



Bundesinstitut  
für Sportwissenschaft



Wir helfen  
dem Sport

Natalie Eßig, Sara Lindner, Simone Magdolen

# Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau

Kriterien für den Neubau nachhaltiger Sporthallen  
Kurzfassung



Natalie Eßig, Sara Lindner, Simone Magdolen

# Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau

– Kriterien für den Neubau nachhaltiger Sporthallen

Kurzfassung

# Online-Publikation des Bundesinstituts für Sportwissenschaft

---

## Impressum

### Herausgeber

Bundesinstitut für Sportwissenschaft  
Graurheindorfer Straße 198  
53117 Bonn

### Ansprechpartner

#### Michael Palmen

Graurheindorfer Str. 198  
53117 Bonn  
michael.palmen@bisp.de  
www.bisp.de  
Tel.: +49 228 99 640 9033  
Fax: +49 228 99 640 9008

### Stand

November 2017

**Eßig, Natalie; Lindner, Sara; Magdolen, Simone**

**Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau**

**– Kriterien für den Neubau von Sporthallen**

**Kurzfassung**

### Layout

Elke Hillenbach

### Umschlagfoto

Bildungscampus Sonnwendviertel:  
Foto © pierer.net  
Architektur: PPAG architects  
Fachplanung: RAUMKUNST ZT GmbH

## Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über „<http://dnb.d-nb.de>“ abrufbar.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen zum Bau nachhaltiger Sporthallen</b>	<b>8</b>
2.1	Definitionen, Zahlen und wirtschaftliche Bedeutung des Sportstättenbaus	9
2.2	Nachhaltige Entwicklung der Sportarchitektur	13
2.3	Instrumente und Methoden für die Planung von nachhaltigen Sportstätten	16
2.4	Kriterien für nachhaltige Sporthallen	19
<b>3</b>	<b>Sportfunktionale Anforderungen</b>	<b>22</b>
3.1	Sportentwicklungsplanung und Sportstättenentwicklungsplanung	23
3.2	Anforderung an die Planung von Sporthallen – Normen, Richtlinien, Planungshilfen und Leitlinien	25
<b>4</b>	<b>Sporthallen – Nachhaltiger Planungsprozess</b>	<b>29</b>
4.1	Projektvorbereitung	31
4.2	Planung	33
4.3	Bauprozess und Bauausführung	34
4.4	Projektabschluss	36
<b>5</b>	<b>Sporthallen – Sporträume für Alle</b>	<b>37</b>
5.1	Barrierefreiheit	39
5.2	Soziale Inklusion	40
<b>6</b>	<b>Sporthallen – Gesundheit, Komfort und Sicherheit</b>	<b>42</b>
6.1	Gesundheit	43
6.2	Komfort	44
6.3	Sicherheit und Unfallverhütung	48
<b>7</b>	<b>Sporthallen – Energiekonzepte</b>	<b>50</b>
7.1	Energieeinsparverordnung	51
7.2	Energieeffizienzstandards und Förderprogramme	52
7.3	Gebäudehülle	54
7.4	Technische Gebäudeausrüstung	55
7.5	Einsatz von erneuerbaren Energien und Speichermöglichkeiten	57
7.6	Mess- und Monitoring-Konzept	58

<b>8</b>	<b>Sporthallen – Ressourcen: Wasser- und Materialkonzept</b>	<b>59</b>
8.1	Trinkwasser- und Abwasserkonzepte	60
8.2	Lebenszyklusorientierte Materialkonzepte	61
<b>9</b>	<b>Sporthallen – Wirtschaftlichkeit und Lebenszykluskosten</b>	<b>63</b>
9.1	Grundlagen der Lebenszykluskostenberechnung	64
9.2	Herstellungskosten und Nutzungskosten	65
<b>10</b>	<b>Ausblick</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>Anhang</b>	<b>69</b>
<b>12</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>71</b>
<b>13</b>	<b>Bildnachweise</b>	<b>74</b>

# 1 Zusammenfassung

1



Sporthallen gehören zu den zentralen Ressourcen des Vereins-, Breiten- Leistungs- und Schulsports. Sie sind mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert, insbesondere einem großen Sanierungs- und Modernisierungsdruck, aber auch neuen Anforderungen an ökologische und energieeffiziente Bauweisen. Die Komplexität der Planung von Sporthallenbauten hat daher in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Es bedarf somit einer zeitgemäßen Planungs- und Bauqualität, um ein nachhaltiges Bauen von Sporthallen zu gewährleisten. Nachhaltigkeit im Sporthallenbereich ist somit nicht nur ein Gebot unserer Zeit, sondern setzt auch vielfältige ökologische Standards und umweltrechtliche Vorgaben um. Darüber hinaus sollte es zunehmend nicht nur um die Erfüllung von Normen und Rechtsvorschriften gehen. Nachhaltigkeitsprinzipien und die Berücksichtigung von ökologischen, sozialen und ökonomischen Faktoren eröffnen vielmehr neue Chancen für die Weiterentwicklung der Sportinfrastruktur in Deutschland. Sie fördern eine notwendige „Lebenszyklusbetrachtung“ einer Sportstätte und eröffnen neue Perspektiven für umweltfreundliche, nachfragegerechte, sportfunktionale, gesunde und wirtschaftliche Sportanlagen. Oder kürzer: Nachhaltigkeit führt zu mehr Qualität im Sportanlagenbau.

Die vorliegende „Kurzfassung: Nachhaltiger Sportstättenbau. – Kriterien für den Neubau nachhaltiger Sporthallen“ fasst die Grundlagen, Leitlinien und Vorteile eines „nachhaltigen Sporthallenbaus“ zusammen, bietet eine Orientierungshilfe und kommentiert relevante Planungsgrundlagen. Sie geht zurück auf den ausführlicheren Leitfaden mit demselben Titel, vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft in Auftrag gegeben und von Natalie Eßig, Sara Lindner, Simone Magdolen und Loni Siegmund Ende 2015 veröffentlicht.

### **Bedeutung des Nachhaltigkeitsleitbildes für den Sportstättenbau**

Kapitel 2 führt in das Thema ein, definiert die „Spezialimmobilie“ Sporthalle und grenzt diesen Anlagentyp somit zugleich von anderen Sportstätten ab. Darüber hinaus werden der Sporthallenbau mit der gesellschaftspolitischen wie baufachlichen Diskussion zur Nachhaltigkeit verbunden, relevante Planungsinstrumente vorgestellt und spezifische Kriterien bzw. ein Indikatorenkatalog entwickelt. Dabei dürfen sportfunktionale Anforderungen nicht zu kurz kommen – schließlich handelt es sich bei Sporthallen um eine „Spezialimmobilie“ mit einem komplexen und dynamischen Anforderungsprofil. In diesem einführenden Kapitel „versteckt“ sich die innovative Leistung der Autorinnen, nämlich die Verbindung des Nachhaltigkeitsleitbildes mit dem Sportstättensektor und der Herleitung konkreter anlagenspezifischer Kriterien für Sporthallen.

### **Planungsgrundsätze und -prozesse**

Welche Planungsgrundsätze, technische Regelwerke, Leit- und Richtlinien sowie Normen sind nun zu beachten? Diese Frage beantwortet ebenso systematisch wie vollständig Kapitel 3. Die Bedeutung der Qualität von Planungs- und Bauprozessen wurde in der Praxis vor Ort zu lange vernachlässigt – ihr kommt jedoch eine hohe Relevanz zu. Es ist daher nur konsequent, dass diesem Aspekt zu Recht ein eigener Abschnitt gewidmet wurde: Mehr Prozessqualität = mehr Bau- und Nutzungsqualität und mehr Wirtschaftlichkeit!

### **Gesunde Sporthallen für Alle**

Sporträume sind stets Integrationsräume – daher wohnen Sporthallen auch stets soziale Dimensionen inne (5. Kapitel), wobei erst in den letzten Jahren der Frage der Barrierefreiheit die ihr zukommende Bedeutung beigemessen wird (Kapitel 5.1.). Sport dient in ganz besonderer Weise der individuellen und gesellschaftlichen körperlichen wie seelischen Gesundheit. Sporthallen sollen daher „gesund machen“ und nicht Gesundheit gefährden. Entsprechend wurden einschlägige Aspekte analysiert, von der Innenraumluftqualität über die Wasserqualität bis hin zu Sicherheitsaspekten (Kapitel 6).

## **Ökologische Herausforderungen – und die Antworten**

Die Kapitel 7 und 8 arbeiten die ökologischen Fragen bzw. Ressourcenaspekte auf. Einschlägige rechtliche Vorgaben, zeitgemäße Gebäudehüllen, effiziente Trink- und Abwasserkonzepte oder der Einsatz erneuerbarer Energien lauten hier nur einige Stichworte. Deutschland verfügt seit Ende 2016 über einen anspruchsvollen Klimaschutzplan, der das Ziel eines nahezu klimaneutralen (!) Gebäudebestandes enthält. Dieses Ziel ist ebenso anspruchsvoll wie klimapolitisch notwendig, aber auch in weiten Teilen der Eigentümer und Betreiber von Sporthallen noch weithin unbekannt. Es ist das Verdienst von Prof. Dr. Natalie Eßig u.a. den Aspekt der ökologischen Nachhaltigkeit in der Sportstättendiskussion mit dem Leitfaden wissenschaftlich verankert zu haben.

## **Nicht mehr länger „billig bauen“: Lebenszyklusbetrachtung**

Während herkömmliche Planungs- und Bauprozesse nur die Herstellungskosten – und damit die Orientierung am aktuellen bzw. kommenden Haushaltsjahr – in den Blick nehmen, erfordert ein nachhaltiger Sportstättenbau eine Lebenszyklusbetrachtung. Dies fördert die Wirtschaftlichkeit und die Qualität gleichermaßen, setzt aber eine Abkehr von der Betrachtung der Kostenminimierung im Jahreshaushalt voraus – insbesondere im kommunalpolitischen Bereich bleibt dies eine Herausforderung. Die vorliegende Kurzfassung – wie auch der ausführliche Leitfaden – greift dieses zentrale Nachhaltigkeitselement auf, beschreibt es – ohne belehrend zu wirken – kommentierend (Kapitel 9) und verbindet es mit einem Ausblick im letzten und 10. Kapitel.

## **Materialien**

Eine Checkliste (Kapitel 11) und ein Quellenverzeichnis (Kapitel 12) runden die Kurzfassung ab und bauen zugleich die Brücke für eine vertiefende Beschäftigung mit dem Thema des nachhaltigen Sportstättenbaus.

(Andreas Klages, stellv. Geschäftsbereichsleiter Sportentwicklung, Deutscher Olympischer Sportbund)



## 2 Grundlagen



## 2.1 Definitionen, Zahlen und die wirtschaftliche Bedeutung des Sportstättenbaus

Der Begriff Sportstätten wird im Rahmen der aktuellen Sportstättenentwicklungsplanungen als Sammelbegriff definiert. Grundlage hierfür stellt der „Leitfaden für die Sportstättenentwicklungsplanung“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft dar (Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 2000). Hierbei steht der Begriff der „Sportstätte“ übergeordnet für Sportanlagen und Sportgelegenheiten, die wie folgt definiert sind:

- › Sportanlagen:  
speziell für den Sport geschaffene Anlagen, wie Sporthallen, Sportplätze, Tennisplätze, Bäder oder Eissporthallen
- › Sportgelegenheiten:  
vom Sport mit nutzbare, aber für andere Zwecke geschaffene Anlagen oder Flächen, beispielsweise Parkanlagen mit Rasenflächen für Ballspiele oder Feld- und Waldwege für Langlauf und Joggen

Sowohl die Sportanlagen als auch die Sportgelegenheiten können nach gedeckten und ungedeckten Anlagen unterschieden werden. Diese werden wiederum in regelgerechte (z. B. Dreifachturnhalle oder Tennisplatz) und nicht regelgerechte Anlagen (z. B. Übungsraum oder Bolzplatz) aufgeteilt (Wetterich et al., 2009).

Die Typologie der „Sporthalle“, die den Schwerpunkt der Kurzfassung darstellt, wird hierbei den Sportanlagen sowie dem Bereich „gedeckte und regelgerechte Sportanlagen“ zugeordnet.



Abb. 2.1: Definition Sporthalle

### Anzahl Sportstätten

Über die genaue Anzahl an Sportstätten gibt es bislang nur sehr wenige Statistiken. Neben der „Sportstättenstatistik der Länder“ (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2002), die im Jahr 2000 durchgeführt wurde, und der Studie „Die wirtschaftliche Bedeutung des Sportstättenbaus“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) von 2012 (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012) haben sich in den vergangenen Jahren nur wenige Untersuchungen mit der statistischen Mengenerfassung von Sportstätten umfassend auseinandergesetzt.

In der „Sportstättenstatistik der Länder“ wurden im Erhebungsjahr 2000 insgesamt 123.954 Sportstätten erfasst. Der Anteil der Sporthallen betrug hierbei 27,9 Prozent, d. h. 35.409 Gebäude. Bei dieser Erhebung wurden private Sporteinrichtungen sowie spezielle Sportanlagen wie Reit- oder Wassersportanlagen nicht berücksichtigt (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2002) Zwölf Jahre später wurde daher im Rahmen der Studie des BMWi von 2012 eine methodisch breitere Erhebung vorgenommen. Hierbei wurden 136.754 Sportstätten mit hierin enthaltenen 35.438 Sporthallen erhoben, womit sich letztere kaum vom Ergebnis der Sportstättenstatistik von 2000 (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2002) unterscheiden.

	Sportstätten gesamt	Unge- deckte Anlagen	Sport- hallen	Groß- sport- hallen	Bäder	Tennis- anlagen	Eishallen	Schieß- sport- anlagen
<b>Sportstätten- statistik (2000)</b>	123.954	60.161	35.409	408	6.719	14.192	186	8.814
<b>BMWi (2012)</b>	136.754	66.462	35.438	78	7.499	13.040	120	15.000

Tab. 2.1: Anzahl der erhobenen Sporthallen in den Jahren 2000 und 2012 (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012; Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2002)

Bezüglich der Betreiberform geht aus der „Sportstättenstatistik der Länder“ hervor, dass in der Regel die Gemeinden Träger und auch Betreiber von Sportanlagen sind. So wurden im Jahr 2000 rund 61 Prozent, d. h. etwa 78.000 Sportanlagen von den Kommunen betrieben. Aufgrund der Veränderungen im Sportsegment haben insbesondere Vereine und Verbände beim Betrieb von Sportanlagen an Bedeutung gewonnen und bewirtschaften 32 Prozent der Sportstätten (41.000). Allerdings ist die Betreibersituation bei den einzelnen Anlagentypen sehr unterschiedlich. Insbesondere bei den Sporthallen dominieren die Kommunen mit 85 Prozent (30.000 Hallen), die Vereine machen hierbei nur neun Prozent (3.000 Hallen) aus (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2002).

„Sportstättenstatistik der Länder (2000)“
<p>Mit der im Jahr 2000 vorgestellten Sportstättenstatistik der Länder wurde erstmals ein Überblick über die Ausstattung und den Erhaltungszustand der Sportinfrastruktur in allen Bundesländern erfasst. Die Angaben zur Anzahl der Sportstätten beziehen sich auf Sporthallen und Sportplätze, Frei- und Hallenbäder, Eishallen, sowie Tennis- und Schießsportanlagen. Bei dieser Erhebung wurden private Sporteinrichtungen sowie spezielle Sportanlagen, wie beispielsweise Reit- oder Wassersportanlagen nicht berücksichtigt.</p> <p>Die Sportstättenenerhebung erfolgte auf Ebene der Bundesländer nach Anlagentypen, Betreiberformen, Baujahr, Sanierungsbedarf und Ausstattung.</p> <p>Insgesamt wurden in Deutschland rund 35.409 öffentliche Sporthallen erfasst.</p> <p>Ergebnis der Studie war, dass etwa nur 20 Prozent der 123.954 Sportanlagen seit 1991 generalsaniert oder neu gebaut wurden. Im Erhebungsjahr 2000 wurden mehr als 50 Prozent des Bestands an Sportanlagen in den letzten 20 Jahren nicht modernisiert, und es ergibt sich somit ein hoher Sanierungsbedarf.</p>

Tab. 2.2: „Sportstättenstatistik der Länder (2000)“

## Goldener Plan

Bereits im Jahr 1961 entwickelte die Deutsche Olympische Gesellschaft (DOG) den sogenannten „Goldenen Plan“. Dieser sollte eine Planungs- und Finanzierungsgrundlage für die Sportstätteninfrastruktur der deutschen Kommunen für die kommenden 15 Jahre darstellen (Deutscher Olympischer Sportbund, 1985). Hauptziel war es, dem Sportstättenmangel der Bundesrepublik Deutschland entgegenzuwirken und das Ziel „Sport für alle“ umzusetzen. Auf dieser Planungsgrundlage konnte in den folgenden 30 Jahren die Zahl der meist kommunalen Kernsportanlagen, wie Sporthallen und -plätze verdoppelt und die Anzahl der kommunalen Hallenbäder verfünffacht werden (Rütten et al., 2010). Zur Verbesserung der Sportstätteninfrastruktur wurden bis 1975 rund 17 Milliarden DM (ca. 8,7 Milliarden Euro) eingesetzt – insgesamt 11 Milliarden DM mehr als ursprünglich veranschlagt. Mehr als die Hälfte der Gesamtaufwendungen (ca. 63 Prozent) entfiel hierbei auf die Städte und Gemeinden (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012).

**„Goldener Plan“**

Der Goldene Plan war ein Programm der Deutschen Olympischen Gesellschaft (DOG), das 1960 Vorschläge zur Planung und Finanzierung von Sportstätten für die Zeit von 1961-1975 (15-Jahresplan) vorlegte. Dieser wurde zur allgemein anerkannten Grundlage für die Sportstättenleitplanung. Planungsgrundlage waren die Richtlinien für die Schaffung von Erholungs-, Spiel- und Sportanlagen in den Gemeinden. Auf dieser Basis wurde 1960 für Kinderspielplätze, Sportplätze, Sporthallen, Hallen- und Freibäder ein Gesamtbedarf von 127 Mio. m<sup>2</sup> Fläche ermittelt, dem in den folgenden Jahren von Bund, Ländern und Gemeinden durch entsprechende Planungs- und Baumaßnahmen begegnet wurde (Deutsche Olympische Gesellschaft, 1962).

Das erste „Memorandum zum Goldenen Plan für Gesundheit, Spiel und Erholung“ enthielt detaillierte Angaben über den damaligen Gesundheitszustand der Bevölkerung, den Fehlbestand an Sportstätten und der erforderlichen Maßnahmen (Mevert, 2009).

Im Jahr 1967 folgte das „Zweite Memorandum“, das sowohl Rechenschaft über die erfolgreiche erste Hälfte der Laufzeit des „Goldenen Plans“ gab als auch Vorschläge für die zweite Hälfte des Zeitraums beinhaltete (Mevert, 2009).

Im Jahr 1984 veröffentlichte der Deutsche Sportbund (DSB) im „3. Memorandum zum Goldenen Plan“ weitere Bedarfsrichtwerte für Sportanlagen (Deutscher Sportbund, 1986). 1992 wurde der „Goldene Plan Ost“ (ein gleichartiges 15-Jahres-Programm für die neuen Bundesländer) vom DSB verabschiedet (Deutscher Sportbund, 1992).

Tab. 2.3: „Goldener Plan“

Auf Basis eines zweiten und dritten Memorandums zum Goldenen Plan wurden von 1976 bis 1993 nochmals rund 20 Milliarden DM in den Bau von Sportstätten investiert (Deutscher Sportbund, 1992). Mit den Memoranden wurden Entwicklungsziele, Bedarfsanforderungen und finanzielle Aufwendungen zeitgemäß fortgeschrieben. Die damalige Planung der Sportanlagen erfolgte richtwertbezogen, d. h. der Bedarf an öffentlich finanzierten Sportanlagen orientierte sich an städtebaulichen Richtwerten und Einwohnerzahlen (m<sup>2</sup> Sportfläche pro Einwohner) (Rütten et al., 2010).

Nach der Wiedervereinigung wurde 1992 der „Goldene Plan Ost“ vom Deutschen Sportbund (DSB) verabschiedet. In einem 15-Jahres-Programm für die neuen Bundesländer wurden – ebenfalls richtwertbezogen – Neubauten und der Umbau von Sportstätten sowie die Erstausrüstung mit Sportgeräten gefördert (Deutscher Sportbund, 1992).

Deutschland muss sich heute – 50 Jahre nach Einführung des Goldenen Plans – mit dessen Folgen auseinandersetzen (Deutsche Presse-Agentur GmbH, 2013). Die Grundversorgung ist mittlerweile zwar weitgehend abgesichert, jedoch geht aus den Ergebnissen der letzten Sportstättenstatistik aus dem Jahr 2000 hervor, dass rund 40 Prozent der Sportanlagen in den alten und 70 Prozent in den neuen Bundesländern stark sanierungsbedürftig sind, was zu einem enormen Engpass in der Sportstättenentwicklung führt (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, 2002).

### Wirtschaftliche Bedeutung des Sportstättenbaus

Dem Freizeit- als auch dem Spitzensport kommt heutzutage eine zentrale volkswirtschaftliche Bedeutung zu. Bereits im Jahr 1993 hat der Sport die wirtschaftliche Dimension der Landwirtschaft (in Bezug auf das BIP) und die der Chemieindustrie (in Bezug auf die Anzahl von Arbeitsplätzen) eingenommen. Allerdings handelt es sich beim Sport um eine Querschnittsaktivität, d.h. diese wird nicht nur in einer einzelnen Wirtschaftsbranche erfasst, sondern setzt sich aus einer Vielzahl von Wirtschaftssektoren zusammen (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012).

Kommunen sind der bedeutsamste Eigentümer von Sportstätten und tragen die Hauptverantwortung für den Bau und die Unterhaltung von Sportstätten.

Oft fehlt den Kommunen jedoch für die notwendigen Sanierungen das Geld. Entlastend wirkt, dass der Bund und die Länder Sanierungen mit Zuschüssen unterstützen. So förderte der Bund im Rahmen des Goldenen Plans Ost die Sanierung von Sportanlagen mit 71 Millionen Euro. Auch das Konjunkturpaket II (2009/2010) hat den Kommunen ca. 1,7 Milliarden Euro für die Modernisierung und Sanierung von Sportanlagen zur Verfügung gestellt (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012).

Allerdings ist der Sanierungsbedarf meist so hoch, dass die Förderungen nur einen kleinen Anteil ausmachen. Auf Basis der Sportstättenstatistik der Länder hat Jägemann bereits im Jahr 2005 einen Sa-

nierungsbedarf für alle Kernsportanlagen in Höhe von rund 42 Milliarden Euro ermittelt (Jägemann, 2005). Das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) schätzte im Jahr 2008 den kommunalen Investitionsbedarf im Sportbereich bis zum Jahr 2020 ebenfalls auf insgesamt 35,3 Milliarden Euro (Reichenbach et al., 2008).

Jedoch sind die Bauinvestitionen von Sportanlagen für viele Kommunen bei weitem nicht so belastend wie die laufenden Betriebskosten. So zeigt die im Jahr 2012 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie herausgebrachte Studie über die aktuelle wirtschaftliche Bedeutung des Sportstättenbaus in Deutschland, dass die Betriebs- und Instandhaltungskosten mit 9,7 Milliarden Euro den größten Anteil (ca. 43 Prozent) am Gesamtvolumen für den Sportstättenbau im Jahr 2008 ausmachten.

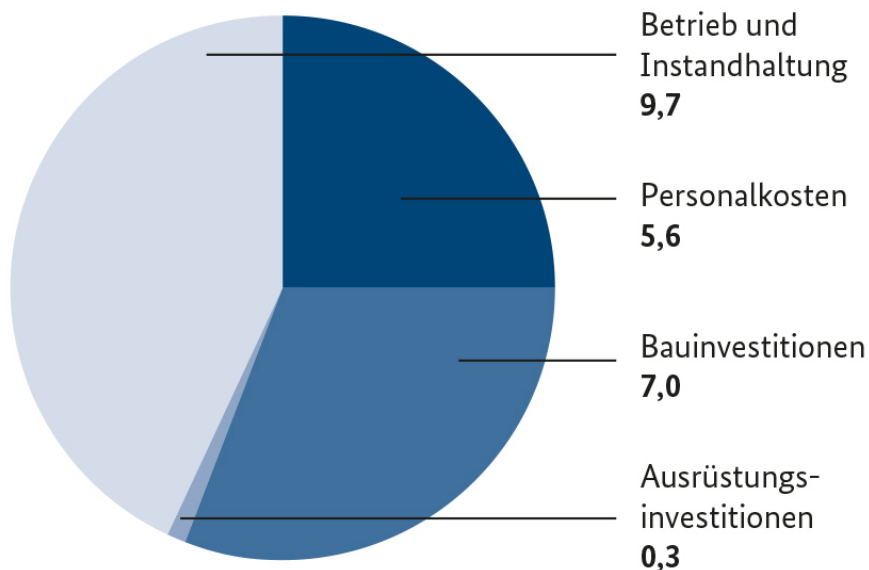


Abb. 2.2: Wirtschaftliche Bedeutung der Sportstätten für das Jahr 2008 (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012)

Betrachtet man die Gesamtausgaben für Sportstätten nach Sportstättenkategorien, so machen insbesondere Kernsportstätten, wie Sporthallen und Schwimmbäder, mit 13,3 Milliarden Euro aller Aufwendungen mit Abstand den größten Anteil aus. Hierbei stellen die Sporthallen (Einfeld-, Zweifach-, Dreifachhallen, inkl. Gymnastikhallen und Nebenräumen) mit 5.176 Millionen Euro die kostenintensivsten Sportstätten dar, gefolgt von den Bädern und Sportplätzen (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2012).

### Zukünftige Entwicklung des Sportstättenbaus

Wie sieht nun die zukünftige Entwicklung des Sportstättenbaus und insbesondere der Sporthallen aus? Einerseits ist der Sanierungsbedarf bestehender Sportstätten enorm, andererseits stehen seit den 70er Jahren den richtwertorientierten Sportanlagen veränderte Nachfrageprofile gegenüber. Daher beschloss die Sportministerkonferenz der Länder im Jahr 1999, dass sich die einwohnerbezogenen Richtwerte des Goldenen Plans nicht mehr als Parameter der Bedarfsermittlung für Sportanlagen eignen und empfahl stattdessen die Anwendung des „Leitfadens für Sportentwicklungsplanung“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISp) (Sportministerkonferenz, 2013). Um zukünftig nachhal-

tige Sportstättenkonzepte sicherzustellen, muss folglich bei allen Planungen eine Sportstättenentwicklungsplanung vorausgehen (Ott, 2012; 2014). Hierzu eröffnet die Neufassung der DIN 18032-01 „Sporthallen – Hallen und Räume für Sport- und Mehrzwecknutzung – Teil 1: Grundsätze für die Planung“ aus dem Jahr 2014 im Bereich der gedeckten Anlagen erweiterte Möglichkeiten für die Konzeption eines nachhaltigen Sportanlagenmixes (DIN 18032-01: 2014).

Der Leitfaden baut auf den „Zehn Thesen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“ auf, die vom Projektbeirat des Forschungsprojekts „Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISp) auf Basis der Forschungsergebnisse definiert wurden (Wetterich et al., 2009). Diese beschreiben in Kurzversion die Grundpositionen und Szenarien zur weiteren Sportstättenentwicklung (Projektbeirat des Forschungsvorhabens „Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“, 2009).

„Zehn Thesen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>These 1:</b> Das Spektrum der Sportanlagen wird sich – bei insgesamt weitgehend gleichbleibender Anzahl – verändern.</li> <li>▪ <b>These 2:</b> Regelkonforme Sportanlagen bleiben bedeutsam – werden jedoch durch mehr regeloffene Sportanlagen ergänzt.</li> <li>▪ <b>These 3:</b> Es sind Sportanlagen notwendig, die von einfacher bis zu anspruchsvoller Bauweise und sportfunktionaler Ausstattung sowie unterschiedlicher Aufenthaltsqualität für die Sporttreibenden, wie z. B. Kinder, Menschen mit Behinderung oder ältere Menschen, reichen.</li> <li>▪ <b>These 4:</b> Zugangsbeschränkungen werden fortbestehen – gleichwohl wird von Sportinteressenten und Sportaktiven eine Öffnung des Zugangs zu Sportanlagen erwartet.</li> <li>▪ <b>These 5:</b> Der Bedarf an dezentralen wohnungsnahen Sportanlagen im Quartier/Stadtteil nimmt zu. In Städten und Regionen mit starkem Bevölkerungsrückgang kann nicht ausgeschlossen werden, dass große Sportanlagen nur noch an dezentralen Standorten vorgehalten werden können.</li> <li>▪ <b>These 6:</b> Im Sportanlagenbau werden kostengünstige Lösungen und Lebenszyklusbetrachtungen eine zunehmende Rolle spielen.</li> <li>▪ <b>These 7:</b> Die Bedeutung von ökologischen Aspekten bei Planung, Bau und Betrieb von Sportanlagen wird zunehmen, insbesondere mit dem Ziel der Senkung des Ressourcenverbrauchs und der Betriebskosten.</li> <li>▪ <b>These 8:</b> Neue Planungsverfahren und -methoden müssen vermehrt zum Einsatz kommen.</li> <li>▪ <b>These 9:</b> Neue Formen von Zusammenarbeit und Partnerschaft werden bei Sportanlagen entstehen.</li> <li>▪ <b>These 10:</b> Die Weiterentwicklung von Sportanlagen bedingt eine breitere Vielfalt an Bauformen und Sportanlagentypen sowie eine höhere bauliche Anpassungsfähigkeit.</li> </ul>

Tab. 2.4: „Zehn Thesen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“ (Projektbeirat des Forschungsvorhabens „Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“, 2009)

## 2.2 Nachhaltige Entwicklung der Sportarchitektur

Zwischen Natur und Mensch existieren seit Urzeiten unterschiedlichste Beziehungen und Wechselwirkungen. Die Umsetzung des Umweltschutzes bei gleichzeitiger Förderung des sozialen Fortschritts und wirtschaftlichen Wachstums ist jedoch erst ein Produkt des 20. Jahrhunderts und basiert auf der Leitidee der nachhaltigen Entwicklung (Essig, 2010). Der Sport kann hierbei nicht isoliert betrachtet werden. Ob körperliche Betätigung als Freizeitbeschäftigung oder im Spitzensportbereich – Sport ist eines der wichtigsten Elemente unserer Gesellschaft und vereint weltweit Millionen von Männern, Frauen und Kindern in Vereinen, Verbänden und privaten Netzwerken.

Wie jede Handlung, hat auch der Sport positive und negative Auswirkungen auf die umgebende Umwelt. Sport und nachhaltige Entwicklung sind deshalb eng miteinander verbunden und müssen verstärkt gemeinsam betrachtet werden. Folglich ist die Umsetzung der Nachhaltigkeit nicht nur die Aufgabe von Wirtschaft und Politik. Insbesondere der organisierte Sport mit seinen 98 Sportverbänden und mehr als 91.000 Sportvereinen unter dem Dach des Deutschen Olympischen Sportbundes (DOSB) nimmt hierbei eine bedeutende Funktion ein, das Thema der Nachhaltigkeit in unserer Gesellschaft zu verankern (Deutscher Olympischer Sportbund, 2011).

Auch wenn die Verbindung zwischen Sport und Nachhaltigkeit nicht immer auf den ersten Blick ersichtlich ist, so sind doch zahlreiche vielfältige Verknüpfungen erkennbar. Hierbei kommt dem Raum, in dem der Sport betrieben wird, eine wichtige Rolle zu, sowohl in gesellschaftlicher, wirtschaftlicher als auch ökologischer Hinsicht.



Abb. 2.3: Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit

Die folgenden Kapitel widmen sich daher den baulichen Maßnahmen von Sporthallen und beziehen den gesamten Lebenszyklus von Sportstätten mit ein. Ökologische, ökonomische und soziale Aspekte werden über alle Lebenszyklusphasen einer Sporthalle betrachtet, angefangen von der Planung, über den (Um-) Bau, den Betrieb und die Nachnutzung bis hin zum Rückbau.

Der heutige Begriff der Nachhaltigkeit wurde maßgeblich von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED), der sogenannten Brundtland-Kommission, geprägt. Der Brundtland-Bericht „Our Common Future“ aus dem Jahr 1987 bezeichnet eine Entwicklung als nachhaltig, die gewährleistet, dass die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt werden, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu beeinträchtigen. Dennoch ist die Idee der nachhaltigen Entwicklung kein Phänomen unserer heutigen Gesellschaft, sondern lässt sich bis in die Forstwirtschaft des 18. Jahrhunderts zurückverfolgen. Dem Leitbild der „Nachhaltigen Entwicklung“ nähern sich die unterschiedlichen Akteure mit verschiedenen Strategien, Instrumenten, Inhalten und Begriffen (Ebert, et al., 2010).

## Nachhaltigkeit von Sportstätten:

„Nachhaltigkeit bei Sportstätten heißt, diese so zu planen und zu betreiben, dass ein möglichst großer Nutzen für den Eigentümer, den Betreiber, die Nutzenden (Mitarbeitende und Sporttreibende) sowie die Gesellschaft entsteht.“

Abb. 2.4: Definition Nachhaltigkeit von Sportstätten (Deutscher Olympischer Sportbund, 2011)

Eine zukunftsfähige Entwicklung kann jedoch nicht nur durch die Umsetzung einer einzelnen Strategie erreicht werden, sondern muss Ansätze und gegenseitige Wechselwirkungen miteinander vereinen. Denn nur ein deutlich verminderter Energie- oder Materialverbrauch infolge von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen bildet die Voraussetzung, um den verbleibenden Bedarf durch den Einsatz erneuerbarer Energie- und Materialquellen (Konsistenz) zu decken (Hegger et al., 2008).

Folglich müssen Sportstätten

- › besser (effizient)
- › anders (konsistent)
- › und mit weniger Ressourcen (suffizient)

geplant und betrieben werden.



Abb. 2.5: Definition für nachhaltige Sportstätten

Zur Sicherung der Lebensqualität zukünftiger Generationen muss daher der nachhaltige und effiziente Umgang mit den Ressourcen unseres Planeten gewährleistet werden. Diese Forderung gilt als übergeordnetes Ziel auch für den Sportstättenbau. Betrachtet man die Auswirkungen der Baubranche auf die Umwelt, so ist deren Einfluss enorm. Der europäische Bausektor verbraucht etwa 50 Prozent der natürlichen Ressourcen sowie 40 Prozent der Energie und 16 Prozent des Wassers. Zudem verursacht das Bauwesen rund 60 Prozent aller Abfälle. Darüber hinaus resultieren rund 40 Prozent des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen aus der Gebäudeherstellung und -nutzung (Ebert et al., 2010).

## Auswirkungen des europäischen Bausektors auf die Umwelt:

- Verbrauch von 50 Prozent der natürlichen Ressourcen
- Verbrauch von 40 Prozent der Endenergie
- Verbrauch von 16 Prozent des Wassers
- Verursachung von 60 Prozent aller Abfälle
- Verursachung von 40 Prozent des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen

Abb. 2.6: Auswirkungen des europäischen Bausektors (Ebert et al., 2010)



In Zeiten des Klimawandels, der CO<sub>2</sub>-Einsparungen und der grassierenden Flächenversiegelung spielt die Nachhaltigkeitsdebatte in der Architektur und Städteplanung und auch im Sportstättenbau eine immer wichtigere Rolle. Hierzu entwickelten sich seit den 60er Jahren zahlreiche Umweltinitiativen und -strategien. Seit Ende der 80er Jahre wurden die Umsetzung von ökologischen Prinzipien und energieeffizienten Konzepten sowie der Einsatz von erneuerbaren Energien mehr und mehr zum Standard. Zahlreiche Umweltgesetze und Initiativen wurden im Bausektor in die Wege geleitet – von der Energieeinsparung über die Mülltrennung bis hin zur Wasserbewirtschaftung. Meilensteine dieser Bestrebungen waren in Deutschland vor allem die Entwicklung der Wärmeschutz- und Energieeinsparverordnungen, die gesetzlichen Regelungen für den Einsatz von erneuerbaren Energien sowie die Konzepte für Niedrigenergie-, Passiv- und Plusenergiehäuser. Auch wenn nachhaltiges Bauen heute bei der Wertentwicklung von Gebäuden zahlreiche wirtschaftliche Vorteile aufweist, bleibt die alltägliche Praxis derzeit noch weit hinter den sich bietenden Möglichkeiten zurück.

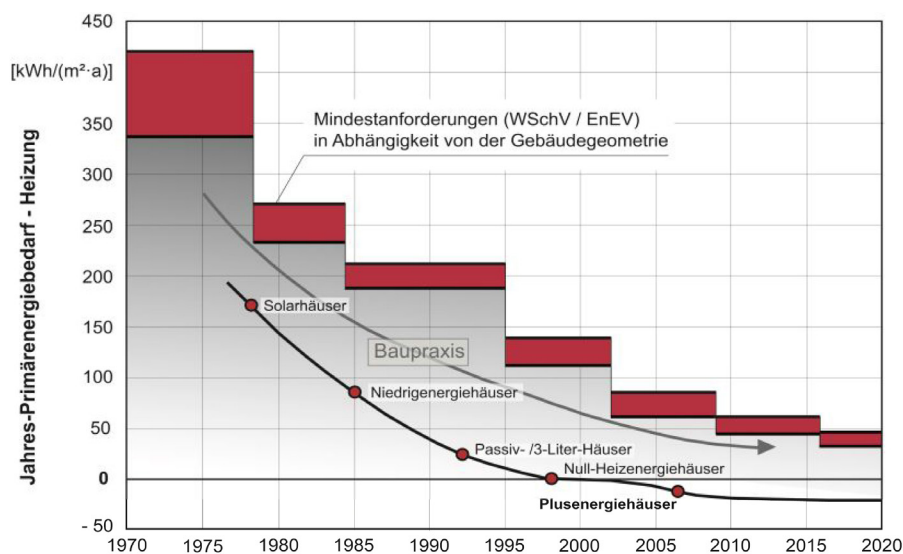


Abb. 2.7: Energieeffizienz im Bausektor: Entwicklung des energieeffizienten Bauens in Deutschland am Beispiel von Wohngebäuden (Hauser, 2013)

## 2.3 Instrumente und Methoden für die Planung von nachhaltigen Sportstätten

Zur Umsetzung von nachhaltigen Sporträumen haben in den letzten Jahrzehnten insbesondere die deutschen Sportverbände beigetragen. Hierbei wurden zahlreiche Informationsplattformen und Leitlinien zur Umsetzung von nachhaltigen Sporträumen entwickelt. Neben Umweltkommunikationsdiensten, wie

- ▶ dem DOSB-Informationssdienst „Sport schützt Umwelt“
- ▶ dem DOSB Internetportal „www.klimaschutz-im-sport.de“
- ▶ und Infobroschüren der Sportverbände

spielt vor allem

- › der „Öko-Check

eine wichtige Vorreiterrolle (Deutscher Olympischer Sportbund, 2011).

Informationen für den nachhaltigen Sportstättenbau
<b>Bundesinstitut für Sportwissenschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Link: <a href="http://www.bisp.de">www.bisp.de</a></li> </ul>
<b>DOSB-Informationdienst „Sport schützt Umwelt“</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Link: <a href="http://www.dosb.de/de/sportentwicklung/sportstaetten-umwelt-und-klimaschutz/service/informationsdienst/">www.dosb.de/de/sportentwicklung/sportstaetten-umwelt-und-klimaschutz/service/informationsdienst/</a></li> </ul>
<b>DOSB Internetportal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Link: <a href="http://www.klimaschutz-im-sport.de">www.klimaschutz-im-sport.de</a></li> </ul>
<b>Öko-Check</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationen auf den Internetseiten der Landessportverbände</li> </ul>
<b>Infobroschüren der Sportverbände</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationen auf den Internetseiten der Landessportverbände</li> </ul>
<b>Sonstige</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Architektenkammern der Länder</li> <li>▪ Ingenieurekammern der Länder</li> <li>▪ Handwerkskammer</li> <li>▪ etc.</li> </ul>

Tab. 2.5: Informationen für den Nachhaltigen Sportstättenbau

Verschiedene Landessportbünde, wie der Landessportbund Hessen, der Bayerische Landessportverband oder der Landessportbund Rheinland-Pfalz bieten seit vielen Jahren die Öko-Check-Sportstättenberatungen an. Hierbei werden Sportgebäude und -anlagen hinsichtlich ihrer Einsparungen in den Bereichen Energie und Trinkwasser analysiert und Handlungsempfehlungen generiert, die mit finanziellen Förderungsmöglichkeiten gekoppelt sind (Deutscher Olympischer Sportbund, 2011).

Neben speziellen sportspezifischen Leitlinien und Infodiensten stehen für die Umsetzung von nachhaltigen Sporträumen zahlreiche allgemeine Instrumente aus dem Bau- und Immobiliensektor zur Verfügung, die sich in den letzten Jahrzehnten als Planungsinstrumente für das nachhaltige Bauen etabliert haben.

Eine Zusammenfassung ist im Folgenden aufgeführt (Essig, 2010):

- › **Umweltkennzeichen:** Kennzeichen für Bauprodukte und -hilfsstoffe, z. B. Umweltproduktdeklarationen (EPDs)
- › **Element- bzw. Bauteilkataloge:** Bewertung von Bauteilen und -elementen (Umweltkennwerte, bauphysikalische Größen etc.), z. B. Regeldetails von Software-Programmen für Energieausweise oder Bauteilkataloge
- › **Ausschreibungshilfen:** Ökologisch orientierte Leistungsbeschreibungen
- › **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden
- › **Checklisten und Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen
- › **Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen:** Umwelt-, Gesundheits-, Brandschutz, Hygiene, Standsicherheit

- › **Ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tools):** Interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung wie Ökobilanzierung oder Lebenszykluskosten, z. B. LEGEP oder GaBi
- › **Gebäudelabel, -evaluationen bzw. -zertifikate:** Gebäudebewertung hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte

Informationen zu Planungsinstrumenten für nachhaltige Sportstätten
<p><b>Checklisten und Leitlinien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMUB und</li> <li>▪ Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ des BMUB Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul> <p><b>Gebäudelabel, -evaluationen bzw. -zertifikate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) des BMUB Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> <li>▪ Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnungsbau (BNK) des BMUB Link: <a href="http://www.bau-irn.de">www.bau-irn.de</a></li> <li>▪ DGNB Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) Link: <a href="http://www.dgnb.de">www.dgnb.de</a></li> <li>▪ BREEAM Deutschland des Deutschen Privaten Instituts für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (DIFNI) Link: <a href="http://www.difni.de">www.difni.de</a></li> <li>▪ LEED des United States Green Building Council (USGBC) Link: <a href="http://www.usgbc.org">www.usgbc.org</a></li> <li>▪ OPEN HOUSE: Europäischer Kriterienkatalog für nachhaltige Gebäude (EU Forschungsprojekt) Link: <a href="http://www.openhouse-fp7.eu/">www.openhouse-fp7.eu/</a></li> <li>▪ iiSBE: Internationale Initiative zum nachhaltigen Bauen Link: <a href="http://www.iisbe.org">www.iisbe.org</a></li> </ul> <p><b>Produkt- und Leistungsbeschreibungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Institut für Bauen und Umwelt (IBU): Umweltproduktdeklarationen Link: <a href="http://www.bau-umwelt.de">www.bau-umwelt.de</a></li> <li>▪ Ökobau.dat: Baustoff- und Gebäudedatenbank Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> <li>▪ DGNB Navigator: Datenbank mit Produktinformationen Link: <a href="http://www.dgnb-navigator.de">www.dgnb-navigator.de</a></li> <li>▪ WECOBIS: Ökologisches Baustoffinformationssystem Link: <a href="http://www.wecobis.de">www.wecobis.de</a></li> <li>▪ Baubook: Ökologische Bauprodukte Link: <a href="http://www.baubook.info">www.baubook.info</a></li> </ul>

Tab. 2.6: Informationen zu Planungsinstrumenten für nachhaltige Sportstätten

International entwickelte sich eine Vielzahl von Instrumenten für die Nachhaltigkeitsbeurteilung von Gebäuden und Bauprodukten entwickelt, die sich speziell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Nationen in Bezug auf deren klimatische, kulturelle, und gesetzgebende Ausgangsbedingungen beziehen.

In Deutschland hat man bereits vor fünf Jahren ein eigenes nationales Gütesiegel entwickelt, und die Zertifizierungsprozesse scheinen sich immer mehr in die täglichen Planungsprozesse zu integrieren. Hierbei ist die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) vorrangig für die private Bauwirtschaft und die Internationalisierung des Systems zuständig, das BMUB hingegen für alle Gebäude mit erheblichem öffentlichem Interesse, d. h. für alle Bundesbauten. Während die DGNB die Vergabe des DGNB Zertifikats, die Weiterentwicklung des Zertifizierungssystems und der Systemvarianten, die Aus- und Weiterbildung von Auditoren, ebenso wie die Zertifizierungsstelle und Qualitätssicherungsmechanismen auf nationaler und internationaler Ebene vorantreibt, sieht das BMUB Regelungen vor, dass seit 2012 alle Baumaßnahmen des Bundes mindestens den „BNB Silber“-Standard erreichen müssen.

## 2.4 Kriterien für nachhaltige Sporthallen

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts steht die Sportstättenplanung vor vielfältigen Herausforderungen. Themen wie verändertes Sportverhalten, demographischer Wandel, schulpolitische Entwicklungen, Bedarfsgerechtigkeit, Multifunktionalität und Umnutzungsfähigkeit, aber auch Aspekte wie ökologische und energieeffiziente Bauweisen, die Nutzung regenerativer Energiequellen sowie umwelt- und gesundheitsverträglicher Baustoffe fordern den Sport und seine Akteure mehr und mehr, eröffnen aber auch neue Gestaltungsmöglichkeiten.

Für die Planung und Beurteilung der nachhaltigen Gebäudequalität von Sporthallen gilt es daher, gleichberechtigt ökologische, ökonomische und soziale Faktoren zu berücksichtigen. Zudem werden die technische Charakteristik, die Prozessqualität und der Standort des Gebäudes beurteilt. Für die Typologie der Sportraumplanung und des Sportstättenbaus gilt es, ergänzend die sportfunktionale Qualität zu integrieren.



Abb. 2.8: Aspekte des nachhaltigen Sporthallenbaus

Auch der gesamte Lebenszyklus von Sportstätten spielt eine wichtige Rolle, angefangen

- › von der Sportstättenentwicklungsplanung
- › über den Entwurf
- › den Bau
- › den Betrieb (inkl. Erneuerung und Instandsetzung)
- › bis hin zum Rückbau (End-of-Life) (Essig, 2010).



Abb. 2.9: Lebenszyklus einer Sporthalle (Essig, 2010)

Im Rahmen des Forschungsprojekts zum Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau wurde auf die Kriterienstruktur des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) des BMUB zurückgegriffen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2013). Der bestehende Kriterienkatalog für den Neubau für Büro- und Verwaltungsbauten wurde hinsichtlich der Gebäudetypologie „Neubau Sporthalle“ analysiert und neue Kriterien für den Sporthallenbau nach Bedarf ergänzt.

Dieser ist in Form einer Checkliste zu entnehmen (siehe Anhang 1).

Zusammenfassend kann der nachhaltige Sporthallenbau mit folgenden Indikatoren beschrieben werden:

- ▶ **Ökologische Qualität:** Umweltbelastungen, Ökobilanz und Lebenszyklusanalyse (LCA), Energie (erneuerbar, nicht erneuerbar), Materialien, Wasser, Fläche, Abfall, Recycling etc.
- ▶ **Ökonomische Qualität:** Wirtschaftlichkeit, Lebenszykluskosten (LCC), Drittverwendung etc.
- ▶ **Soziokulturelle und funktionale Qualität:** Komfort (thermisch, akustisch, visuell), Gesundheit, Innenraumluftqualität, Nutzer, Barrierefreiheit, Flächeneffizienz, Umnutzungsfähigkeit, Sicherheit, Zugänglichkeit, Einflussnahme des Nutzers, Fahrradkomfort, Architektur und Design, regionale und kulturelle Kriterien, Innovation etc.
- ▶ **Technische Eigenschaften:** Brandschutz, Haltbarkeit, Reinigungsfreundlichkeit, Wetter- und Umweltresistenz, technische Gebäudeausstattung, Gebäudehülle, Demontage etc.
- ▶ **Prozessqualität:** Planungsprozess, Vorplanung, integrale Planung, Ausschreibung Baustellenabläufe, Inbetriebnahme, Betrieb etc.
- ▶ **Standortqualität:** Mikrostandort, Verkehrsanbindung, Nachbarschaft, Bauordnung, Erweiterungsmöglichkeiten, Flächenverbrauch, Biodiversität, nutzerspezifische Einrichtungen etc.
- ▶ **Sportfunktionale Qualität:** Durchführung einer Sportstättenentwicklungsplanung, Wettkampf- und Trainingsbereiche, Mehrzweckeinrichtungen, Infrastruktur, Erschließung, Medieneinrichtungen, Nutzer (Sportler, Zuschauer) etc.

Ob als Bewertungssystem, als Leitfaden oder als Handlungsempfehlungen, die dargestellten Kriterien können von den am Bauprozess beteiligten Personen vielfältig eingesetzt werden, sei es für Wettbewerbe, für die Planung, den Betrieb oder die End-of-Life-Phase einer nachhaltigen Sporthalle. Durch den vielfältigen Einsatz dieser Systeme haben sich neue Prozessabläufe, Planungstechniken und Dokumentationsanforderungen für das Bauwesen entwickelt. Hieraus haben sich in den letzten Jahren in der Bauwirtschaft neben Bauherren, Planern und Projektsteuerern neue Berufsgruppen wie Audi-

toren oder Umwelt- und Nachhaltigkeitsberater etabliert, die diese neuen Prozesse in den heutigen Planungsabläufen verankern und auch auf die Planung und Sanierung von Sporträumen anwenden können (Preuss et al., 2011).

Während die Zahl der Anwendungen solcher Labels und Zertifizierungssysteme im Bereich der Büro- und Wohnungsbauten in den letzten Jahren enorm angestiegen ist, konnte sich die Bewertung der Nachhaltigkeitsqualität von Sportstätten jedoch noch nicht durchsetzen. Lediglich bei der Durchführung von Großveranstaltungen, wie z. B. den Olympischen Spielen, scheinen Nachhaltigkeitsbewertungen immer mehr zuzunehmen. So wurde bei den Olympischen Spielen von London 2012 eine eigene Bewertungsversion („BREEAM for Olympic Park and Venues“) für die Olympischen Sportstätten entwickelt. Grundlage hierfür war die Forderung des IOC (Internationales Olympisches Komitee), für alle Olympischen Bauten bereits während der Bewerbung eine Nachhaltigkeitsbewertung durchzuführen und die Großveranstaltungsbauten nach vorgegebenen Planungszielen umzusetzen. Auch der internationale Weltfußballverband FIFA fordert für alle Stadionbauten eine Umsetzung von Umweltstandards in Anlehnung an das amerikanische Bewertungslabel LEED. Diese Forderungen basieren darauf, dass der Einsatz von Nachhaltigkeitsbewertungsmethoden einen erheblichen Mehrwert für Sporträume mit sich bringt. Auf Basis der Ergebnisse der Untersuchung von Essig aus dem Jahr 2010 können folgende Vorteile einer Nachhaltigkeitsbeurteilung von Sporthallen angeführt werden (Essig, 2010):

- › Förderung der Umsetzung von nachhaltigen Sportstätten durch Festlegung von verpflichtenden Planungszielen bereits in der Projektentwicklung
- › Höhere Wettbewerbsfähigkeit und erheblicher Mehrwert der Sportstätte über deren gesamten Lebenszyklus hinweg
- › Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Gebäudequalität der Sportstätten hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte
- › Verbesserung der Transparenz des Planungsprozesses durch die Beschreibung der Nachhaltigkeitsqualität der Sportbauten und der Bereitstellung von Informationen für die Betreiber und Nutzer der Sportstätten
- › Gewährleistung der Umsetzung der nachhaltigen Gebäudequalität der Sportstätten und deren Betrieb durch einen integralen Planungsprozess (Planungsphase) und ein gezieltes Monitoring (Betrieb)
- › Förderung der Qualitätsstandards des nationalen Sportstättenbaus durch die Beschleunigung der Markteinführung von neuen energieeffizienten Technologien und ökologischen Materialien
- › Minderung der Emissionen (Treibhausgase etc.), Verbesserung der funktionalen und technischen Gebäudequalität, der Energieeffizienz, der Ressourceneinsparung (Wasser, Materialien etc.), des Nutzerkomforts und der Öffentlichkeitswirkung der Sportstätten über deren gesamten Lebenszyklus
- › Verbesserung der Behaglichkeit und des Nutzerkomforts und dadurch verbesserte Ausgangsbedingungen für die Sporttreibenden
- › Verbesserte Gebäudedokumentation von Sporthallen

### 3 Sportfunktionale Anforderungen



### 3.1 Sportentwicklungsplanung und Sportstättenentwicklungsplanung

Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur, im Sportverhalten, im Bildungssystem oder bei den öffentlichen Haushalten sind nur einige der Herausforderungen, die auf die heutige Sportentwicklungsplanung einwirken. Folglich verändert sich die Nutzung und damit die Anforderungen an die Sporträume (Wetterich et al., 2009). Berücksichtigt man die Bedeutungssteigerung und die zahlreichen positiven sozialen Beiträge des Sports, so eröffnen sich darüber hinaus neue Handlungsmöglichkeiten für den Sportstättenbau (Ad-hoc-Ausschuss „Sportentwicklung“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 2010).



Abb. 3.1: Herausforderungen an die Sportentwicklungsplanung

Um diese Herausforderungen zu meistern, ist ein Handlungs- und Innovationsbedarf des Sports und folglich auch der Sporträume erforderlich. Die beschriebenen gesellschaftlichen und regionalen Veränderungen müssen bereits in die Bedarfsplanung einer nachhaltigen Sporthalle integriert werden. Hierfür stehen Werkzeuge wie

- › die Sportentwicklungsplanung
- › und die Sportstättenentwicklungsplanung

zur Verfügung.

Beide Instrumente dienen der Bedarfsermittlung der aktuellen Sportsituation einer Gemeinde oder eines Quartiers und dürfen nicht isoliert betrachtet, sondern müssen in den Gesamtkontext der regionalen, städtebaulichen und gesellschaftlichen Betrachtungen und Planungen mit eingegliedert werden. Folglich stellen sowohl die Sportentwicklungs- als auch die Sportstättenentwicklungsplanung eine wichtige Grundlage für die Planung, den Bau und den Betrieb von nachhaltigen Sporthallen dar. Für die Sportentwicklungsplanung haben sich in den letzten Jahren unterschiedliche Konzepte und Ansätze entwickelt. Zur Etablierung eines einheitlichen Standards hat die Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs) im Jahr 2010 ein Memorandum zur kommunalen Sportentwicklungsplanung herausgegeben. In diesem wird die kommunale Sportentwicklungsplanung als ein zielgerichtetes methodisches Vorgehen beschrieben, das die Rahmenbedingungen für den Sport und die Bewegung in der Gesellschaft vorgibt und daraus ein Gesamtkonzept entwickelt (Ad-hoc-Ausschuss „Sportentwicklung“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 2010).



Für die Sportstättenentwicklungsplanung legte das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) 1991 mit der vorläufigen Fassung eines „Leitfadens zur Sportstättenentwicklungsplanung“ eine entsprechende Planungsmethodik vor. Nachdem die Grundversorgung mit Sportstätten ab den 1980er Jahren (in den alten Bundesländern) weitgehend gesichert war, rückten seit Ende der 1980er Jahre Fragen nach der Prognose und der Qualität zukünftiger Anlagenbedarfe in den Vordergrund. Nach einer Phase praktischer Erprobung wurde der Leitfaden 1999 fertiggestellt (Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 2000). Im Jahr 2006 hat das BISp mit einer Kommentierung dieses Leitfadens ein weiteres Grundlagendokument zum Thema vorgelegt.

Das Konzept wurde von Kommunen und sportwissenschaftlichen Instituten bzw. Beratungseinrichtungen angewandt, überprüft und zu unterschiedlichen Konzeptvarianten weiterentwickelt. Das „Memorandum zur kommunalen Sportentwicklungsplanung“, das von der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft mit Unterstützung vom Deutschen Olympischen Sportbund und dem Deutschen Städtetag erarbeitet und 2010 veröffentlicht wurde, fasst die Entwicklung dieses Planungsansatzes und dessen Konzeptvarianten und Bausteine zusammen (Ad-hoc-Ausschuss „Sportentwicklung“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 2010).

Im Grundsatz handelt es sich bei der Sportstättenentwicklungsplanung um ein zielgerichtetes Vorgehen, um die baulichen, infrastrukturellen bzw. flächenmäßigen Rahmenbedingungen für Sport und Bewegung in einem Gesamtkonzept festzulegen. Zur Vorgehensweise gehören in der Regel empirische Bestandsaufnahmen (z. B. Anzahl und Struktur der Sportstätten), Bedarfsbestimmungen sowie Festlegung von Zielen und Maßnahmen.

#### Definition „Sportstättenentwicklungsplanung“

Die Sportstättenentwicklungsplanung hat die Aufgabe, in vorausschauender und vernetzter Planung die flächenmäßigen und baulichen Erfordernisse für die Entwicklung des Sports in der Kommune objektiv und transparent darzulegen. Sie ist auf einen mittel- und längerfristigen Planungszeitraum ausgerichtet.

Das Ziel der Sportstättenentwicklungsplanung ist die Ermittlung des gegenwärtigen sowie die Prognose des zukünftigen Anlagenbedarfs, der nach erhobenen Sportverhaltensparametern betrachtet wird.

Tab. 3.1: Definition „Sportstättenentwicklungsplanung“ (Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 2000; Metz, 2006; Köhl & Bach, 2006)

Mit diesem Planungsansatz kann die Versorgungssituation an Sportstätten für den ausgewählten Raum beschrieben, erforderliche Weiterentwicklungs- und Baumaßnahmen konzipiert und entsprechende politische Entscheidungen wissenschaftsbasiert vorbereitet werden. In diesen Prozessen werden regionale Sportprojekte und sportpolitische Prioritäten entsprechend berücksichtigt. Um die Sportstättenentwicklungsplanung im Anschluss erfolgreich fortsetzen zu können, empfiehlt der Leitfaden eine Kontrolle der erfassten Daten und eine stetige Fortschreibung (Köhl & Bach, 2006).

Informationen zur Sport- und Sportstättenentwicklungsplanung
<p><b>Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitfaden für die Sportstättenentwicklungsplanung</li> <li>▪ Kommentar zum Leitfaden für die Sportstättenentwicklungsplanung</li> </ul> <p>Link: <a href="http://www.bisp.de">www.bisp.de</a></p>
<p><b>Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memorandum zur kommunalen Sportentwicklungsplanung</li> </ul> <p>Link: <a href="http://www.sportwissenschaft.de">www.sportwissenschaft.de</a></p>
<p><b>Landessportbund Hessen (lsbh)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zukunftsorientierte Sportstättenentwicklung, Band 16. Orientierungshilfe zur kommunalen Sportentwicklungsplanung (Wopp, 2012)</li> </ul>
<p><b>Ministerium für Familie, Kinder, Jugend, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programm zur Sportstättenentwicklungsplanung</li> </ul> <p>Link: <a href="http://www.mfkjks.nrw.de">www.mfkjks.nrw.de</a></p>
<p><b>Ministerium für Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsleitfaden zur Sportstättenentwicklungsplanung</li> </ul> <p>Link: <a href="http://www.ms.sachsen-anhalt.de">www.ms.sachsen-anhalt.de</a></p>
<p><b>Deutscher Olympischer Sportbund (DOSB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Materialien und Informationen zu den Themen „Sportentwicklungsplanung“ und „Stadtentwicklung“</li> </ul> <p>Link: <a href="http://www.dosb.de/de/sportentwicklung/strategieentwicklung-grundsatzfragen">www.dosb.de/de/sportentwicklung/strategieentwicklung-grundsatzfragen</a></p>
<p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufsatz „Kommunale Sportstättenentwicklungsplanung – Bilanz und Perspektiven“ (Hübner, 2011)</li> <li>▪ Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen (Wetterich et al., 2009)</li> <li>▪ „Die zukunftsfähige Sportstätte – Leitbild zur nachhaltigen Sportstättenentwicklung“</li> </ul> <p>Link: <a href="http://www.quaspo.de">www.quaspo.de</a></p>

Tab. 3.2: Informationen zur Sport- und Sportstättenentwicklungsplanung

## 3.2 Anforderung an die Planung von Sporthallen – Normen, Richtlinien, Planungshilfen und Leitlinien

Um Sporthallen funktional planen, bauen und betreiben zu können, sind die jeweils relevanten Normen, Verordnungen und technischen Regelwerke wie auch die anlagenbezogenen Anforderungen der Wettkampfbestimmungen zu beachten. Darüber hinaus haben in den letzten Jahren zahlreiche Sportinstitutionen und -verbände Informationsbroschüren herausgebracht, die sich mit der Planung und dem Betrieb des Sportstättenbaus befassen. Diese behandeln Themenfelder der sportfunktionalen Planung, der Sicherheit, des barrierefreien Bauens, der Energieeffizienz, bis hin zur Sportstättenbeleuchtung.

Zu Sporthallen liegt ein umfassendes Normenwerk vor, das national bis international übergreifend gültig ist. Hierbei ist nach nationalen Normen (DIN), europäischen Normen (EN) und internationalen Normen (ISO) zu unterscheiden. Parallel dazu sind technische Regelwerke zu beachten, wie z. B. DIN-VDE-Normen (Verband der Elektrotechnik) oder VDI-Richtlinien (Verein Deutscher Ingenieure). Hierbei gilt die jeweils aktuellste Fassung.

Die normative Grundlage für die Planung von Sporthallen ist mit der

- › DIN 18032 „Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung“

gegeben. Der Teilnorm DIN 18032 – Teil 1 als „Planungsnorm“ kommt dabei eine übergeordnete Rolle zu. Hierbei sind die in Tabelle 3.3 genannten Planungsgrundsätze zu beachten.

Planungsgrundsätze von Sporthallen nach DIN 18032-01
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einhaltung der Anforderungen hinsichtlich Anzahl und Größe sowie Art und Ausstattung der unterschiedlichen Nutzergruppen, des Schul- und Vereinssports sowie des Sports für Menschen mit Behinderung</li> <li>▪ Berücksichtigung der Nutzungs- und Sicherheitsbedürfnisse aller Nutzergruppen sowie gegebenenfalls den Anforderungen als Versammlung- und Arbeitsstätte</li> <li>▪ Konzeption im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und somit Berücksichtigung der ökonomischen Qualität, ökologischen Qualität, sozialen Qualität, technischen Qualität, Prozessqualität sowie auch der Standortqualität (entsprechend Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016)</li> <li>▪ Einbezug aller Phasen eines Bauwerks im Rahmen einer Lebenszyklusbetrachtung, von der Planung, Errichtung, Nutzung, Bewirtschaftung bis zum Rückbau einschließlich der Entsorgung der Materialien</li> <li>▪ Prüfung der Kombination mehrerer Hallen bzw. Räume in Gebäuden und der Verbindung mit anderen Nutzungen wegen ihrer vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>▪ Orientierung an Bedarfsuntersuchungen im Sinne einer Sport- bzw. Sportstättenentwicklungsplanung und bezüglich des Sportbedarfs Berücksichtigung von Veränderungen im Sportverhalten, demographische Veränderungen, veränderten Lehrplänen im Schul-/Hochschulsport, Strukturveränderungen im Vereinssport sowie der allgemeinen Daseinsfürsorge</li> <li>▪ Beteiligung aller relevanten Gruppen (Nutzer, Verbände) am Planungsprozess</li> </ul>

Tab. 3.3: Planungsgrundsätze von Sporthallen nach DIN 18032-01 (DIN 18032-01: 2014-11)

Die DIN 18032-01 behandelt des Weiteren die Themen

- › Raumprogramm für Sporträume und Nebenräume,
- › Raumzuordnung,
- › Beleuchtung,
- › Heizung,
- › Lüftung,
- › Sanitäre Installation,
- › Elektrotechnik
- › sowie Schallschutz und Raumakustik.

In den Teilnormen Din 18032 – Teil 2 bis 6 sind die Anforderungen an

- › Sportböden,
- › Prüfung der Ballwurfsicherheit,
- › doppelschalige Trennvorhänge,
- › ausziehbare Tribünegegeben
- › und bauliche Maßnahmen für den Einbau und die Verankerung von Sportgeräten

geregelt.

Wird eine Sporthalle auch von Schulen genutzt, sind zudem:

- › DIN 58125 „Schulbau – Bautechnische Anforderungen zur Verhütung von Unfällen“,
- › die Sicherheitsregeln und Merkblätter der Gemeindeunfallversicherungsverbände
- › sowie die GUV Vorschrift „Unfallverhütungsvorschrift Schulen“ (GUV-V S 1: 2001-05)

zu beachten.

Mit der Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV) im Jahr 2002 kamen weitere Anforderungen im Bereich der Energieeffizienz auf die Sporthallenplanung, wie die Einhaltung der

- › DIN V 18599 „Energetische Bewertung von Gebäuden“ (Nichtwohngebäude)

hinzu.

In diesem Zusammenhang ist auch das im Jahr 2000 eingeführte Erneuerbare-Energien-Gesetz zu beachten:

- › EEG: Gesetz zur grundlegenden Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und zur Änderung weiterer Bestimmungen des Energiewirtschaftsrechts (EEG: 2014-07-21)

Die Regelungsbereiche von Normen und Richtlinien können sich überschneiden. Normen und Richtlinien sind jedoch nicht per se verbindlich. Eine verbindliche Anwendung einer Norm sowie einer Richtlinie entsteht erst über eine verordnete bzw. gesetzliche Verpflichtung oder eine vertragliche Vereinbarung (Deutsches Institut für Normung e. V., 2015).

Für Sporthallen mit Mehrzwecknutzung sind die erweiterten Anforderungen als Versammlungsstätte zu erfüllen. Dementsprechend ist bezogen auf den Geltungsbereich eines Bundeslandes die jeweilige

- › Versammlungsstättenverordnung (VStättV)

zu berücksichtigen. Aufgrund der inhaltlichen Unterschiede in den Versammlungsstättenverordnungen der Länder wird in diesem Leitfaden auf die Musterversammlungsstättenverordnung (MVStättV) Bezug genommen (Musterversammlungsstättenverordnung, 2014). Die MVStättV ist eine Empfehlung zum Verordnungsgegenstand „Versammlungsstätte“ und wurde von der Fachkommission „Bauaufsicht“ der IS-ARGEBAU der Bauministerkonferenz im Jahr 2005 erarbeitet und durch einen Beschluss im Februar 2014 geändert (IS-ARGEBAU, 2015). Nach der MVStättV ist eine Versammlungsstätte ein Gebäude, in dem ein Raum bzw. mehrere Räume, die über einen gemeinsamen Rettungsweg entfluchtet werden, mehr als 200 Besucher fassen. Insbesondere an Sporthallen mit einer Mehrzwecknutzung werden bezüglich der Entfluchtung und des Brandschutzes erhöhte Anforderungen gestellt.

Einen weiteren wichtigen Bestandteil stellt die

- › Landesbauordnung

des jeweiligen Bundeslandes dar, in dem die Sporthalle errichtet wird. Aufgrund der inhaltlichen Unterschiede in den Bauordnungen der Länder wird im Leitfaden auf die aktuelle Musterbauordnung (MBO) (Musterbauordnung, 2012) Bezug genommen.

Nach der MBO sind Sport- und Freizeitstätten den öffentlich zugänglichen Gebäuden zuzuordnen. Demnach müssen diese „in den dem allgemeinen Besucherverkehr dienenden Anlagenteilen von Menschen mit Behinderungen, alten Menschen und Personen mit Kleinkindern barrierefrei erreicht und ohne fremde Hilfe zweckentsprechend genutzt werden können“ (Musterbauordnung, 2012). Zu beachten sind ebenfalls die Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes.

Zur baulichen Umsetzung der Anforderungen des Wettkampfsports sind

- › die anlagenbezogenen Festlegungen der Wettkampfbestimmungen der Sportfachverbände

zu berücksichtigen.



Abb. 3.2: Technische Regelwerke für Sporthallen mit Mehrzwecknutzung

Darüber hinaus haben Sportinstitutionen und -verbände sowie das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) zahlreiche Informationsbroschüren veröffentlicht, die sich mit der Planung und dem Betrieb bzw. mit Teilbereichen des Sportstättenbaus befassen. Weitere ausgewählte Normen, technische Regelwerke Planungshilfen und Leitlinien zu Sporthallen sind in den jeweiligen Kapiteln zusammengefasst.

Informationen zu Normen und technischen Regelwerken von Sporthallen
<p><b>Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orientierungshilfe P1/08 Geräteausstattung für Hallen für Turnen und Spiele</li> </ul> <p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 18032-01: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung - Teil 1: Grundsätze für die Planung</li> <li>▪ DIN V 18032-02: Sporthallen – Hallen für Turnen, Spielen und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen</li> <li>▪ DIN 18032-03: Sporthallen – Hallen für Turnen, Spielen und Mehrzwecknutzung - Teil 3: Prüfung der Ballwurfsicherheit</li> <li>▪ DIN 18032-04: Sporthallen – Hallen für Turnen, Spielen und Mehrzwecknutzung - Teil 4: Doppelschalige Trennvorhänge</li> <li>▪ DIN 18032-05: Sporthallen – Hallen für Turnen, Spielen und Mehrzwecknutzung - Teil 5: Ausziehbare Tribünen</li> <li>▪ DIN 18032-06: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung - Teil 6: Bauliche Maßnahmen für Einbau und Verankerung von Sportgeräten</li> <li>▪ DIN EN 13200-01 bis 06: Zuschaueranlagen</li> <li>▪ DIN EN 14904: Sportböden – Mehrzweck-Sporthallenböden - Anforderungen</li> </ul>

Tab. 3.4: Informationen zu Normen und technischen Regelwerken von Sporthallen

## 4 Sporthallen – Nachhaltiger Planungsprozess



Nachhaltiges Bauen ist keine Erfindung unserer heutigen Zeit. Themen der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit, soziale Aspekte und standortspezifische Faktoren fließen bereits seit Jahrzehnten in den Planungsprozess von Gebäuden ein. Doch die Anforderungen an das Bauen werden immer umfangreicher. Dies gilt auch für den Sporthallenbau. Der gestiegene Komplexitätsgrad, sowie die Spezialisierung in allen Baubereichen lösen das klassische Planungsteam ab und fordern die frühzeitige Einbindung von Experten verschiedener Fachrichtungen (König et al., 2009).

Dies führt dazu, dass die einzelnen Fachplaner vermehrt unabhängig voneinander arbeiten und folglich unterschiedliche Planungsziele für dasselbe Bauprojekt festlegen. Aufgrund der mangelnden Abstimmung kann dies oft Mehrarbeit und folglich höhere Baukosten bedeuten. Seit einigen Jahren kommt nun auch die Thematik der Nachhaltigkeit hinzu. Diese wird meist als zusätzliche Bürde empfunden. Doch „Nachhaltiges Bauen“ ist kein Zusatzthema, sondern strukturiert und verbindet als Rahmen die einzelnen Disziplinen und Fachplaner miteinander.

Von Projektbeginn an ist die Zusammenarbeit und Mitwirkung von kompetenten Partnern und Spezialisten erforderlich, um Aspekte wie Komfort, Energieeffizienz, Umweltfreundlichkeit und einen reibungslosen Betrieb bei Sporthallen umzusetzen. Zusätzliche und erhöhte Anforderungen an die Technik, Sicherheit, Materialeffizienz und Barrierefreiheit stellen neue Herausforderungen dar, bei gleichzeitiger Einhaltung von zuverlässigen Kostenplänen für den Bau und Betrieb. Neben der Planung einer Sporthalle muss daher heute der Prozess geplant und gesteuert und der gesamte Lebenszyklus – von der Planung, über die Errichtung und die Nutzung bis zur End-of-Life-Phase – bereits in den ersten Schritten der Projektentwicklungen berücksichtigt werden. Denn nur in dieser Planungsphase kann wirksam auf die Nachhaltigkeit und Gesamtwirtschaftlichkeit, d. h. auf die Kosten für den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung Einfluss geübt werden (Ebert et al., 2010).

Nachhaltiger Planungsprozess einer Sporthalle
<b>Akteure</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauherr/ Betreiber (Kommune, Stadt, Verein etc.)</li> <li>▪ Nutzer und Betroffene (Vereine, Sporttreibende und Zuschauer)</li> <li>▪ Architekt/ Planer</li> <li>▪ Energieberater</li> <li>▪ Nachhaltigkeitsberater</li> <li>▪ Auditor/ Zertifizierer</li> <li>▪ Fachingenieure (TGA, Lichtplanung, Tragwerk, Bauphysik, Brandschutz etc.)</li> <li>▪ Baufirmen und Ausführende</li> <li>▪ Facility Manager/ Hausmeister</li> <li>▪ Politiker</li> <li>▪ Stadt- und Regionalplaner</li> <li>▪ Landschaftsarchitekten und Ökologen</li> <li>▪ Finanzierungsträger und Banken</li> </ul>
<b>Einbindung der Akteure in die Planung durch</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeitsgruppen</li> <li>▪ Informations- und Diskussionsveranstaltungen, BürgerInnenversammlungen</li> <li>▪ Veröffentlichungen, Artikel, Aushänge</li> <li>▪ Befragungen</li> <li>▪ beratende Tätigkeiten durch Vertreter</li> <li>▪ Mitbestimmung durch Planungsgruppen (Rückmeldungen)</li> </ul>

Tab. 4.1: Nachhaltiger Planungsprozess einer Sporthalle (Ebert, Essig & Hauser, 2010)

## 4.1 Projektvorbereitung

Speziell die frühen Phasen des Entwurfsprozesses haben starke Auswirkungen auf das Design, die Kosten, den gesamten Lebenszyklus und die Zukunftsfähigkeit von Sporthallen.

Die Projektvorbereitung stellt die Grundlagenermittlung und Entscheidungsgrundlage für den Planungsprozess einer Sporthalle dar. Ziel einer nachhaltigen Sporthallenplanung ist die Optimierung der Planungsergebnisse durch eine frühzeitige Bedarfsplanung und eine entsprechende Zielvereinbarung. Hierbei spielen Variantenvergleiche, die Standortwahl und die Auswahl eines geeigneten, interdisziplinären Planungsteams ebenso eine wichtige Rolle wie die Einbindung der Nutzer und der Öffentlichkeit, die erste Kostenschätzung und die nachhaltige Dokumentation der Planungsunterlagen. Nachhaltiger Sporthallenbau beginnt folglich mit der Projektentwicklung, da bereits in den frühen Planungsphasen die Weichen für die zukünftige nachhaltige Qualität eines Gebäudes gestellt werden und hier das höchste Optimierungspotential liegt. In dieser Phase hat das Projektteam den größten Handlungsspielraum und Einwirkungsmöglichkeiten für die Umsetzung einer nachhaltigen Sporthalle. Denn nur zu Beginn der Planung kann wirksam auf die Gesamtwirtschaftlichkeit, d. h. auf die Kosten für den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung der Sporthalle Einfluss geübt werden.

Informationen zur Bedarfsplanung und Zielvereinbarung, integralen Planung sowie Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligung
<b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Steckbrief 5.1.1 Projektvorbereitung Steckbrief 5.1.2 Integrale Planung</li> <li>▪ Leitfaden Nachhaltiges Bauen</li> <li>▪ RBBau-Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<b>Deutsches Institut für Normung e. V.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 18205: Bedarfsplanung im Bauwesen</li> </ul>
<b>Gesetze/Verordnungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen (VOF)</li> </ul>
<b>Leistungsphasen nach der Honorarordnung für Architekten (HOAI)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Link: <a href="http://www.hoai.de">www.hoai.de</a></li> </ul>
<b>Projektstufen nach dem Deutschen Verband der Projektmanager in der Bau- und Immobilienwirtschaft e. V. und dem AHO (Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Link: <a href="http://www.dvpev.de">www.dvpev.de</a> und <a href="http://www.aho.de">www.aho.de</a></li> </ul>
<b>Weitere Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nachhaltigkeitsrelevante Prozesse in der Projektsteuerung (Deutscher Verband der Projektmanager in der Bau und Immobilienwirtschaft e. V., 2011)</li> </ul>

Tab. 4.2: Informationen zur Bedarfsplanung und Zielvereinbarung, integralen Planung sowie Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Rahmen der Projektvorbereitung spielt der Standort einer Sporthalle eine bedeutende Rolle. Ein nachhaltiger Standort wird durch folgende Standortmerkmale definiert:

- **Sportentwicklungs- und Sportstättenentwicklungsplanung:**  
Die Standortfrage einer Sportstätte sollte grundsätzlich auf den Ergebnissen der Sport- und Sportstättenentwicklungsplanung aufbauen und in die städtische Masterplanung mit einfließen (Wetterich, Eckl, & Schabert, Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen, 2009).



- ▶ **Verkehrsanbindung des Standorts:**  
 Zu einer guten Verkehrsanbindung einer Sporthalle zählen neben einer schnell getakteten und fußnahen Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr, die Anknüpfung an ein ausgebautes Fuß- und Radwegenetz und die Ausgestaltung der Halle mit schnell erreichbaren Parkplätzen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2011).
- ▶ **Ökologie des Standorts:**  
 Generell sind eine Nachverdichtung, die Nutzung von Brachen und die Renaturierung von kontaminierten Grundflächen („Brown-Field-Redevelopment“) einem Neubau auf der grünen Wiese vorzuziehen. Hierbei muss stets die Biodiversität des Grundstücks berücksichtigt werden und es ist darauf zu achten, dass keine zusätzlichen Belastungen für benachbarte Wasser- und Naturschutzgebiete entstehen.
- ▶ **Belastungen und Risiken am Standort:**  
 Je geringer die Belastungen und Risiken (Außenluftqualität, Außenlärmpegel etc.) eines Standorts auf die Sporthalle sind, desto weniger Gefahren gehen auf die Gesundheit der Sportler und Zuschauer aus (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2011).
- ▶ **Merkmale eines Quartiers und Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen:**  
 Der Standort einer Turnhalle muss in Abhängigkeit von seinem späteren Umfeld geplant werden. Hierbei stellen Aspekte wie Wohnraumnähe oder die Nachbarschaft zu Bildungsstätten ebenso wichtige Aspekte dar, wie zu Einrichtungen der Gastronomie, der Nahversorgung oder zu Parkanlagen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2011).
- ▶ **Möglichkeiten zur Erweiterung:**  
 Bereits bei der Bedarfsermittlung muss geprüft werden, welche zukünftigen Nutzungen geplant sind und wie zusätzliche Erweiterungen der Sportstätte in Zukunft sowohl konstruktiv, als auch technisch umsetzbar sind.

Informationen für eine nachhaltige Standortwahl einer Sporthalle
<b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude</li> <li>Steckbrief 6.1.1 Risiken am Mikrostandort</li> <li>Steckbrief 6.1.2 Verhältnisse am Mikrostandort</li> <li>Steckbrief 6.1.3 Quartiersmerkmale</li> <li>Steckbrief 6.1.4 Verkehrsanbindung</li> <li>Steckbrief 6.1.5 Nähe zu nutzerspezifischen Einrichtungen</li> <li>Steckbrief 6.1.6 Anliegende Medien / Erschließung</li> <li>Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<b>Weitere Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektromagnetische Felder BGV B 11</li> <li>Link: <a href="http://www.arbeitssicherheit.de">www.arbeitssicherheit.de</a></li> <li>▪ Lärmkarten:</li> <li>Link: <a href="http://www.umweltbundesamt.de">www.umweltbundesamt.de</a></li> <li>▪ Informationen zur Radonbelastung:</li> <li>Link: <a href="http://www.radon-info.de">www.radon-info.de</a></li> <li>▪ Radonkarte Deutschland des Bayerischen Landesamts für Umwelt</li> <li>Link: <a href="http://www.lfu.bayern.de/strahlung/radon_in_gebaeuden">www.lfu.bayern.de/strahlung/radon_in_gebaeuden</a></li> <li>▪ Risikoeinschätzung: Cedim-Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology</li> <li>Link: <a href="http://www.cedim.de">www.cedim.de</a></li> <li>▪ ZÜRS Zonierungssysteme für Überschwemmungen, Rückstau und Starkregen</li> <li>▪ Interaktive Karte des Umweltbundesamtes zur Luftschadstoffbelastung in Deutschland</li> <li>Link: <a href="http://www.gis.uba.de">www.gis.uba.de</a></li> </ul>

Tab. 4.3: Informationen für eine nachhaltige Standortwahl einer Sporthalle

## 4.2 Planung

Die Planung einer nachhaltigen Sporthalle erfordert für das gesamte Planungsteam eine ganzheitliche Herangehensweise. Denn bei der Entwicklung eines nachhaltigen Sportstättenkonzepts müssen ökologische, ökonomische, soziokulturelle, funktionale, technische und standortspezifische Planungsaspekte einbezogen werden, die den gesamten Lebenszyklus einer Halle berücksichtigen.

Im Rahmen der Planung werden auf Basis der Vorgaben der Bedarfsplanung Festlegungen zur Qualität des Gebäudes getroffen, die in der späteren Ausführungsplanung verbindlich umgesetzt werden müssen. Die mit der Bedarfsplanung vorgegebenen Ziele werden überprüft, angepasst und in Form von Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplänen detailliert ausgearbeitet.

Die Akzeptanz einer Sporthalle hängt dabei stark von ihrer Einbindung in das jeweilige gesellschaftliche Umfeld ab. Baukulturelle und ästhetische Faktoren sind dabei jedoch ebenso wichtig wie Flächeneffizienz und Nutzungsflexibilität, öffentliche Zugänglichkeit, nachhaltige Gestaltung des Außenraums, energieeffiziente Technologien und nachhaltige Herstellungsweisen.

Informationen zu Planungswettbewerben, Kunst am Bau, Flächeneffizienz und Umnutzungsfähigkeit sowie Gestaltung der Außenanlagen von Sporthallen
<b>Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Link: <a href="http://www.bisp.de">www.bisp.de</a></li> </ul>
<b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude <ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbrief 3.1.7 Aufenthaltsmerkmale im Außenraum</li> <li>Steckbrief 3.2.2 Flächeneffizienz</li> <li>Steckbrief 3.2.3 Umnutzungsfähigkeit</li> <li>Steckbrief 3.2.4 Zugänglichkeit</li> <li>Steckbrief 3.2.5 Fahrradkomfort</li> <li>Steckbrief 3.3.1 Gestalterische und städtebauliche Qualität</li> <li>Steckbrief 3.3.2 Kunst am Bau</li> </ul> </li> <li>▪ BNB Neubau Unterrichtsgebäude <ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbrief 2.1.2 Vandalismusprävention</li> </ul> </li> <li>▪ Leitfaden Kunst am Bau</li> <li>▪ Leitfaden Nachhaltiges Bauen</li> <li>▪ Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben, SNAP-Empfehlungen <ul style="list-style-type: none"> <li>Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul> </li> <li>▪ Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2013, Fassung vom 31. Januar 2013 <ul style="list-style-type: none"> <li>Link: <a href="http://www.bmub.bund.de">www.bmub.bund.de</a></li> </ul> </li> <li>▪ Bauordnungen der Länder</li> </ul>
<b>Gesetze Verordnungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauordnungen der Länder</li> </ul>
<b>Sonstiges</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UIA/UNESCO Guide for international architecture and urban planning competitions <ul style="list-style-type: none"> <li>Link: <a href="http://www.uia-architectes.org">www.uia-architectes.org</a></li> </ul> </li> </ul>

Tab. 4.4: Informationen zu Planungswettbewerben, Kunst am Bau, Flächeneffizienz und Umnutzungsfähigkeit sowie Gestaltung der Außenanlagen von Sporthallen

## 4.3 Bauprozess und Bauausführung

Nachhaltiges Bauen strebt in allen Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen an. Die Bauausführung ist hierbei im Rahmen des nachhaltigen Sporthallenbaus besonders wichtig, da es in dieser Phase unmittelbar zu Auswirkungen auf die Umgebung kommt.

Bereits in der Ausschreibungs- und Vergabephase können die Grundlagen für eine hochwertige und nachhaltige Bauausführung von Sporthallen geschaffen werden. Dies erfolgt durch die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten

- › in die Ausschreibung
- › und bei der Auswahl der Firmen.

Durch den Einbezug von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung kann die ökologische und soziale Gebäudequalität der Sporthalle erhöht werden, da die Bauprozentscheidungen nicht ausschließlich aus ökonomischen Gründen getroffen werden. Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen dient dem Ziel der Verbesserung der Bauqualität, der Förderung und des Erhalts von Arbeitsplätzen in der Region und der Durchsetzung von Umwelt- und Sozialstandards im Rahmen des Bauprozesses der Sporthalle (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2013).



Abb. 4.1: Baustelle der Sporthalle „Am Sportpark, Zorneding“ | Foto: Natalie Eßig

Bei der Auftragsvergabe von öffentlichen Baumaßnahmen, wie dem Bau einer kommunalen Sporthalle, ist die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (VOB Teil A) anzuwenden. Hier werden Anforderungen an Bauunternehmen definiert, die durch ein Präqualifikationsverfahren auftragsunabhängig und vor Abgabe des Angebots von einem Unternehmen nachgewiesen werden müssen. Kommt die VOB Teil A nicht zur Anwendung, sollte dennoch auf eine Präqualifikation oder eine Prüfung der in der Verordnung geforderten Punkte des Anbieters stattfinden, um die Qualität der ausführenden Firmen und somit die nachhaltige Ausführung der Sporthalle sicherzustellen.

Zur Qualitätssicherung der Baustellenabläufe und -prozesse müssen die Auswirkungen der Bauausführung einer Sporthalle minimiert und gleichzeitig die Gesundheit aller Beteiligten und Anlieger geschützt werden, da es während dieser Phase unmittelbar zu Auswirkungen auf die Umwelt und die Nachbarschaft kommt. Die Grundlagen für einen nachhaltigen Baustellenablauf müssen bereits in den Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen definiert sein und durch Qualitätsmessungen belegt werden. Hierbei gilt es, im Rahmen des nachhaltigen Sporthallenbaus folgende Baustellenprozesse zu berücksichtigen:

- › Abfallarme Baustelle
- › Lärmarme Baustelle
- › Staubarme Baustelle
- › Umwelt- und Bodenschutz auf der Baustelle
- › Qualitätssicherung der Bauausführung.

Informationen zu Baustellenabläufen und zur Bauausführung von Sporthallen
<p><b>Bundesamt für Umwelt, BAFU, Schweiz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Für einen wirksamen Bodenschutz im Hochbau, Tipps und Richtlinien für die Planung</li> </ul>
<p><b>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)</li> </ul>
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Steckbrief 5.2.1 Baustelle/Bauprozess</li> <li>▪ BNB Steckbrief 5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung</li> <li>Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<p><b>Deutsches Institut für Bautechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser</li> </ul>
<p><b>Gesetze/Verordnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Baustellenverordnung (BaustellV): Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen</li> <li>▪ Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): § 4 Anhang 2, Bewertung der Altlasten</li> <li>▪ Gefahrstoffverordnung (GefStoffV): Verordnung zum Schutz vor Gefahrenstoffen</li> <li>▪ Geräte und Maschinenlärmschutzverordnung (32.BImSchV): 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes</li> <li>▪ Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen</li> <li>▪ Landesabfallgesetze</li> <li>▪ Outdoor-Richtlinie 2000/14/EG: Richtlinie über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen</li> <li>▪ Städtische Satzungen</li> </ul>
<p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeitshilfen Recycling</li> <li>Link: <a href="http://www.arbeitshilfen-recycling.de">www.arbeitshilfen-recycling.de</a></li> <li>▪ Leitfaden für die Erstellung eines betrieblichen Abfallbewirtschaftungskonzeptes (Baudirektion Kanton Zürich, 2003)</li> </ul>

Tab. 4.5: Informationen zu Baustellenabläufen und Bauausführung von Sporthallen

## 4.4 Projektabschluss

Die systematische Inbetriebnahme mit der Funktionsüberprüfung und Einregulierung der haustechnischen Anlagen durch das ausführende Unternehmen und einen unabhängigen dritten Fachplaner stellt einen wichtigen Bestandteil der Nachhaltigkeitsqualität einer Sporthalle im Rahmen der Projektabschlussphase dar (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2013). Neben der Einregulierung und Prüfung sämtlicher Funktionen der technischen Gebäudeausrüstung der Sporthalle, ist es für den nachhaltigen Betrieb einer Sporthalle erforderlich, bei Projektabschluss dem Bauherrn und Betreiber eine ausführliche Dokumentation der Planungs-, Bauausführungs- und Inbetriebnahmeunterlagen zu übergeben. Daten und Dokumente, die im Rahmen einer Gebäudezertifizierung gesammelt wurden, stellen als Gebäudehandbuch eine nachhaltige Dokumentation der Planungsunterlagen von Sporthallen dar.

Nachhaltige Dokumentation von Sporthallen (Gebäudehandbuch)	
<b>Allgemeine Grundlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baubeschreibung, aktuelle Planunterlagen (Details, Konstruktion, Statik usw.), Angaben zum Bauherrn, zu Fachplanern und Nutzern, Flächen- und Kubaturberechnungen etc.</li> </ul>
<b>Ökologische Aspekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materialnachweise und Mengenangaben (Sicherheitsdatenblätter, Produktdeklarationen und -datenblätter, Herstellerangaben), Trinkwasser- und Abwasserkonzepte, Abfallkonzepte, Analysen zur Rückbaubarkeit und Recyclingkonzepte, Berechnungen des Flächenverbrauchs und -effizienz etc.</li> </ul>
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angaben und Aufstellungen zu Bau- und Betriebskosten, Nachweise über die Umnutzbarkeit etc.</li> </ul>
<b>Soziale Faktoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angaben zur Barrierefreiheit, Sicherheitsnachweise, Gestaltungskonzepte, Dokumentation zu Behaglichkeit und Gesundheit, Nachweise über den thermischen Komfort, Lichtsimulationen und -berechnungen, Überprüfung der Innenraumluftqualität, Akustik- und Schallschutznachweise etc.</li> </ul>
<b>Energie und Technik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiekonzepte und -simulationen, Einsatz erneuerbarer Energien, bauphysikalische Nachweise, Brandschutznachweise, Beschreibung Technische Gebäudeausrüstung etc.</li> </ul>
<b>Prozess</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angaben zum Planungsprozess, Integrales Planungsteam, Nachweise der Integration von nachhaltigkeitsrelevanten Aspekten in die Ausschreibung, Beschreibung der Baustellenabläufe, Dokumentation der Inbetriebnahme, Gebäudehandbuch etc.</li> </ul>
<b>Standort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentation der Verkehrsanbindung, Beschreibung der standortspezifischen Faktoren, Nachweis über Revitalisierung bestehender Flächen („Brownfield-Redevelopment“), Angaben zur Verbesserung der Biodiversität des Standorts etc.</li> </ul>
<b>Sportfunktionale Themen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sport- und Sportstättenentwicklungsplan, Belegungsplan und Nutzungszeiten, Sportgeräteplan etc.</li> </ul>

Tab. 4.6: Nachhaltige Dokumentation von Sporthallen (Gebäudehandbuch)

## 5 Sporthallen – Sporträume für Alle

5



Sporträume werden heutzutage von unterschiedlichsten Personengruppen genutzt, die jeweils verschiedene Anforderungen an die Räumlichkeiten und deren Umfeld haben. Die Ursachen hierfür sind sehr vielfältig. Als wichtigste Faktoren sind das Alter, das Geschlecht, körperliche Voraussetzungen oder ethnische Wurzeln der Sporttreibenden zu nennen. Prognosen auf Basis der Sportentwicklungsforschung und des demografischen Wandels belegen, dass der Anteil an

- › Seniorensportlern und -sportlerinnen,
- › Sporttreibenden mit Migrationshintergrund
- › und Sportlerinnen

in Sporteinrichtungen künftig zunehmen wird.

Aufgrund der gesellschaftlichen Bedeutung des Sports muss auch den Bedürfnissen von Minderheiten, wie

- › Menschen mit körperlicher oder geistiger Beeinträchtigung,
- › Mädchen und Frauen mit Migrationshintergrund
- › oder Kindern (in Armut, übergewichtig oder mit motorischen Entwicklungsdefiziten)

künftig eine größere Beachtung zukommen, unabhängig davon, ob der Sport zu Rehabilitationszwecken, als Freizeitgestaltung oder als Leistungssport ausgeführt wird. Denn die Möglichkeit, Sport auszuüben kann für die Beteiligten einen wichtigen Bestandteil ihres Lebens darstellen.

Im Sinne der Inklusion soll allen Menschen eine gleichberechtigte Teilhabe am öffentlichen Leben und in Bezug auf den Sport die Zugänglichkeit zu den Sporthallen ermöglicht werden. Hierfür sind bauliche Voraussetzungen zu erfüllen, die die Anforderungen aller Beteiligten berücksichtigen. Dies gilt für Sporttreibende, ebenso wie für Begleitpersonen, Trainerinnen und Trainer oder Zuschauer. Folglich sind Sporträume so zu gestalten, dass alle Menschen, unabhängig von Geschlecht, Alter, sozialer Herkunft oder körperlichen und geistigen Beeinträchtigungen ohne Erschwernis am sportlichen Leben teilnehmen können. Zudem können Sportangebote die Begegnung verschiedener Gruppen fördern und die Akzeptanz von Minderheiten durch gemeinsame Erlebnisse erhöhen. Ziel des nachhaltigen Sporthallenbaus ist es daher, Schwellenängste, Barrieren und Hindernisse zu minimieren und bauliche Voraussetzungen zu schaffen, um möglichst vielen Menschen einen attraktiven Bewegungsraum zu bieten (Deutscher Olympischer Sportbund, 2015). Der DOSB hat hierzu mit dem Deutschen Behindertensportverband, dem Deutschen Gehörlosen-Sportverband und Special Olympics Deutschland das Informationspapier „Bewegung leben – Inklusion leben“ herausgebracht und das Positionspapier „Inklusion leben – gemeinsam und gleichberechtigt Sport treiben“ entwickelt (Deutscher Olympischer Sportbund, 2015). Die dort beschriebenen Ansätze sollen die Umsetzung der Inklusion im organisierten Sport weiter voranbringen und Orientierung für die Sportverbände geben. Ziel des im Jahr 2015 veröffentlichten Strategiekonzepts und der Situationsanalyse des DOSB ist es, zukünftig mehr Begegnungs- und Wahlmöglichkeiten zu schaffen, die ein gleichwertiges, gleichberechtigtes und auch gemeinsames Sporttreiben von Menschen mit und ohne Behinderungen fördern (Gieß-Stüber et al., 2015).



Abb. 5.1: Einfluss des demografischen Wandels auf Sporthallen © LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

## 5.1 Barrierefreiheit

Barrierefreiheit von Sportstätten beschreibt deren Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit für alle Menschen ohne Inanspruchnahme von fremder Hilfe (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2005). Durch die Umsetzung der im Folgenden aufgeführten Planungsgrundsätze soll Personen mit körperlicher oder geistiger Beeinträchtigung die Nutzung von Sportstätten ermöglicht werden. Dazu zählen Besucher und Sporttreibende

- › mit Sehbeeinträchtigung, Blindheit oder Hörbeeinträchtigung,
- › mit motorischen Einschränkungen,
- › die Mobilitätshilfen und Rollstühle benutzen
- › oder mit geistigen Einschränkungen.

Eine barrierefreie Gestaltung der Sporträume ist auch für andere Personengruppen von Vorteil, wie beispielsweise für

- › Sporttreibende mit leichten kognitiven Einschränkungen,
- › Senioren und Seniorinnen,
- › Kinder
- › oder Besucher mit Kinderwagen.

Das Recht von Menschen mit Behinderung auf gleichberechtigte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ist in der UN-Behindertenrechtskonvention der Vereinten Nationen „Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen“ sowie im Behindertengleichstellungsgesetz des Bundes „Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen“ gesetzlich festgeschrieben (UN Behindertenrechtskonvention: 2006; Behindertengleichstellungsgesetz: 2002).



„Sportstätten für alle“ sollten daher nachhaltig geplant und betrieben werden. Die Bauordnungen der Länder erläutern die baulichen Vorschriften für die Barrierefreiheit von öffentlich zugänglichen Anlagen, wie Sport- und Freizeitstätten. In Artikel 50 der deutschen Musterbauordnung steht hierzu: „Bauliche Anlagen, die öffentlich zugänglich sind, müssen in dem allgemeinen Besucher- und Benutzerverkehr dienenden Teilen barrierefrei sein“. (Musterbauordnung, 2012). Die Rahmenbedingungen für die barrierefreie bauliche Umsetzung sind in der DIN 18040-01 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“ geregelt (DIN 18040-01: 2010-10). Die beschreibt Anforderungen zu folgenden Themen:

- › Infrastruktur
- › Innere Erschließung des Gebäudes
- › Warnen/Orientieren/Informieren/Lernen
- › Räume.

Zudem haben Sportlerinnen und Sportler mit Behinderung, insbesondere im Leistungssport, zusätzliche Anforderungen an die Räumlichkeiten. Diese reichen von einem erhöhten Platzbedarf für breitere Sportrollstühle bis hin zu Räumen für Prothesenwechsel. In der DIN 18032-01 „Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung – Teil 1: Grundsätze für die Planung“ sind die Basisanforderungen zum barrierefreien Bauen für Sporthallen und Sporträume basierend auf den beschriebenen Vorschriften und Normen zusammengefasst (DIN 18032-01: 2014). Weitere detaillierte Informationen sind der Orientierungshilfe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISp) „Bauliche Voraussetzungen für den paralympischen Sport“ zu entnehmen (Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 2010). Um optimale bauliche Voraussetzungen für Sporttreibende mit Behinderungen schaffen zu können, ist es unerlässlich, bereits zu Beginn der Planung den Bedarf abzufragen und entsprechende Organisationen wie Behindertenverbände und -sportvereine einzubeziehen.

Die Regeln der Bautechnik, die Anforderungen der Normen, die Bauordnungen, die Empfehlungen und Richtlinien der Länder sowie die zahlreichen Orientierungshilfen gelten dem Abbau und der Vermeidung baulich technischer Barrieren beim Sporttreiben. Spiel- und Sporteinrichtungen für Menschen mit Behinderungen sind grundsätzlich die gleichen wie für andere Bevölkerungsgruppen und sollten gemeinsam genutzt werden. Die Bedürfnisse der Nutzer mit Behinderung sind bei der Planung einer Sporthalle bereits frühzeitig durch eine Bedarfsplanung zu berücksichtigen (Meyer-Buck, 2008). Hierzu gehört eine gute Erreichbarkeit der Sportstätte, ebenso wie ein auf die geplante Nutzung abgestimmtes Raumprogramm. In Abhängigkeit der Bedarfsermittlung müssen Sporthallen nicht von Beginn an komplett barrierefrei umgesetzt werden. Grundsätzlich gelten die Grundanforderungen der beschriebenen Richtlinien und Normen, dennoch sollte insbesondere für Umkleiden oder Sanitäranlagen immer die Möglichkeit einer einfachen Nachrüstung berücksichtigt werden.

## 5.2 Soziale Inklusion

Neben der Inklusion von Menschen mit Behinderungen spielt die Integration von Menschen mit Migrationshintergrund im Sport eine wesentliche Rolle. Rund ein Fünftel der Bevölkerung hat in Deutschland einen Migrationshintergrund (Statistisches Bundesamt, 2015). Bisher allerdings sind vor allem Mädchen, Frauen und ältere Personen mit Migrationsgeschichte im Sport unterrepräsentiert. In diesem Zusammenhang hat das Bundesamt für Migration und Flüchtlinge mit dem Deutschen Olympischen Sportbund das Programm „Integration durch Sport“ im Jahr 1989 auf Initiative der Bundesregierung ins Leben gerufen. Ziel ist es, Menschen mit Migrationshintergrund für den Sport zu gewinnen. Das Bundesministerium des Innern (BMI) und das Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) stehen dem Programm als Zuwendungsgeber und Partner begleitend zur Verfügung (Deutscher Olympischer Sportbund, 2014a).

Durch die gezielte Ansprache von Menschen mit Migrationshintergrund erschließen sich für den Sport neue Chancen. Denn diese Menschen bringen spezielle Perspektiven, Erfahrungen, Traditionen, Kompetenzen und Ideen und auch neue Sportarten mit sich. Die gemeinsame sportliche Bestätigung bietet ein wichtiges Handlungsfeld für die Eingliederung von Menschen mit Migrationshintergrund in die deutsche Gesellschaft. Dieser Integrationsprozess im und durch den Sport muss jedoch aktiv gestaltet werden (Deutscher Olympischer Sportbund, 2014b).

Zu diesem „Gestaltungsauftrag“ gehört es auch, angemessene und integrationsfördernde bauliche Rahmenbedingungen zu schaffen. Für die Inklusion von Menschen mit Migrationshintergrund besteht die Herausforderung vor allem in kulturell und religiös bedingten Verschiedenheiten, die unter anderem spezielle bauliche Bedingungen erfordern. Ein Beispiel dafür ist die Anbringung von Sichtschutzelementen für den Sport muslimischer Frauen und Mädchen oder die Möglichkeit getrennt nutzbarer Räume und unterschiedliche Sportzeiten für Männer und Frauen.

Jedoch bedarf jedes Bauprojekt hinsichtlich seiner Nutzungsfreundlichkeit für spezifische Zielgruppen einer gezielten Betrachtung und individueller Lösungen, denn „keine Planungsvorschrift, kein Leitfaden und keine Checkliste ersetzen persönliches Engagement und Kreativität“ (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2005). Daher gilt es, bereits in der Planungsphase zu klären, ob entsprechender Bedarf besteht, der auf die bauliche Gestaltung Auswirkungen haben kann.

Informationen zum Thema „Sport für Alle“ in Sporthallen
<p><b>Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (BBSR)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Grundsätze zum barrierefreien Bauen Link: <a href="http://www.bbsr.bund.de">www.bbsr.bund.de</a></li> </ul>
<p><b>Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauliche Voraussetzungen für den paralympischen Sport, (Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 2010) Link: <a href="http://www.bisp.de">www.bisp.de</a></li> </ul>
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Steckbrief 3.2.1 Barrierefreiheit Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<p><b>Deutscher Blinden und Sehbehindertenverband e. V.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Richtlinie für taktile Schriften – Anbringung von Braille- und erhabener Profilschrift und von Piktogrammen Link: <a href="http://www.dbsv.org">www.dbsv.org</a></li> </ul>
<p><b>Deutsches Institut für Normung e. V.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 18032-01: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung</li> <li>▪ DIN 18040-01: Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen, Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude</li> <li>▪ DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen</li> <li>▪ DIN 32975: Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung</li> <li>▪ DIN 32984: Bodenindikatoren im öffentlichen Raum</li> </ul>
<p><b>Deutscher Olympischer Sportbund (DOSB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationen, Grundsatzpapiere, Praxisbeispiele und Fördermittel zur Inklusion Link: <a href="http://www.dosb.de/de/inklusion">www.dosb.de/de/inklusion</a></li> <li>▪ Programm: Integration durch Sport, Konzeptvorstellung, Projektbeispiele und Informationen Link: <a href="http://www.integration-durch-sport.de">www.integration-durch-sport.de</a></li> </ul>
<p><b>Gesetze/Verordnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Behindertengleichstellungsgesetz (BGG): Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderung (Behindertengleichstellungsgesetz: 2012-04)</li> </ul>
<p><b>Sonstiges</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planung barrierefreier Sportstätten – Schwerpunkt: Schulsport, Vereinssport und Freizeitsport (Meyer-Buck, 2008)</li> </ul>

Tab. 5.1: Informationen zum Thema „Sport für Alle“ in Sporthallen

## 6 Sporthallen – Gesundheit, Komfort und Sicherheit

6



Bei der Planung einer nachhaltigen Sporthalle stehen die Sporttreibenden im Mittelpunkt. Neben den sportfunktionalen Anforderungen sind die Themenbereiche Gesundheit, Komfort und Sicherheit in Bezug auf eine nachhaltige Nutzung und Bedienung von Sporthallen hervorzuheben.

## 6.1 Gesundheit

Sportler und Sportlerinnen möchten beim Sporttreiben die körperliche Fitness fördern, aber nicht die Gesundheit gefährden. Dies gelingt in der Sporthalle durch

- › die Vermeidung von gesundheitsschädlichen Baustoffen,
- › eine gute Qualität des Innenraumluftklimas,
- › die Gewährleistung einer durchgängig guten Wasserqualität
- › und Maßnahmen zur Förderung der Sicherheit und Unfallverhütung.



Abb. 6.1: Definition „Flüchtige organische Stoffe“

### Innenraumluftqualität

Ziel der Förderung der Innenraumluftqualität von Sporthallen ist vorrangig eine sehr gute Innenraumhygiene. Hierbei sollte die Freisetzung gesundheitsschädlicher Stoffe, wie beispielsweise Formaldehyd oder flüchtiger organischer Stoffe (VOCs) vermieden werden, und die benötigte Luftwechselrate durch eine ausreichende Frischluftzufuhr gewährleistet sein. Bereits in der Planungs- und Ausschreibungsphase empfiehlt es sich, Materialien mit gesundheitsschädigender und umweltbelastender Wirkung auszuschließen und ein nachhaltiges Lüftungskonzept zu entwickeln. Informationen zu den Materialien sind in Sicherheitsdatenblättern, technischen Markblättern, Umweltproduktdeklarationen oder in Herstellererklärungen zu finden. Die letztendliche Überprüfung der Innenraumhygiene im laufenden Betrieb kann mit Hilfe einer Innenraumluftmessung erfolgen.

Informationen zur Innenraumluftqualität in Sporthallen
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Steckbrief 3.1.3 Innenraumlufthygiene Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul> <p><b>Deutsches Institut für Bautechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundsätze zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen</li> <li>▪ Bewertungskonzepte für spezielle Bauprodukte: Beschichtungen für Parkette und Holzfußböden</li> <li>▪ Verzeichnis der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen, Zulassungsbereich: Sportbodensysteme Link: <a href="http://www.dibt.de">www.dibt.de</a></li> </ul> <p><b>Umweltbundesamt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden</li> <li>▪ Richtwerte für die Innenraumluft</li> <li>▪ Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden Link: <a href="http://www.umweltbundesamt.de">www.umweltbundesamt.de</a></li> </ul>

Tab. 6.1: Informationen zur Innenraumluftqualität in Sporthallen

## Wasserqualität

Die Einhaltung einer sehr guten Wasserqualität in Sporthallen ist besonders wichtig, um die Sporttreibenden vor dem Auftreten von Krankheitserregern wie Legionellen zu schützen.

Legionellen sind aerobe Bakterien, die in allen Oberflächengewässern und im Grundwasser in geringen Konzentrationen vorkommen. Die Gefahr der Anreicherung mit Legionellen besteht vor allem in Wasserleitungssystemen, in denen gelegentlich oder regelmäßig eine Stagnation des Wassers eintritt (Ruhnau, 2012).

Informationen zur Wasserqualität in Sporthallen
<b>Bundesministerium für Gesundheit (BMG)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) (Trinkwasserverordnung: 2016-03)</li> </ul>
<b>Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsblatt W 551</li> </ul>
<b>Technische Regelwerke</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>DVGW Arbeitsblatt W551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen</li> </ul>

Tab. 6.2: Informationen zur Wasserqualität in Sporthallen

## 6.2 Komfort

Ein bestmöglicher Komfort und eine sehr gute Behaglichkeit der Sport- und Nebenräume fördern die Zufriedenheit der Sportler und Sportlerinnen, leisten einen wichtigen Beitrag zu einem leistungsfördernden Sportumfeld und stellen somit eine nachhaltige Auslastung der Halle sicher. Hierfür ist es erforderlich,

- › den thermischen Komfort für die Sommer- und Wintermonate,
- › die Akustik und den Schallschutz,
- › den visuellen Komfort
- › und die Bedienfreundlichkeit der technischen Gebäudeausstattung

nachhaltig zu planen.

Definitionen, technische Grundregeln und einzuhaltende Grenzwerte liefert die „DIN EN 15251: Eingangparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik“ allgemein für Nichtwohngebäude, teilweise auch spezifisch für Sporthallen (DIN EN 15251: 2012-12).

Der Komfort von Sporthallen kann in der Planungs-, Ausführungs- und Nutzungsphase durch verschiedene Maßnahmen sichergestellt und überprüft werden. Bei diesen Themen sind Architekten, ebenso wie Fachplaner der Bauphysik oder Energieberater zu involvieren.

Folgende Werkzeuge sind zu empfehlen:

- › Planungsphase:
  - › Erstellung von energetischen und bauphysikalischen Konzepten und deren Auslegung (Heizung, Lüftung, Belichtung, Verschattung, Akustik etc.)
  - › Berechnungen und Durchführung von Simulationen (Temperatur, Belichtung, Lüftung, Akustik etc.) auf Basis der jeweiligen Standards und Normen
- › Nutzungsphase:
  - › Messungen nach Inbetriebnahme
  - › Monitoring nach Inbetriebnahme



Abb. 6.2: Definition „Thermische Simulation“

### Thermischer Komfort

Grundsätzlich ist der thermische Komfort einer Sporthalle gegeben, wenn es weder in den Sommermonaten (Kühlperiode), noch in den Wintermonaten (Heizperiode) für die Sporttreibenden zu warm oder zu kalt ist, die Luft nicht zu trocken oder zu feucht ist und keine Zuglufterscheinungen auftreten. Die Parameter zur Definition des empfundenen thermischen Komforts sind

- › Lufttemperatur,
- › Luftgeschwindigkeit,
- › Strahlungstemperatur der den Menschen umgebenden Oberflächen
- › Strahlungstemperatur der Sporttreibenden,
- › und Luftfeuchte (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2013).

Die Grenzwerte dieser Parameter unterscheiden sich für verschiedene Nutzungszonen einer Sporthalle (Sporträume, Umkleiden Zuschauerbereiche etc.). In einer Sporthalle müssen die zum Teil extremen Unterschiede des Aktivitätsgrads der Nutzer berücksichtigt werden. Bei einem Wettkampf bringen Sportlerinnen und Sportler körperliche Höchstleistung, während die Zuschauer unbewegt auf der Tribüne sitzen. Des Weiteren erfordern unterschiedliche Sportarten, wie beispielsweise Yoga oder Handball, und verschiedene Altersgruppen, wie Seniorensport oder Jugendbasketball, unterschiedliche Planungs- und Auslegungsfunktionen für die Heizung, die Lüftung und (bei Bedarf) die Kühlung. Je nach Sportart können somit die Sportler eine zusätzliche „Wärmequelle“ darstellen.

Mit Hilfe von Berechnungen sowie Simulationen kann der thermische Komfort in der Planung für den konkreten Fall untersucht und mittels Mess- bzw. Monitoringverfahren während des Hallenbetriebs überprüft werden.

Informationen zum thermischen Komfort in Sporthallen
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Steckbrief 3.1.1 Thermischer Komfort Steckbrief 3.1.2 Innenraumluftthygiene Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul> <p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 4108-02: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz</li> <li>▪ DIN 18032-01: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung – Teil 1: Grundsätze für die Planung</li> <li>▪ DIN EN 12831: Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast</li> <li>▪ DIN EN 13363-02: Sonnenschutzvorrichtungen in Kombination mit Verglasungen – Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades – Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren</li> <li>▪ DIN EN 15251: Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik</li> <li>▪ DIN EN ISO 7726: Umgebungsklima – Instrumente zur Messung physikalischer Größen</li> <li>▪ DIN EN ISO 7730: Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit</li> <li>▪ DIN EN ISO 52022-03: Energieeffizienz von Gebäuden – Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen – Teil 3: Detailliertes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen</li> <li>▪ ISO 15099: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Sonnenschutzvorrichtungen - Detaillierte Berechnungen</li> </ul> <p><b>Verein Deutscher Ingenieure (VDI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Richtlinie VDI 2078 Berechnung der thermischen Lasten und Raumtemperaturen (Auslegung Kühllast und Jahressimulation)</li> </ul> <p><b>Verordnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energieeinsparverordnung (Energieeinsparverordnung, 2007-7)</li> </ul> <p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sporthallen – Planungshilfe, Anregung, Hinweise. Bewegung, Spiel und Sport in der Schule (Schmidt, 2004)</li> </ul>

Tab. 6.3: Informationen zum thermischen Komfort in Sporthallen

## Akustischer Komfort

Im Trainings- und Wettkampfbetrieb herrschen in Sporthallen vielerlei Aktivitäten. Beim Laufen, Springen oder Turnen müssen sich die Sporttreibenden untereinander und mit dem Trainer bzw. der Trainerin durch Rufen sowie mit dem Wettkampfrichter bzw. der -richterin durch Wettkampfsignale verständigen und Informationen austauschen können. Hierbei dürfen sowohl Zuschauergeräusche, als auch Lärm aus benachbarten Hallenteilen die Konzentration und Leistungsfähigkeit der Sportlerinnen und Sportler nicht beeinträchtigen. Bei niedrigem akustischen Komfort wird der Aufenthalt in einer Sporthalle als unangenehm oder stressig empfunden, was darüber hinaus Konzentrationsverlust und rasche Ermüdung zur Folge hat.

Bei der Planung von Sporthallen empfiehlt es sich, bereits frühzeitig Fachplaner für die Akustik der Sporthalle mit einzubeziehen. Diese können auf Basis des Architektur- und Ausstattungskonzepts

- die Nachhallzeiten
- und die Anforderungen an den Schallschutz

berechnen und Empfehlungen für Verbesserungen geben.

Informationen zum akustischen Komfort in Sporthallen
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Steckbrief 3.1.4 Akustischer Komfort Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<p><b>Fraunhofer Institut für Bauphysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Akustische Gestaltung von Sport- und Schwimmhallen (Fraunhofer Institut für Bauphysik) Link: <a href="http://www.ibp.fraunhofer.de">www.ibp.fraunhofer.de</a></li> </ul>
<p><b>Gesetze/Vorschriften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung: 1991-07)</li> <li>▪ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm: 1998-08)</li> </ul>
<p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 4109-01: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen</li> <li>▪ DIN 18032-01: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung – Teil 1: Grundsätze für die Planung</li> <li>▪ DIN 18032-04: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung – Teil 4: Doppelschalige Trennvorhänge</li> <li>▪ DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen</li> <li>▪ DIN EN ISO 3382-02: Akustik – Messung von Parametern der Raumakustik – Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen</li> <li>▪ DIN EN 15251: Eingangparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik</li> <li>▪ SIA 181:2006 Schallschutz im Hochbau: Raumakustik von Unterrichtsräumen und Sporthallen</li> </ul>
<p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sporthallen – Planungshilfe, Anregung, Hinweise. Bewegung, Spiel und Sport in der Schule (Schmidt, 2004)</li> </ul>

Tab. 6.4: Informationen zum akustischen Komfort in Sporthallen

## Visueller Komfort

Die nachhaltige Ausnutzung von Tageslicht, eine effiziente Beleuchtung mit Kunstlicht für den Trainings- und Wettkampfbetrieb und Möglichkeiten für den Blendschutz und Verschattungsmöglichkeit sind für die Behaglichkeit der Sporthalle und deren Energieeffizienz in Bezug auf den Strombedarf von großer Bedeutung.

Ebenso wie beim thermischen und akustischen Komfort sollte die Thematik des Lichts bereits frühzeitig in die Planung von Sporthallen eingebunden und auf deren Nutzung abgestimmt werden. Neben der Lichtsimulation in der Planungsphase sollten zur Qualitätssicherung auch während des Betriebs Lichtmessungen (Tageslicht und Kunstlicht) durchgeführt werden.

Grundsätzlich sollte bei Sporthallen eine hohe Tageslichtausbeutung umgesetzt werden. Mit der Vergrößerung des Fensterflächenanteils in der Fassade erhöht sich in der Regel auch der sommerliche Wärmeeintrag. Tritt bei einer Sporthalle eine Blendung durch das Tageslicht ein, so schränkt diese die Nutzbarkeit für den Sport stark ein. Aus diesem Grund ist die Blendfreiheit gegenüber der natürlichen Belichtung zu priorisieren. Zusätzlich zur direkten Blendung können Schlagschatten auf dem Hallenboden die Bespielbarkeit der Halle verschlechtern. Dies kann durch einen Blendschutz vermieden werden und bei Bedarf in die Verschattung integriert oder separat innen- oder außenliegend angebracht werden. Zudem sollte der Sichtkontakt der Sporttreibenden nach außen sichergestellt trotz sein.

Durch eine intelligente Steuerung des Lichtmanagements kann das Kunstlicht automatisch oder individuell auf die jeweilige Nutzung eingestellt werden. Smart-Home-Lösungen mit BUS-Systemen für die Lichtregelung bieten hier zukunftsweisende Automationsmöglichkeiten. Generell wird empfohlen, in der Turnhalle eine Standard-Trainingsfunktion für die Lichtregelung zu definieren, die dann im Wettkampf oder für spezielle Sportarten, wie beispielsweise Tischtennis, vom Trainingsleiter umgestellt werden kann.



Informationen zum visuellen Komfort in Sporthallen
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Steckbrief 3.1.5 Visueller Komfort Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul> <p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 18032-01: Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung – Teil 1: Grundsätze für die Planung</li> <li>▪ DIN 5034-01: Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen</li> <li>▪ DIN 5035: Innenraumbelichtung mit künstlichem Licht</li> <li>▪ DIN 67526-03: Sportstättenbeleuchtung – Richtlinien für die Beleuchtung mit Tageslicht</li> <li>▪ DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung</li> <li>▪ DIN EN 12193: Licht und Beleuchtung – Sportstättenbeleuchtung</li> <li>▪ DIN EN 14501: Abschlüsse – Thermischer und visueller Komfort – Leistungsanforderungen und Klassifizierung</li> </ul> <p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Licht.wissen 08 – Sport und Freizeit Link: <a href="http://www.licht.de">www.licht.de</a></li> <li>▪ Sporthallen – Planungshilfe, Anregung, Hinweise. Bewegung, Spiel und Sport in der Schule (Schmidt, 2004)</li> <li>▪ Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen (Hochbauamt der Stadt Frankfurt am Main, 2016)</li> </ul>

Tab. 6.5: Informationen zum visuellen Komfort in Sporthallen

## 6.3 Sicherheit und Unfallverhütung

Eine Sporthalle mit Mehrzwecknutzung muss für alle Nutzergruppen sicher sein. Dies gilt sowohl für den täglichen Gebrauch als auch für den Notfall. In der DIN 18032-01 werden schutzfunktionelle Anforderungen an Sporthallen und deren Ausstattung definiert (DIN 18032-01: 2014-11). Zusätzlich wird das subjektive Sicherheitsgefühl der Sporttreibenden durch folgende Maßnahmen gefördert:

- › Sicherheit im Brandfall
- › sichere Wegeführung
- › Schutz vor Einbrüchen und Vandalismus
- › Sicherheit bei unvorhersehbaren Ereignissen
- › und Unfallverhütung beim Sporttreiben.

Informationen zur Sicherheit in Sporthallen
<p><b>Badischer Gemeindeunfallversicherungsverband</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Checkliste für Sporthallen Link: <a href="http://docplayer.org/32548770-Checkliste-fuer-sporthallen-badischer-gemeindeunfallversicherungsverband.html">http://docplayer.org/32548770-Checkliste-fuer-sporthallen-badischer-gemeindeunfallversicherungsverband.html</a></li> </ul>
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Steckbrief 3.1.8 Sicherheit Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> <li>▪ BNB Neubau Unterrichtsgebäude, Steckbrief 3.1.8 Sicherheit und Störfallrisiken Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> <li>▪ Brandschutzleitfaden für Gebäude des Bundes Link: <a href="http://www.bmub.bund.de">www.bmub.bund.de</a></li> </ul>
<p><b>Gesetzliche Unfallversicherung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sportstätten und Sportgeräte: Hinweise zur Sicherheit und Prüfung (GUV-SI 8044: 2007-06)</li> <li>▪ Checklisten zur Sicherheit im Sportunterricht (GUV-SI 8048: 2000-08)</li> <li>▪ Unfallverhütungsvorschrift Schulen (GUV-V S 1: 2001-05)</li> </ul>
<p><b>Gesetze/Verordnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Brandschutzverordnung der Länder</li> </ul>
<p><b>Initiative Sicherheit in Schulen e. V.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitlinien zur technischen Krisenprävention „Amok“ Link: <a href="http://www.sicherheit-in-schulen.de">www.sicherheit-in-schulen.de</a></li> </ul>
<p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 58125: Schulbau – Bautechnische Anforderungen zur Verhütung von Unfällen</li> </ul>
<p><b>Unfallkasse Sachsen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schulsporthallen: Sicher Bauen, Sanieren und Betreiben. Eine Information rund um die Sportstättenanierung sowie Neubau für Sachkostenträger und Planer (GUV-SI 8468 2010-06)</li> </ul>
<p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sporthallen. Sicherheitsempfehlungen für Planung und Betrieb (Buchser, 2010)</li> </ul>

Tab. 6.6: Informationen zur Sicherheit in Sporthallen

## 7 Sporthallen – Energiekonzepte



Mit der Verabschiedung der EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Jahr 2010 haben sich die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, dass bis 31. Dezember 2020 alle Neubauten als Niedrigstenergiegebäude realisiert werden (2010/31/EU: 2010-05). Dies gilt auch für die Gebäudetypologie Sporthallen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen Nachhaltigkeitsaspekte, insbesondere die Energieeffizienz, beim Neubau sowie bei der Sanierung von Bestandsbauten besonders beachtet werden.

## 7.1 Energieeinsparverordnung

In Deutschland werden alle Belange des energiesparenden Bauens und Anforderungen an Neubaugebäude und Altbausanierungen durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt (Energieeinsparverordnung: 2007-07). Beim Neubau von Sporthallen sind auf Grundlage dieser eine Energiebedarfsberechnung durchzuführen und ein Energieausweis auszustellen. Die Berechnung muss mit dem Bauantrag eingereicht werden und bei Inbetriebnahme verifiziert werden. Die Hauptanforderungsmerkmale stellen dabei folgende Zielwerte dar:

- **Jahresprimärenergiebedarf:**  
Der Jahresprimärenergiebedarf bildet die Energiemenge einschließlich Gewinnung, Umwandlung und Transport ab, die nötig ist, um den Gesamtenergiebedarf des Gebäudes über ein Jahr zu decken.
- **Endenergiebedarf:**  
Der Endenergiebedarf ist nicht mit dem Jahresprimärenergiebedarf zu verwechseln. Dieser gibt an, welche Energie die Turnhalle verbraucht. Auf dieser Basis können die Energiekosten für den Betrieb kalkuliert werden.
- **Spezifischer Transmissionswärmeverlust:**  
Der spezifische Transmissionswärmeverlust gibt Auskunft über die durchschnittliche Dämmqualität der Hüllfläche des gesamten Gebäudes.

**Primärenergie:**

Als Primärenergie wird die Energiemenge bezeichnet, die zur Deckung des Endenergiebedarfs benötigt wird. Neben dem Energieinhalt des notwendigen Brennstoffs und der Hilfsenergie für den Betrieb der Anlagentechnik werden vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung berücksichtigt.

**Endenergie:**

Als Endenergiebedarf wird die berechnete Energiemenge bezeichnet, die für die Anlagentechnik (Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung) aufgebracht werden muss. Die Endenergie wird an der „Schnittstelle“ Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die dem Verbraucher geliefert und abgerechnet wird.

Abb. 7.1: Definition Primär- und Endenergie

Der Energiebedarf einer Sporthalle ist hierbei nicht mit deren Energieverbrauch zu verwechseln. Der Energiebedarfswert ist immer eine Berechnung auf Basis der in Normen vorgegebenen Standardwerte. Der Energieverbrauchskennwert beschreibt hingegen den Wert, der aus dem tatsächlichen Energieverbrauch der Sporthalle hervorgeht und kann aufgrund des individuellen Nutzerverhaltens und der Art der Hallenbelegung unterschiedlich ausfallen.

Die energetische Bilanzierung für Nichtwohngebäude, zu denen auch Sporthallen zählen, muss auf Basis der DIN V 18599 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“ erstellt werden (DIN V 18599-01: 2011-12). Die DIN V 18599 berücksichtigt hierbei die Energiemengen, die für

- › die Heizung,
- › die Kühlung,
- › die Warmwasserbereitung,
- › die raumluftechnische Konditionierung
- › und die Beleuchtung

von Sporthallen benötigt werden, ebenso wie die gegenseitige Beeinflussung von Energieströmen aus der Gebäude- und Anlagentechnik. Die Energie, die für nutzerbedingte Ausstattungen, wie beispielsweise Strom für Elektrogeräte oder Aufzüge benötigt wird, ist jedoch nicht im Rahmen des Energieausweises abgebildet.

Zur energetischen Bilanzierung und Optimierung von Sporthallen und für die Erstellung von Energieausweisen stehen heute zahlreiche Softwareprogramme unterschiedlicher Anbieter zur Verfügung, mit denen bereits in der Planung Aussagen zur energetischen Qualität und zu bauphysikalischen Themen getroffen werden können. Dabei ersetzen Algorithmen die manuelle Berechnung, vereinfachen die Eingabe und Plausibilitätsprüfungen minimieren somit Fehlerquellen. Verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen Gebäude- und Anlagenparametern lassen sich damit abbilden.

## 7.2 Energieeffizienzstandards und Förderprogramme

Über die Anforderungen der Energieeinsparverordnung hinaus bestehen verschiedene Energieeffizienzstandards und -labels für Gebäude. Dabei kann zwischen staatlich eingeführten Standards wie

- › KfW-Effizienzhaus und
- › Effizienzhaus Plus

oder von Instituten eingeführten Richtwerten, wie

- › Passivhaus,
- › Aktivplus
- › oder Sonnenhaus

unterschieden werden.

Energieeffizienzstandards und –labels für Sporthallen
<p><b>AktivPlus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewertung anhand des Jahresendenergiebedarfs (<math>\Sigma Q_e &lt; 0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math> für die AktivPlus Stufe und <math>\Sigma Q_e &lt; 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math> für die AktivBasic Stufe) und weiterer Nachhaltigkeitskriterien, wie Nutzer, Vernetzung und Lebenszyklus Link: <a href="http://www.aktivplusev.de">www.aktivplusev.de</a></li> </ul>
<p><b>Effizienzhaus Plus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewertung anhand des Jahresprimärenergiebedarfs (<math>\Sigma Q_p &lt; 0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math>) und des Jahresendenergiebedarfs (<math>\Sigma Q_e &lt; 0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math>) Link: <a href="http://www.forschungsinitiative.de/effizienzhaus-plus">www.forschungsinitiative.de/effizienzhaus-plus</a></li> </ul>
<p><b>KfW-Effizienzhaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewertung anhand des Jahresprimärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlusts des Gebäudes (Vergleich zu Referenzgebäude) Link: <a href="http://www.kfw.de">www.kfw.de</a></li> </ul>
<p><b>Passivhaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewertung anhand des Jahresheizwärmebedarfs (<math>Q_h \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math>) und des Jahresprimärenergiebedarfs (<math>Q_p \leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math>), Anforderungen an die Beschaffenheit von Außenbauteilen und Anlagentechnik Link: <a href="http://www.passivhaus-institut.de">www.passivhaus-institut.de</a></li> </ul>
<p><b>Sonnenhaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewertung anhand des Jahresprimärenergiebedarfs (<math>\Sigma Q_p \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})</math>), des spezifischen Transmissionswärmeverlusts des Gebäudes (Unterschreitung des ENEC-Referenzgebäudes um mindestens 15 %) und des solaren Deckungsgrads (Brutto-Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasser mindestens) Link: <a href="http://www.sonnenhaus-institut.de">www.sonnenhaus-institut.de</a></li> </ul>

Tab. 7.1.: Energieeffizienzstandards und -labels für Sporthallen

Oft stellen der Neubau sowie die Sanierung von Sporthallen für viele Kommunen und Sportvereine eine erhebliche finanzielle Belastung dar. Zur Unterstützung stehen im Bereich der energieeffizienten und nachhaltigen Planung von Sporthallen zahlreiche Fördermittel zur Verfügung. Möglichkeiten der Förderung sind in der Tabelle 7.2 aufgeführt.

Informationen zu Förderprogrammen für Sportstätten mit Schwerpunkt Energie
<p><b>BINE Informationsdienst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Online-Datenbank Link: <a href="http://www.energiefoerderung.de">www.energiefoerderung.de</a></li> </ul>
<p><b>Bundesamt für Ausfuhrkontrolle (BAFA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marktanzreizprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien (Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpe) Link: <a href="http://www.bafa.de">www.bafa.de</a></li> </ul>
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zukunft Bau, Zuwendungen für Modellprojekte, Förderzweig Bildungsbauten im Effizienzhaus Plus Standard Link: <a href="http://www.forschungsinitiative.de">www.forschungsinitiative.de</a></li> </ul>
<p><b>Deutscher Olympischer Sportbund (DOSB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitfaden Sportstättenförderung durch die EU</li> </ul>
<p><b>Energieversorgungsunternehmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Förderprogramme von Energieversorgern und kleineren kommunalen Stadtwerken</li> </ul>
<p><b>Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KfW-Programm Erneuerbare Energien „Standard“</li> <li>▪ KfW-Programm Stadtsanierung – Energieeffizient sanieren Link: <a href="http://www.kfw.de">www.kfw.de</a></li> </ul>
<p><b>Projekträger Jülich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen (Kommunalrichtlinie)</li> </ul>
<p><b>Unabhängiges Institut für Umweltfragen e. V. (UfU)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klimaschutz-Teilkonzepte in öffentlichen Liegenschaften und Nutzerprojekte wie Anreizmodelle für energiesparendes Verhalten der Nutzer z. B. fifty/fifty Link: <a href="http://www.fifty-fifty.eu">www.fifty-fifty.eu</a> bzw. bei der Kommune selbst z. B.: <a href="http://www.muenchen.de">www.muenchen.de</a></li> </ul>

Tab. 7.2: Informationen zu Förderprogrammen für Sportstätten mit Schwerpunkt Energie

## 7.3 Gebäudehülle

Bei der Umsetzung einer energieeffizienten Sporthalle spielt die Gebäudehülle eine wichtige Rolle, insbesondere die Qualität der baukonstruktiven Ausführung. Beispiele für baukonstruktive Maßnahmen sind im Folgenden aufgeführt:

### **Kompakte Gebäudegeometrie der Sporthalle**

Die Kompaktheit einer Sporthalle wird über das Verhältnis des Baukörpers von Gebäudehüllfläche zu umschlossenen Volumen abgebildet und ist für die benötigte Heizenergie ausschlaggebend. Je kleiner das Verhältnis von Gebäudehüllfläche zu umschlossenen Volumen ist, desto niedriger fallen die benötigte Heizenergie und die damit verbundenen Heizkosten für die Sporthalle aus.

### **Guter Dämmstandard der Gebäudehülle der Sporthalle**

Zur Minimierung der Wärmeverluste im Winter und für die Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes in den Sommermonaten ist die Umsetzung eines guten Dämmstandards der Sporthalle erforderlich. Die Transmission durch ein Bauteil wird durch den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) beschrieben. Je kleiner der U-Wert, desto weniger Wärme wird durch das Bauteil von außen nach innen oder umgekehrt geleitet. Als wesentliche Bestandteile der Gebäudehülle bei Sporthallen sind die Bauteile Bodenplatte, Außenwände, Dach und Fenster zu beachten. Darüber hinaus sollte auf den Einbau von gut gedämmten Fenstern geachtet werden. Da Fenster mit Dreischeibenverglasung deutlich niedrigere U-Werte aufweisen als Fenster mit Zweischeibenverglasung, sind die Wärmeverluste stark reduziert. Wichtig bei Sporthallen in diesem Zusammenhang ist auch ein guter Sonnen- und Blendschutz, um eine Überhitzung der Sporthalle und eine Blendung bei Ballsportarten zu vermeiden.

### **Reduktion von Wärmebrücken bei Sporthallen**

Wärmeverluste einer Sporthalle aufgrund von Wärmeleitung durch die Gebäudehülle (Transmissionswärmeverluste) aufgrund von Wärmebrücken sind grundsätzlich zu vermeiden. Eine Wärmebrücke beschreibt eine Schwachstelle eines Bauteils, durch die mehr Wärme abfließen kann als durch die umgebenden Flächen. Wärmebrücken bewirken an einzelnen Stellen niedrigere Oberflächentemperaturen, wodurch die Gefahr von Tauwasser- und Schimmelpilzbildung steigt.

### **Luftdichtheit von Sporthallen**

Um die Lüftungswärmeverluste zu minimieren, sind zu „errichtende Gebäude so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist“ (Energieeinsparverordnung: 2007-07). Die Luftdichtheit der Gebäudehülle der Sporthalle trägt zur Energieeinsparung bei, da keine warme Luft und somit keine Energie durch Undichtigkeiten entweichen kann. Bereits vor Beginn des Innenausbau sollte partiell die Luftdichtigkeit der Fassadenschlüsse einer Sporthalle mit einem Blower-Door-Test (Differenzdruck-Messverfahren) überprüft werden, um frühzeitig Mängel (z.B. Wärmebrücken) zu beseitigen. Nach Fertigstellung der Sporthalle empfiehlt sich die Luftdichtheitsprüfung der gesamten Halle und deren Nebenräume.

Informationen zum Thema Energiekonzepte von Sporthallen
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Steckbrief 4.1.2 Wärme und Tauwasserschutz Steckbrief 4.1.6 Technische Gebäudeausrüstung Steckbrief 5.2.3 Systematische Inbetriebnahme</li> <li>▪ Leitfaden Nachhaltiges Bauen</li> <li>▪ Leitfaden für Energiebedarfsausweise für Nichtwohngebäude: Arbeitshilfe zur Erstellung von Energieausweisen auf der Grundlage des Energiebedarfs und für die Beurteilung der energetischen Effizienz im Nichtwohnungsbau Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<p><b>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitfaden für das Monitoring der Demonstrationsbauten im Förderkonzept EnBau und EnSan Link: <a href="http://www.enob.info">www.enob.info</a></li> </ul>
<p><b>Deutscher Olympischer Sportbund (DOSB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationen zur energieeffizienten Sportinfrastruktur Link: <a href="http://www.klimaschutz-im-sport.de">www.klimaschutz-im-sport.de</a></li> </ul>
<p><b>Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitfaden Energieeinspar-Contracting Link: <a href="http://www.kompetenzzentrum-contracting.de">www.kompetenzzentrum-contracting.de</a></li> </ul>
<p><b>Gesellschaft für Rationelle Energie (GRE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitlinien zur Energieeffizienz und erneuerbaren Energien Link: <a href="http://www.gre-online.de">www.gre-online.de</a></li> </ul>
<p><b>Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. (FIW)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitlinien und Publikationen zu Gebäudehülle und Dämmung Link: <a href="http://www.fiw-muenchen.de">www.fiw-muenchen.de</a></li> </ul>
<p><b>Hersteller</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationen auf Herstellerseiten</li> </ul>
<p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden</li> <li>▪ EEG: Gesetz zur grundlegenden Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und zur Änderung weiterer Bestimmungen des Energiewirtschaftsrechts (EEG: 2014-07)</li> <li>▪ EEWärme G: Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EE-WärmeG: 2008-08)</li> <li>▪ Energieeinsparverordnung (EnEV): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV: 2007-07)</li> </ul>
<p><b>Öko-Check, Informationen und Leitlinien der Landessportverbände</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Übersicht der Landessportbünde Link: <a href="http://www.dosb.de/de/organisation/mitgliedsorganisationen/landessportbuende/">www.dosb.de/de/organisation/mitgliedsorganisationen/landessportbuende/</a></li> </ul>
<p><b>Technische Regelwerke</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AMEV Broschüre Nr.111: Hinweise zur Planung und Ausführung von Raumlufthechnischen Anlagen für öffentliche Gebäude</li> <li>▪ AMEV Broschüre Nr.113: Planung, Ausführung und Bedienung von Sanitäranlagen in öffentlichen Gebäuden</li> <li>▪ AMEV Broschüre Nr.114: Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit Künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden</li> </ul>
<p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Management und Modernisierung von Turn und Sporthallen (Spindler, 2007)</li> </ul>

Tab: 7.3: Informationen zum Thema Energiekonzepte von Sporthallen

## 7.4 Technische Gebäudeausrüstung

Bei der Konzeption der Gebäudetechnik für Sporthallen gibt es zahlreiche Versorgungskonzepte. Grundsätzlich sollte Sporthallenkonzepten der Vorrang gegeben werden, die auf erneuerbare Energien setzen und einen möglichst geringen Energieverbrauch aufweisen. Hierbei sollten einfache „low-tech“ Entwürfe, Ausführungen mit einem hohen Anteil an „high-tech“-Ausstattungen vorgezogen werden. Bei allen Konzepten gilt jedoch: je besser die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) für die Anforderungen einer Sporthalle ausgelegt ist, desto energieeffizienter sind die Sportstätten und desto einfacher können die Bedienung, Wartung, Inspektion, Instandsetzung oder Änderungsmaßnahmen im Betrieb umgesetzt werden.



Die technische Gebäudeausrüstung von Sporthallen beinhaltet im Wesentlichen die Bereiche

- › Heizung,
- › Warmwasserbereitung,
- › Lüftung,
- › Kühlung,
- › Beleuchtung
- › und Gebäudeautomation.

### **Heizung und Warmwasserbereitung**

Grundsätzlich ist für eine nachhaltige Sporthalle eine zukunftssichere und kostengünstige Wärmeversorgung zu wählen. Hierbei ist nicht nur die Art der Heizung auf das Sporthallenkonzept abzustimmen, sondern im Hinblick auf einen nachhaltigen Betrieb und die Behaglichkeit der Sporttreibenden auch die Wärmeverteilung und die Warmwasserbereitung frühzeitig in die Sporthallenplanung zu integrieren.

Als Wärmeerzeugung von Sporthallen eignen sich Systeme, die regenerative Energiequellen wie Biomasse, Nah- und Fernwärme aus regenerativen Quellen, Solarenergie oder Umwelt- und Erdwärme nutzen. Zur Wärmeverteilung bieten sich bei Sporthallen Flächenheizsysteme, wie Fußbodenheizung oder Deckenstrahlplatten an. Bei diesen Strahlungsheizungen findet die Wärmeübertragung hauptsächlich über die Wärmestrahlung statt.

Die Warmwasserbereitung von Sporthallen ist hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Aspekte über eine zentrale Warmwasserbereitung und Speichermöglichkeiten umzusetzen. Um die Verteilverluste für die Warmwasserbereitung zu minimieren, sind bei der Planung einer Sporthalle kurze Leitungswege zu beachten und alle wasserführenden Leitungen zu dämmen.

### **Lüftung**

Neben gesundheitlichen Aspekten sollte im Hinblick auf die Energieeffizienz von Sporthallen ein ausreichender Luftwechsel bei Sporthallen sichergestellt werden. Grundsätzlich muss in Sporthallen und deren Nebenräumen eine natürliche Querlüftung über mehrere Lüftungsklappen oder Kippfenster gegeben sein. Mischsysteme aus natürlicher und mechanischer Belüftung mit Wärmerückgewinnung stellen zur Gewährleistung des benötigten Luftwechsels eine weitere positive Möglichkeit der Lüftung von Sporthallen dar.

### **Kühlung**

Um in den Sommermonaten angenehme Temperaturen in der Sporthalle zu gewährleisten, sollten bauliche Maßnahmen zur Vermeidung der Aufheizung der Sporthallen bereits in der Planung vorgesehen werden. Eine anlagentechnische Kühlung ist unbedingt zu vermeiden, da diese einen hohen Energieverbrauch mit sich bringt.

### **Beleuchtung**

Da die Beleuchtung in den Sporthallen für rund 50 Prozent des Stromverbrauchs verantwortlich ist, sollte durch ein effizientes Beleuchtungskonzept der Energieverbrauch einer Sporthalle reduziert werden (Spindler, 2003). Einen wichtigen Baustein stellt die Nutzung von Tageslicht zur Belichtung der Halle dar. Als Ergänzung dient eine ballwurfsichere Kunstlichtversorgung, um bei Dunkelheit und ungenügendem Lichteinfall eine gleichmäßige Ausleuchtung des Hallenraumes zu gewährleisten. Durch energieeffiziente Leuchtmittel, wie hochwertige Leuchtstofflampen oder LEDs, kann darüber hinaus Energie eingespart werden. Die Installation von Präsenzmeldern verhindert, dass eine leere Halle unnötig beleuchtet wird und Energie verbraucht.

## Gebäudeautomation

Die Gebäudetechnik wird bei vielen Sporthallen heute automatisch gesteuert. Als Gebäudeautomation einer Sporthalle bezeichnet man Komponenten und Einrichtungen zur Überwachung, Steuerung, Regelung und Optimierung der technischen Gebäudeausrüstung. Ziel ist es, durch die Vernetzung mittels eines Kommunikations-Netzwerks oder BUS-Systems die technischen Einheiten im Gebäude zu verbinden und Funktionsabläufe automatisch nach vorgegebenen Einstellwerten durchzuführen.

Durch die Gebäudeautomation können alle Steuerungsvorgänge in der Sporthalle zentral erfasst, angezeigt und über das Telefonnetz oder über das Internet ferngesteuert werden. Mit einer intelligenten Regelung kann der Energieverbrauch der Halle so reduziert und Betriebskosten eingespart werden. Zudem wird die Ermittlung und Überwachung der Verbräuche von Wärme-, Wasser-, Gas- und Stromzählern ermöglicht.

## 7.5 Einsatz von erneuerbaren Energien und Speichermöglichkeiten

Die deutsche Bundesregierung hat 2009 das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz in Kraft gesetzt, um den Anteil der regenerativen Energien im Wärmemarkt auszubauen (EE-WärmeG: 2008-08-07). Beim Neubau von Sporthallen muss der Wärmebedarf durch die anteilige Nutzung von erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die regenerative Wärmeerzeugung bei Sporthallen kann über Biomasse, Nah- und Fernwärme, Umweltwärme oder Solarenergie erfolgen.

Für Sporthallen eignet sich aufgrund der großen Dachflächen insbesondere die Installation von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen. Die durch solarthermische Anlagen erzeugte Wärme kann für die Warmwasserbereitung oder die Heizungsunterstützung der Sporthalle eingesetzt werden, die Photovoltaikanlage für die Stromerzeugung. Zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung besteht das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG: 2014-07-21). Anlagenbetreiber erhalten eine festgelegte Vergütung für regenerativ erzeugten Strom, und Netzbetreiber werden zu dessen vorrangiger Abnahme verpflichtet.

Aufgrund sinkender Einspeisevergütungen steht heute jedoch die Eigennutzung des erzeugten Stroms im Vordergrund. Der Strombedarf für die Beleuchtung, bei Bedarf der mechanischen Lüftungsanlage sowie sonstiger elektrischer Geräte kann dadurch ganz oder teilweise gedeckt und gespeichert werden. Um Schwankungen und Zeitverschiebungen zwischen dem solaren Strahlungsangebot und dem Nutzbedarf auszugleichen, sind Energiespeicher erforderlich. Sie stellen Wärme und Strom auch dann zur Verfügung, wenn die Sonne gerade nicht scheint, beispielsweise zur Nutzung für Sporttreibende in den Abendstunden.

Für die Speicherung von Wärme durch solarthermische Anlagen unterscheiden sich die Speicher nach dem Verwendungszweck:

- › Reine Warmwasserspeicher
- › Frischwasserspeicher (Warmwasser im Durchlaufprinzip)
- › Pufferspeicher (nur für heizungsunterstützende Anlagen)
- › Kombispeicher (für Warmwasser und Heizung)

Der durch Photovoltaik gewonnene Strom kann heute bereits durch

› Batteriespeicher

gespeichert werden. Über den Batteriespeicher steht der regenerativ erzeugte Solarstrom den Sporttreibenden auch dann zur Verfügung, wenn keine Sonne scheint oder in den Abendstunden. Bei den derzeitigen am Markt verfügbaren Batterien wird zwischen Blei- und Lithiumspeichern unterschieden.

## 7.6 Mess- und Monitoring-Konzept

Für eine nachhaltige Bewirtschaftung einer Sporthalle ist es unerlässlich, den tatsächlichen Verbrauch der unterschiedlichen Medien und Nutzer zu erfassen. Durch interne Kontrollen und Richtwerte können abweichende, durch technische Defekte oder Leckagen verursachte Werte aufgedeckt werden. Zudem kann das Nutzerverhalten analysiert und die Regelung der technischen Anlagen verbessert werden. Durch die Kommunikation mit dem Nutzer können Anreize zum sparsamen Verhalten gegeben werden. Allgemeine Grundlagen für das Gebäudemonitoring einer Sporthalle sind im „Leitfaden für das Monitoring der Demonstrationsbauten im Förderkonzept EnBau und EnSan“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zusammengefasst (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2014).

Mess- und Monitoring-Konzept in Sporthallen
<b>Zu erfassende Medien</b>
▪ Energieverbrauch Leitfaden Nachhaltiges Bauen
▪ Raumwärme
▪ Warmwasser
▪ Stromverbrauch
▪ Gebäudebeleuchtung
<b>Bereiche mit erhöhtem oder abweichendem Bedarf</b>
▪ Küche
▪ Haustechnische Anlagen
▪ Warmwasserbereitung
▪ Außenanlagen
▪ Geräte des Nutzers
▪ Sonstiges

Tab. 7.4: Mess- und Monitoring-Konzept in Sporthallen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2013)

# 8 Sporthallen – Ressourcen: Wasser- und Materialkonzept



Ressourceneffizienz im Bauwesen ist ein bedeutendes Thema, da viele Rohstoffe nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen. Natürliche Ressourcen, wie Wasser, Boden und Luft, stellen für die Menschheit lebenswichtige Schutzgüter dar. Viele Ressourcen sind jedoch endlich und der Rohstoffabbau sowie die Verarbeitung von Rohstoffen meist mit hohen Umweltbelastungen verbunden (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2015).

Gebäude zählen zu den größten Ressourcenverbrauchern weltweit. Sollen fossile Brennstoffe langfristig eingespart und Umweltbelastungen gesenkt werden, muss daher im Bauwesen angesetzt werden. Dies gilt auch für den Sportstättenbau. Ziel einer nachhaltigen Sporthalle muss es daher sein, wertvolle Rohstoffe über den gesamten Lebenszyklus einzusparen. Nicht nur der Energieverbrauch sondern auch Trinkwasser und Materialien müssen in der Planung, im Betrieb und beim Rückbau reduziert werden.

## 8.1 Trinkwasser- und Abwasserkonzepte

Die Ressource Trinkwasser ist nur begrenzt verfügbar. Ziel bei Sporthallen muss es deshalb sein, den Verbrauch von Trinkwasser und die Einleitung von Abwasser zu reduzieren. Einsparpotentiale reichen von einfachen Lösungen, wie zum Beispiel der Versickerung von Regenwasser oder dem Einbau von wassersparenden Armaturen, bis zu komplexen Konzepten wie der Nutzung von Grauwasser.

Ebenfalls trägt das Nutzerverhalten der Sporttreibenden maßgeblich zum Trinkwasserverbrauch bei. Die Reduzierung des Trinkwasserbedarfs führt neben den positiven Effekten für die Umwelt auch zur Einsparung der Nutzungskosten für den Bezug von Frischwasser und die Entsorgung von Brauchwasser.

### Informationen zur Reduzierung des Trinkwasserbedarfs und des Abwasseraufkommens

#### Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)

- Sanitäranlagen – Planung, Ausführung und Bedienung (2011, Broschüre Nr.: 113)

#### Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

- BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude  
Steckbrief 1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen  
Link: [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)

#### Deutsches Institut für Normung e. V.

- DIN 1988: Technische Regeln für Trinkwasser – Installationen
- DIN 1989-01: Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung
- DIN 2000: Zentrale Trankwasserversorgung – Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen
- DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigung in Trinkwasserinstallationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserunreinigungen durch Rückfließen
- DIN EN 246: Sanitärarmaturen – Allgemeine Anforderungen an Strahlregler
- DIN EN 806-01 und -02: Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen

#### Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches

- Arbeitsblatt W 551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen, Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums, Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasserinstallationen

#### Weitere Literatur

- Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen (Hochbauamt der Stadt Frankfurt am Main, 2016)

Tab. 8.1: Informationen zur Reduzierung des Trinkwasserbedarfs und des Abwasseraufkommens

## 8.2 Lebenszyklusorientierte Materialkonzepte

Um die Materialeffizienz bei Sporthallen zu steigern, müssen neue Technologien entwickelt und umgesetzt werden. Auch sind Veränderungen in Prozess- und Planungsabläufen sowie Denkmustern erforderlich. Hierfür stehen zahlreiche Mittel und Informationswerkzeuge zur Verfügung. Hilfestellungen zur Materialauswahl bei Sporthallen können Variantenvergleiche mittels Ökobilanzierung, Umweltproduktdeklarationen sowie Datenbanken, Gütesiegel und Richtlinien darstellen. Grundlegende Entscheidungen sollten hinsichtlich der Variantenausführung im frühen Planungsprozess getroffen und im Rahmen des gesamten Lebenszyklus einer Sporthalle berücksichtigt werden (siehe Kapitel 4).

Der gesamte Lebenszyklus einer Sportstätte umfasst die Phasen

- › Herstellung (Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Transport),
- › Errichtung,
- › Nutzung
- › und End-of-Life.

Derzeit spielt in der Planung von Sporthallen jedoch der Lebenszyklus in seiner Gesamtheit keine entscheidende Rolle. Während beispielsweise für die Kosten meist nur die Herstellungsphase maßgebend ist, wird für die energetische Bilanzierung nur die Nutzungsphase herangezogen. Im Sinne einer effizienten Nutzung von Ressourcen gilt es jedoch, diese Sichtweise aufzuheben und den gesamten Lebenszyklus zu analysieren.



Abb. 8.1: Definition Ökobilanzierung

Für Planer und Entscheidungsträger bei der Planung und beim Bau von Sporthallen ist die Ökobilanzierung ein geeignetes Werkzeug, um verschiedene Planungsvarianten hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen zu vergleichen. Grundsätzlich stellt die Ökobilanz von Gebäuden (Lebenszyklusanalyse (LCA) oder Englisch Life Cycle Assessment) die Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen im Verlauf des Lebensweges eines Gebäudes dar (DIN EN ISO 14040: 2009-11).

Für die Erstellung einer Ökobilanz bieten sich speziell dafür entwickelte Softwareprogramme oder Excel-Tabellen an, welche auf Basis der Massenermittlung die Umweltauswirkungen berechnen. Die Massen der einzelnen Bauteile müssen zur Wirkungsabschätzung mit Daten verknüpft werden, die Auskunft über ihre Umweltauswirkungen für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung geben. Hierfür gibt es verschiedene Datenbanken, die teilweise bereits in die Softwareprogramme integriert sind.

Informationen zur Ökobilanzierung von Sporthallen
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude</li> <li>Steckbrief 1.1.1 Treibhauspotenzial (GWP)</li> <li>Steckbrief 1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)</li> <li>Steckbrief 1.1.3 Ozonbildungspotenzial (POCP)</li> <li>Steckbrief 1.1.4 Versauerungspotenzial (AP)</li> <li>Steckbrief 1.1.5 Überdüngungspotenzial (EP)</li> <li>Steckbrief 1.2.1 Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar (<math>PE_{ne}</math>)</li> <li>Steckbrief 1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie (<math>PE_e</math>)</li> <li>Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul> <p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN EN ISO 14024: 2001-02, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen (Umweltkennzeichnung Typ I) - Grundsätze und Verfahren</li> <li>▪ DIN EN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren</li> <li>▪ DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen</li> <li>▪ DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitung</li> <li>▪ DIN EN 15643-02: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden – Teil 2: Rahmenbedingungen für die Bewertung der umweltbezogenen Qualität</li> <li>▪ DIN EN 15804: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte</li> <li>▪ DIN EN 15978: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bestimmung der Umweltleistung von Gebäuden – Berechnungsmethode</li> </ul>

Tab. 8.2: Informationen zur Ökobilanzierung von Sporthallen

## 9 Sporthallen – Wirtschaftlichkeit und Lebenszykluskosten





Der Neubau einer Sporthalle stellt für viele Kommunen, Vereine und private Investoren einen langwierigen Planungsprozess dar. Von der ersten Idee bis zur Inbetriebnahme der Sportstätte können dabei mehrere Jahre vergehen, bis alle planungsrelevanten und kostenspezifischen Themen geklärt sind. Denn eine Sporthalle verursacht über den gesamten Lebenszyklus hinweg hohe Kosten. Diese beziehen sich nicht nur auf die Errichtung, sondern auch auf deren Nutzung bis hin zum Abriss.



Abb. 9.1: Definition Lebenszykluskosten (LCC)

Bisher spielen beim herkömmlichen Planungs- und Bauablauf meist nur die Baukosten eine Rolle. Die Betriebskosten über den gesamten Lebenszyklus finden oft wenig Beachtung und werden im Entscheidungsfindungsprozess häufig nicht berücksichtigt. Im Sinne einer zukunftsfähigen Sporthalle ist es aber erforderlich, neben den Herstellkosten die Höhe der zu erwartenden Nutzungskosten zu beurteilen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2013). Lebenszykluskostenberechnungen (Englisch „Life Cycle Costing“, LCC) sind dabei ein geeignetes Instrument, die Kosten, die für eine Sporthalle über den gesamten Lebenszyklus anfallen, auf ihre Wirtschaftlichkeit hin zu überprüfen und zu vergleichen (Kalusche, 2008). Speziell die frühen Phasen des Entwurfsprozesses haben starke Auswirkungen auf die Kosten des gesamten Lebenszyklus einer Sporthalle. Hier steckt das höchste Optimierungspotenzial für eine nachhaltige und kosteneffiziente Bauweise. Mit Hilfe von Lebenszykluskostenberechnungen kann in dieser Planungsphase wirksam auf die Gesamtwirtschaftlichkeit, d. h. auf die Kosten für den Bau, den Betrieb und den Rückbau Einfluss genommen werden (Ebert et al., 2010).

## 9.1 Grundlagen der Lebenszykluskostenberechnung

Lebenszykluskostenberechnungen zeigen die Kosten einer Sporthalle über den gesamten Lebensweg, dienen als Entscheidungshilfe und Grundlagenermittlung für Investitionen sowie als Controlling-Instrument (König et al., 2009).

International bildet die Norm ISO 15686-05 „Hochbau und Bauwerke – Planung der Lebensdauer – Teil 5: Kostenberechnung für die Gesamtlebensdauer“ die Grundlage für die Lebenszyklusberechnung (ISO 15686-05: 2008-06). In Deutschland greift man für die Berechnung der Lebenszykluskosten jedoch überwiegend auf den „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zurück, da die Norm derzeit noch viele Lücken aufweist (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016). Im Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ werden die Kosten nach Erstinvestition und Baufolgekosten unterschieden, die beide in die Gesamtbewertung mit einfließen. Zudem werden konkrete Hinweise zum Betrachtungszeitraum und zu Berechnungs- und Kenngrößen angegeben.

## 9.2 Herstellungskosten und Nutzungskosten

Bei den Lebenszykluskostenberechnungen werden dabei folgende ausgewählte Kosten berücksichtigt:

- › Herstellungskosten am Anfang des Betrachtungszeitraums
- › Nutzungskosten mit regelmäßigen Kosten zur Wartung, Ver- und Entsorgung des Gebäudes und unregelmäßigen Kosten zur Instandsetzung

Abriss- und Entsorgungskosten (End-of-Life) werden aktuell aufgrund mangelnder Richtwerte noch nicht in die Lebenszykluskostenberechnung mit einbezogen.

### Herstellungskosten

Für die Berechnung der Herstellungskosten wird auf die Struktur der Kostengruppen nach DIN 276-01 „Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau“ zurückgegriffen (DIN 276-01: 2008-12).

Hierbei werden

- › die Kostengruppen 300 „Bauwerk – Baukonstruktion“
- › und die Kostengruppen 400 „Bauwerk – Technische Anlagen“

als Herstellkosten herangezogen.

Die Ermittlung der Herstellkosten für die Lebenszykluskostenbetrachtung einer Sporthalle erfolgt im Rahmen der Planung auf Basis der Kostenermittlung nach Fertigstellung der Halle mit Hilfe der Kostenfeststellung (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016).



Abb. 9.2: Barwert (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2013)

### Nutzungskosten

Die Nutzungskosten einer Sporthalle umfassen alle Kosten, die von Beginn der Nutzung eines Gebäudes bis zum Abriss anfallen (DIN 18960: 2008-02). Hierfür wird für die Nutzungsphase ein Nutzungsszenario entwickelt und ausgewählte Kostengruppen nach DIN 18960 „Nutzungskosten im Hochbau“ mit unmittelbarem Bezug zum Gebäude in die Berechnung mit einbezogen (DIN 18960: 2008-02). Auf Basis des Nutzungsszenarios kann der Barwert der Sporthalle für den Betrieb mit vorgegebenen Preissteigerungsraten und einem vordefinierten Diskontierungszinssatz über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren berechnet werden.

Der Barwert ist der Wert, den zukünftige Zahlungen in der Gegenwart besitzen. Dieser wird durch die Abzinsung der künftigen Kosten und der anschließenden Addition der Beträge über den vorgegebenen Betrachtungszeitraum ermittelt. Mit dem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren und einem vorgegebenen Diskontierungszinssatz hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) standardisierte Kenngrößen vorgegeben, auf deren Basis sich Gebäude in Bezug auf ihre Lebenszykluskosten vergleichen lassen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2013).

Die zukünftigen Nutzungskosten werden unterteilt in jährlich

- regelmäßig anfallende Kosten, wie Energie-, Reinigungs- und Wartungskosten
- und unregelmäßig auftretende Kosten, wie Instandhaltungskosten.

(Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016).

Informationen zu Lebenszykluskosten von Sporthallen
<p><b>Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kennwerte für die Instandhaltung der technischen Gebäudeausrüstung Link: <a href="http://www.amev-online.de">www.amev-online.de</a></li> </ul>
<p><b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BNB Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Steckbrief 2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus</li> <li>▪ Leitfaden Nachhaltiges Bauen Link: <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a></li> </ul>
<p><b>Normen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN 276-01: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau</li> <li>▪ DIN 277-01: Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen - Teil 1: Hochbau</li> <li>▪ DIN 18960: Nutzungskosten im Hochbau</li> <li>▪ DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung: Definition der Begriffe: Instandhaltung, Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung</li> <li>▪ DIN 32736: Gebäudemanagement – Begriffe und Leistungen: Definition der Begriffe: technisches, infrastrukturelles und kaufmännisches Gebäudemanagement</li> <li>▪ ISO 15686-05: Hochbau und Bauwerke – Planung der Lebensdauer – Teil 5: Kostenberechnung für die Gesamtlebensdauer</li> </ul>
<p><b>Verein Deutscher Ingenieure (VDI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Richtlinienreihe VDI 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen Link: <a href="http://www.vdi.de">www.vdi.de</a></li> </ul>
<p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitlinie zum wirtschaftlichen Bauen (Hochbauamt der Stadt Frankfurt am Main, 2016)</li> <li>▪ ARGE Benchmark (Nutzungskosten)</li> <li>▪ Baukosteninformationszentrum deutscher Architektenkammern – BKI (Herstell- und Nutzungskosten)</li> <li>▪ sirAdos – Baudaten (Herstellkosten)</li> </ul>

Tab. 9.1: Informationen Lebenszykluskosten von Sporthallen

# 10 Ausblick

10



Durch die Unterstützung des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISp) konnte mit dem Leitfaden „Nachhaltiger Sportstättenbau – Kriterien für den Neubau nachhaltiger Sporthallen“ ein wertvolles Werkzeug für die nachhaltige Entwicklung des Sportstättenbaus geschaffen werden.

Der Leitfaden setzt sich hierbei schwerpunktmäßig mit der Typologie der Sporthalle auseinander und betrachtet den gesamten Lebenszyklus – vom Entwurf, über die Planung, den Bau und den Betrieb bis hin zum Abriss – unter gleichberechtigter Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Faktoren.

Neben Grundlagen zum Bau nachhaltiger Sportstätten wurden Sonderthemen zu Aspekten des nachhaltigen Planungsprozesses, der Gesundheit, des Komforts, der Sicherheit und zum Thema Sporträume für Alle, sowie zu Energie-, Wasser- und Materialkonzepten und der Wirtschaftlichkeit von Sporthallen beschrieben und weiterführende Informationen gegeben.

Im Rahmen der Untersuchung zeigte sich, dass die Förderung der Nachhaltigkeit im Bauwesen zwar eines der Hauptziele der deutschen Bundesregierung ist, Sportstätten aber bisher nicht umfassend berücksichtigt werden.

Der Leitfaden stellt somit einen bedeutenden Schritt für die Förderung der nachhaltigen Planung, Errichtung und den Betrieb von Sportanlagen dar. Nachhaltigkeitskriterien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit von Büro-, Verwaltungs- und Schulbauten wurden für den Sporthallenbau abgeleitet, dennoch fehlen im Sportstättenbau spezifische, national gültige Leitlinien und Zielwerte. Insbesondere zu Themen der Lebenszykluskosten sowie zu bauphysikalischen Aspekten wie Komfort, Gesundheit, Behaglichkeit oder Umweltwirkungen herrscht noch großer Forschungsbedarf. Die im Leitfaden erarbeitete Methodik für den nachhaltigen Sporthallenbau bietet eine gute Ausgangsbasis, die Nachhaltigkeitskriterien für weitere Sportstättentypologien wie Schwimmbäder oder Stadien ebenso wie für die Sanierung von Sportstätten weiterzuentwickeln. Der zunehmende Sanierungs- und Modernisierungsdruck im Sportstättenbestand der Kommunen, der Sportvereine und der privaten Anbieter sowie der Bedarf an neuen Sportanlagen und Bewegungsräumen, die sowohl dem wettkampfbezogenen und richtlinienabhängigen Leistungssport, als auch den wachsenden Bedürfnissen des Breitensports gerecht werden müssen, unterstreichen die Nachfrage.

Um nachhaltige Sportstätten praxisnah umzusetzen, ist eine fundierte sportstättenspezifische Aus- und Weiterbildung im Architektenbereich und Ingenieurwesen dringend erforderlich. Allerdings gibt es in Deutschland bislang keine Vertiefungsrichtung des Sportstättenbaus an den Universitäten und Hochschulen. Hier herrscht dringend Handlungsbedarf.

# 11 Anhang

Checkliste für die Planung einer nachhaltigen Sporthalle:		Status:		
Kategorie	Kriterium	Ja	Nein	
Ökologische Qualität	<b>Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt</b>			
	1.1.1	Ökobilanz: Treibhauspotential (GWP)		
	1.1.6	Risiken für die lokale Umwelt (Schadstoffe)		
	1.1.7	Nachhaltige Materialgewinnung / Holz		
	1.1.8	Lichtverschmutzung		
	<b>Ressourceninanspruchnahme</b>			
	1.2.2	Ökobilanz: Gesamtprimärenergiebedarf (PEges) u. Anteil erneuerbare Primärenergie (PEe)		
	1.2.3	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen		
	1.2.4	Flächeninanspruchnahme (Versiegelung)		
	1.2.5	Abfall (Vermeidung, Trennung und Recycling)		
	1.2.6	Energieeffizienz der Gebäudeausstattung		
Ökonomische Qualität	<b>Lebenszykluskosten</b>			
	2.1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus		
	<b>Wertentwicklung</b>			
	2.2.1	Drittverwendungsfähigkeit		
Soziokulturelle und funktionale Qualität	<b>Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit</b>			
	3.1.1	Thermischer Komfort im Sommer und Winter (Sportler und Zuschauer)		
	3.1.3	Innenraumhygiene (Sportler und Zuschauer)		
	3.1.4	Akustischer Komfort (Sportler und Zuschauer)		
	3.1.5	Visueller Komfort (Sportler und Zuschauer)		
	3.1.6	Einflussnahme des Nutzers		
	3.1.7	Aufenthaltsmerkmale im Außenraum		
	3.1.8	Sicherheit und Störfallrisiken		
	3.1.9	Wasserqualität		
	<b>Funktionalität</b>			
	3.2.1	Inklusion (Barrierefreiheit)		
	3.2.2	Flächeneffizienz		
	3.2.3	Umnutzungsfähigkeit		
	3.2.4	Zugänglichkeit		
	3.2.5	Fahrrad-/ Fußgängerkomfort		
	<b>Sicherung der Gestaltungsqualität</b>			
	3.3.1	Gestalterische und städtebauliche Qualität		
	3.3.2	Kunst am Bau		
	3.3.3	Kultureller, historischer und regionaler Kontext		
3.3.4	Anwendung neuer innovativer Konzepte (Technik, Sport, Energie, Materialien etc.)			

<b>Technische Qualität</b>	<b>Technische Ausführung</b>		
	4.1.1	Brandschutz	
	4.1.2	Schallschutz	
	4.1.3	Wärme- und Tauwasserschutz	
	4.1.4	Reinigung und Instandhaltung	
	4.1.5	Rückbau, Trennung und Verwertung	
	4.1.6	Technische Gebäudeausrüstung	
	4.1.7	Verbrauchsmessung	
	4.1.8	Widerstandsfähigkeit	
<b>Prozessqualität</b>	<b>Planung</b>		
	5.1.1	Projektvorbereitung	
	5.1.2	Integrale Planung	
	5.1.3	Komplexität und Optimierung der Planung	
	5.1.4	Ausschreibung und Vergabe	
	5.1.5	Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung	
	<b>Bauausführung</b>		
	5.2.1	Baustelle / Bauprozess	
	5.2.2	Präqualifikation der ausführenden Unternehmen	
	5.2.3	Qualitätssicherung der Bauausführung	
5.2.4	Systematische Inbetriebnahme		
<b>Standortqualität</b>	<b>Standortmerkmale</b>		
	6.1.1	Risiken am Mikrostandort	
	6.1.2	Verhältnisse am Mikrostandort	
	6.1.3	Quartiersmerkmale	
	6.1.4	Verkehrsanbindung	
	6.1.5	Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen	
	6.1.6	Anliegende Medien / Erschließung	
	6.1.7	Erweiterungsmöglichkeiten	
	6.1.8	Ökologie des Standorts	
	<b>Sportfunktionale Qualität</b>	<b>Sportfunktionale Merkmale</b>	
7.1.1		Sportstättenentwicklungsplan	
7.2.1		Bauliche Sportfunktionalität (Wettkampf- und Trainingsbereiche)	
7.3.1		Multifunktionalität	

## 12 Quellenverzeichnis

- Ad-hoc-Ausschuss „Sportentwicklung“ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (2010): *Memorandum zur kommunalen Sportentwicklungsplanung*. Hamburg.
- Baudirektion Kanton Zürich, 2003. *Leitfaden für die Erstellung eines betrieblichen Abfallbewirtschaftungskonzepts*, AWEZ Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe, Zürich (Kanton).
- Buchser, M. (2010). *Sporthallen. Sicherheitsempfehlungen für Planung und Betrieb*. bfu-Fachdokumentation 2.020. Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2005). *Technische Grundsätze zum barrierefreien Bauen – BBR-Online-Publikation*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.bbr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2002\\_2006/DL\\_TechnischeGrundsaeetzeEB.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bbr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2002_2006/DL_TechnischeGrundsaeetzeEB.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (2000). *Leitfaden für die Sportstättenentwicklungsplanung*. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (2010). *BISp-Orientierungshilfe: Bauliche Voraussetzungen für den paralympischen Sport*. Bonn.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2013). *Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen: BNB Büro- und Verwaltungsgebäude – Neubau (BNB\_BN)*. Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (12.03.2015). *Ressourceneffizienz*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/ressourceneffizienz/](http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/ressourceneffizienz/)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016). *Leitfaden Nachhaltiges Bauen*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden\\_2015/LFNB\\_D\\_final-barrierefrei.pdf](http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden_2015/LFNB_D_final-barrierefrei.pdf)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Oktober 2014). *Leitfaden für das Monitoring der Demonstrationsbauten im Förderkonzept EnBau und EnSan*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.enob.info/fileadmin/media/Forschungsfelder/Begleitforschung\\_EnOB/Materialien\\_fuer\\_Projektteams/141021\\_EnOB\\_Leitfaden\\_Monitoring\\_x.pdf](http://www.enob.info/fileadmin/media/Forschungsfelder/Begleitforschung_EnOB/Materialien_fuer_Projektteams/141021_EnOB_Leitfaden_Monitoring_x.pdf)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2012). *Die wirtschaftliche Bedeutung des Sportstättenbaus und ihr Anteil an einem zukünftigen Sportsatellitenkonto*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/abschlussbericht-sportstaettenbau.html](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/abschlussbericht-sportstaettenbau.html)
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (2015). *Wärme aus erneuerbaren Energien*. Abgerufen am 08.09.2015 von [www.dena.de/projekte/gebaeude/waerme-aus-erneuerbaren-energien.html](http://www.dena.de/projekte/gebaeude/waerme-aus-erneuerbaren-energien.html)
- Deutsche Olympische Gesellschaft (1962). *Der Goldene Plan der Gemeinden. Ein Handbuch*. Frankfurt am Main: Wilhelm-Limpert-Verlag.
- Deutsche Olympische Gesellschaft (1967). *Zweites Memorandum zum Goldenen Plan für Gesundheit, Spiel und Erholung*. Frankfurt am Main.
- Deutsche Presse-Agentur GmbH (2013). *Marode Hallen: Einstürzende Sportbauten*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.handelsblatt.com/sport/sonstige-sportarten/marode-hallen-einstuerzende-sportbauten/5952144.html](http://www.handelsblatt.com/sport/sonstige-sportarten/marode-hallen-einstuerzende-sportbauten/5952144.html)
- Deutscher Olympischer Sportbund (2011). *Klimaschutz im Sport*. Frankfurt.
- Deutscher Olympischer Sportbund (2014a). *Integration durch Sport – Zielgruppenorientierte Integrationsarbeit*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.integration-durch-sport.de/fileadmin/fm-dosb/arbeitsfelder/ids/images/2014/Zielgruppenorientierte\\_Integrationsarbeit\\_2014.pdf](http://www.integration-durch-sport.de/fileadmin/fm-dosb/arbeitsfelder/ids/images/2014/Zielgruppenorientierte_Integrationsarbeit_2014.pdf)



- Deutscher Olympischer Sportbund (2014b). *Integration und Sport – Ein Zukunftsfaktor von Sportvereinen und Gesellschaft. Grundlagenpapier*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.dosb.de/fileadmin/sharepoint/DOSB-Dokumente%20%7B96E58B18-5B8A-4AA1-98BB-199E8E1DC07C%7D/%E2%80%AAIntegration\\_und\\_Sport\\_Grundlagenpapier\\_2013.pdf](http://www.dosb.de/fileadmin/sharepoint/DOSB-Dokumente%20%7B96E58B18-5B8A-4AA1-98BB-199E8E1DC07C%7D/%E2%80%AAIntegration_und_Sport_Grundlagenpapier_2013.pdf)
- Deutscher Olympischer Sportbund (2015). *Inklusion leben – gemeinsam und gleichberechtigt Sport treiben*. Abgerufen am 12.09.2015 von [www.dosb.de/de/inklusion/ueberinklusion/#dosbc38591](http://www.dosb.de/de/inklusion/ueberinklusion/#dosbc38591)
- Deutscher Sportbund (1986). 3. Memorandum zum Goldenen Plan. In: Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.). *Bau- Betriebs- und Unterhaltskosten von Sportanlagen*. Köln.
- Deutscher Sportbund (1992). Goldener Plan Ost. In: *Sportstättenbau und Bäderanlagen, 1992/6*
- Deutscher Verband der Projektmanager in der Bau und Immobilienwirtschaft e. V. (2011). *Nachhaltigkeitsrelevante Prozesse in der Projektsteuerung*, Erarbeitet vom DVP-Arbeitskreis Nachhaltigkeit. Berlin: DVP-Verlag.
- Deutsches Institut für Normung e. V. (2015). Rechtsverbindlichkeit von Normen. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/normen-und-recht/rechtsverbindlichkeit-durch-normen](http://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/normen-und-recht/rechtsverbindlichkeit-durch-normen)
- Ebert, T., Essig, N. & Hauser, G. (2010). *Zertifizierungssysteme für Gebäude: Nachhaltig bewerten, Internationaler Systemvergleich, Zertifizierung und Ökonomie*. München: Detail.
- Essig, N. (2010). *Nachhaltigkeit von Olympischen Bauten*. Stuttgart: irb Verlag.
- Gieß-Stüber, P.; Burrmann, U.; Radtke, S.; Rulofs, B. & Tiemann, H. (2015). *Diversität, Inklusion, Integration und Interkulturalität*. Leitbegriffe der Politik, sportwissenschaftliche Diskurse und Empfehlung für den DOSB und die dsj. Frankfurt.
- Hauser, G. (2013). *Entwicklung des energieeffizienten Bauens in Deutschland am Beispiel von Wohngebäuden*. München.
- Hegger, M., Fuchs, M., Stark, T. & Zeumer, M. (2008). *Energie Atlas: Nachhaltige Architektur (Konstruktionsatlanten)*. München: Detail.
- Hochbauamt der Stadt Frankfurt am Main (2016). *Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen*. Frankfurt am Main.
- Hübner, H. (2011). Kommunale Sportstättenentwicklungsplanung – Bilanz und Perspektiven. In B. Schulze & U. Marker, *Gesellschaftlicher Wandel und Sportentwicklung: Bilanz und Perspektiven*. Münster: Waxmann.
- IS-ARGEBAU (2015). *Bauministerkonferenz*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=991](http://www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=991)
- Jägemann, H. (2005). *Der Sanierungsbedarf von Sportstätten*. Vortrag im Rahmen des Seminars „Sport- und Freizeitstättenplanung unter Veränderungsdruck“. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu).
- Kalusche, W. (November 2008). *Lebenszykluskosten von Gebäuden – Grundlage ist die neue DIN 18960: 2008-02, Nutzungskosten im Hochbau*. Bauingenieur, Band 83.
- Koch, J. (1997). *Zukunftsorientierte Sportstättenentwicklung. Ein Orientierungshandbuch für Vereine und Kommunen. Band 1*. In L. H. e. V.. Aachen: Meyer und Meyer Verlag.
- Koch, J., Dieckert, J. & Thielebein-Pohl, R. (2003). *Zukunftsmodell Turn- Mehrzweckhallen – Orientierungsmodell für eine Nachhaltige Sporthallenentwicklung*. München: DTB und DGfH.
- Köhl, W., Bach, L. (2006). Leitfaden für die Sportstättenentwicklungsplanung. In Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp), *Schriftenreihe: Sportanlagen und Sportgeräte. Planungsgrundlagen P1/06* (1. Auflage). Köln: Sport & Buch Strauß.
- König, H., Kreissig, J., Kohler, N. & Lützkendorf, T. (2009). *Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung: Grundlagen, Berechnung, Planungswerkzeuge*. München: Detail.

- Leitfaden für die Erstellung eines betrieblichen Abfallbewirtschaftungskonzeptes*, AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe, Zürich (Kanton).
- Lenz, B., Schreiber, J. & Stark, T. (2010). *Nachhaltige Gebäudetechnik: Grundlagen, Systeme, Konzepte*. München: Detail.
- Metz, U. (2006). *Kommunale Sportverwaltung in Deutschland. Karlsruher wissenschaftliche Beiträge, Band 3*. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.
- Mevert, F. (2009). „Goldener Plan“ und „Zweiter Weg“: Vor 50 Jahren wurden die Weichen für den Sport für alle in Deutschland gestellt. Abgerufen am 09.03.2015 von [http://www.dog-bewegt.de/fileadmin/images/Interaktiv/OF/Leseproben/Goldener\\_Plan\\_und\\_Zweiter\\_Weg.pdf](http://www.dog-bewegt.de/fileadmin/images/Interaktiv/OF/Leseproben/Goldener_Plan_und_Zweiter_Weg.pdf)
- Meyer-Buck, H. (2008). *Planung barrierefreier Sportstätten. Schwerpunkt: Schul-, Vereins- und Freizeitsport*. Berlin.
- Ott, P. (2012). Bauliche Modernisierung von Sportanlagen orientiert an veränderten Sportnachfragen, veränderten Rahmenbedingungen, an neuen Bautechnologien. In J. Z. R.S. Kähler (Hrsg.), *Sporträume neu denken und entwickeln* (Bd. 225, S. 93-110). Hamburg: Feldhaus.
- Ott, P. (2014). Sporträume für eine dynamische Sportentwicklung. In A. Rütten, S. Nagel & R. Kähler, *Handbuch Sportentwicklungsplanung. Beiträge zu Lehre und Forschung im Sport* (Bd. 181, S. 271-280). Schorndorf: Hofmann.
- Paßiepen, S. (2014). *Nachhaltiges Bauen und Bewirtschaften von Büroimmobilien und der Zukunft von Zertifikaten*. Hamburg: Igel Verlag RWS.
- Preuss, N., Grund, H. & Krön, E. (2011). Nachhaltigkeitsrelevante Prozesse im Projektablauf. In D. V. e. V., *Nachhaltigkeitsrelevante Prozesse in der Projektsteuerung* (S. 23-26). Berlin: dvp Verlag.
- Projektbeirat des Forschungsvorhabens „Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen“ (2009). *Zehn Thesen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen*. Bonn: Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp).
- Reichenbach, M., Bracher, T., Grabow, B. & Schneider, S. (2008). *Investitionsrückstand und Investitionsbedarf der Kommunen – Ausmaß, Ursachen, Folgen, Strategien*. Stadt Forschung Praxis.
- Ruhnau, A. (Oktober 2012). *Infektionshygiene*. Abgerufen am 07.09.2015 von [www.infektionshygiene.de/trinkwasserhygiene.html](http://www.infektionshygiene.de/trinkwasserhygiene.html)
- Rütten, A., Hübner, H., Wetterich, W. & Wopp, C. (2010). *Memorandum zur kommunalen Sportentwicklungsplanung*. Hamburg.
- Schmidt, G. (2004). *Sporthallen – Planungshilfen, Anregungen, Hinweise*. Stuttgart: Bewegung, Spiel und Sport in der Schule. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.).
- Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2002). *Sportstättenstatistik der Länder*. Berlin: Sportministerkonferenz; Deutscher Sportbund; Deutscher Städtetag.
- Spindler, E. (2003). *Die energieeffiziente Sporthalle*. Heidelberg: C.F. Müller.
- Sportministerkonferenz (2013). *Beschlüsse von 1977 bis 2013*. Abgerufen am 04.08.2014 von [www.sportministerkonferenz.de/](http://www.sportministerkonferenz.de/)
- Statistisches Bundesamt (2015). *Bevölkerung und Erwerbstätigkeit – Bevölkerung mit Migrationshintergrund – Ergebnisse des Mikrozensus*. Abgerufen am 16.02.2017 von [www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/MigrationIntegration/Migrationshintergrund.html](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/MigrationIntegration/Migrationshintergrund.html)
- UN Behindertenrechtskonvention (2006). *Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen* (Convention on the Rights of Persons with Disabilities) (2006-12-13).
- Wetterich, J., Eckl, S. & Schabert, W. (2009). *Grundlagen zur Weiterentwicklung von Sportanlagen*. Köln: Sportverlag Strauß.
- Wopp, C. (Juni 2012). *Zukunftsorientierte Sportstättenentwicklung / Bd. 16. Orientierungshilfe zur kommunalen Sportentwicklungsplanung*, 16. Frankfurt am Main: Landessportbund Hessen e. V.

# 13 Bildnachweise der Kapitelseiten

## **Kapitel 1: Zusammenfassung**

BALLSPIELHALLE ANTON KRIEGER GASSE WIEN | Foto: Herta Hurnaus  
| Architektur : RAUMKUNST SPORTARCHITEKTUR ZT GmbH

## **Kapitel 2: Grundlagen zum Bau nachhaltiger Sporthallen**

© LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

## **Kapitel 3: Sportfunktionale Anforderungen**

© LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

## **Kapitel 4: Sporthallen – Nachhaltiger Planungsprozess**

SPORTHALLE VIKTRING | Foto: Franz Ebner  
| Architektur : RAUMKUNST SPORTARCHITEKTUR ZT GmbH

## **Kapitel 5: Sporträume für Alle**

© LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

## **Kapitel 6: Gesundheit, Komfort und Sicherheit**

© LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

## **Kapitel 7: Sporthallen – Energiekonzepte**

© Stadt Regensburg | Foto: Peter Ferstl

## **Kapitel 8: Sporthallen – Ressourcen: Wasser- und Materialkonzept**

STADIONBAD WIEN | Foto: Franz Ebner  
| Architektur : RAUMKUNST SPORTARCHITEKTUR ZT GmbH

## **Kapitel 9: Sporthallen – Wirtschaftlichkeit und Lebenszykluskosten**

© LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

## **Kapitel 10: Ausblick**

© Gemeinde Zorneding | Foto: Andre Younes