

DIN EN 17645



ICS 97.220.10

**Schwimmbäder für die private Nutzung –
Umwelteinfluss von Schwimmbädern für die private Nutzung –
Anforderungen an die Konstruktion und Benutzung, Prüfverfahren und
Klassifizierung der Geräte und Funktionen;
Deutsche Fassung EN 17645:2022**

Domestic swimming pools –
Environmental performance efficiency –
Performance evaluation, methodology, and classification of the use of outdoor pools and their
equipment;
German version EN 17645:2022

Piscines privées à usage familial –
Efficience des performances environnementales –
Évaluation de la performance, méthodologie et classification de l'utilisation des piscines
extérieures et de leurs équipements;
Version allemande EN 17645:2022

Gesamtumfang 82 Seiten

DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17645:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 402 „Schwimmbäder und Warmsprudelbecken für private Nutzung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 112-05-02 AA „Privat genutzte Schwimmbadanlagen und -geräte“ im DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 13370 siehe DIN EN ISO 13370

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13370, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmetransfer über das Erdreich — Berechnungsverfahren*

Deutsche Fassung

Schwimmbäder für die private Nutzung —
Umwelteinfluss von Schwimmbädern für die private Nutzung —
Anforderungen an die Konstruktion und Benutzung,
Prüfverfahren und Klassifizierung der Geräte und Funktionen

Domestic swimming pools —
Environmental performance efficiency —
Performance evaluation, methodology, and classification of
the use of outdoor pools and their equipment

Piscines privées à usage familial —
Efficience des performances environnementales —
Évaluation de la performance, méthodologie et
classification de l'utilisation des piscines extérieures et
de leurs équipements

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Juli 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Konstruktion, Bewertung und Betriebsanforderungen für Schwimmbadgeräte/-funktionen	12
4.1 Allgemeines	12
4.1.1 Ziele	12
4.1.2 Stromverbrauch von Geräten, die nicht an das Stromnetz angeschlossen sind.....	12
4.2 Messung der elektrischen Leistung	13
4.2.1 Aufgenommene Leistung im aktiven Modus.....	13
4.2.2 Aufgenommene Leistung im Bereitschaftsmodus.....	13
4.3 Wasserverbrauch	14
4.3.1 Allgemeines	14
4.3.2 Einfüllen/Nachfüllen des Beckens	14
4.3.3 Filterspül- und Ablaufwasser	15
4.3.4 Wasserverluste aufgrund von Verdunstung.....	17
4.3.5 Restwasser oder Verluste	18
4.3.6 Einfluss von Regenwasser	18
4.4 Becken	18
4.4.1 Konstruktion	18
4.4.2 Filtrationssysteme und Hydraulikanschlüsse	25
4.4.3 Wasseraufbereitungssysteme.....	32
4.5 Periphere Geräte	34
4.5.1 Heizsysteme.....	34
4.5.2 Beleuchtungssysteme	43
4.5.3 Abdeckungen.....	45
4.5.4 Beckenreinigungssysteme	49
5 Effizienz der Umweltleistung von Schwimmbädern.....	49
5.1 Zweck und Prinzip.....	49
5.1.1 Allgemeines	49
5.1.2 Zweck.....	50
5.1.3 Prinzip	50
5.1.4 Spezifische Fälle und Interaktionen	50
5.2 Methodik.....	51
5.2.1 Energieklassenkoeffizient C der Beckenfunktionen/-geräte.....	51
5.2.2 Koeffizient F der Nutzungsdauer der Beckenfunktionen/-geräte.....	53
5.2.3 Leistungskoeffizient P der Beckenfunktion/-geräte	53
5.3 Gesamt-Effizienzindex der grundlegenden Geräte des Schwimmbads	54
6 Verbraucherinformationen	55
6.1 Allgemeines	55
6.2 Kaufinformationen.....	55
6.2.1 Allgemeines	55
6.2.2 Angaben zur Umweltleistung der Geräte.....	57

Anhang A (normativ) Verfahren zur Bewertung der Energieeffizienz von Pumpen.....	67
A.1 Ziel	67
A.2 Kurzbeschreibung.....	67
A.3 Bezugskurven für Hydraulikanschlüsse	67
A.3.1 Allgemeines	67
A.3.2 Prüfverfahren für konventionelle Kurven für Hydraulikanschlüsse (pumpentechnische Einheit unterhalb des Wasserspiegels angeordnet)	67
A.3.3 Prüfverfahren für Hydraulikanschlüsse mit einer in die Konstruktion eingebauten pumpentechnischen Einheit (Filtrationskompaktanlage) oder einer an die Konstruktion angrenzenden pumpentechnischen Einheit.....	69
A.3.4 Kurvenauswahlregel	70
A.4 Bestimmung des Betriebspunktes	70
Anhang B (informativ) Ergänzende Informationen zur Berechnung der Fließgeschwindigkeit in Hydraulikanschlüssen	71
Anhang C (normativ) Tabelle zur Bewertung des Wasseraufbereitungssystems	74
C.1 Bewertungstabelle	74
C.2 Erläuterungen.....	75
Anhang D (normativ) Angabe der Effizienz der Umweltleistung.....	77
D.1 Allgemeines	77
D.2 Berechnung des Wasserverbrauchs.....	77
Literaturhinweise.....	80

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17645:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 402 „Schwimmbäder und Warmsprudelbecken für private Nutzung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Der Großteil unserer Energie wird durch die Nutzung endlicher globaler Ressourcen erzeugt. Bei diesem Prozess entstehen auch Abfallprodukte und schädliche Emissionen.

Jedes Produkt hat in allen Phasen seines Lebenszyklus Auswirkungen auf die Umwelt, wie z. B. durch die Gewinnung von Ressourcen, Beschaffung von Rohstoffen, Produktion, Vertrieb, Nutzung und Verarbeitung am Ende der Nutzungsdauer, einschließlich der endgültigen Entsorgung. Diese Auswirkungen reichen von geringen bis hin zu erheblichen Auswirkungen, können kurz- oder langfristig sein und auf globaler, regionaler oder lokaler Ebene auftreten.

Die Notwendigkeit, die Effizienz der Umweltleistung eines Produktes, die in allen Phasen seines Lebens auftreten kann, zu verbessern, ist weltweit anerkannt. Die Effizienz der Umweltleistung von Produkten kann durch die Berücksichtigung von Umweltfragen erhöht werden.

Es gibt bereits viele Normen, Richtlinien, wissenschaftliche Dokumente usw., die sich auf die Umweltauswirkung und Nachhaltigkeit von Produkten beziehen.

Die Effizienz der Umweltleistung wird u. a. nach den Prinzipien der Ehrlichkeit, Transparenz, Vergleichbarkeit und Vollständigkeit sowie unter Berücksichtigung aller interessierten Parteien bewertet. Die Anforderungen in Bezug auf Funktionalität, Qualität, Konstruktion und Eignung, die für Schwimmbäder für die private Nutzung von wesentlicher Bedeutung sind, sind wichtige Indikatoren, die zusätzlich zu den Überlegungen im Zusammenhang mit diesen Umweltleistungen und ihrer Nachhaltigkeit berücksichtigt werden müssen.

Angesichts bestehender Dokumente (ISO Guide 64, CEN Guide 4 usw.) ist dies der Grund, warum es notwendig erschien, eine Norm zu entwickeln, die die Kriterien für Umwelt und Nachhaltigkeit abdeckt, um:

- die Umweltleistung von Schwimmbädern für die private Nutzung zu behandeln, um die Lücke in diesem Bereich zu schließen;
- die Effizienz der Produkte auf dem Markt zu verbessern und die Entwicklung energieeffizienter und umweltfreundlicher Produkte zu fördern;
- die bewährte Praxis im Hinblick auf Nachhaltigkeit (Energie- und Wassereinsparungen, Verringerung von Abfall und Lärm usw.) zu fördern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Konstruktions- und Nutzungsanforderungen, die Prüfverfahren und die Klassifizierungsskalen für die Umweltleistung bei der Nutzung eines Schwimmbads für die private Nutzung fest.

Dieses Dokument ist anzuwenden für Freibäder nach der Definition in EN 16582 (alle Teile), die zum dauerhaften Aufbau vorgesehen sind, und muss gemeinsam mit letzterer gelesen werden.

Dieses Dokument ermöglicht die Bewertung der Effizienz der Umweltleistung der Nutzung von Schwimmbädern für die private Nutzung.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument behandelt nur die Betriebsphase des Beckens. Alle sonstigen Phasen des Lebenszyklus wie die Gewinnung von Ressourcen, die Beschaffung von Rohstoffen, die Produktion, der Vertrieb, die Nutzung und die Verarbeitung am Ende der Nutzungsdauer, einschließlich der endgültigen Entsorgung, sind nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für:

- Hallenbäder für die private Nutzung sowie die spezifischen Funktionen von Gebäuden, die diese enthalten, z. B. die Luftbehandlung oder die Beleuchtung oder Isolierung der Gebäude usw.;
- Warmsprudelbecken für die private Nutzung, die unter EN 17125 fallen, oder deren spezifische Geräte;
- Schwimmbäder für die öffentliche Nutzung, die unter EN 15288-1 fallen, oder deren spezifische Geräte;
- Warmsprudelbecken für die öffentliche Nutzung oder deren spezifische Geräte;
- Mini-Pools, die unter EN 16927 fallen, oder deren spezifische Geräte;
- Planschbecken, die unter EN 71-1 und EN 71-8 fallen, oder deren spezifische Geräte;
- nicht dauerhaft aufgebaute Schwimmbäder, die unter EN 16582 (alle Teile) fallen.

ANMERKUNG 2 Dieses Dokument behandelt keine nicht dauerhaft aufgebauten Schwimmbäder, da die absolute Mehrheit dieser Arten von Schwimmbädern nicht mit einer Heizung ausgestattet ist und nur für kurze Zeiträume betrieben und genutzt wird (Dauer von 3-4 Monaten). Weiterhin ist der Stromverbrauch der verwendeten Pumpen in der Regel gering (im Bereich von weniger als 1 kWh pro Tag).

Um dennoch einen künftigen objektiven Vergleich auch mit diesen Arten von Schwimmbädern und anderen dauerhaft aufgebauten Schwimmbädern sicherzustellen, wird ein Berechnungsverfahren für nicht dauerhaft aufgebaute Schwimmbäder festgelegt und bei der nächsten Revision dieses Dokuments berücksichtigt.

Dieses Dokument ist auch nicht anzuwenden für folgende Geräte:

- Vorrichtungen für die persönliche Hygiene, wie Duschen oder Fußbäder, oder deren spezifische Geräte;
- Vorrichtungen für Wasserattraktionen, wie Wasserspielgeräte oder Brunnen, oder deren entsprechende spezifische Ausrüstung (zugeordnete Pumpen usw.).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 16582-1:2015+A1:2021, *Schwimmbäder für private Nutzung — Teil 1: Allgemeine Anforderungen einschließlich sicherheitstechnischer Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 16713-1:2016, *Schwimmbäder für private Nutzung — Wassersysteme — Teil 1: Filtrationssysteme — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 16713-2, *Schwimmbäder für private Nutzung — Wassersysteme — Teil 2: Umwälzsysteme — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 16713-3:2016, *Schwimmbäder für private Nutzung — Wassersysteme — Teil 3: Aufbereitung — Anforderungen*

EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744)*

EN 12102-2:2019, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen, Prozesskühler und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Bestimmung des Schallleistungspegels — Teil 2: Wärmepumpen-Wassererwärmer*

EN 50564, *Elektrische und elektronische Haushalts- und Bürogeräte — Messung niedriger Leistungsaufnahmen*

EN ISO 6946, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren (ISO 6946)*

EN ISO 10211:2017, *Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Detaillierte Berechnungen (ISO 10211:2017)*

EN 14500, *Abschlüsse — Thermischer und visueller Komfort — Prüf- und Berechnungsverfahren*

EN ISO 20361, *Flüssigkeitspumpen und -pumpenaggregate — Geräuschmessung — Genauigkeitsklassen 2 und 3 (ISO 20361)*

EN 14511-3:2018, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Teil 3: Prüfverfahren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16582-1:2015+A1:2021 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Hallenbad

Schwimmbad zum Baden und Schwimmen, innerhalb eines Gebäudes gelegen und mit einer festen oder beweglichen Dachkonstruktion abgedeckt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Becken unter einem Schutzdach oder einer Abdeckung wird nicht als Hallenbad betrachtet.

[QUELLE: EN 15288-1:2018, modifiziert]

3.2

Freibad

Schwimmbad im Freien zum Baden und Schwimmen

[QUELLE: EN 15288-1:2018, modifiziert]

3.3

in den Boden eingelassenes Schwimmbecken

Schwimmbecken, das für die Installation im Boden entworfen ist, mit baulichen Elementen, die gegenüber der Last durch Innen- und Außendrucke die eigensichere Beständigkeit sicherstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im vorliegenden Dokument bezieht sich *IGS* (en: inground structure) auf die in den Boden eingelassene Schwimmbadkonstruktion.

[QUELLE: EN 16582-1:2015+A1:2021, 3.5, modifiziert, indem „Bausatz für“ gestrichen wurde und eine Anmerkung hinzugefügt wurde]

3.4

auf dem Boden aufgestelltes Schwimmbecken

Schwimmbecken für die Installation auf dem Boden oder auf einer anderen geeigneten ebenen, waagerechten Fläche mit baulichen Elementen, die die eigensichere Beständigkeit gegenüber der Last durch Innendrucke sicherstellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im vorliegenden Dokument bezieht sich *AGS* (en: above-ground structure) auf die auf dem Boden aufgestellte Schwimmbadkonstruktion.

[QUELLE: EN 16582-1:2015+A1:2021, 3.6, modifiziert, indem „Bausatz für“ gestrichen wurde und eine Anmerkung hinzugefügt wurde]

3.5

nicht dauerhaft aufgebautes Schwimmbad

Schwimmbad, das nur zeitweise aufgebaut wird (z. B. im Sommer)

3.6

Abdeckung

Element für Schwimmbäder, das dazu bestimmt ist, das Wasser im Schwimmbad abzudecken, und das auf der Oberfläche schwimmt oder oberhalb der Oberfläche bis zur Beckenrandhöhe des Schwimmbads angebracht ist

3.7

Beleuchtungssystem

System, das aus einer Leuchte und einer mit der Leuchte kompatiblen Lampe besteht

[QUELLE: Verordnungen (EU) Nr. 1194/2012 und (EU) Nr. 874/2012]

3.8

Nennleistung

Wert der elektrischen Leistung in Watt, der zur Spezifizierung einer Lampe verwendet und für einen bestimmten Satz von Betriebszuständen festgelegt wird

[QUELLE: Verordnungen (EU) Nr. 1194/2012 und (EU) Nr. 874/2012]

3.9

Betrieb des Schwimmbads

erforderliche Maßnahmen, für den Betrieb und die Benutzung des Schwimmbads nachdem das Becken zum ersten Mal mit Wasser gefüllt wurde

3.10

Index des solaren Wärmegewinns

S

Fähigkeit einer Hülle, die Energie der Sonnenstrahlung auf ein Medium zu übertragen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Index *S* wird in W/m^2 angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Je höher der Index *S*, desto mehr der genannten Strahlung wird von der Hülle übertragen und desto größer ist die Effizienz der Umweltleistung.

3.11

Index der Wärmedämmung

I

Fähigkeit einer Hülle, Wärme mittels Wärmeleitung von einem warmen Medium auf ein kaltes Medium zu übertragen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Index *I* wird in W/m^2 angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Je höher der Index *I* ist, desto geringer ist die Dämmeigenschaft der Hülle (desto mehr lässt sie die Übertragung von Wärmeverlusten zu) und desto größer ist die negative Effizienz der Umweltleistung.

3.12

Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung

E

Fähigkeit einer Hülle, den Wärmeverlust aufgrund der Verdunstung von Wasser von einem warmen flüssigen Wassermedium auf ein kälteres Luftmedium zu begrenzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Index *E* wird in W/m^2 angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Je höher der Index *E*, desto größer ist die Verdunstung und desto größer ist die negative Effizienz der Umweltleistung.

3.13

Natürliche Wärmebilanz

NTB, en: natural thermal balance

Leistung thermischer Phänomene, die die natürliche Fähigkeit darstellt, ein Medium, das von einem anderen Medium durch eine Hülle getrennt ist, auf natürliche Weise Energie verlieren oder gewinnen zu lassen, ohne Wärmezufuhr durch eine Heizeinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die natürliche Wärmebilanz wird in W/m^2 angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der absolute Wert der NTB gibt die Geschwindigkeit an, mit der der Wärmeaustausch (Verluste und Gewinne) stattfindet. Je höher der Wert, desto höher die Geschwindigkeit des Austauschs.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der positive oder negative Wert der NTB gibt an, ob Gewinne das Wasser im Schwimmbad erwärmen (positiv) oder ob Verluste dazu führen, dass das Wasser im Schwimmbad kälter wird (negativ).

3.14

Schallleistungspegel

L_{WA}

Messung der gesamten zeitlich gemittelten Schallenergie, die von einer Quelle in die Luft abgestrahlt wird, gewichtet mit einem Koeffizienten A und gemessen in Watt (W) relativ zu 1 pW, wie in EN ISO 3744 definiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Wert wird üblicherweise als bewerteter Schallleistungspegel A, L_{WA} , in Dezibel (dB) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Messung des Schallleistungspegels ist unabhängig von der akustischen Umgebung der Maschine.

3.15

garantierter Schallleistungspegel

Wert des Schallleistungspegels, der nach den Anforderungen des vorliegenden Dokuments bestimmt wurde und der die durch Produktionsschwankungen und Messverfahren bedingten Unsicherheiten beinhaltet

3.16

saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb

SCOP, en: seasonal coefficient of performance

Gesamtarbeitszahl im Heizbetrieb eines Geräts, die für die gesamte vorgesehene Heizperiode repräsentativ ist

[QUELLE: EN 14825:2018, 3.1.70, modifiziert]

3.17

Leistungszahl im Heizbetrieb

COP, en: coefficient of performance

Verhältnis der Heizleistung zur effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in Watt/Watt.

[QUELLE: EN 14511-1:2018, 3.37, modifiziert]

3.18

Wärmepumpe mit abgestufter Leistung

Wärmepumpe, die ihre gelieferte Leistung durch Änderung des Volumenstroms des Kältemittels in einer Folge von nicht mehr als zwei Schritten verändern kann

3.19

Wärmepumpe mit variabler Leistung

Wärmepumpe, die ihre gelieferte Leistung durch Änderung der Kompressordrehzahl und folglich des Volumenstroms des Kältemittels in einer Folge von drei oder mehr Schritten verändern kann

3.20

Wärmepumpe mit fest eingestellter Leistung

Wärmepumpe, die ihre gelieferte Leistung nicht durch Änderung des Volumenstroms des Kältemittels verändern kann

3.21

Bereitschaftsmodus

Zustand eines eingeschalteten elektrischen Geräts, das betriebsbereit ist und darauf wartet, dass seine Hauptfunktion(en) durch einen gemessenen Parameter oder durch den Benutzer aktiviert wird (werden)

Anmerkung 1 zum Begriff: Damit das Gerät betriebsbereit ist, kann es erforderlich sein, die damit verbundenen Funktionen und Betätigungen wie Anzeige, Parametermessung, Empfang von oder Warten auf Daten, begrenzte Aktivität eines Mikrocontrollers usw. zu aktivieren.

3.22

Stopp-Modus

Zustand eines elektrischen Geräts, dessen Hauptfunktion(en) inaktiv ist (sind), unabhängig davon, ob das Gerät aufgrund einer absichtlichen Handlung des Benutzers eingeschaltet ist oder nicht, und dessen aufgenommene Restleistung unter 0,01 W liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Stopp-Modus können die Hauptfunktion(en) des Geräts nur durch eine bewusste Handlung des Benutzers aktiviert werden.

3.23

aktiver Modus

Zustand eines elektrischen Geräts, dessen Hauptfunktion(en) ausgeführt wird/werden

BEISPIEL Eine Wärmepumpe, die heizt oder kühlt, ein elektgrolytisches Chlorungsverfahren, das Chlor produziert, ein pH-Regler, der einen pH-Korrektor dosiert, usw.

3.24

Filtrationssystem

gesamte Anlage, die für das zu filternde Wasservolumen geeignet ist, im Allgemeinen bestehend aus einer Filtrationseinheit, einem Rückführ-/Absaugsystem, einem Skimmer und gegebenenfalls einem Hydraulikanschluss

[QUELLE: EN 16713-1:2016, 3.14]

3.25

Hydraulikanschlüsse

Verbindungen, Rohre und wasserdichte Teile, die für den Betrieb von Umwälzsystemen erforderlich sind

BEISPIEL Hydraulikanschlüsse zwischen den verschiedenen Bauteilen der Filtrationseinheit oder zwischen Filtrationseinheit und Schwimmbecken.

[QUELLE: EN 16713-1:2016, 3.18]

3.26

Filtrationseinheit

Bauteilkombination aus einer Pumpe, im Allgemeinen Kreiselpumpe, einem Filterkörper und einem oder mehreren Filterelementen oder einer Masse aus granularen Filtermedien, die die im Schwimmbadwasser verteilten Feststoffe entfernen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Pumpe darf vor oder hinter dem Filter angebracht sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Filter darf geschlossen oder offen, außerhalb des Wassers oder im Wasser eingetaucht sein.

[QUELLE: EN 16713-1:2016, 3.16]

3.27

Sonnenkollektor

der Sonnenstrahlung ausgesetztes Wärmetauschergerät, durch das das Schwimmbadwasser zirkuliert und in dem die Sonnenstrahlung ihre Wärme direkt an das Wasser abgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät darf an den hydraulischen Filterkreislauf des Schwimmbads angeschlossen oder separat von diesem installiert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wird das Gerät angeschlossen, darf die Schwimmbadpumpe leistungsfähig genug sein, um das Wasser durch das Gerät zu pumpen, oder sie darf durch eine Hilfspumpe unterstützt werden.

3.28

Druckerhöhungspumpe

für druckbetriebene Reinigungseinrichtung bestimmte Pumpe, ausgelegt für hohen Druck bei geringem Volumenstrom

4 Konstruktion, Bewertung und Betriebsanforderungen für Schwimmbadgeräte/-funktionen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Ziele

Dieses Dokument ist ein Leitfaden für Hersteller zur Verbesserung der Effizienz der Umweltleistung von Geräten für Schwimmbäder für die private Nutzung, bei deren Konstruktion und Bewertung. Weiterhin ermöglicht es Vertriebshändlern/Installateuren, diese umweltfreundlicheren Geräte durch eine umfassende Bewertung des Beckens zu fördern, die es Käufern ermöglicht, mehrere Möglichkeiten zu vergleichen, sowohl in Bezug auf jedes einzelne Gerät als auch auf das gesamte Becken.

Hersteller/Installateure, die nicht sämtliche in diesem Dokument geforderten Umweltleistungsmerkmale für den betreffenden Produkttyp bereitstellen, können nicht geltend machen, diesem Dokument zu entsprechen.

4.1.2 Stromverbrauch von Geräten, die nicht an das Stromnetz angeschlossen sind

4.1.2.1 Batteriebetriebene Geräte

Die Bewertung der Effizienz der Umweltleistung (aufgenommene Leistung, Stromverbrauch usw.) von batteriebetriebenen Elektrogeräten, die über das Stromnetz aufgeladen werden, ist in gleicher Weise zu betrachten wie ein Gerät, das direkt an das Stromnetz angeschlossen ist. Nur die elektrischen Eigenschaften des Akkumulators/der Akkumulatoren sind zur Bewertung der Effizienz der Umweltleistung zu berücksichtigen.

4.1.2.2 Geräte, die sich aus erneuerbaren Energiequellen selber versorgen

Elektrische Geräte, die mit autarken und erneuerbaren Energiequellen (nicht an das Netz angeschlossen) betrieben werden, müssen ebenfalls berücksichtigt werden, da ihre Effizienz der Umweltleistung aus der Sicht der Energieeinsparung wünschenswerter ist.

Die Versorgung dieser Geräte mit Strom aus einer autarken erneuerbaren Quelle wird durch ein spezielles Piktogramm angezeigt, das in den verschiedenen Kommunikationsmaterialien erscheinen muss (siehe Abschnitt 6).

ANMERKUNG Es werden nur autarke Energiequellen, die erneuerbare Energien verwenden, berücksichtigt. Autarke Energiequellen, die Brennstoffe verwenden, sind ausgeschlossen.

4.2 Messung der elektrischen Leistung

4.2.1 Aufgenommene Leistung im aktiven Modus

Die von den betreffenden Geräten aufgenommene elektrische Leistung wird mit einem Leistungsmesser an der Netzstromversorgung der Geräte während einer Phase maximaler Leistungsaufnahme unter stabilen thermischen und funktionalen Bedingungen gemessen.

Wenn das Gerät von einer europäischen Bezugsnorm abgedeckt wird, die spezifische Bedingungen für Messungen der aufgenommenen Leistung definiert, sollten diese spezifischen Bedingungen gelten.

Der Konstrukteur/Hersteller muss die maximale aufgenommene Leistung bestimmen und angeben, indem er die Dauerleistung in einem typischen vollständigen Betriebszyklus mit allen aktivierten Funktionen und in der Konfiguration, die die maximale aufgenommene Leistung ergibt, abliest. Transiente Phänomene, insbesondere beim Anfahren des Geräts, sind von dem zu berücksichtigenden Zyklus der maximal aufgenommenen Leistung ausgeschlossen.

Um Fehlablesungen oder Fehlinterpretationen zu vermeiden, müssen je nach physikalischen Größen und Produkttechnologie angepasste Messgeräte verwendet werden (z. B. true RMS bei Antrieben mit regelbaren Drehzahlen).

Die maximale aufgenommene Leistung im aktiven Modus jedes Zusatzgeräts muss berücksichtigt werden. Die Messungen werden mit Geräten mit einer Genauigkeitsklassifikation von mindestens 1,5 durchgeführt.

Der angegebene Wert ist der Mittelwert von acht aus einer Serie von zehn Messungen, die mindestens 10 s dauern und aus denen die beiden Extremwerte eliminiert werden.

Der angegebene Wert wird auf 1 % des gemessenen Wertes gerundet.

4.2.2 Aufgenommene Leistung im Bereitschaftsmodus

4.2.2.1 Allgemeines

Gegebenenfalls muss der Verbrauch jedes elektrischen Geräteteils für das Becken im Bereitschaftsmodus bewertet werden, indem die von dem Gerät in diesem Modus aufgenommene elektrische Leistung gemessen wird.

Die betreffenden elektrischen Geräte können sein:

- Heizgerät;
- Wasseraufbereitungsanlage;
- Beckenabdeckungen;
- Beleuchtung;
- Filtrationspumpen (z. B. mit elektronischen Variatoren, eingebauten Programmiergeräten usw.).

Aus dem Stopp- und dem Bereitschaftsmodus, die jeweils vom Hersteller definiert sind, muss der Modus, in dem der Stromverbrauch höher ist, bei der Bewertung der Leistung im Bereitschaftsmodus nach diesem Dokument berücksichtigt werden.

Es werden keine Bewertungen der Energieleistung im Bereitschaftsmodus und im Stopp-Modus vorgenommen.

4.2.2.2 Bewertung der Leistung im Bereitschaftsmodus

Die im Bereitschaftsmodus aufgenommene Leistung muss nach EN 50564 gemessen werden.

4.2.2.3 Informationen für die Benutzer

Der Hersteller muss die im Bereitschaftsmodus aufgenommene Leistung, wie in 4.2.2 (siehe Abschnitt 5) gemessen, veröffentlichen.

4.3 Wasserverbrauch

4.3.1 Allgemeines

Dieses Kapitel behandelt die folgenden Aspekte:

- Einfüllen und/oder Nachfüllen von Wasser;
- die Auswirkungen des Betriebs des Schwimmbeckens auf den Wasserverbrauch (Aufbereitung, Filterspülung);
- die Berücksichtigung natürlicher Phänomene beim Wasserverbrauch.

Um die Effizienz der Umweltleistung beim Wasserverbrauch zu verbessern, wird empfohlen, Systeme zu verwenden, die Folgendes ermöglichen:

- das Verdunstungsphänomen zu minimieren;
- den natürlichen Wassereintrag (z. B. Regenwasser) zu maximieren.

4.3.2 Einfüllen/Nachfüllen des Beckens

Das zum Füllen oder Nachfüllen des Beckens verwendete Wasser muss den Empfehlungen in EN 16713-3:2016, 4.2, entsprechen.

Es ist erlaubt, andere Quellen als das öffentliche Wassernetz zu nutzen (Regenwasser, Brunnenwasser usw.), vorausgesetzt, dass dieses Wasser die festgelegten Grenzwerte einhält und nicht durch äußere Elemente über die in EN 16713-3:2016, 4.2, festgelegten Grenzwerte hinaus verunreinigt wurde.

Ein spezielles Sammelsystem muss verwendet werden, um Regenwasser ordnungsgemäß zu sammeln.

Die Wasserbilanz (pH, TA, TH, TDS) im Becken sollte nach jeder Wasserzugabe, insbesondere bei großen Mengen Regenwasser, gemessen und korrigiert werden.

Die Schwimmbaddecks müssen so ausgelegt sein, dass abfließendes Wasser nicht in das Becken fließt.

Wenn das Becken mit einem automatischen Befüllsystem ausgestattet ist, gelten die folgenden Anforderungen:

- der Wassereinlass muss mit einem, vorzugsweise manuellen, Absperrventil vor dem automatischen Befüllsystem ausgestattet sein, um unnötigen Verbrauch zu vermeiden, wenn das Becken nicht wie üblich betrieben wird;
- der Wassereinlass muss mit einer Trennfunktion durch Luftspalt ausgestattet sein, um zu verhindern, dass Wasser aus dem Becken in das Leitungsnetz zurückfließt;

- das automatische Befüllsystem muss regelmäßig geprüft werden, um sicherzustellen, dass es in einwandfreiem Betriebszustand ist.

Ein eigenständiger Wasserzähler sollte am Wassereinlass installiert werden, um den Wasserverbrauch des Schwimmbads zu überwachen (z. B. um zu prüfen, ob das Becken undicht ist).

4.3.3 Filterspül- und Ablaufwasser

4.3.3.1 Allgemeines

Das Ablauf- oder Filterspülwasser kann, je nach den geltenden örtlichen Vorschriften, über verschiedene Kanäle abgeleitet werden:

- in die öffentliche Kanalisation;
- in das kommunale Regenwassernetz.

Der Installateur des Beckens muss sich mit dem Eigentümer des Schwimmbads abstimmen, wer von ihnen sich mit den lokalen Behörden in Verbindung setzt, um Informationen über die Art und Weise der Einleitung des Wassers in das öffentliche Kanalisationsnetz oder das kommunale Regenwassernetz zu erhalten (z. B. Standort, annehmbares Volumen usw.).

Das Mindestgesamtvolumen für die jährliche Entwässerung des Beckens muss entsprechend den Anforderungen in 4.3.3.4 berücksichtigt werden.

Es müssen alle Maßnahmen getroffen werden, um eine Überlastung der Abwassernetze in Zeiten starker Regenfälle zu vermeiden.

Das Wasser aus dem Becken darf ohne Neutralisation (z. B.: Biozid, aktives Chlor, adsorbierbare organisch gebundene Halogene) oder eine andere spezifische Aufbereitung nicht direkt in natürliche aquatische Ökosysteme eingeleitet werden, da sich dies negativ auf die Umwelt auswirkt.

Befindet sich das Schwimmbad auf einem Grundstück, das zu einem Haus gehört, das an ein individuelles Abwassersystem (z. B. Faulgrube) angeschlossen ist, darf die Einrichtung zur Ableitung des Ablauf- oder Filterspülwassers nicht an diese Art von System angeschlossen werden.

Das Ablauf- oder Filterspülwasser kann auch, je nach den Grundstücksmerkmalen (Art, Neigung usw.) und vorbehaltlich der Genehmigung durch die zuständigen Behörden und unter den von diesen festgelegten Bedingungen, in den Boden des Grundstücks einsickern:

- durch Verteilung; oder
- in eine Sickergrube; das Fassungsvermögen dieser Sickergrube muss an das Gesamtvolumen des Beckens angepasst werden. Eine Sickergrube mit einem Fassungsvermögen von 5 % des Gesamtvolumens des Beckens wird empfohlen.

In Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen Vorschriften muss die Sickergrube in einem Mindestabstand zu allen Wassereinzugsstellen angeordnet werden. Ist dies nicht der Fall, muss der Mindestabstand 30 m betragen.

Die Entwässerung oder Filterspülung muss sorgfältig durchgeführt werden, um jedes Risiko einer unbeabsichtigten Verschmutzung der umliegenden Ökosysteme zu vermeiden.

4.3.3.2 Einfluss der Wasseraufbereitung

Das Wasser im Becken muss regelmäßig analysiert und aufbereitet werden, um eine Verschlechterung zu vermeiden, die die Zugabe großer Mengen von Aufbereitungsprodukten erfordert.

Die Substanzen in den zur Wasseraufbereitung verwendeten Aufbereitungsprodukten sollten den geltenden Normen und Vorschriften entsprechen.

Es dürfen nur Produkte verwendet werden, die zur Verwendung in Schwimmbädern bestimmt sind.

Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers sollten den Anforderungen und Empfehlungen von EN 16713-3:2016, 4.3, entsprechen.

Der Zusatz von Chlorstabilisatoren zum Wasser im Becken sollte eingeschränkt werden. Große Mengen können die Wirkung des Chlors neutralisieren und sind schädlich für die Umwelt.

Bestimmte Chemikalien, wie z. B. Algizide auf Kupferbasis, werden nur langsam abgebaut, so dass ihr Einsatz eingeschränkt werden sollte, da sie aufgrund ihrer Langlebigkeit in Flüsse und Bäche gelangen können.

Es sollten nur Produkte verwendet werden, die an das Wasser im Becken zu einem bestimmten Zeitpunkt angepasst sind. Daher ist die Verwendung von Mehrfachwirkungsprodukten ohne besondere Vorkehrungen zu vermeiden.

ANMERKUNG Zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Dokuments ist die Verwendung von Kupfer/Silber (mit einigen Geräten inkompatibel) in einigen europäischen Ländern verboten. In einigen anderen europäischen Ländern unterliegt ihre Wirksamkeit einer Überprüfung.

4.3.3.3 Reinigungs- und Filterspülwasser

Die Auswahl des Filters hat Auswirkungen auf den Wasserverbrauch.

Filter mit einem Filterspülsystem verbrauchen im Gegensatz zu Filtern, die nicht rückgespült, sondern gereinigt werden müssen (Verwendung von Wasser aus anderen Quellen), eine bestimmte Menge des Wassers im Schwimmbad. Dieser Vorgang sollte als teilweiser oder vollständiger Beitrag zur jährlichen Mindesterneuerung, wie in 4.3.3.4 angegeben, betrachtet werden.

Die Häufigkeit der Spülvorgänge und damit die erforderliche Wassermenge hängt von der Kapazität des Filters ab.

Vorfiltrationssysteme ohne Filtermedium (z. B. Zyklonabscheider) oder mit Filtermedium (Vorfilterstrumpfbeutel) können die Spülhäufigkeit senken, indem sie bestimmte Partikel zurückhalten.

Je nach Art der Umgebung (bewaldet, staubig) sollte die Anbringung einer Abdeckung auf der Wasseroberfläche in Betracht gezogen werden, um die Auswirkungen des in das Beckenwasser gelangenden Schmutzes zu verringern.

Eine Filterspülung darf nicht erfolgen, wenn das Wasser stark mit Aufbereitungsprodukten belastet ist (z. B. nach einer kurativen Behandlung).

Bei DE-Filtern sollte am Abwasserauslass des Filters ein Abscheidebehälter installiert werden, um die DEs beim Rückspülen zurückzugewinnen.

Dabei muss insbesondere auf den Ort geachtet werden, an dem die Filterpatronen gereinigt werden, um eine unerwünschte Verbreitung des Spülwassers in der Umgebung zu vermeiden.

4.3.3.4 Ablaufwasser

Ein Teil des Gesamtvolumens im Becken sollte jedes Jahr erneuert werden. Der verbleibende Teil des Schwimmbeckenwassers kann beibehalten werden, wenn das Gesamtwasservolumen beibehalten und nach den Bestimmungen von EN 16713-3 aufbereitet wird.

ANMERKUNG 1 Zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Dokuments gibt es keine Vorschriften, die die Ablasshäufigkeit für Schwimmbäder für die private Nutzung festlegen.

ANMERKUNG 2 Die jährliche Menge an Frischwasser beträgt üblicherweise ein Drittel des Gesamtvolumens des Beckens.

Eine Möglichkeit, diesen Teil des Gesamtwasservolumens zu erneuern, könnte darin bestehen, das Filterspülwasser oder Abwasser (z. B. durch Bodenreiniger) bei Bedarf regelmäßig durch Frischwasser zu ersetzen.

Jede Aufbereitung/Zugabe von Chemikalien oder die Verwendung von Neutralisationsprodukten im Wasser des Beckens muss mindestens zwei Wochen vor den geplanten Entleerungsarbeiten eingestellt werden, sofern die Verwendung von Neutralisationsprodukten nicht umweltschädlich ist.

Diese Ruhezeit vermeidet die Hauptrisiken für Ökosysteme und Wasserlebewesen durch die Freisetzung von Chlor oder anderen Aufbereitungsprodukten wie Stabilisatoren, Algiziden und Salz. Es können möglicherweise Spuren dieser Produkte in den Entwässerungssystemen vorhanden sein.

ANMERKUNG 3 Es ist auch möglich, eine geeignete Fachkraft (z. B. eine Fachkraft für Wasserentsorgung) hinzuzuziehen.

Schwimmbäder dürfen nie ohne fachliche Anleitung entleert werden. Wenn das Becken entleert werden muss, müssen die spezifischen Regeln oder Anweisungen befolgt werden.

ANMERKUNG 4 Besondere Vorkehrungen (vom Hersteller/Installateur festgelegt) können getroffen werden, wenn das Schwimmbecken entleert wird, um die Konstruktion an Ort und Stelle zu halten (ggf. mit Stützen), da es sonst zu Verformungen durch äußeren Druck kommen kann.

4.3.4 Wasserverluste aufgrund von Verdunstung

Während der typischen 5-Monats-Skala der Badezeit sollte an unbedeckten Außenbecken, die Windgeschwindigkeiten von 1 m/s bis 4 m/s ausgesetzt sind und Wasser mit einer Temperatur zwischen 25 °C und 28 °C enthalten, ein durchschnittliches tägliches Verlustvolumen während der Badesaison von 6 l/m² (6 mm/24 h) berücksichtigt werden.

Bei jeder gegebenen Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit werden die Wasserverluste umso höher sein, je wärmer das Wasser ist.

Bei jeder gegebenen Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit werden die Wasserverluste umso geringer sein, je wärmer die Luft ist.

Bei jeder gegebenen Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit werden die Wasserverluste umso höher sein, je höher die Windgeschwindigkeit ist.

Das Becken sollte mit einer Schwimmbadabdeckung abgedeckt werden, um diese Art von Wasserverlusten zu beschränken, wenn das Schwimmbad nicht genutzt wird.

Der Real Coverage Index der Abdeckung (siehe 4.5.3.2.5) entspricht dem Verdunstungsreduktionskoeffizienten (angegeben in %) und wird zur Quantifizierung der begrenzenden Wirkung auf dieses Phänomen verwendet.

Darüber hinaus sollte die Umgebung des Beckens so gestaltet werden, dass die Wasseroberfläche vor Wind geschützt wird, der die Verdunstung beschleunigt, während gleichzeitig der Einsatz von Pflanzen, die das Becken unnötig verschmutzen können, vermieden werden sollte.

4.3.5 Restwasser oder Verluste

Die Wasserverluste der Beckenkonstruktion (einschließlich des wasserdichten Systems) müssen nach den Anforderungen von EN 16582-1 quantifiziert und klassifiziert werden und müssen nach der in diesem Dokument beschriebenen Methodik gemessen und klassifiziert werden.

Das Becken sollte mit einer Schwimmbadabdeckung abgedeckt werden, um Verluste durch Verdunstung zu beschränken (insbesondere, wenn das Schwimmbad beheizt wird).

Es wird empfohlen, den Zustand der Geräte, Rohrleitungen, Pumpe(n), Wasserauffangteile und Dichtungswerkstoffe (z. B. Auskleidung, Gelcoat) mindestens einmal jährlich durch Ausführung der vom Hersteller angegebenen geeigneten Schritte zu überprüfen, um das Risiko von Leckagen zu vermeiden.

4.3.6 Einfluss von Regenwasser

Die Zufuhr von Frischwasser durch Regen kann als Verdünnungsfaktor berücksichtigt werden und trägt somit zum jährlichen Erneuerungsbedarf bei, wie in 4.3.3.4 beschrieben, und erhöht den Verbrauch von Aufbereitungsprodukten.

Im Falle eines mit einer Abdeckung versehenen Beckens sollten die möglichen Auswirkungen der Abdeckung auf das Eintreffen dieses Regenwassers im Becken berücksichtigt werden.

Aus klimatologischen Gründen sollte dieser Parameter nur im Rahmen einer Studie über ein begrenztes Gebiet berücksichtigt werden. In diesem Fall sollten die offiziellen lokalen Niederschlagsdaten verwendet werden.

4.4 Becken

4.4.1 Konstruktion

4.4.1.1 In den Boden eingelassene Konstruktionen

4.4.1.1.1 Allgemeines

Die Effizienz der Umweltleistung einer in den Boden eingelassenen Konstruktion wird durch Messung der natürlichen Wärmebilanz der Konstruktion unter Anwendung der in 4.4.1.1.2 beschriebenen Methodik bestimmt.

4.4.1.1.2 Natürliche Wärmebilanz (NTB)

4.4.1.1.2.1 Allgemeines

Die natürliche Wärmebilanz einer in den Boden eingelassenen Konstruktion, die einen Boden und Wände umfasst, besteht aus der Messung der folgenden drei Indizes:

- dem Index des solaren Wärmegewinns (S);
- dem Index der Wärmedämmung (I);
- dem Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung (E).

Die natürliche Wärmebilanz der in den Boden eingelassenen Konstruktion (I_{GS}) wird auf der Grundlage der drei in 4.4.1.1.2.2, 4.4.1.1.2.3 und 4.4.1.1.2.4 ermittelten Indizes nach Gleichung (1) bestimmt:

$$NTB_{IGS} = S_{IGS} - I_{IGS} - E_{IGS} \quad (1)$$

Dabei ist

NTB_{IGS}	die natürliche Wärmebilanz der in den Boden eingelassenen Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
S_{IGS}	der Index des solaren Wärmegewinns der in den Boden eingelassenen Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
I_{IGS}	der Index der Wärmedämmung der in den Boden eingelassenen Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
E_{IGS}	der Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung der in den Boden eingelassenen Konstruktion, angegeben in W/m^2 .

Diese Auswertung erfolgt unter den typischen Temperaturbedingungen für eine Aufwärmphase:

- die Wassertemperatur (T_{water}) wird bei 25 °C betrachtet;
- die Lufttemperatur (T_{air}) wird als niedriger als die Wassertemperatur (T_{water}) betrachtet;
- die Bodentemperatur (T_{soil}) wird als niedriger als die Wassertemperatur (T_{water}) betrachtet;
- der Unterschied zwischen der Wassertemperatur (T_{water}) und der Lufttemperatur (T_{air}) wird bei 10 °C betrachtet, was 10 K entspricht;
- der Unterschied zwischen der Wassertemperatur (T_{water}) und der Bodentemperatur (T_{soil}) wird bei 5 °C betrachtet, was 5 K entspricht.

4.4.1.1.2.2 Index des solaren Wärmegewinns

Der Index des solaren Wärmegewinns einer in den Boden eingelassenen Konstruktion wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

4.4.1.1.2.3 Index der Wärmedämmung

Der Index der Wärmedämmung I_{IGS} (angegeben in W/m^2 für eine Temperaturdifferenz von 10 K, wie in 4.4.1.1.2 angegeben) der Konstruktion wird durch Berücksichtigung des Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizienten der Konstruktion U_{IGS} (in W/m^2), basierend auf dem Wärmedurchgangskoeffizienten der verschiedenen Hüllen des Beckens (Wände und Boden) $U_{envelope}$ (in W/m^2), nach Gleichung (2) ermittelt:

$$I_{IGS} = 5 \cdot U_{IGS} \quad (2)$$

ANMERKUNG Der Faktor 5 ist mit der Angabe des Index C in W für eine Temperaturdifferenz von 5 K verbunden, anstelle von W für eine Temperaturdifferenz von 1 K für den Koeffizienten U .

Der Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion U_{IGS} (in W/m^2) wird durch Berücksichtigung des Wärmedurchgangskoeffizienten jedes Teils der Hülle und ihrer jeweiligen Oberflächenbereiche nach Gleichung (3) ermittelt:

$$U_{IGS} = \frac{U_{envelope\ 1} \cdot S_{envelope\ 1} + U_{envelope\ 2} \cdot S_{envelope\ 2} + \dots + U_{envelope\ n} \cdot S_{envelope\ n}}{S_{envelope\ 1} + S_{envelope\ 2} + \dots + S_{envelope\ n}} \quad (3)$$

Dabei ist

- U_{IGS} der Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient der Hülle, angegeben in W/m^2 ;
- $U_{envelope}$ der Wärmedurchgangskoeffizient der Hülle, angegeben in W/m^2 ;
- $S_{envelope}$ der Oberflächenbereich der Hüllen (Wände und Boden), angegeben in m^2 .

Der Wärmedurchgangskoeffizient der betreffenden Hüllen (in W/m^2) muss nach EN ISO 6946 und gegebenenfalls durch Integration der mit Wärmebrücken, geometrischen Besonderheiten und Inhomogenitäten der Werkstoffe verbundenen Strömungen, wie in EN ISO 10211:2017 (12.4, Option A) festgelegt, berechnet werden.

Für die genau vordefinierten Konstruktionsgrundsätze (Konstruktionstyp und Verfüllung) darf der Konstrukteur des Grundsatzes das auf einem realistischen Probenschwimmbad ermittelte Ergebnis für eine Reihe von Schwimmbädern verwenden, die auf ähnlichen vordefinierten Konstruktionsgrundsätzen basieren.

Spezifische thermische Bedingungen von Schwimmbädern für die private Nutzung werden durch die Verwendung spezifischer Parameter berücksichtigt:

- thermischer Oberflächenwiderstand an inneren Schnittstellen (typischerweise die Kontaktfläche zwischen Wasser und Abdichtungsbahn) = $0\ m^2 \cdot K/W$;
- thermischer Oberflächenwiderstand an äußeren Schnittstellen (typischerweise die Kontaktfläche zwischen Boden oder Luft und der Außenfläche der Konstruktion) = $0,04\ m^2 \cdot K/W$;
- thermischer Oberflächenwiderstand an internen Schnittstellen der Konstruktion (typischerweise die Kontaktfläche zwischen der Abdichtungsbahn und der inneren Oberfläche der Konstruktion) = $0\ m^2 \cdot K/W$;
- der Einfluss des Bodens auf die Hüllen der in den Boden eingelassenen Konstruktionen wird mit einem standardisierten Wärmewiderstand von $0,5\ W/m^2$ nach EN ISO 13370 berücksichtigt;
- der Einfluss der in die Konstruktion eingebetteten oder an ihr befestigten Schwimmbeckengeräte (wie Wasserein- und -auslässe, Beleuchtungen, Abdeckungen, Wandteile) wird bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der Hülle nicht berücksichtigt.

Liegen keine Daten für Dämmstoffe vor, die Feuchtigkeit ausgesetzt sind (auf beiden Seiten der Wand), sollte die Wärmeleitfähigkeit der Werkstoffe, die die Feuchtigkeit absorbieren, um 50 % erhöht werden. Diese Anpassung gilt nicht für Schaumstoffe und andere geschlossene Zellsysteme.

4.4.1.1.2.4 Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung

Der Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung durch eine in den Boden eingelassene Konstruktion wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

4.4.1.1.2.5 Klassifizierung der natürlichen Wärmebilanz einer in den Boden eingelassenen Konstruktion

Die Klasse der natürlichen Wärmebilanz einer in den Boden eingelassenen Konstruktion wird auf der Grundlage des Wertes dieser natürlichen Wärmebilanz bestimmt, der wie in 4.4.1.1.2 und in Tabelle 1 angegeben ermittelt wird.

Tabelle 1 — Klasse der in den Boden eingelassenen Konstruktion entsprechend ihrer natürlichen Wärmebilanz

Natürliche Wärmebilanz der in den Boden eingelassenen Konstruktion W/m^2	Entsprechende Klasse
$NTB \geq -5$	A
$-5 > NTB \geq -7,5$	B
$-7,5 > NTB \geq -8$	C
$-8 > NTB \geq -8,5$	D
$-8,5 > NTB \geq -9$	E
$-9 > NTB$	F

Der Hersteller der Konstruktion muss die auf diese Weise auf der Grundlage ihres NTB ermittelte Klasse der in den Boden eingelassenen Konstruktion angeben, um eine umfassende Bewertung der Effizienz der Umweltleistung des Beckens durchzuführen (siehe Abschnitt 5).

4.4.1.2 Oberirdische Konstruktionen

4.4.1.2.1 Allgemeines

Die Effizienz der Umweltleistung einer oberirdischen Konstruktion wird durch Messung der natürlichen Wärmebilanz der besagten Konstruktion unter Anwendung der in 4.4.1.2.2 beschriebenen Methodik bestimmt.

Liegt die Konstruktion teilweise oberirdisch, sollten die Abmessungen jedes Teils der Konstruktion, der sich effektiv oberirdisch befindet oder in den Boden eingelassen wurde, berücksichtigt und in den verschiedenen Berechnungen verwendet werden.

4.4.1.2.2 Natürliche Wärmebilanz (NTB)

4.4.1.2.2.1 Allgemeines

Die natürliche Wärmebilanz einer oberirdischen Konstruktion, die einen Boden und Wände umfasst, besteht aus der Messung der folgenden drei Indizes:

- dem Index des solaren Wärmegewinns (S);
- dem Index der Wärmedämmung (I);
- dem Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung (E).

Die natürliche Wärmebilanz der oberirdischen Konstruktion (en: above-ground structure, AGS) wird auf der Grundlage der drei in 4.4.1.2.2.2, 4.4.1.2.2.3 und 4.4.1.2.2.4 ermittelten Indizes nach Gleichung (4) bestimmt:

$$NTB_{AGS} = S_{AGS} - I_{AGS} - E_{AGS} \quad (4)$$

Dabei ist

NTB_{AGS}	die natürliche Wärmebilanz der oberirdischen Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
S_{AGS}	der Index des solaren Wärmegewinns der oberirdischen Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
I_{AGS}	der Index der Wärmedämmung der oberirdischen Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
E_{AGS}	der Index des Wärmeverlustes durch Verdunstung der oberirdischen Konstruktion, angegeben in W/m^2 .

Diese Auswertung erfolgt unter den typischen Temperaturbedingungen für eine Aufwärmphase:

- die Wassertemperatur (T_{water}) wird bei 25 °C betrachtet;
- die Lufttemperatur (T_{air}) wird als niedriger als die Wassertemperatur (T_{water}) betrachtet;
- die Bodentemperatur (T_{soil}) wird als niedriger als die Wassertemperatur (T_{water}) betrachtet;
- der Unterschied zwischen der Wassertemperatur (T_{water}) und der Lufttemperatur (T_{air}) wird bei 10 °C betrachtet, was 10 K entspricht;
- der Unterschied zwischen der Wassertemperatur (T_{water}) und der Bodentemperatur (T_{soil}) wird bei 5 °C betrachtet, was 5 K entspricht.

4.4.1.2.2.2 Index des solaren Wärmegewinns

Der Index des solaren Wärmegewinns des Bodens einer oberirdischen Konstruktion wird als vernachlässigbar angesehen.

Hinsichtlich der Expositionsbeschränkungen wird davon ausgegangen, dass der Solarindex der Wände auf einem Viertel der Oberfläche der Wände wirksam ist.

Der Solarindex der Wände muss auf der Grundlage des Sonnenfaktors der Hülle (Gesamt-Sonnenenergieübertragungsfaktor in %) g_{tot} nach EN 14500, angewandt auf die als Standard betrachtete Sonneneinstrahlung, ermittelt werden: $PS_{average}$ gleich 200 W/m^2 .

Der Parameter g_{tot} umfasst die Phänomene der direkten Übertragung der Strahlung auf das Wasser (transparente Hüllen) und die Phänomene der indirekten Übertragung durch Strahlung der von der Strahlung erwärmten Hülle auf das Wasser.

Der Index des solaren Wärmegewinns S_{AGS} (in W/m^2) wird nach Gleichung (5) bestimmt:

$$S_{AGS} = 0,25 \cdot 200 \cdot g_{tot} \cdot \frac{S_{wall}}{S_{wall} + S_{floor}} \quad (5)$$

Dabei ist

g_{tot}	der Gesamt-Sonnenenergieübertragungsfaktor in %;
S_{wall}	der gesamte Oberflächenbereich der oberirdischen Wände der oberirdischen Konstruktion, angegeben in m^2 ;
S_{floor}	der gesamte Oberflächenbereich des Bodens der oberirdischen Konstruktion, angegeben in m^2 .

ANMERKUNG 1 Zur Vereinfachung der Berechnungen wird eine durchschnittliche tägliche Strahlung von $4\,800\text{ W}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ berücksichtigt, d. h. ein Leistungs- PS_{average} von $200\text{ W}/\text{m}^2$ über einen Zeitraum von 24 h (damit er mit den anderen verwendeten Indizes konsistent ist). Dieser Wert ist in Europa im Zeitraum von April bis September weit verbreitet (für horizontale und vertikale Hüllen unterhalb des Breitengrades von 45° Nord).

ANMERKUNG 2 Da die Sonnenphänomene nicht für die gesamte Oberfläche der oberirdischen Konstruktion gelten, wird der Index S auf die Oberfläche der Wände relativ zur Summe der Oberflächen der Wände und des Bodens angewandt, um eine repräsentative Summe der Indizes bei der Berechnung des NTB zu verwenden.

4.4.1.2.2.3 Index der Wärmedämmung

Der Index der Wärmedämmung I_{AGS} (angegeben in W/m^2 für eine Temperaturdifferenz von 10 K, wie in 4.4.1.2.2 angegeben) der oberirdischen Konstruktion wird ermittelt, indem der Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion U_{AGS} (in W/m^2), basierend auf dem Wärmedurchgangskoeffizienten der verschiedenen Hüllen des Beckens (Wände und Boden) U_{envelope} (in W/m^2), nach Gleichung (6) berücksichtigt wird:

$$I_{\text{AGS}} = 5 \cdot U_{\text{AGS}} \quad (6)$$

ANMERKUNG 1 Der Faktor 5 ist mit der Angabe des Index I in W für eine Temperaturdifferenz von 5 K verbunden, anstelle von W für eine Temperaturdifferenz von 1 K für den Koeffizienten U .

Der Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion U_{AGS} (in W/m^2) wird durch Berücksichtigung des Wärmedurchgangskoeffizienten jedes Teils der Hülle und ihrer jeweiligen Oberflächenbereiche nach Gleichung (7) ermittelt:

$$U_{\text{AGS}} = \left(\frac{U_{\text{envelope } 1} \cdot S_{\text{envelope } 1} + U_{\text{envelope } 2} \cdot S_{\text{envelope } 2} + \dots + U_{\text{envelope } n} \cdot S_{\text{envelope } n}}{S_{\text{envelope } 1} + S_{\text{envelope } 2} + \dots + S_{\text{envelope } n}} \right) \quad (7)$$

Dabei ist

U_{AGS}	der Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion, angegeben in W/m^2 ;
U_{envelope}	der Wärmedurchgangskoeffizient der Hülle, angegeben in W/m^2 ;
S_{envelope}	der Oberflächenbereich der Hüllen (Wände und Boden), angegeben in m^2 .

Der Wärmedurchgangskoeffizient der betreffenden Hüllen (in W/m^2) wird nach EN ISO 6946 und gegebenenfalls durch Integration der mit Wärmebrücken, geometrischen Besonderheiten und Inhomogenitäten der Werkstoffe verbundenen Strömungen, wie in EN ISO 10211:2017 (12.4, Option A) festgelegt, berechnet.