt 7.1.6) ist die bauphysikalische Eignung zu beurteilen. Das Bild 16 zeigt den Zustand der teilweise im Randbereich vorgefunden wurde.



Bild 17 Mineralwolldämmung zwischen Betondeckung und Aluminiumpaneelen ist teilweise verschimmelt (links), geringe Abhängehöhe und rostende Gewindebolzen rechts.

Aufgrund fehlender Dampfsperren und unzureichender Wärmebrückendämmung fällt in der Akustikdämmung Feuchte aus. Diese Feuchte kann zu einer Schimmelpilzbildung führen, die in Bild 17 zu erkennen ist.

Die Abhängehöhe von wenigen Zentimetern ist hinsichtlich der Nachhallzeit nur als begrenzt wirksam anzusehen. Bei einem Neuaufbau sind mindestens 400 mm Abhängehöhe anzustreben.

#### **7.2.4 Untersuchungen an der Glasfassade**

Die teilweise mit kondensiertem Wasserdampf gefüllten Scheibenzwischenräume der Glasscheiben wurden schon in Bild 16 angesprochen. Aufgrund der thermisch nicht getrennten Glasprofile und der fehlenden Dampfsperren, werden die Schadensbilder 18 und 19 induziert.



Bild 18 Moosbildung an der Glasfassade (links), fehlende Dampfsperre und rostende Anschlüsse (rechts)

Für die Fassadenverankerung sind grundsätzlich nichtrostende Werkstoffe erforderlich. Neue Erkenntnisse fordern sogenannte HCR-Werkstoffe (siehe auch Hinweis Abschnitt 7.1.6).



Bild 19: Abgesackte Glasscheibe (links), gebrochene Schraube der Glashalteleisten (rechts)

Die Bilder 19 links und rechts zeigen, dass faulende nichttragfähige Verglasungskeile zum Absacken der Scheiben führen. Diese Scheiben weisen dann keine Windlaststandsicherheit mehr aus. Beispielhaft für gebrochene Verschraubungspunkte ist dazu ein Detail in Bild 19 rechts aufgeführt.

### 7.2.5 Rissbildungen und Korrosionsschäden an Stahlbetonbauteilen

Für die Stahlbetondachkonstruktion wurde eine Beurteilung der Rissbildung durchgeführt. Beispielhaft wird dazu auf die Bilder 20 und 21 verwiesen. Das Bild 20 zeigt eine häufig zu beobachtende Trennrissbildung der Stahlbetondecke über der Schwimmhalle, die auf eine nicht ausreichende Mindestbewehrung zurückzuführen ist.



Bild 20: Trennrissbildung im Bereich der Stahlbetondecke über der Schwimmhalle (beispielhaft)

Das Bild 21 zeigt beispielhaft einen Biegeriss in den Stahlbetonüberzügen, die als Dachbinder von Außenstütze zu Außenstütze spannend über der Schwimmhalle hergestellt wurden.



Bild 21: Rissbildung des Schwimmhallen-  
dachbinders (beispielhaft)

Für die Dachbinder und den Walmdachdeckenbereich über der Schwimmhalle ist in Ermangelung einer teilweise nicht ausreichenden Betondeckung Bewehrungskorrosion festzuhalten. Dieses wird beispielhaft mit Bild 22 und Bild A10 (siehe Anhang A) belegt.

Im Kellerbereich des Beckenumlaufganges zeigen sich ältere Korrosionsspuren von Stahl. In diesem Bereich sind auch Korrosionsspuren an Auffangrinnen aus Kupfer festzustellen (siehe Bild 23).



Bild 22: Betonstahlbewehrungskorrosion an den Seitenflächen der Stahlbetondachbinder im Zwischendeckenraum

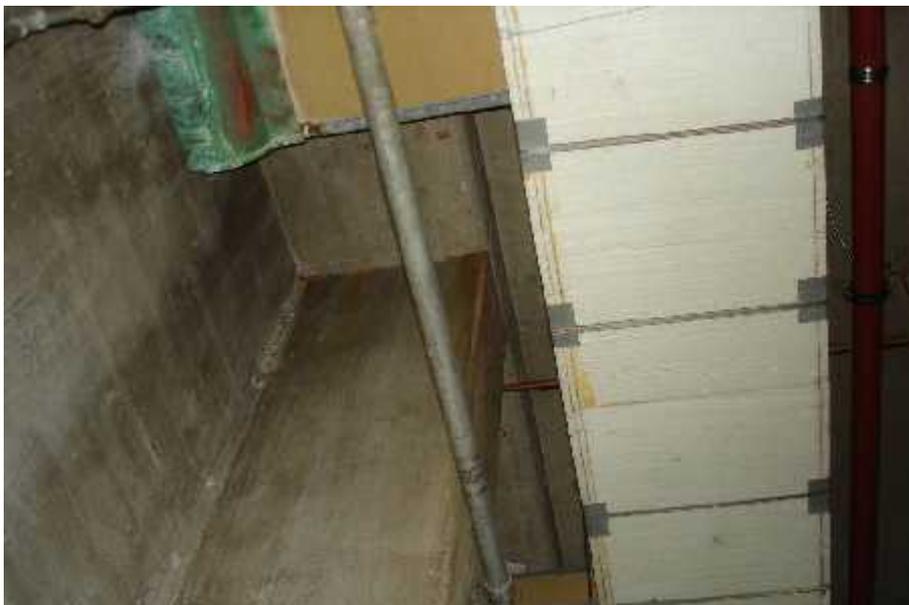


Bild 23: Korrosionsspuren an den Stahlbetonstützen des Beckenumlaufes sowie der Haustechnik (Grünspan einer kupfernen Auffangrinne)

Trennrisse in den Beckenwänden wurden während der Nutzung durch Rissinjektion abgedichtet. Ein solcher Abdichtungspunkt wurde untersucht. Das Bild 24 zeigt von der Beckenseite einen abgedichteten Trennriß. Entlang dieses Trennrisses wurden auch Chloridproben (siehe Abschnitt 7.1.4) entnommen.



Bild 24: Verpresster Trennriß der Beckenwand

Oberhalb der Schwallwasserrinne zeigten sich zum Untersuchungsbeginn teilweise Haarrisse. Daher wurde stichprobenartig eine Bauteilöffnung durchgeführt. Das Bild 25 zeigt den Aufbau des Beckenrandes. Auffällig ist hier, dass die spitz auslaufende Auskragung der Kellerdecke des Beckenumlaufganges starke Bewehrungskorrosion zeigt. Dieser Bereich wurde seinerzeit mit Polyurethanschaumplatten moduliert, die anschließend mit Fliesen im Dünnbettverfahren bekleidet wurden. Aufgrund des Schadensbildes und der Geometrie ist dieser Beckenabschnitt zu erneuern.



Bild 25: Bewehrungskorrosion der Deckenauskragung des Beckenumlaufes und kaschierende Bekleidung mit Polyurethanschaumplatten, die mit Fliesen bekleidet wurden

### 7.2.6 Durchfeuchtungen

Im Bereich der Damenumkleidetrakte wurden parallel zu den Untersuchungsarbeiten des Gutachterbüros Instandsetzungsarbeiten durch den Auftraggeber durchgeführt. An der abgehängten Unterdecke zeigten sich in diesem Trakt Durchfeuchtungen.

Ebenso zeigen sich im Bereich des Innenhofes aus dem Saunatrakt Durchfeuchtungen, die mit dem Bild 26 belegt werden. Hier liegen die Ursachen in der nicht funktionsfähigen Außenabdichtung der Wand und der Treppenstufenkonstruktion.



Bild 26: Durchfeuchtungen im Bereich der Kelleraußentreppe des Innenhofes und der Treppenaußenwand

Das Bild 27 zeigt Trennrissbildungen in der Kellerdecke, die anhand von Calcitspuren zu erkennen sind.

In besonderem Umfang sind während der Nutzungszeit Wasseraustritte aus dem Becken an einigen Wandrissen aufgetreten. Beispielhaft wurde der Trennriss in Bild 28 untersucht. Anhand von Bohrkernentnahmen wurde der Rissverlauf über den Augenschnitt aufgenommen. Dazu wird auf Bohrkern 4 siehe Anlage B5 verwiesen.



Bild 27: Trennrisse an Decken

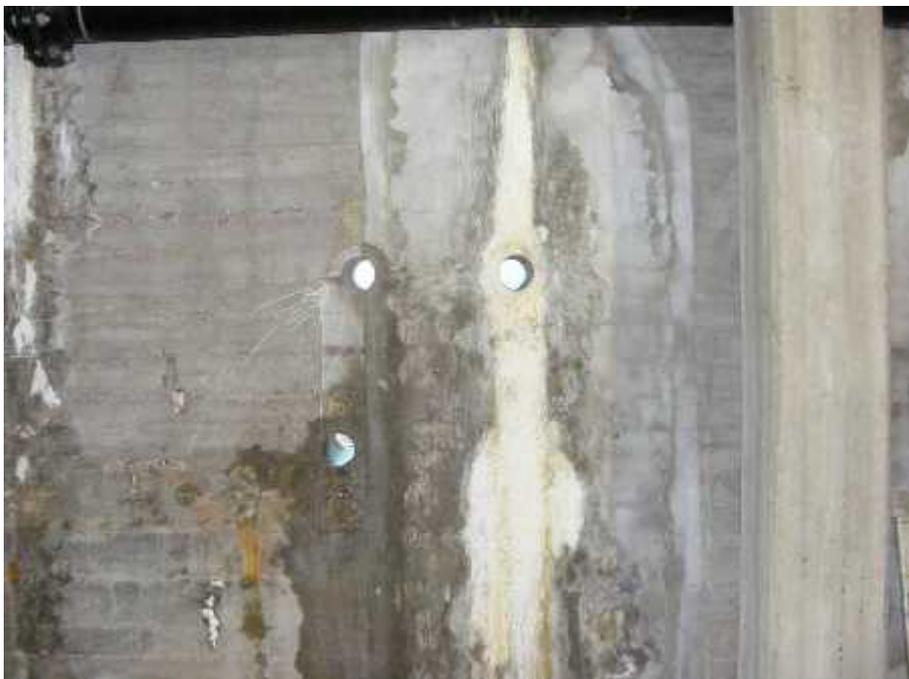


Bild 28: Trennrisse an Beckenwänden

Die Ausbildung des Schwallwasserrinnenkopfes wurde in Abschnitt 7.2.5 schon angesprochen. Bild 25 zeigt eine Untersuchungsstelle. Mit dem Bild 29 sollen Leckagen dieser Ausbildung beispielhaft festgehalten werden. Ebenso zeigen sich Abplatzungen an den Fliesen auf diesem „nicht starren“ Polyurethanschaumuntergrund.



Bild 29: Schäden an der Dehnungsfuge und den Fliesen der Schwallwasserrinne

Im Bereich der Zugangstreppe sind deutliche Aussinterungen aus den Wandfliesen zu erkennen (Bild 30). Die Stufenkonstruktion wurde durch einen Ausgleichsmörtel ertüchtigt.



Bild 30: Aussinterung in Form von Calzitbildung im Bereich der Beckenzugangstreppe; die Stufe wurde mit Ausgleichmörtel ertüchtigt.

### **7.3 Installationstechnik**

#### **7.3.1 Allgemeines zur Haus- und Schwimmbadtechnik**

Die Haus- und Wassertechnik der Schwimmhalle wurde im Rahmen des Begutachtungsauftrages nicht technisch bewertet. Ebenso wurden dazu keine Ertüchtigungskosten ermittelt. Bei der Objektaufnahme wurden die Schnittstellen wie z.B. der Zustand von Leitungen festgehalten. Die nachfolgenden Abschnitte zeigen interessierende Aspekte.

#### **7.3.2 Schwimmbad- und Wassertechnik**

Im Kellerbereich des Beckenumlaufganges befindet sich ein Hauptteil der Schwimmbadwassertechnik. Der Korrosionszustand der Grundleitungen wird beispielhaft durch das Bild 31 dokumentiert. In den vergangenen Jahren wurde

begonnen korrodierte Stahl- und Gussleitungen auszutauschen. In Bild 31 ist eine erneuerte Leitung zu erkennen.



Bild 31: Korrosion von Leitungen in Kanälen im Beckenumlauf

An den Schnittstellen der Rohrleitungen zum Becken zeigen die beiden Fotos in Bild 32 die Korrosionsprodukte, die an der Beckeninnenseite austreten.



Bild 32: Korrodierte Rohrdurchführungen in Beckenwänden (links); im Beckenablauf (rechts)

Das Tauchbecken im Saunatrakt des Untergeschosses (siehe Bild 33) wurde verkleinert. Dieses ist angabegemäß nicht mehr an die Wasseraufbereitung angeschlossen.



Bild 33: Verkleinertes Saunabecken ist nicht an die wasser-technische Aufbereitung der Schwimmhalle angeschlossen

### 7.3.3 Lüftungstechnik

Ein beispielhafter Eindruck des Zustandes der Lüftungskanäle ist den Fotos in Bild 34 zu entnehmen. Die Lüftungskanäle im Schwimmhallenbereich wurden aus Faserzementplatten (vermutlich asbesthaltig) ausgeführt. Vereinzelt sind Beschädigungen wie in dem rechten Foto in Bild 34 ersichtlich vorhanden.



Bild 34: Lüftungskanäle im Zwischenboden über der Schwimmhalle aus Faserzementplatten (vermutlich asbesthaltig); rechts Dokumentation für beschädigte Kanalausbildung

#### 7.4 Nicht untersuchte Aspekte

Die Abschnitte 6 und 7 dokumentieren die durchgeführten Untersuchungen und die daraus abzuleitenden Erkenntnisse. Nicht untersucht wurden vorhandene Baustoffe im Hinblick auf Schadstoffbelastungen (PCB, PCP, etc.) Das Vorhandensein von Asbestbelastungen an anderen Bauteilen wie den Lüftungskanälen wurde ebenso nicht untersucht.

## **8 GESAMTBEURTEILUNG UND ERTÜCHTIGUNG**

### **8.1 Gesamtziel**

Die vorgestellte Substanzaufnahme des Baukörpers zeigt, dass das Gebäude noch weitestgehend dem Bauzustand aus der Errichtungszeit entspricht. Damit sind nach fast 50jähriger Nutzung zwangsläufig Abnutzungserscheinungen verbunden. Die Ableitungen des Maßnahmenplanes zur Bauwerksertüchtigung hat nicht das Ziel, zwingend erforderliche Notmaßnahmen zu planen und kostenseitig zu erfassen. Hier wurde eine nachhaltige Ertüchtigungs- und Instandsetzungsbewertung aus Sicht des Gutachters so ausgerichtet, dass eine weiterführende Nutzung für die kommenden Jahrzehnte ermöglicht wird. In den folgenden Abschnitten werden die Einzelziele aus technischer Sicht beschrieben.

### **8.2 Nutzungen**

In Abschnitt 5 wurden die Nutzungseinheiten und deren Lage im Gebäudekomplex beschrieben. Für den abgeleiteten Maßnahmenplan zur Bauwerksertüchtigung wurden für diese Nutzungseinheiten an gleicher Lage im Gebäude entsprechende Aufwendungen abgeleitet.

### **8.3 Thermische Bauphysik**

An dem vorliegenden Bestandsbaukörper wurden hinsichtlich des Transmissionswärmeverlustes die Anforderungen der DIN 4108 Ausgabe 1960 berücksichtigt. Dort wurden schon „gewisse“ Dämmstandards festgelegt.

Der abgeleitete Maßnahmen- und Ertüchtigungsplan wurde im Hinblick auf die Anforderungen aus der EnEV in Verbindung mit der Normenreihe der DIN V 18599 konzipiert. Dabei sollten Wärmebrücken soweit möglich entsprechend DIN 4108 Beiblatt 2 nachträglich gedämmt werden.

## **8.4 Tragwerk und Dauerhaftigkeit**

### **8.4.1 Grundlegende Ziele**

Die Anforderungen zur Sicherstellung einer bestimmungsgemäßen Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauteilen sind der Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen /2/ zu entnehmen. Die notwendigen stichprobenartigen Voruntersuchungen erlauben es, grundlegende Ertüchtigungsmaßnahmen zu erarbeiten.

Die Dachkonstruktionen erfordern grundsätzliche Ertüchtigungen gemäß den Regeln des Dachdeckerhandwerkes. Hierzu werden neben der EnEV Maßnahmen entsprechend /3/ vorgesehen.

Zur Fassadenerneuerung werden die Regelungen zur EnEV und der Verglasungsrichtlinien /4/ zugrunde gelegt.

### **8.4.2 Betoninstandsetzung**

Hinsichtlich der Betoninstandsetzung wird die Instandsetzungsrichtlinie /2/ zugrunde gelegt. Diese Regelungen werden wie folgt angewendet.

In aller Regel wird das Instandsetzungsprinzip R1 Verwendung gemäß der Systemdarstellung in Bild 35 aus /2/ Verwendung finden. Als Karbonatisierungsschutz wird ein Oberflächenschutzsystem OS 4 gemäß /2/ vorgesehen.

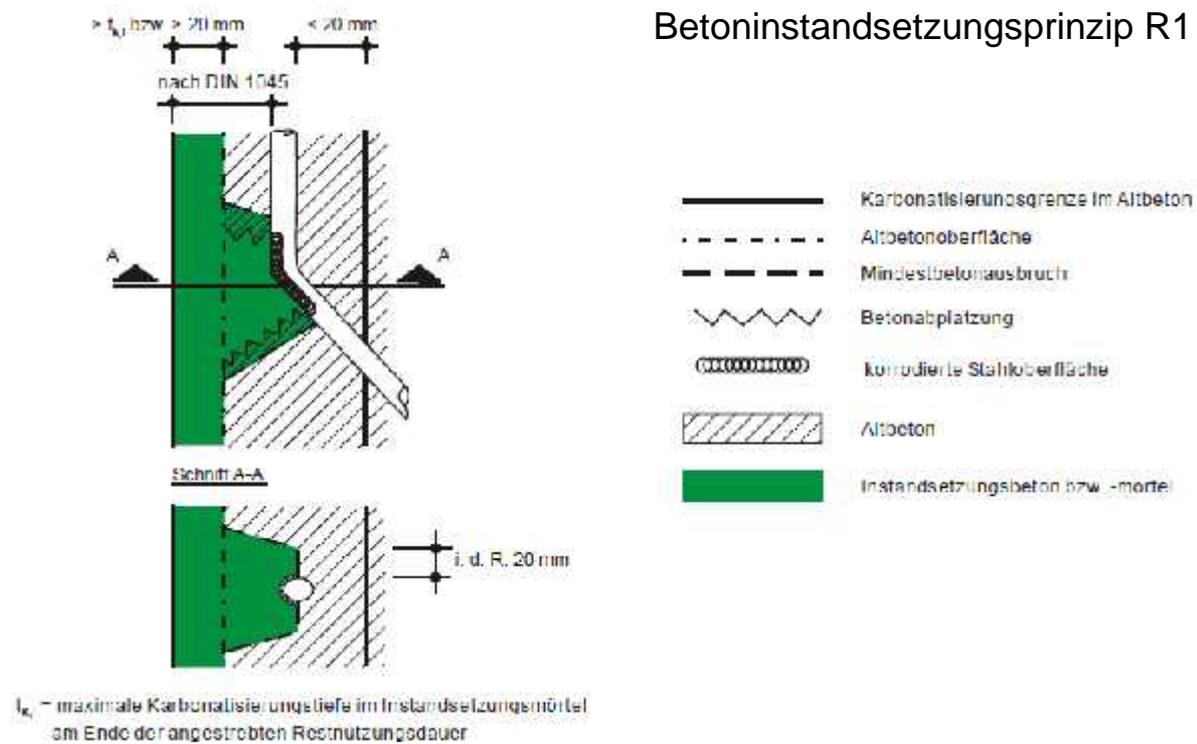
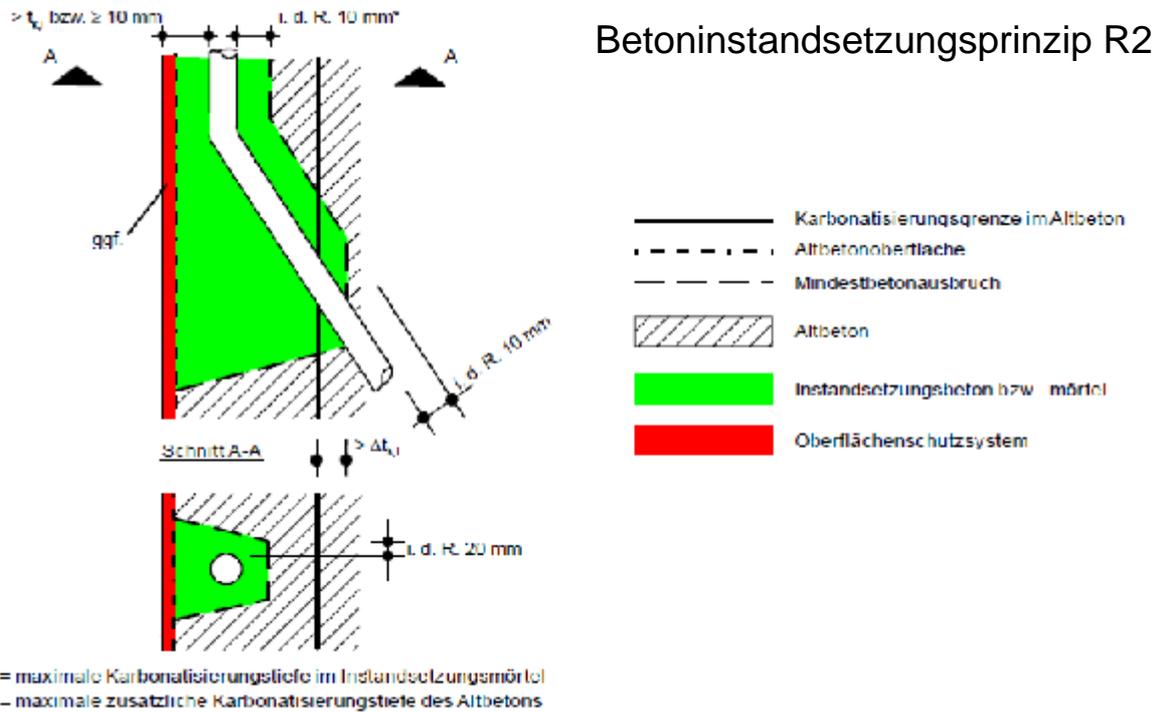


Bild 35: Im Falle einer karbonatisierungsinduzierten Korrosion wird das Instandsetzungsprinzip R1 angewendet /2/

Im Falle größerer Schäden wird ein Betonabtrag bis hinter die Bewehrung in Teilbereichen erforderlich. An den Stahlbetonstützenfüßen wird dieses z.B. entsprechend dem Schutzprinzip R2 gemäß Bild 36 aus /2/ vorgesehen. Als Oberflächenschutz ist im Decken-Sockel-Anschlussbereich eine Epoxidharzbeschichtung aufzutragen.



\* kann 0 sein, wenn Betondeckung nach der Instandsetzung > 20 mm

Bild 36: Im Falle einer karbonatisierungsinduzierten Korrosion wird das Instandsetzungsprinzip R2 angewendet, wenn Chloride im Bereich der Betondeckung zu vermuten sind /2/

Aus den Beckenaußenseiten und der Kellerdeckenunterseite ist mit signifikanten Karbonatisierungstiefen zu rechnen. Hier kann zur Sicherung der Dauerhaftigkeit nur das Schutzprinzip W durch Absenken des Wassergehaltes angewandt werden (siehe Bild 37).



Tabelle 8: Kostenschätzung zur Ertüchtigung und Instandsetzung der Schwimmhalle für die durchgeführten Untersuchungen

KG 300	Baukonstruktion	4.457.000 €
KG 400	Haustechnik	n.e.
KG 500	Außenanlagen z.T. in KG 300 enthalten	n.e.
KG 700	Nebenkosten geschätzt	1.337.000 €
Summe	netto	5.794.000 €
19 %	Umsatzsteuer	1.100.000 €
Summe	Brutto	6.894.000 €

n.e. diese Kosten wurden im Rahmen der Begutachtung nicht ermittelt

## 10 ZUSAMMENFASSUNG

Die Ingenieurbüro Dr. Brauer GmbH wurde durch die Stadtmarketing und Verkehrsgesellschaft beauftragt, die Bausubstanz der Schwimmhalle an der Robert-Koch-Straße in Dormagen aufzunehmen und zu bewerten.

Zur Begutachtung wurden ergänzende Bauteilöffnungen und Baustoffanalysen durchgeführt und ausgewertet. Aus den Erkenntnissen wurde ein Maßnahmenkatalog derart abgeleitet, dass eine nachhaltige Ertüchtigung für eine weitere mehrjährige Nutzung der Schwimmhallenkonstruktion entsprechend dem heutigen Stand der Technik ermöglicht wird. Dabei wurde die gleiche Nutzung des Gebäudekomplexes zugrunde gelegt, die zum Zeitpunkt der Begutachtung vorlag.

## 11 LITERATUR UND VERWEISE

- /1/ Verein deutscher Zementindustrie; VDZ: Technischer Bericht Nr. TB-BTe B23329-A/2011
- /2/ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: DAfStb-Richtlinie - Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie) - Teil 1: Allgemeine

Regelungen und Planungsgrundsätze; Teil 2: Bauprodukte und Anwendung; Teil 3: Anforderungen an die Betriebe und Überwachung der Ausführung; Teil 4: Prüfverfahren. Berlin, Beuth Ausgabe 2001 mit Berichtigungen 1 und 2

- /3/ Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerksfachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik - e.V.: Deutsches Dachdeckerhandwerk Regelwerk Stand 2010. Köln Rudolf Müller CD Stand Dezember 2010
- /4/ Institut des Glaserhandwerks: Technische Richtlinien für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar (IGH)
- /5/ Nürnberger, Ulf; Köse, Cenk: Korrosionsverhalten von Anschweißankern aus nichtrostendem Stahl bei hinterlüfteten Außenwandbekleidungen aus Naturwerkstein. In: Bautechnik 87 (2010), Heft 7

Aufgestellt: Dormagen den 26. Februar 2012

Dr.-Ing. N. Brauer

# **Anlage A: Fotodokumentation**



Bild A1: Bohrkernentnahmestellen im Bereich der Beckenschräge



Bild A2: Bohrkernentnahmestellen im Bereich der Beckenwände



Bild A3: Beckengesamtansicht „Schwimmerbereich“



Bild A4: Beckengesamtansicht „Nichtschwimmerbereich“



Bild A5: Detail Zustandsaufnahme des Schwallwasserrinnenkopfstückes



Bild A6: Detail aus Fliesen erstellte Einstiegsleiter



Bild A7: Bohrmehlentnahme am Beckenboden und eingeschnittene Betondeckung vor Haftzugprüfungen



Bild A8: Fußbodenaufbau am Beckenrand



Bild A9: Bauteilöffnung Kelleraußentreppe Saunatrakt



Bild A10: Stahlbetondeckenausbildung über Schwimmhalle im Walmdachbereich

## **Anhang B: Bohrkerndokumentation**

**Pos. : 0**      **Bohrkern Beckenwand**

Bohrkern :             $\varnothing 100, l=25\text{cm}$

Aufbau:                Estrich-Belag ca. 3cm  
Beton grau

Probe für Spaltzug / Druckfestigkeit

Bewehrung oben :    $\varnothing 8\text{mm}$ -Abstand von oben ca. 2,5cm bis Mitte Stab

Bewehrung unten:    $\varnothing 14$ -Abstand von unten ca.4cm bis Mitte Stab



Bohrkern :  $\varnothing 100, l= \varnothing 100, l=25\text{cm}$

Aufbau:                Estrich-Belag ca. 3cm  
Beton grau

Bewehrung oben:     $\varnothing 8\text{mm}$ -Abstand von oben ca. 2,0- 3cm bis Mitte Stab

Bewehrung unten:

**Pos. : 1****Bohrkern Beckensohle**Bohrkern :  $\varnothing 100, l=42\text{cm}$ Aufbau: Estrich-Belag ca. 8,5cm  
Beton grau ca.5cm  
Beton blau ca. 8,5cm  
Beton grau ca.20 cmBewehrung oben :  $\varnothing 14$ - Abstand von oben 5,5cm bis Mitte Stab  
 $\varnothing 10$ -Abstand von oben ca.7cm bis Mitte StabBewehrung unten:  $\varnothing 10$ -Abstand von unten 3,0cm bis Mitte StabRiss: 0,3-0,7 mm  
Endet 3,5cm unter  $\varnothing 14$  Stab

\*90° gedreht

Bohrkern :  $\varnothing 100, l=42\text{cm}$ Aufbau: Estrich-Belag ca. 8,5cm  
Beton grau ca.5cm  
Beton blau ca. 8,5cm  
Beton grau ca.20 cmBewehrung oben :  $\varnothing 10$ - Abstand von oben 7,0cm bis Mitte StabBewehrung unten:  $\varnothing 10$ -Abstand von unten 3,0cm bis Mitte Stab  
 $\varnothing 12$ -Abstand von unten 2,0cm  
bis Mitte Stab-aufgebogenRiss: 0,3-0,7 mm  
von unten bis zum blauen Beton

**Pos. : 2**      **Bohrkern Beckensohle**

Bohrkern :             $\varnothing 100, l=42\text{cm}$

Aufbau:              Estrich-Belag ca. 8,5cm, abgebrochen  
Beton blau ca. 13,5cm  
Beton grau ca. 20 cm

Bewehrung oben :  $\varnothing 14$ - Abstand von oben 5,5cm bis Mitte Stab

Bewehrung unten:

Riss:                  ca. 0,1  
Anfang über Markierung 2 bis blauer Beton

180° gedreht



Bohrkern :             $\varnothing 100, l=42\text{cm}$

Aufbau:              Estrich-Belag ca. 8,5cm, abgebrochen  
Beton grau  
Beton blau  
Beton grau ca. 20cm

Bewehrung oben :

Bewehrung unten:

$\varnothing 14$ -10,5cm von unten bis Mitte Stab

Riss:                  ca. 0,1  
Anfang über Markierung 2 bis blauer Beton

**Pos. : 3      Bohrkern Beckensohle**

Bohrkern :             $\varnothing 100, l = \text{ca. } 25 \text{ cm}$

Aufbau:                Estrich-Belag ca. 8,0cm  
                              Beton grau 13cm  
                              Beton blau ca. 2-4cm

Bewehrung oben :  $\varnothing 14$  bis-20-  
                               $\varnothing 12$  bis 14

Bewehrung unten:

Riss:



Bohrkern :             $\varnothing 100, l = \text{ca. } 25 \text{ cm}$

Aufbau:                Estrich-Belag ca. 8,0cm  
                              Beton grau 13cm  
                              Beton blau ca. 2-4cm

Bewehrung oben :  $\varnothing 12$  bis 14  
                               $\varnothing 14$ -aufgebogener Stab

Bewehrung unten:

Riss:

**Pos. : 4****Bohrkern Beckenwand**Bohrkern :  $\varnothing 100, l = \text{ca. } 45 \text{ cm}$ Aufbau: Mörtel 3cm  
Haftbrücke  
Beton blau ca. 4,5 abgebrochen  
Beton blau ca. 29,5 abgebrochen  
Beton grau ca. 8cmBewehrung oben :  $\varnothing 12 - 4,0 \text{ cm}$  von oben bis Mitte StabBewehrung unten:  $\varnothing 8 - 8,5 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab  
 $\varnothing 14 - 7,0 \text{ cm}$  von unten bis Mitte StabRiss: 0,5-1,2  
von unten bis oben durchgehend

270° gedreht

Bohrkern :  $\varnothing 100, l = \text{ca. } 45 \text{ cm}$ Aufbau: Mörtel 3cm  
Haftbrücke  
Beton blau ca. 4,5 abgebrochen  
Beton blau ca. 29,5 abgebrochen  
Beton grau ca. 8cmBewehrung oben :  $\varnothing 12 - 4,0 \text{ cm}$  von oben bis Mitte StabBewehrung unten:  $\varnothing 8 - 8,0 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab  
 $\varnothing 8 - 8,5 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab  
 $\varnothing 14 - 8,0 \text{ cm}$  von unten bis Mitte StabRiss: 0,6-0,8  
von unten bis oben durchgehend

**Pos. : 5      Bohrkern Beckenwand**

Bohrkern :             $\varnothing 100, l = \text{ca. } 44 \text{ cm}$

Aufbau:              Mörtel 4cm  
                          Beton blau ca. 21cm  
                          Beton grau ca. 19cm

2 Proben Druck / Spaltzugfestigkeit

Bewehrung oben :  $\varnothing 12 - 3,0 \text{ cm}$  von oben bis Mitte Stab  
 $\varnothing 8 - 4,0 \text{ cm}$  von oben bis Mitte Stab

Bewehrung unten:  $\varnothing 8 - 8,5 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab

Riss:  
90° gedreht



Bohrkern :             $\varnothing 100, l = \text{ca. } 44 \text{ cm}$

Aufbau:              Mörtel 4cm  
                          Beton blau ca. 21cm  
                          Beton grau ca. 19cm

Bewehrung oben :  $\varnothing 12 - 3,0 \text{ cm}$  von oben bis Mitte Stab  
 $\varnothing 8 - 4,0 \text{ cm}$  von oben bis Mitte Stab

Bewehrung unten:  $\varnothing 14 - 8,0 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab  
 $\varnothing 8 - 8,5 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab

Riss:

**Pos. : 6****Bohrkern Beckenwand**

90° gedreht

Bohrkern :  $\varnothing 100, l = \text{ca. } 44 \text{ cm}$ Aufbau: Mörtel 3cm  
Beton blau ca. 26cm  
Beton grau ca. 15cm

2 Proben Druck / Spaltzugfestigkeit

Bewehrung oben :  $\varnothing 14 - 2,5 \text{ cm}$  von oben bis Mitte Stab  
 $\varnothing 14 - 3,5 \text{ cm}$  von oben bis Mitte StabBewehrung unten:  $\varnothing 8 - 5,0 \text{ cm}$  von unten bis Mitte Stab

Riss:

# **Anlage C Maßnahmenplan und Kalkulation**

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
1	Dach über Schwimmhalle	Solaranlage; Dachhaut (2-lagig, 6cm Schaumglas, Dampfsperre, Bimsdiele		1.1	762,68	m²	Rückbau	190,00	144.908,90
			Bimsdiele, Dampfsperre mit Alueinlage, 25cm Dämmung, Dachhaut		762,68	m²	Instandsetzung	150,00	114.401,76
2	Attika Schwimmhalle	Rückbau Herforder Dachkante			115,12	lfdm	Rückbau	95,00	10.936,40
			Dachkante neu z.B. Zink-Stehfalz	1.2	115,12	lfdm	Instandsetzung	165,00	18.994,80
3	Betondachbinder und Decke über Schwimmhalle	Rückbau Lüftungstechnik, Rückbau Beleuchtung, Unterdecke			721,75	m²	Rückbau	285,00	205.699,78
			Sandstrahlen, Rissverpressung mit EP in Deckenplatte, Beschichtung OS4 an Unterseite Innenseite der Dachfläche 2cm Spritzbeton als Karbonatisierungsschutz bzw. Realkalisierung, neue ballwurfsichere Unterdecke; Absorber 350m² HCR Anker		721,75	m²	Instandsetzung	274,00	197.760,49
4	Verblendmauerwerk außen allseitig inkl. Nebengebäude	Rückbau Verblendmauerwerk			834,65	m²	Rückbau	45,00	37.559,43
			Stb-Stützen Sandstrahlen und Anteil Betoninstandsetzung 50%, 20cm WDVS mit Riemchenbekleidung		834,65	m²	Instandsetzung	210,00	175.277,34

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
5	Fensteranlage der Schwimmhalle mit Türen	Rückbau der vorhandenen Anlage			373,24	m²	Rückbau	95,00	35.457,42
			Neubau einer Pfostenriegelkonstruktion mit thermischer Trennung (3fach-Verglasung und Sonnenschutzglas)		373,24	lfdm	Instandsetzung	550,00	205.279,80
6	Ruhebänke in der Schwimmhalle	Rückbau			12,00	Stck	Rückbau	500,00	6.000,00
			Erneuerung beheizter Bänke aus Betonwerkstein		12,00	Stck	Instandsetzung	2.500,00	30.000,00
7	Bodenbeläge Nassbereich	Rückbau bis zur Betonkante (Fliesen, Mörtel Gussasphalt, Abdichtung)			930,90	m²	Rückbau	110,00	102.399,00
			~4cm Schaumglas in Heißbitumen, Estrich CT5, PCI-Abdichtung Seccoral 2K (3,0 mm Trockenschichtdicke), Fliesen mit Verfugung im Klebebett		930,90	lfdm	Instandsetzung	185,00	172.216,50
8	Stahlbetonstützen Schwimmhallenseite	Entfernen Anstrich / Beschichtung			334,40	m²	Rückbau	28,00	9.363,20
			Sockelbeschichtung bis 2m Höhe nach Sandstrahlen, lokale Betoninstandsetzung (~20 % der Fläche), Rest bis Hallendecke Beschichtung gegen Karbonatisierungsangriff OS4		334,40	lfdm	Instandsetzung	55,00	18.392,00

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
9	Schwimmbecken	Rückbau Fliesen, Dickmörtelbett, Abstrahlen der Beschichtung			312,50	m²	Rückbau	255,00	79.687,50
			Betoninstandsetzung (20%), Sandstrahlen, Abdichtung System PCI Seccoral 2 K Außenseite 2cm Spritzbeton		312,50	m²	Instandsetzung	312,00	97.500,00
9.1	Durchdringungen des Schwimmbeckens	Ausbau der alten Gussrohre		9.1.1	700,00	lfdm	Rückbau	25,00	17.500,00
			Neueinbau von Dichtrohren mit Klebeflasch zum Abdichtungsanschluss an Pos. 9 siehe auch Detailplan		700,00	lfdm	Instandsetzung	130,00	91.000,00
9.2	Boden des Beckens	Rückbau wie Pos.9		9.2.1	312,50	m²	Rückbau	63,00	19.687,50
			zusätzlich zu Pos. 9. Einbau von Schaumglas als Dämmung, 6cm Faserbew. Estrich, anschließend Aufbau wie Pos. 9		312,50	lfdm	Instandsetzung	403,00	125.937,50
9.3	Randfugen des Beckens und Knicke	Rückbau wie Pos.9			100,00	lfdm	Rückbau	63,00	6.300,00
			zusätzlich zu Pos. 9. Fugendichtung mit Pecitape 250 in Seccoral 2 K besandet, anschließend Aufbau wie Pos. 9		100,00	lfdm	Instandsetzung	352,00	35.200,00
9.4	Schwallwasserrinne	Abstemmen des KG-Deckenkragstücks, Rückbau Schwallwasserrinne			75,00	lfdm	Rückbau	120,00	9.000,00

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
			Betoninstandsetzung und Aufbeton für Beckenkopf (Anschlussbew. Einkleben ds=8mm e=15cm), Abdichtung wie Detail 14.2		75,00	lfdm	Instandsetzung	255,00	19.125,00
10	Sockeldämmung Außenwände	Gebäude ist auf 1m Tiefe freizuschichten, Abstrahlen alter Abdichtung			186,65	lfdm	Rückbau	118,00	22.024,70
			Abdichtung nach DIN18195-4 aus BDM mit Gewebeeinlage 15cm Perimeterdämmung als Randdämmung, bis zur Pos. 4 mit Sockelputz ausbilden, gegen Erdreich Dränplatte verlegen		186,65	lfdm	Instandsetzung	100,00	18.665,00
10.1	Sockeldämmung Außenwände Sauna	Gebäude ist auf ~2,5 m Tiefe freizuschichten, Abstrahlen alter Abdichtung			43,57	lfdm	Rückbau	345,00	15.031,65
			Abdichtung nach DIN18195-4 aus BDM mit Gewebeeinlage 15cm Perimeterdämmung als Randdämmung, bis zur Pos. 4 mit Sockelputz ausbilden, gegen Erdreich Dränplatte verlegen; Lichtschächte neu thermisch getrennt		43,57	lfdm	Instandsetzung	373,00	16.251,61

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
11	Lichthof und KG-Außentreppe	Rückbau Platten; Ausschachtung KG-Mauerwerk, Abstrahlen alter Abdichtung			63,18	m²	Rückbau	95,00	6.001,63
			Abdichtung nach DIN18195-4 aus BDM mit Gewebeeinlage 15cm Perimeterdämmung als Randdämmung, bis zur Pos. 4 mit Sockelputz ausbilden, gegen Erdreich Dränplatte verlegen		63,18	lfdm	Instandsetzung	100,00	6.317,50
11.1	Lichthof Boden	wie 11			63,18	m²	Rückbau	95,00	6.001,63
			Neueinbau eines Plattenbelages, Deckenbereich 12cm Wärmebrückendämmung, Aufbau nicht begehbar als Flachdachabdichtung, ggf. extensiv begrünt		63,18	lfdm	Instandsetzung	83,00	5.243,53
11.2	Fenster Lichthof	Rückbau			70,06	m²	Rückbau	35,00	2.452,10
			Neubau einer Alu-Fensteranlage mit thermischer Trennung (3fach-Verglasung) + 2 Fluchttüren		70,06	lfdm	Instandsetzung	450,00	31.527,00
12	Fenster und Türen Umkleide	Rückbau			217,85	m²	Rückbau	35,00	7.624,75
			Neubau einer Alu-Fensteranlage mit thermischer Trennung (3fach-Verglasung) +		217,85	lfdm	Instandsetzung	450,00	98.032,50

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
			Türen						
13	Fußboden Umkleiden	Rückbau wie Pos. 7 (Annahme)			373,86	m²	Rückbau	110,00	41.124,60
			Aufbau wie Pos. 7	1.2	373,86	lfdm	Instandsetzung	145,00	54.209,70
13.1	Wände Umkleiden	Fliesenrückbau im Dickmörtelbett			737,03	m²	Rückbau	25,00	18.425,63
			Leichtputz, Abdichtung mit Seccoral 2K, Fliesen im Klebeverfahren		737,03	lfdm	Instandsetzung	129,00	95.076,23
13.2	Decke Umkleiden	Kalk-Gipsputz abschlagen			373,86	m²	Rückbau	18,00	6.729,48
			Leichtputz, mit abgefilzter Oberfläche weiß gestrichen		373,86	lfdm	Instandsetzung	34,00	12.711,24
13.3	Umkleiden und Kleiderschränke	Rückbau			43,00	lfdm	Rückbau	17,00	731,00
			Erneuerung	1.2	43,00	lfdm	Instandsetzung	145,00	6.235,00
14	Fußboden Duschen	Rückbau wie Pos. 7 (Annahme)			83,10	m²	Rückbau	110,00	9.141,00
			~4cm Schaumglas in Heißbitumen, Folienabdichtung mit Randaufkantung, Estrich CT5, PCI-Abdichtung Seccoral 2K (3,0 mm Trockenschichtdicke), Ränder mit Peciflex 250 elastisch, Fliesen mit Verfugung mit EP-Mörtel		83,10	lfdm	Instandsetzung	185,00	15.373,50

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
14.1	Wände Duschen	Fliesenrückbau im Dickmörtelbett			283,34	m²	Rückbau	25,00	7.083,50
			Leichtputz, Abdichtung mit Seccoral 2K, Fliesen im Klebeverfahren mit EP, Verfugung mit EP		283,34	lfdm	Instandsetzung	129,00	36.550,86
14.2	Decke Duschen	Putz abschlagen			83,10	m²	Rückbau	18,00	1.495,80
			Leichtputz, mit abgefilzter Oberfläche weiß gestrichen		83,10	lfdm	Instandsetzung	34,00	2.825,40
15	Fußboden Eingangshalle, Hausmeister, Frisör, ehem. Kiosk	Aufnahmen Werkstein, Mörtel und Gussasphalt			190,37	m²	Rückbau	32,00	6.091,74
			TSD, Folie, schwimmender Estrich	1.2	190,37	lfdm	Instandsetzung	16,00	3.045,87
15.1	Wände Eingangshalle, Friseur, Hausmeister, Treppenhaus	Putz abschlagen			376,34	m²	Rückbau	18,00	6.774,12
			Neuputz als Rauputz	1.2	376,34	lfdm	Instandsetzung	38,00	14.300,92
15.2	Wände Friseur Hausmeister	Putz abschlagen			500,00	m²	Rückbau	18,00	9.000,00
			Neuputz als Gipsputz mit Glasseidentapete gestrichen		500,00	m²	Instandsetzung	34,00	17.000,00
15.3	Türeingangsanlage	Drehtür und Fensteranlage ausbauen			11,77	m²	Rückbau	100,00	1.176,75
			Neuerrichtung als thermisch getrennte Fassade mit 3-Scheibenisolierverglasung wie Pos. 5		11,77	lfdm	Instandsetzung	2.500,00	29.418,75
15.4	Decke Eingangshalle,	Putz abschlagen			190,37	m²	Rückbau	20,00	3.807,34

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
	Friseur, Hausmeister, Treppenhaus								
			Akustikdecke	1.2	190,37	m²	Instand- setzung	53,00	10.089,45
15.5	Decke Friseur Haus- meister	Putz abschlagen			200,00	m²	Rückbau	20,00	4.000,00
			Akustikdecke	1.2	200,00	m²	Instand- setzung	53,00	10.600,00
16	Kellerdecke unter Um- kleide außer Sauna	Installation zurückbauen, Sandstrahlen			518,84	m²	Rückbau	45,00	23.347,80
			Beschichtung als Kar- bonatisierungsschutz, 15cm Heratekta als Unterdämmung		518,84	lfdm	Instand- setzung	103,00	53.440,52
16.1	Kellerwände	Installation zurückbauen, Sandstrahlen			852,85	m²	Rückbau	45,00	38.378,25
			Beschichtung als Kar- bonatisierungsschutz	1.2	852,85	lfdm	Instand- setzung	75,00	63.963,75
16.1	Kellerböden	Installation zurückbauen			518,84	m²	Rückbau	30,00	15.565,20
			Verbundestrich ggf.	1.2	518,84	lfdm	Instand- setzung	15,00	7.782,60
17	Kellerdecke Sauna	Putzabschlagen			237,20	m²	Rückbau	20,00	4.744,03
			Betoninstandsetzung 15% der Fläche, Be- schichtung als Karbo- natisierungsschutz Neuputz		237,20	lfdm	Instand- setzung	250,00	59.300,38
17.1	Saunawände	Putzabschlagen			265,38	m²	Rückbau	20,00	5.307,60
			Leichtputz als Neuputz	1.2	265,38	lfdm	Instand- setzung	35,00	9.288,30
17.2	Saunaböden	Estrich herausschlagen			226,00	m²	Rückbau	25,00	5.650,04

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
			Abdichtung nach DIN 18195-4, 10cm Dämmung, 2cm TSD, Folie, schwimmender Estrich, Abdichtung mit PCI Seccoral 2 K, Fliesen im Klebeverfahren		226,00	lfdm	Instandsetzung	312,00	70.512,47
17.3	Saunabecken	Rückbau			6,25	m²	Rückbau	45,00	281,25
			keine Erneuerung	1.2	6,25	lfdm	Instandsetzung	0,00	0,00
17.4	Boden in Saunaduschen	Rückbau wie 14			11,20	m²	Rückbau	110,00	1.232,00
			Aufbau wie Pos. 14 jedoch mit Dämmung wie 17.2		11,20	lfdm	Instandsetzung	185,00	2.072,00
17.5	Wände in Saunaduschen	Rückbau wie 14.1			13,96	m²	Rückbau	25,00	349,00
			Aufbau wie Pos. 14.1	1.2	13,96	lfdm	Instandsetzung	129,00	1.800,84
17.6	Decke in Saunaduschen	Rückbau wie 14.2			11,20	m²	Rückbau	18,00	201,60
			Aufbau wie Pos. 14.2	1.2	11,20	lfdm	Instandsetzung	34,00	380,80
18	Wände Beckenumlaufgang im KG	Installation zurückbauen, Sandstrahlen			880,02	m²	Rückbau	55,00	48.400,88
			Beschichtung als Karbonatisierungsschutz,	1.2	880,02	lfdm	Instandsetzung	75,00	66.001,20
18.1	Decke Beckenumlaufgang im KG	Installation zurückbauen, Sandstrahlen			663,19	m²	Rückbau	65,00	43.107,35
			Beschichtung als Karbonatisierungsschutz	1.2	663,19	m²	Instandsetzung	75,00	49.739,25
18.2	Boden Beckenumlaufgang im KG	Installation zurückbauen, 50% des Bodens und der Kanäle herausstemmen			663,19	m²	Rückbau	75,00	49.739,25

Nr.	Ort / Bauteil	Rückbau	Instandsetzung	Pos.	Menge	Einheit	Leistung	EP in €	GP in €
			neue Bodenplatte und Kanäle	1.2	663,19	m <sup>2</sup>	Instandsetzung	125,00	82.898,75
18.2	Lichthof Wände für Schwimmbadtechnik-einbau	Erdreich freigraben, Betonkonstruktion sandstrahlen	Verbundestrich 50% neue Stb.-Bodenplatte d=25cm mit Verbundestrich		150,00	m <sup>2</sup>	Rückbau	165,00	24.750,00
			Betoninstandsetzung und Beschichtung	1.2	150,00	m <sup>2</sup>	Instandsetzung	125,00	18.750,00
18.2	Lichthof Boden für Schwimmbadtechnik-einbau	Betonkonstruktion sandstrahlen			100,00	m <sup>2</sup>	Rückbau	32,00	3.200,00
			Betoninstandsetzung und Beschichtung OS11		100,00	m <sup>2</sup>	Instandsetzung	68,00	6.800,00
18.2	Tor zum Lichthof für Schwimmbadtechnik-einbau	Tor ausbauen			1,00	Stck	Rückbau	100,00	100,00
			Neueinbau gedämmtes Tor U=1,3 W/m <sup>2</sup> K	1.2	1,00	Stck	Instandsetzung	750,00	750,00
19.1	Treppenabgang zur Sauna	Rückbau			18,00	Stck	Rückbau	35,00	630,00
			neuer Betonwerksteinbelag mit Höhenausgleich wg. geänderter Fußbodenaufbauhöhen inkl. Geländer		18,00	Stck	Instandsetzung	135,00	2.430,00
19.2	Treppenabgang vom Schwimmmeister zur KG-Technik	Rückbau			18,00	Stck	Rückbau	50,00	900,00
			neue KG Treppe mit thermischer Trennung, außen Wärmedämmung wie Pos. 10.1		18,00	Stck	Instandsetzung	275,00	4.950,00









