

43

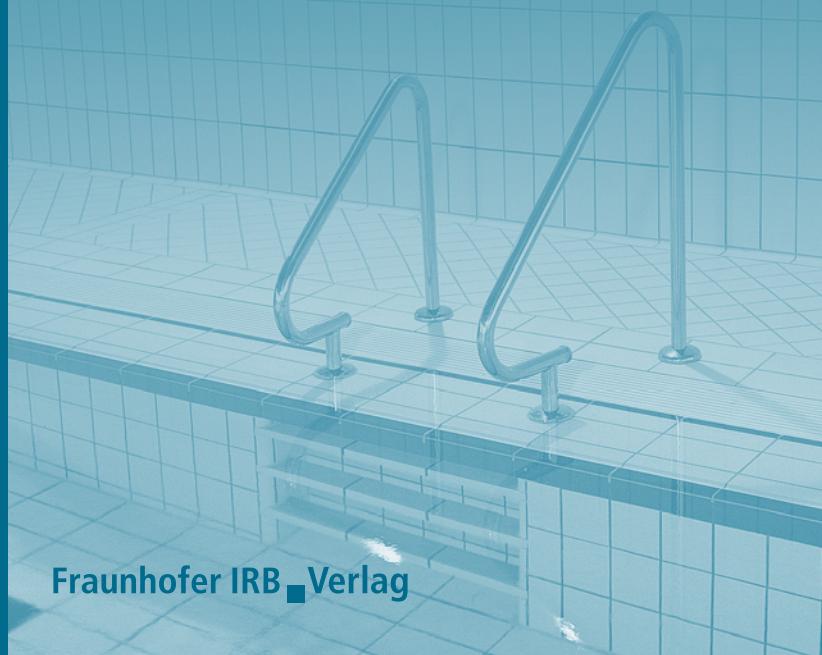
Z  
A  
U  
E  
N  
S  
E  
I  
F  
R  
E  
N  
A  
D  
E  
H  
S

Herausgegeben von Ralf Ruhnau  
Begründet von Günter Zimmermann

Newen Arndt

# Schwimmbäder

2., aktualisierte und erweiterte Auflage



Fraunhofer IRB ■ Verlag

Newen Arndt

## Schwimmbäder



# **Schadenfreies Bauen**

Herausgegeben von Dr.-Ing. Ralf Ruhnau  
Begründet von Professor Günter Zimmermann

Band 43

# **Schwimmbäder**

Von  
Newen Arndt

2., aktualisierte und erweiterte Auflage

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISSN: 2367-2048  
ISBN (Print): 978-3-7388-0265-8  
ISBN (E-Book): 978-3-7388-0266-5

Lektorat: Claudia Neuwald-Burg  
Herstellung: Gabriele Wicker  
Umschlaggestaltung: Martin Kjer  
Satz: Manuela Gantner – Punkt, STRICH.  
Druck: Offizin Scheufele Druck und Medien GmbH & Co. KG

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten  
Auszabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.  
Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die  
über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung  
des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen,  
Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.  
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht  
zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-  
Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürfen.  
Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN,  
VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für  
Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die  
eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung  
hinzuzuziehen.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2019  
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart  
Telefon +49 711 970-2500  
Telefax +49 711 970-2508  
irb@irb.fraunhofer.de  
[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

# Fachbuchreihe Schadenfreies Bauen

Bücher über Bauschäden erfordern anders als klassische Baufachbücher eine spezielle Darstellung der Konstruktionen unter dem Gesichtspunkt der Bauschäden und ihrer Vermeidung. Solche Darstellungen sind für den Planer wichtige Hinweise, etwa vergleichbar mit Verkehrsschildern, die den Autofahrer vor Gefahrstellen im Straßenverkehr warnen.

Die Fachbuchreihe SCHADENFREIES BAUEN stellt in vielen Einzelbänden zu bestimmten Bauteilen oder Problemstellungen das gesamte Gebiet der Bauschäden dar. Erfahrene Bausachverständige beschreiben den Stand der Technik zum jeweiligen Thema, zeigen anhand von Schadensfällen typische Fehler auf, die bei der Planung und Ausführung auftreten können, und geben abschließend Hinweise zu deren Sanierung und Vermeidung.

Für die tägliche Arbeit bietet darüber hinaus die Volltextdatenbank SCHADIS die Möglichkeit, die gesamte Fachbuchreihe online als elektronische Bibliothek zu nutzen. Die Suchfunktionen der Datenbank ermöglichen den raschen Zugriff auf relevante Buchkapitel und Abbildungen zu jeder Fragestellung ([www.irb.fraunhofer.de/schadis](http://www.irb.fraunhofer.de/schadis)).

## Der Herausgeber der Reihe

Dr.-Ing. Ralf Ruhnau ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Betontechnologie, insbesondere für Feuchteschäden und Korrosionsschutz, außerdem ö. b. u. v. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden. Als Partner der Ingenieurgemeinschaft CRP GmbH, Berlin, und in Fachvorträgen befasst er sich vor allem mit Bausubstanzbeurteilungen sowie bauphysikalischer Beratung für Neubau und Sanierungsvorhaben. Seit 2016 ist er Präsident der Baukammer Berlin. Er war mehrere Jahre als Mitherausgeber der Reihe aktiv und betreut sie seit 2008 alleinverantwortlich.

## Der Begründer der Reihe

Professor Günter Zimmermann (†) war von 1968 bis 1997 ö. b. u. v. Sachverständiger für Baumängel und Bauschäden im Hochbau. Er zeichnete 33 Jahre für die BAUSCHÄDEN-SAMMLUNG im Deutschen Architektenblatt verantwortlich. 1992 rief er mit dem Fraunhofer IRB Verlag die Reihe SCHADENFREIES BAUEN ins Leben, die er anschließend mehr als 15 Jahre als Herausgeber betreute. Er ist der Fachwelt durch seine Gutachten, Vortrags- und Seminartätigkeiten und durch viele Veröffentlichungen bekannt.

## Vorwort des Herausgebers zur zweiten Auflage

Wasser ist der größte »Schadensverursacher«, gegen den wir im Bauwesen anzukämpfen haben. Sammeln wir das Wasser bewusst in unseren Konstruktionen, den Schwimmbädern, so liegt es auf der Hand, dass hier ein über großes Schadenspotenzial lauert. Vielfältige und umfangreiche Schäden – oftmals mit einer kleinen Ursache – sind die alltäglichen Folgen.

Gerade bei der Planung und dem Bau von Schwimmbadanlagen ist ein frühzeitiges und gut koordiniertes Zusammenwirken von architektonischen, baukonstruktiven und gebäudetechnischen Gewerken erforderlich. Herr Dipl.-Ing. N. Arndt hat in der hier vorliegenden vollständig überarbeiteten und erweiterten, zweiten Auflage des Bandes 43 die fachübergreifenden Themen von A wie »Abdichtung« bis Z wie »ZDB-Merkblatt Schwimmbadbau« aufgegriffen und alles, was zur Schadensthematik Schwimmbad gehört, zusammenfassend dargestellt. Der Leser hat damit nicht nur eine Sammlung typischer Schadensfälle vor sich, sondern auch eine umfassende Darstellung einzu haltender Vorschriften, aktualisierter Richtlinien und Normen, um mangel- und schadenfrei konstruieren zu können.

Dem Autor sei an dieser Stelle besonders gedankt, dass er neben der Tagesarbeit zehn Jahre nach Erscheinen der ersten Auflage des Bandes »Schäden an Schwimmbädern« in der Reihe »Schadenfreies Bauen« die vollständige Überarbeitung und Ergänzung für diese Neuauflage auf sich genommen hat, um dem Leser zu ermöglichen, auch ohne eigenen Schaden klug zu werden.

Berlin im Mai 2019

Ralf Ruhnau

# Vorwort des Autors

Bei Schwimmbädern können schon aus kleinen Planungs- oder Ausführungsfehlern große Schäden entstehen. Gleichzeitig sind die technischen Anforderungen an Abdichtung, Feuchte-, Wärme- und Brandschutz, Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit bei Bädern besonders komplex. Sie müssen bei Neubauten schon im Entwurf, bei Modernisierungen oder Instandsetzungen bereits in der Maßnahmenplanung berücksichtigt werden.

Dieses Buch soll helfen, Fehler im Schwimmbadbau möglichst zu vermeiden. Gegenüber der Erstauflage, die 2009 unter dem Titel „Schäden an Schwimmbädern“ erschienen ist, wurde in der vorliegenden Auflage ein Schwerpunkt auf die Planung gelegt. Für bereits aufgetretene Schäden findet der Leser darüber hinaus Hinweise zum Auffinden der Schadensursachen und für die gutachterliche Bewertung. Das Buch spannt einen fachübergreifenden Bogen von der korrekten Beratung über den regelgerechten Entwurf und die integrale Planung hin zu einer fachgerechten Bauausführung.

Mit der zweiten Auflage ist neben einer Erweiterung der Schadensfallbeispiele auch die notwendige Anpassung an die Entwicklung der bautechnischen Regelungen erfolgt. Hierbei sind für eine technische Beurteilung von Bestandsbädern wesentliche historische Umbrüche der Regelungen benannt. Das neue Buch enthält umfangreiche Planungs- und Ausführungshinweise für die Instandsetzung und Modernisierung, die beim alternden Schwimmbadbestand zunehmend an Bedeutung gewinnen. Eine Erweiterung der bauphysikalischen Planungsaspekte zeigt, dass selbst in den von großen Wassermenigen beherrschten Schwimmbädern auch der Schutz gegen Feuer wichtig ist. Ein eigenes Kapitel ist erstmals der Nachhaltigkeit beim Schwimmbadbau gewidmet.

Künftig sollte speziell in der Schwimmbadplanung zur gezielten Senkung der Baufehlerrate das Building Information Modeling (BIM) nachdrücklich eingeführt und konsequent umgesetzt werden. Gerade in Schwimmbädern stehen die kompakt aufeinandertreffenden Trag-, Abdichtungs-, Wärme-, Schall- und Brandschutzkonstruktionen sowie technischen Anlagen in enger Wechselbeziehung. Dabei ist häufig auch eine gedanklich dreidimensionale Planung erforderlich. Deshalb ist mit BIM greifbarer, inwieweit die Anlagen technisch realisierbar und handwerklich ausführbar sind als bei herkömmlich zweidimensionalen Bauteildarstellungen. Auch der Verlauf der im Schwimmbadbau in großer Anzahl nötigen technischen Leitungen kann mit BIM deutlich zuverlässiger kollisionsfrei konzipiert werden.

Anhand des Kapitels zu den bauphysikalischen Planungsaspekten zeigt sich die mittlerweile ausgeuferte Menge europäisch technischer Regelwerke deutlich. Auch wenn die Normen zum Teil bereits als Planungshilfe im Sinne einer Anwendungssoftware (App) konzipiert sind, darf die ingenieurgemäße planerische Betrachtungsweise nicht aufgegeben werden, die auf den anerkannten Regeln der Technik, auf Sachverstand und Augenmaß sowie auf bereits bekannten Schadensmechanismen basiert. Dabei müssen bewährte Bauweisen konsequent angewendet, moderne Bauweisen einbezogen und innovative Bauweisen entwickelt werden. Beispielsweise ist als künftige Entwicklung denkbar, dass bei der Erstellung fantasievoller Schwimmbeckenformen ein umgangssprachlich als 3D-Druck bezeichnetes robotergesteuertes schalungsfreies Betonieren nutzbar gemacht wird.

Das vorliegende Buch zeigt einmal mehr, dass der bauliche Erfolg insbesondere in der komplexen Gebäudekategorie Schwimmbäder von der engen gemeinschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den entwerfenden oder gesamtplanerischen Architekten sowie den hoch qualifizierten beratenden, planenden oder überwachenden Fachingenieuren bestimmt wird.

Anregungen, Ergänzungen und kritische Hinweise nehme ich gern auf.

Berlin im Mai 2019

Newen Arndt

# Inhaltsverzeichnis

1	<b>Grundsätzliches über Schwimmbäder</b>	11
2	<b>Bauliche Gesamtanlage Schwimm-, Freizeit- und Wellnesseinrichtung</b>	13
2.1	Grundsätze mangelfreier Planung und Ausführung	13
2.2	Neubau	19
2.2.1	Baulicher Entwurf	19
2.2.2	Tragkonstruktionen aus Metall	20
2.2.3	Tragkonstruktionen aus Holz	22
2.2.4	Verglasungskonstruktionen	24
2.2.5	Bauteiloberflächen	25
2.2.6	Bauphysikalische Planungsaspekte	28
2.2.7	Gebäude-/Schwimmbadtechnik	41
2.2.8	Barrierefreie Bauweise	43
2.3	Unterhalt und Reparatur	46
2.3.1	Instandhaltung, Sanierung, Instandsetzung und Modernisierung	46
2.3.2	Nachhaltigkeit	71
3	<b>Schwimmbecken und Beckenumgänge</b>	77
3.1	Beckenentwurf	77
3.2	Beckenkonstruktion	84
3.2.1	Konstruktionsgrundsätze	84
3.2.2	Beckenrohbau	88
3.2.3	Beckenabdichtung	98
3.2.4	Beckenkopf	135
3.2.5	Beckenumgang	157
3.2.6	Oberflächenbeläge und Beckenauskleidungen	165
3.2.7	Nassbelasteter Barfußbereich	190
3.2.8	Verfugungen	200
3.3	Schwimmbecken- bzw. Badewasseraufbereitung	207
3.4	Beckenreinigung und -pflege	215
3.5	Schutz von Becken bei Betriebsunterbrechungen	219

<b>4</b>	<b>Schadensvermeidung – Sicherung der Bauwerksqualität</b>	223
<b>5</b>	<b>Schäden</b>	249
5.1	Vielfalt schwimmabadspezifischer Schäden – ein Überblick	249
5.2	Epoxidharzabdichtung eines Krankenhauschwimmbeckens – durch den Fliesenbelag getretene gelbliche Flüssigkeit	250
5.3	Bewegungsbecken eines Krankenhauses – Nässebeschädigungen infolge mangelhafter Bitumenbahnenabdichtung	257
5.4	Schwimmbad einer Krankenpflegeschule – Stalaktitenbildung an der Unterseite des Beckenumgangs	263
5.5	Abdichtungsfehler am Beckenkopf – weitreichende Nässebeschädigungen	267
5.6	Tauwasserschäden an Beton-Sandwich-Außenwänden eines städtischen Schwimmbades	273
5.7	Korrosion an Metallkonstruktionen trotz Verwendung von Edelstahl	280
5.8	Wachsen Schimmelpilze unter Wasser?	292
5.9	Bakterienbesiedlung infolge von baustoffseitigem Nährstoffangebot	298
5.10	Bewegungsbad eines Seniorenwohnheims – Schäden infolge von Feuchteabgabe des austrocknenden WU-Betons	305
5.11	Fliesenbeschädigungen in einem Hubbodenbecken – mangelnde Fliesenverlegung und restliches Untergrundschwinden	312
5.12	Abdichtungslücken wegen eng aneinander gedrängter Gebäude- und Schwimmbeckenkonstruktion – Durchfeuchtungsschäden	322
	<b>Literaturverzeichnis</b>	335
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	365
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	367