

DIN EN 13200-10



ICS 91.040.10; 97.200.10; 97.220.10

Einsprüche bis 2023-03-06

Entwurf**Zuschaueranlagen –
Teil 10: Berechnung der Sicherheitskapazität im Notfall;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13200-10:2023**

Spectator facilities –
Part 10: Calculating of safe capacity in case of emergency;
German and English version prEN 13200-10:2023

Installations pour spectateurs –
Partie 10: Calcul de la capacité de sécurité en cas d'urgence;
Version allemande et anglaise prEN 13200-10:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 65 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13200-10:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 315 „Zuschaueranlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-01-34 AA „Zuschaueranlagen (Veranstaltungsorte, Arenen und Stadien) (SpA zu CEN/TC 315)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Zuschauieranlagen – Teil 10: Berechnung der Sicherheitskapazität im Notfall

Spectator facilities – Part 10: Calculating of safe capacity in case of emergency

Installations pour spectateurs – Partie 10: Calcul de la capacité de sécurité en cas d'urgence

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Eigenschaften	8
4.1 Sichere Kapazität	8
4.2 Faktor (P) zur Kategorisierung nach physischen Gesichtspunkten	8
4.2.1 Allgemeines	8
4.2.2 Bauwerke und Anlagen	9
4.2.3 Bauliche Dynamik dauerhafter Bauwerke	10
4.3 Faktor (S) zur Kategorisierung nach dem Sicherheitsmanagement	10
5 Berechnung der sicheren Kapazität einer Zuschaueranlage	10
5.1 Bedeutung der Berechnung einer sicheren Kapazität	10
5.2 Anwendung der Berechnung der Kapazität	11
5.3 Zu berücksichtigende Faktoren	11
5.4 Faktor (P) und (S)	12
5.5 Durchführung der Bewertungen nach Faktor (P) und (S)	13
5.6 Sitzplatzbereiche — Berechnung der Aufnahmekapazität	13
5.7 Stehplatzbereiche — Berechnungsverfahren	14
5.8 Schritt 1 — Berechnung der zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze	14
5.9 Schritt 2 — Berechnung der angemessenen Dichte	15
5.10 Schritt 3 — Berechnung der Aufnahmekapazität	16
5.11 Schritt 4 — Eingangskapazität — Messung der Eingangsrate	16
5.12 Schritt 5 — Ausgangskapazität	16
5.12.1 Zuschauerströme - Berechnungen	16
5.13 Schritt 6 — Evakuierungskapazität im Notfall	17
5.14 Ermittlung der Gesamtkapazität	17
5.15 Gesamtkapazitäten	18
5.16 Dynamische Modellierung der Fußgängerbewegung (Simulation von Menschenmengen) für Stadien	18
5.17 Dynamische Modellierung der Fußgängerbewegung	18
5.18 Anwendung der dynamischen Modellierung der Fußgängerbewegung	19
5.19 Arten von Ergebnissen der dynamischen Modellierung	19
5.20 Beschränkungen der dynamischen Modellierung der Fußgängerbewegung	20
5.21 Unterschied zwischen statischer und dynamischer Modellierung	20
5.22 Fan-Bereiche	22
5.23 Veranstaltungen auf dem Spielfeld	23
Anhang A (informativ) Indikative Fragen für die Faktoren (P) und (S)	25
A.1 Faktor (S)	25
A.2 Faktor (P)	30

Tabellen

Tabelle A.1 — Faktor (S)	25
Tabelle A.2 — Sicherheitsbeauftragter	26
Tabelle A.3 — Aufsicht durch Ordner	27
Tabelle A.4 — Sicherheitsrelevante Personen und Systeme	29
Tabelle A.5 — Sitzplatzbereiche — Name(n) der Tribüne(n)	30

Tabelle A.6 — Stehplatzbereiche — Name(n) der Tribüne(n)	31
Tabelle A.7 — Wege zum Erreichen der einzelnen Bereiche	33
Tabelle A.8 — Instandhaltung und Prüfung	33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13200-10:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 315 „Zuschaueranlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Dieses Dokument wurde erarbeitet, um die allgemeinen Kriterien für das Sicherheitsmanagement für Zuschauer festzulegen.

Es wird darauf hingewiesen, dass aufgrund bestehender nationaler Verordnungen oder gleichwertiger Bestimmungen in bestimmten Ländern zusätzliche/abweichende Anforderungen gelten können.

Ausgangspunkt für dieses Dokument war der Beschluss des Rates der Europäischen Union vom 4. Dezember 2006. Das Dokument wurde erarbeitet, um die allgemeinen technischen Kriterien für die Planung und die Sicherheit des Managements in Zuschaueranlagen festzulegen.

Das wesentliche Ziel dieses Dokumentes besteht darin, einen Leitfaden für die Bewertung der Anzahl der Zuschauer, die sicher in dem Zuschauerbereich von für Sportveranstaltungen genutzten Zuschaueranlagen aufgenommen werden können.

Die Bewertung zur Bestimmung der sicheren Kapazität von Zuschaueranlagen ist der wichtigste Schritt zum Erreichen eines angemessenen Sicherheitsniveaus.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Eigenschaften in Bezug auf die Sicherheits- und Notfallmanagement-Infrastrukturen in Zuschaueranlagen fest.

Es legt das Verfahren zur Berechnung einer sicheren Kapazität zur Planung von Veranstaltungen fest.

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 13200 (alle Teile), *Zuschaueranlagen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Aktionsbereich

Bereich, in dem die Veranstaltung stattfindet

3.2

Absperrung

jeglicher Teil einer Zuschaueranlage, ortsfest oder zeitweise genutzt, der dazu vorgesehen ist zu verhindern, dass Personen fallen, und um Personen zurückzuhalten, zu stoppen oder zu leiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Absperrungsarten, die in Zuschaueranlagen verwendet werden, sind in EN 13200-3 „Zuschaueranlagen“ festgelegt.

3.3

Erreichen der einzelnen Bereiche

Bewegungsfreiheit der Zuschauer in den Zuschaueranlagen

3.4

Wellenbrecher

Absperrung im Stehplatzbereich, die die Zuschauer davor bewahrt, gequetscht/erdrückt zu werden

3.5

Fassungsvermögen

Gesamtzahl der Zuschauer, für die eine Zuschaueranlage oder ein Teil davon (Block oder Sektor) ausgelegt ist

3.6

Ereignis

Eintritt einer bestimmten Kombination von Umständen

3.7

Eingangssystem

Reihe verschiedenartiger Eingänge, die miteinander verbunden sind und Zuschauern den Zugang ermöglichen

3.8

Ausgang

Treppe, Gang, Durchgang, Rampe, Tor, Tür und alle anderen Durchgangsmöglichkeiten, die zum Verlassen der Zuschaueranlagen und ihrer Zuschauerplätze genutzt werden

3.9

Management der Zuschaueranlage

üblicherweise Eigentümer oder Pächter der Zuschaueranlagen, der nicht zwangsläufig der Veranstalter ist

3.10

Faktor (P)

Term, der bei der Bewertung des physischen Zustandes eines Zuschauerbereiches Anwendung findet

3.11

Faktor (S)

Term, der bei der Bewertung des Sicherheitsmanagements eines Zuschauerbereiches Anwendung findet

3.12

Zuschauerplatz

Bereich einer Zuschaueranlage oder Bauwerk in der Zuschaueranlage, die zur Nutzung durch Zuschauer bereitgestellt werden und alle Einrichtungen zum Erreichen der einzelnen Bereiche, Durchgangsbereiche und Zuschauerbereiche einschließen

3.13

Zuschaueranlage

Ort, an dem unter offenem Himmel Sport- oder andere Wettkampfveranstaltungen stattfinden und an dem Plätze für die Zuschauer bereitgestellt werden und der aus künstlichen Strukturen oder aus für den Zweck abgeänderten natürlichen Strukturen besteht

3.14

Infrastruktur

grundlegende physische und organisatorische Strukturen, die zum Betrieb nötig sind

3.15

sichere Kapazität

Anzahl an Personen, die in einem bestimmten Bereich sicher aufgenommen werden können

3.16

Risikobeurteilung

Gesamtprozess der Risikoanalyse und Risikobewertung

3.17

Risikoanalyse

systematische Nutzung von Informationen zur Ursachenermittlung und Risikoabschätzung

3.18

Risiko

Kombination aus der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses und dessen Folgen

3.19

Risikokriterien

Bezugsgrößen, anhand derer die Signifikanz eines Risikos bewertet wird

3.20

Risikobewertung

Prozess des Vergleichs des eingeschätzten Risikos mit festgelegten Risikokriterien, um die Signifikanz des Risikos zu bestimmen

4 Eigenschaften

4.1 Sichere Kapazität

Die wichtigste Bedingung für die Sicherheit einer Zuschaueranlage ist die Festlegung der maximalen Anzahl an Zuschauern, die aufgenommen werden dürfen. Das Team des Sicherheitsmanagements sollte die Kapazitäten in Zuschaueranlagen für die Anlage als Ganzes und für jeden einzelnen Bereich des Zuschauerbereichs festlegen.

Diese Norm enthält einen Leitfaden zur Bestimmung der sicheren Kapazität für alle Arten von Zuschaueranlagen. Sie betont besonders, dass diese Kapazität nicht nur von den zur Verfügung stehenden Zuschauerbereichen und den Kapazitäten der Eingänge und Ausgänge, einschließlich der Kapazität der Notausgänge, abhängt, sondern auch von dem physischen Zustand (Faktor (P)) und der Qualität des Sicherheitsmanagements (Faktor (S)) der Zuschaueranlage. Die sichere Kapazität einer Sitztribüne darf geringer sein als die darin vorhandene Anzahl an Sitzen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Prozesses ist die Art der Veranstaltung. Das Management der Anlage ist für die Vorbereitungen aller Belange, die mit den üblichen Aktivitäten oder Veranstaltungen in der Zuschaueranlage einhergehen, verantwortlich. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass für unterschiedliche Veranstaltungen jeweils individuelle Umstände, Anforderungen oder Zuschauerprofile zutreffen. Wenn eine andere Sportveranstaltung oder eine gänzlich andere Veranstaltung wie beispielsweise eine Musikveranstaltung geplant ist, zählen zu den zusätzlichen Erwägungen auch die mögliche Anforderung eines besonderen Sicherheitszertifikates sowie neuer Notfallpläne oder angemessener Veränderungen an den vorhandenen Plänen.

Das Management der Zuschaueranlage sollte für die Bewertung der Faktoren (P) und (S) sowie für die Berechnung der sicheren Kapazität verantwortlich sein. Dabei sollten alle Empfehlungen dieser Norm, und nicht lediglich diejenigen, denen die Zuschaueranlage bereits entspricht, berücksichtigt werden. Der Faktor (S) und in geringerem Maß der Faktor (P) reflektieren das Betriebshandbuch und die ihm zugrunde liegenden Risiko-beurteilungen (siehe EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement). Die Behörde, die das Sicherheitszertifikat ausstellt, sollte sich überzeugt haben, dass die angegebenen Faktoren (P) und (S) angemessen und die Herangehensweise und die Berechnungen richtig sind.

Bei der Berechnung der zulässigen Kapazität sollte das Management der Zuschaueranlage für jeden einzelnen Bereich der Zuschaueranlage einen einzelnen Faktor (P) und einen einzelnen Faktor (S) festlegen. Es sollte dann den niedrigeren Wert anwenden, um die Kapazität dieses Bereiches zu bestimmen. Es sollte weder die beiden Faktoren miteinander multiplizieren, noch den Durchschnittswert anwenden. Diese beiden Operationen würden den Gesamtwert verzerren.

4.2 Faktor (P) zur Kategorisierung nach physischen Gesichtspunkten

4.2.1 Allgemeines

Es liegt in der Verantwortung des Managements, den Faktor (P) für jeden Bereich der Zuschaueranlage zu bewerten. Ein bei der Bestimmung von Faktor (P) wichtiger anzuwendender Indikator ist das Niveau der Instandhaltung der Zuschaueranlage (siehe EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement).

Wenn alle Bauwerke, Anlagen und sicherheitsrelevanten Bestandteile in der Zuschaueranlage in einem guten allgemeinen Zustand und in einem guten Betriebszustand gehalten werden, sollte ein Faktor (P) von 1,0 angewendet werden.

Wenn Unzulänglichkeiten vorliegen, sollte der Faktor (P) entsprechend verringert werden.

Wenn es angemessen ist, sollte der Faktor (P) auf 0,0 reduziert werden; folglich beträgt die Kapazität des betreffenden Bereiches in diesem Fall null.

Deshalb ist das richtige Verständnis der Instandhaltungsverfahren sowohl für neue als auch bestehende Bauwerke unerlässlich. Ferner wird empfohlen, ein System der geplanten Instandhaltung anzuwenden. Wenn es erforderlich ist, sollte dazu der Rat sachkundiger Personen eingeholt werden.

Ebenfalls von grundlegender Bedeutung ist, dass die Instandhaltung nach den vom Konstrukteur oder Hersteller bereitgestellten schriftlichen Anweisungen erfolgt.

Bei neuen Konstruktionen sollte die Bereitstellung von Betriebs- und Instandhaltungshandbüchern, die die zu erwartenden Lebenszyklen der Bestandteile angeben, für den Abschluss jeglicher neuer Projekte erforderlich sein. Dies gilt ungeachtet etwaiger gesonderter Prüfungen und Inspektionsfristen, die möglicherweise nachstehend empfohlen werden oder Teil der jährlichen Inspektion sind.

Die Instandhaltung neuer Bauwerke kann möglicherweise genauso aufwändig, oder sogar aufwändiger als die von bestehenden Bauwerken sein. Das Management sollte sich darüber bewusst sein, dass die Bereitstellung eines neuen Bauwerkes ihre Verantwortung in Bezug auf die Instandhaltung eines sicheren Bauwerkes nicht mindert.

Ein Plan für die geplante präventive Instandhaltung und dessen Umsetzung belegen, dass das Management seine Verantwortung in Bezug auf die Instandhaltung ernst nimmt.

Eine gute Organisation ist ein grundlegender Teil des Aufbaus und der Pflege einer Sicherheitskultur in der Zuschaueranlage.

Das Management sollte deshalb eine positive Einstellung dazu aufzeigen, um so auch eine gewissenhafte, kooperative und aufmerksame Einstellung aller Mitarbeitern fördern.

Insbesondere müssen alle Mitarbeiter jegliche Probleme, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten, frühzeitig identifizieren und dem Management melden, seien es Probleme mit den Bauwerken in der Zuschaueranlage, Probleme mit ihren Systemen, Einrichtungen oder Geräten.

Ihre Bemühungen und ggf. ihre Vorschläge sollten stets anerkannt werden und die Mitarbeiter sollten über die eingeleiteten Abhilfemaßnahmen in Kenntnis gesetzt werden.

Eine positive Einstellung zur Organisation sollte auch vorübergehendem Personal und externen Vertragsnehmern kommuniziert werden.

4.2.2 Bauwerke und Anlagen

Alle Strukturen in Zuschaueranlagen sollten während ihres Gebrauches stets sicher, betriebsfähig, beständig und wenn nötig auch feuerbeständig sein. Sie sollten mit gesetzlichen Anforderungen übereinstimmen, einschließlich derjenigen, die mit der Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit verbunden sind.

Um sicher zu sein, sollte ein Bauwerk allen Lasten während der Nutzung standhalten können (einschließlich der Nutzung bei Sportveranstaltungen oder andersartiger Veranstaltungen), eine angemessene Festigkeitsreserve aufweisen und sich nicht bewegen, da Bewegungen die Personen auf oder in dem Bauwerk alarmieren würden.

Zur Beurteilung der Eignung aller tragenden Elemente in Zuschaueranlagen sollte der Rat eines sachkundigen Ingenieurs eingeholt werden.

Die Konstrukteure sollten sowohl der Minimierung des Risikos eines progressiven oder unverhältnismäßigen Kollapses aufgrund von unvorhergesehenen Zwischenfällen sowie der dynamischen Reaktion der Bauwerke besondere Aufmerksamkeit widmen. Dabei sollten die Konstrukteure

- a) die denkbaren Gefährdungen für Bauwerke systematisch bewerten und die Bauwerke auf der Grundlage einer Risikobeurteilung so ausführen, dass sie stabil und widerstandsfähig sind;
- b) bauliche Formen nutzen, die die Auswirkungen der identifizierten Gefährdungen auf ein Mindestmaß beschränken;
- c) dem Management der Zuschaueranlage Handbücher zur Verfügung stellen, die die wichtigsten Elemente und Bestandteile des Bauwerks festlegen, die regelmäßige Untersuchungen und Instandhaltungsmaßnahmen erfordern.

4.2.3 Bauliche Dynamik dauerhafter Bauwerke

Zusätzlich zu der Fähigkeit, statischen Belastungen standhalten zu können, kann es auch erforderlich sein, dass Bauwerke in Zuschaueranlagen dynamischen Belastungen standhalten müssen. Dauerhafte Bauwerke, die besonders empfindlich auf dynamische Belastungen reagieren, sind u. a. Bauwerke mit weit gespannten oder auskragenden Sitzebenen.

4.3 Faktor (S) zur Kategorisierung nach dem Sicherheitsmanagement

Die Bewertung der Kapazität einer Zuschaueranlage sollte die Qualität des Sicherheitsmanagements, für das der Faktor (S) steht, berücksichtigen. Ein wichtiger Indikator, der bei der Bestimmung von Faktor (S) anzuwenden ist, ist die Norm, nach der die Sicherheitsmanagementstruktur, wie in diesem Abschnitt beschrieben, umgesetzt wird.

Es reicht beispielsweise nicht aus, über eine schriftlich niedergelegte Sicherheitspolitik für Zuschauer zu verfügen. Diese Politik muss vollständig umgesetzt und von allen Mitarbeitern verstanden werden. Gleichmaßen ist es möglich, dass ein für die Sicherheit zuständiger Mitarbeiter eine ausführliche Stellenbeschreibung erhalten hat, an Veranstaltungstagen seinen Anforderungen jedoch nicht gerecht wird.

Notfallpläne könnten erarbeitet, jedoch nicht überprüft worden sein.

Wenn all sicherheitsrelevanten Verantwortlichkeiten des Managements vollständig erfüllt werden und die Aufsicht durch Ordner auf hohem Niveau erfolgt, sollte ein Faktor (S) von 1,0 angewendet werden.

Wenn bei jeglichen Belangen des Sicherheitsmanagements Unzulänglichkeiten vorliegen, sollte der Faktor (S) entsprechend verringert werden. Wenn es angemessen ist, sollte der Faktor (S) auf 0,0 reduziert werden; folglich beträgt die Kapazität des betreffenden Bereiches in diesem Fall null.

Das Management sollte sich deshalb bewusst sein, dass sich dessen eigene Leistung bei sicherheitsrelevanten Angelegenheiten direkt auf die Berechnung der Kapazität der Zuschaueranlage auswirkt, wenn ein Sicherheitszertifikat vorhanden ist.

Ungünstige Witterungsbedingungen könnten sowohl den Faktor (P) als auch den Faktor (S) beeinflussen.

5 Berechnung der sicheren Kapazität einer Zuschaueranlage

5.1 Bedeutung der Berechnung einer sicheren Kapazität

Dieser Abschnitt beschreibt die wesentlichen Faktoren, die bei einer Bewertung, die zu einer Berechnung der sicheren Gesamtkapazität jedes Bereiches der Zuschaueranlage führt, berücksichtigt werden müssen.

Die durchgeführten Bewertungen unterscheiden sich in Abhängigkeit von der individuellen Zuschaueranlage und der Art der zu bewertenden Zuschauerplätze; dabei ist vor allem ausschlaggebend, ob es sich um Sitzplatz- oder Stehplatzbereiche handelt. Es sind jedoch unabhängig von der stattfindenden Sportveranstaltung für jede Zuschaueranlage in jedem Fall die gleichen Faktoren anzuwenden.

Zur weiteren Veranschaulichung der Bewertungs- und Berechnungsverfahren sind in Anhang A erprobte Beispiele enthalten. Die Einzelheiten jedes Schrittes können jedoch nur durch gründliches Lesen der gesamten EN 13200 (alle Teile) vollständig verstanden werden.

Das Bewertungs- und Berechnungsverfahren erfordert angemessen detaillierte Pläne der Zuschaueranlage, die nach Möglichkeit einen Maßstab von 1 : 200 aufweisen. Ferner sollten nach Möglichkeit die physischen Maße vor Ort überprüft werden.

Bei der Mehrheit der Zuschaueranlagen werden die Kapazitäten aller Bereiche addiert, um die Gesamtkapazität der Zuschaueranlage als Ganzes zu ermitteln. Wie in EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement, dargelegt, gibt es jedoch bestimmte Zuschaueranlagen einschließlich beispielsweise derjenigen, in denen Pferderennen oder Golfturniere stattfinden, in denen es schwierig sein kann, die Gesamtkapazität für die gesamte Zuschaueranlage zu berechnen. In jenen Fällen ist es jedoch erforderlich, die Gesamtkapazität der einzelnen Bereiche der Zuschauerbereiche zu berechnen und die Auslastungsniveaus aller Bereiche zu bestimmen, um die Zahlen bei Bedarf zu steuern, um sicherzustellen, dass sie nicht zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit führen.

Das Management muss eine Reihe von Risikobeurteilungen durchführen (siehe EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement). Diese müssen bei der Bewertung der Faktoren (P) und (S) berücksichtigt werden.

5.2 Anwendung der Berechnung der Kapazität

Wenn die Gesamtkapazität eines Bereiches oder der gesamten Zuschaueranlage bestimmt wurde, sollte keinesfalls eine größere Zuschauerzahl zugelassen werden.

Wenn die Gesamtkapazität unter der Zahl liegt, die das Management idealerweise benötigt, kann sie erst nach Abschluss der erforderlichen Abhilfemaßnahmen und/oder Verbesserung des Sicherheitsmanagements und einer erneuten Bewertung des betreffenden Bereiches erhöht werden.

Dies muss auch dann erfolgen, wenn es erforderlich ist, einen Teil der Zuschaueranlage zu schließen. Dieser darf erst nach Abschluss der erforderlichen Abhilfemaßnahmen zur Beseitigung der Unzulänglichkeiten, die dazu geführt haben, dass er geschlossen wurde, und Abnahme dieser durchgeführten Maßnahmen durch die zuständige Behörde wieder für den Zuschauerverkehr geöffnet werden.

5.3 Zu berücksichtigende Faktoren

Die gemeinsamen Faktoren, die sowohl für Sitzplatz- als auch Stehplatzbereiche zutreffen, können wie folgt zusammengefasst werden.

a) Eingangskapazität des Bereiches

Die Eingangskapazität ist die Anzahl an Personen, die alle Drehkreuze und sonstigen Zugangspunkte des Bereiches innerhalb einer Stunde passieren können. Zur Bestimmung eines Wertes dürfen Daten aus der Vergangenheit verwendet werden.

b) Aufnahmekapazität des Bereiches

Hierbei handelt es sich um die Anzahl an Personen, die in jedem Bereich sicher aufgenommen werden können.

Bei Sitzplätzen wird diese Zahl anhand der Anzahl der tatsächlich vorhandenen Sitzplätze abzüglich der Sitzplätze, die aufgrund einer stark eingeschränkten Sicht oder eines ungeeigneten Zustandes nicht sicher genutzt werden können (siehe EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement), und durch eine Bewertung der Faktoren (P) und (S) bestimmt.

Die Faktoren (P) und (S) werden in EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement, erläutert.

Bei Stehplätzen erfolgt diese Bestimmung anhand einer Reihe von Merkmalen, darunter die Festigkeit und Anordnung von Wellenbrechern (siehe EN 13200-3, Zuschaueranlagen — Teil 3: Abschränkungen — Anforderungen), Bereiche mit eingeschränkter Sicht, und einer weiteren Bewertung der Faktoren (P) und (S).

c) Ausgangskapazität des Bereiches

Dies ist die Anzahl an Personen, die die Zuschauerplätze des Bereiches unter üblichen Bedingungen sicher verlassen können.

d) Evakuierungskapazität im Notfall

Diese wird anhand der Dauer der Notfallevakuierung, die vordergründig auf dem Risikoniveau des betreffenden Bereiches und den zugehörigen Fluchtwegen beruht, bestimmt.

Die Kapazität der Notfallevakuierung ist die Anzahl an Personen, die die Fluchtwegen innerhalb des festgelegten Zeitraums sicher passieren und einen Sicherheitsbereich erreichen können.

e) Gesamtkapazität

Nach Ermittlung aller vorstehenden Werte erfolgt die Bestimmung der Gesamtkapazität des Bereiches und somit auch der gesamten Zuschaueranlage anhand des niedrigsten Wertes für (a), (b), (c) oder (d).

Die *Schaubilder 2.1 und 2.2* fassen die vorstehend beschriebenen Hauptschritte zusammen.

5.4 Faktor (P) und (S)

Zur Berechnung der Aufnahmekapazität (wie in Abschnitt 5.3 festgelegt) sollte jeder Teil des Zuschauerbereiches der Zuschaueranlage seinem physischen Zustand entsprechend bewertet werden. Diese Bewertung ist als Faktor (P) bekannt.

Analog dazu sollte jeder Teil des Zuschauerbereiches der Zuschaueranlage der Qualität des Sicherheitsmanagements dieses Bereiches entsprechend bewertet werden. Diese Bewertung ist als Faktor (S) bekannt.

Zur Unterstützung der Bewertung der Faktoren (P) und (S) wird empfohlen, dass jeder Faktor einen numerischen Wert erhalten sollte. Dieser Wert sollte als Faktor zwischen 0,0 und 1,0 festgelegt werden, wie in folgenden Beispielen veranschaulicht:

- a) Wenn der physische Zustand der Zuschauerplätze ein hohes Niveau aufweist, sollte ein Faktor (P) von 1,0 angewendet werden.
- b) Wenn der physische Zustand der Zuschauerplätze sehr mangelhaft ist, sollte ein Faktor von 0,0 angewendet werden. Wie nachstehend erläutert hätte dies den Effekt, dem bewerteten Bereich eine Kapazität von null zuzuweisen.
- c) Eine Zwischenbewertung könnte beispielsweise zu einem Faktor (P) von 0,6 oder möglicherweise einem Faktor (S) von 0,8 führen.

Obwohl anerkannt wird, dass es schwierig ist, solchen Bewertungen konkrete numerische Werte zuzuweisen, ist es von grundlegender Bedeutung und unumgänglich, eine Form der quantifizierenden Bewertung durchzuführen. Es lässt sich auch feststellen, dass diese Form der Bewertung in anderen sicherheitstechnischen Bereichen inzwischen häufig durchgeführt wird.

Aufgrund der großen Vielfalt an in Zuschaueranlagen vorzufindenden Bedingungen und Einrichtungen beabsichtigt dieser Technische Bericht nicht, den Elementen, die bei der Bewertung der Faktoren (P) und (S) wahrscheinlich zu berücksichtigen sind, konkrete Werte zuzuweisen. Hintergrund dessen ist, dass das Ziel der Bewertungen nicht darin bestehen sollte, ein kumulatives Punktesystem zu erstellen, in dem die Werte für die einzelnen Elemente lediglich addiert werden.

Stattdessen sollte die Bewertung eine durchdachte und vernünftige Gesamtbewertung des physischen Zustandes oder des Sicherheitsmanagements des betreffenden Bereiches darlegen und dabei alle Umstände und die weitergehenden Hinweise in diesem Dokument vollständig berücksichtigen.

Die Faktoren (P) und (S) sollten jährlich und wenn eine physische Veränderung an der Zuschauieranlage vorgenommen oder die Veranstaltungsart, die Struktur des Sicherheitsmanagements oder das Personal geändert wurden, neu bewertet werden. Wenn ein Sicherheitszertifikat vorliegt, sollte die Neubewertung mit der zuständigen Behörde vereinbart werden.

5.5 Durchführung der Bewertungen nach Faktor (P) und (S)

Es liegt in der Verantwortung des Managements der Zuschauieranlage, sicherzustellen, dass die Faktoren (P) und (S) bewertet werden und dass diese Bewertungen in Absprache mit der zuständigen Behörde erfolgen, wenn ein Sicherheitszertifikat vorhanden ist.

Es wird empfohlen, die Faktoren (P) und (S) von kompetenten Personen mit Kenntnissen und Verständnis der betreffenden Zuschauieranlage, ihres Betriebes und der allgemeinen Sicherheitsgrundsätze bewerten zu lassen.

Ferner wird empfohlen, schriftliche Aufzeichnungen zu allen Bewertungen aufzubewahren. Wenn ein Sicherheitszertifikat vorliegt, sollten die Bewertungen in Zusammenhang mit dem Sicherheitszertifikat erfolgen.

Schriftliche Aufzeichnungen der Bewertungen sollten jegliche festgestellten Unzulänglichkeiten benennen, sodass zu deren Behebung vom Management der Zuschauieranlage Maßnahmen eingeleitet werden können, wodurch eine Steigerung der Faktoren (P) und (S) möglich ist (die wiederum zu einer Steigerung der Aufnahmekapazität führen kann).

Die Aufzeichnungen ermöglichen es ebenso, jegliche weiteren Unzulänglichkeiten zu überwachen, wodurch wiederum eine Verringerung der Faktoren (P) und (S) erforderlich werden kann.

5.6 Sitzplatzbereiche — Berechnung der Aufnahmekapazität

Eine der zur Berechnung der Gesamtkapazität benötigten Zahlen ist die Aufnahmekapazität. Es sollte beachtet werden, dass die Aufnahmekapazität eines Sitzplatzbereiches nicht automatisch der Anzahl an vorhandenen Sitzplätzen entspricht. Die folgenden Faktoren müssen ebenfalls berücksichtigt werden:

- a) Sitzplätze mit stark eingeschränkter Sicht sollten von der Aufnahmekapazität abgezogen werden.
- b) Sitzplätze, die die zulässige Anzahl zwischen den radialen Gängen in jeder Reihe überschreiten, dürfen von der Aufnahmekapazität abgezogen werden.
- c) Beschädigte oder nicht nutzbare Sitze, oder Sitze, deren Maße unterhalb der festgelegten Mindestwerte für Sitzplatzreihentiefe, Sitzplatzbreite und/oder Durchgänge (siehe CEN-Norm) liegen, sollten von der Aufnahmekapazität abgezogen werden.

Wenn die Anzahl der nutzbaren Sitzplätze ermittelt wurde, müssen die Faktoren (P) und (S) angewendet werden.

Wenn die Werte für die Faktoren (P) und (S) ermittelt wurden, kann anschließend wie folgt die Aufnahmekapazität des Sitzplatzbereiches berechnet werden:

$$\text{Aufnahmekapazität} = \text{Anzahl der nutzbaren Sitze} \times (P) \text{ oder } (S), \quad (1)$$

je nachdem, welcher Wert der kleinere ist

Es wird betont, dass die Faktoren (P) und (S) nicht miteinander multipliziert werden sollten, sondern dass der kleinere der beiden Faktoren zur Berechnung genutzt werden sollte.

5.7 Stehplatzbereiche — Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Aufnahmekapazität für Stehplatzbereiche ist wesentlich komplizierter als für Sitzplatzbereiche.

Wie in dem *nachstehenden Schaubild* dargestellt, sind drei Schritte nötig:

Schritt 1: Bestimmung der **zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze (A)**

Schritt 2: Bestimmung der **angemessenen Dichte (D)**

Schritt 3: Bestimmung der **Aufnahmekapazität** unter Anwendung der vorstehenden Werte

5.8 Schritt 1 — Berechnung der zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze

Die zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze (A) sind nicht der gesamte für stehende Zuschauer zur Verfügung stehende Bereich. Vielmehr bestehen sie lediglich aus dem Bereich unmittelbar hinter Wellenbrechern und weniger aus den Bereichen, in denen nur eine stark eingeschränkte Sicht möglich ist.

Die Größe der Bereiche hinter Wellenbrechern hängt von der Festigkeit dieser Wellenbrecher und von dem Abstand zwischen ihnen in Bezug auf den Neigungswinkel ab. Weitere Hinweise zur Wechselbeziehung dieser Faktoren sind in der CEN-Norm enthalten.

Wenn die Wellenbrecher geprüft und die Abstände zwischen ihnen sowie der Neigungswinkel gemessen wurden, können anschließend die zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze wie folgt berechnet werden:

- a) Wenn die Wellenbrecher, wie empfohlen, durchgängig zwischen radialen Gängen vorgesehen werden und für die richtigen Lasten und Abstände der *CEN-Norm* entsprechend ausgelegt sind, gelten alle Bereiche hinter den Wellenbrechern als zur Verfügung stehende Zuschauerplätze.
- b) Wenn die Wellenbrecher nicht durchgängig zwischen den radialen Gängen vorhanden sind, sollten nur die Bereiche hinter den jeweiligen Wellenbrechern entsprechend der Festigkeit jeder einzelnen Absperrung gezählt werden. Alle anderen Bereiche müssen abgezogen werden, selbst wenn sie in der Praxis von stehenden Zuschauern belegt werden.
- c) Die zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze müssen begrenzt werden, wenn die Absperrungen sehr große Abstände zueinander aufweisen.
- d) Unmittelbar hinter diesen Wellenbrechern liegende Bereiche, die die Prüfverfahren nicht bestanden haben, müssen ebenfalls von den zur Verfügung stehenden Zuschauerplätzen abgezogen werden.
- e) Wenn die Wellenbrecher nicht durchgängig sind und es keine eindeutig gekennzeichneten Gänge gibt, müssen weitere Bereiche abgezogen werden, deren Berechnung darauf beruht, wie viel Raum mindestens gemessen wurde.

1,2 so breit wie die erforderliche Anzahl an Gängen einnehmen würde, wenn sie vorgesehen sind.

- f) Stehplatzbereiche ohne Wellenbrecher können nicht als sicher angesehen werden, es sei denn, die Kapazität wird so niedrig angesetzt, dass die Risiken auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Wenn in dem Stehplatzbereich keine Wellenbrecher vorhanden sind, jedoch eine vordere Absperrung (sei es eine Absperrung, ein Handlauf, eine Wand oder ein Zaun), die den Anforderungen an einen Wellenbrecher hinsichtlich der horizontalen Nutzlast entspricht, vorgesehen wurde, ist der zur Verfügung stehende Zuschauerbereich in Abhängigkeit von der Festigkeit der Absperrung auf den Bereich unmittelbar hinter der vorderen Absperrung begrenzt.

- g) Es wird anerkannt, dass es in bestimmten Zuschaueranlagen Stehplatzbereiche und Umgrenzungen gibt – beispielsweise Rasenflächen vor einer Tribüne bei Rennstrecken –, die sowohl zum allgemeinen Erreichen der einzelnen Bereiche als auch zum Zuschauen genutzt werden und auf die die Empfehlungen der vorstehenden Listenpunkt f) und g) nicht zutreffen könnten. In diesen Bereiche sind möglicherweise keine Wellenbrecher oder gar vordere Absperrung vorhanden, die den Belastungsanforderungen an Wellenbrecher entsprechen. Da es die Sportart jedoch erfordert, dass sich die Zuschauer frei bewegen können, ist es wahrscheinlicher, dass sich die Zuschauer in dem Bereich verteilen als dass sie sich gesammelt hinter den vorderen Absperrungen aufhalten.

Unter solchen Umständen dürfen sich die zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze auf mehr als 1,5 m hinter der vorderen Absperrung erstrecken und jene Teile der Umgrenzung einschließen, von denen aus das Zuschauen möglich ist, sofern zur Berücksichtigung des Erreichens der einzelnen Bereiche ein erheblich verminderter Faktor (P) angewendet wird.

Wenn dieser Ansatz angewendet wird, muss durch eine Risikobeurteilung, eine wirksame Überwachung und durch angemessene Sicherheitsmanagementverfahren belegt werden, dass es keine Bewegung nach vorn gibt oder ein konzentrierter Druck auf die vorderen Absperrungen aufgebracht wird. Selbst wenn all diese Maßnahmen umgesetzt werden, sollte eine sorgfältige Bewertung der Faktoren (P) und (S) für jeden einzelnen Sektor oder gesonderten Zuschauerbereich vorgenommen werden.

Ferner wird betont, dass die Berechnung der Kapazitäten für derartige Umgrenzungen und die Berechnung der Kapazitäten der an sie angrenzenden Sitzplatz- oder Stehplatzbereiche gesondert durchgeführt werden sollten. Wenn sich die Zuschauer beispielsweise frei zwischen einer Rasenfläche und einem Stehrang bewegen können, muss das Management der Zuschaueranlage sicherstellen, dass keiner der Bereiche über seine Kapazität hinaus belegt wird.

Es sollte beachtet werden, dass jeder Bereich mit stark eingeschränkter Sicht in jedem Fall von den zur Verfügung stehenden Zuschauerplätzen abgezogen werden muss.

5.9 Schritt 2 — Berechnung der angemessenen Dichte

Nach der Ermittlung der zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze (A), in Quadratmeter, müssen diese anschließend in Verbindung mit der angemessenen Dichte (D) geprüft werden. Die angemessene Dichte wird als Zuschaueranzahl je 10 Quadratmeter angegeben.

Zur Berechnung der Kapazität der Stehplatzbereiche in Zuschaueranlagen beträgt der anwendbare Höchstwert 47 Personen je 10 Quadratmeter.

Dieser Höchstwert wird anschließend in Hinblick auf den physischen Zustand des Bereiches (P) und die Qualität des Sicherheitsmanagements dieses Bereiches (S) bewertet.

Es wird empfohlen, die Faktoren (P) und (S) als Faktor mit einem Wert zwischen 0,0 und 1,0 festzulegen. Ein Leitfaden für die Bewertung der Faktoren (P) und (S) kann EN 13200-8, Zuschaueranlagen — Teil 8: Sicherheitsmanagement, entnommen werden.

Nach Festlegung der Faktoren (P) und (S) wird die angemessene Dichte (D) des Stehplatzbereiches mit folgender Gleichung berechnet:

$$\text{angemessene Dichte (D)} = \text{Faktor (P) oder (S) (je nachdem, welcher der niedrigere ist)} \% 47 \quad (2)$$

Wenn sowohl der Faktor (P) als auch der Faktor (S) 1,0 betragen, beträgt folglich die entsprechende Dichte 47 Personen je 10 Quadratmeter (siehe EN 13200-1, Zuschaueranlagen — Teil 1: Allgemeine Merkmale für Zuschauerplätze).

Wenn Faktor (P) 0,6 beträgt und Faktor (S) 0,9, beträgt die entsprechende Dichte 28,2 Personen je 10 Quadratmeter; d. h. der niedrigere der beiden Faktoren (0,6) x 47.

5.10 Schritt 3 — Berechnung der Aufnahmekapazität

Nach der Ermittlung der zur Verfügung stehenden Zuschauerplätze (A) und der angemessenen Dichte (D) kann die Aufnahmekapazität des Stehplatzbereiches mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{Aufnahmekapazität} = \frac{A}{10} \% D \quad (3)$$

Es sollte beachtet werden, dass in Zuschaueranlagen, in denen andere Arten von Veranstaltungen stattfinden, die Aufnahmekapazität je nach Veranstaltung variieren kann. So kann beispielsweise die freie Bewegung von stehenden Zuschauern zwischen den unterschiedlichen Bereichen der Zuschauerbereiche bei einer Veranstaltung erlaubt sein, bei einer anderen jedoch nicht, was zu unterschiedlichen angemessenen Dichten führt, die für die Berechnung angewendet werden.

5.11 Schritt 4 — Eingangskapazität — Messung der Eingangsrate

Die Rate, mit der Personen in einer Stunde (oder einem anderen für die Anlage oder die Art der Veranstaltung angemessenen Zeitraum) einen Eingangspunkt passieren können, variiert in Abhängigkeit von einer Reihe von Faktoren.

Zur Berechnung der Eingangskapazität sollte jedoch ein Wert von höchstens 660 Personen je Eingangspunkt je Stunde angewendet werden. Der Grund dafür ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine höhere Eingangsrate dazu führt, dass sich unmittelbar nach dem Zutritt in die Anlage ein Druck der Menge aufbaut.

Deshalb sollte die Obergrenze von 660 auch bei der Berechnung der Eingangskapazität gelten, selbst dann, wenn die aufgezeichnete Rate mehr als 660 Personen je Eingangspunkt je Stunde beträgt, was durchaus möglich sein kann, wenn elektronische Karten-Zugangssysteme genutzt werden.

Wenn die aufgezeichnete Eingangsrate aus anderen Gründen als einer geringen Nachfrage unter 660 Personen je Eingangspunkt je Stunde liegt, ist dieser niedrigere Wert der Wert, der zur Berechnung der Eingangskapazität genutzt werden sollte.

Wenn die Eingangskapazität unter der Aufnahmekapazität des Bereiches liegt, sollte die Gesamtkapazität des Bereiches entsprechend verringert werden.

Alle Eingangsraten sollten mindestens einmal jährlich gemessen und aufgezeichnet werden.

5.12 Schritt 5 — Ausgangskapazität

5.12.1 Zuschauerströme – Berechnungen

Bei der Berechnung werden die Zuschauerströme als Personen je Meter Breite je Minute angegeben.

Für einen Ausgangsweg sollten die für die Berechnung verwendeten *maximalen* Zuschauerströme sein:

a) **Auf einer gestuften Oberfläche 66 Personen je Meter Breite je Minute**

Dementsprechend sollten bei einem Ausgangsweg mit einer Breite von 1,2 m 79 Personen den Bereich auf vernünftige Weise zu verlassen können.

b) **Auf einer ebenen Oberfläche 82 Personen je Meter Breite je Minute**

Dementsprechend sollten bei einem Ausgangsweg mit einer Breite von 1,2 m 98 Personen den Bereich auf vernünftige Weise zu verlassen können.

Es wird jedoch betont, dass die Auslegung eines ebenen Weges zum Erreichen der einzelnen Bereiche, die auf einer Berechnung des Zuschauerstroms von *weniger* als 82 Personen je Meter Breite je Minute beruht, zu einer angenehmeren Zuschauerbewegung führt.

Ferner ist zu beachten, dass die Zuschauerströme von Richtungsänderungen entlang der Ausgangswege beeinflusst werden können und bei Treppen langsamer stattfinden kann, wenn die Bewegung nach oben erfolgt.

Wenn sich zeigt, dass die Zuschauer in Zone 2 trotz Anwendung der empfohlenen Zuschauerströme unter üblichen Bedingungen innerhalb von acht Minuten keinen angemessenen sicheren Ort erreichen können (siehe EN 13200-1:2019), oder wenn alle anwesenden Personen bei einem Notfall nicht innerhalb des angemessenen Evakuierungszeitraums zu einem angemessenen sicheren Ort oder Sicherheitsbereich gelangen können, müssen die Ausführung und das Management der betreffenden Wege zum Erreichen der einzelnen Bereiche erneut überprüft werden.

Es wird betont, dass eine Steigerung der zur Berechnung angewendeten Zuschauerströme mit dem Ziel, die Ausgangs- oder Evakuierungszeit zu erreichen, *nicht* zulässig ist.

Obwohl die vorstehend angeführten Zuschauerströme eine notwendige Grundlage für das Verständnis der Zuschauerströme ermöglichen – und *stets* als Grundlage für die Berechnung der Ausgangskapazität verwendet werden sollten –, kann die Anwendung einer Modellierung der Zuschauerströme, wie in 15.13 dargelegt, eine hilfreiche Bewertung der Bewegungsmuster ermöglichen und dabei helfen, Probleme zu erkennen, die sich auf die Berechnung der Ausgangskapazität auswirken könnten.

Eine solche Modellierung ist auch nützlich, um Abschnitte des Ausgangsweges aufzuzeigen, in denen Ausführungsmerkmale oder Hindernisse die Zuschauerströme verlangsamen könnten, und um aufzuzeigen, wo nicht vorhandene Maßnahmen zur Regulierung der Zuschauerströme (siehe 10.6) zu zu starken Zuschauerströmen führen könnten, sodass das Ausgangssystem als Ganzes sie nicht sicher bewältigen kann.

Weitere Informationen zu den Zuschauerströmen finden sich im informativen Anhang der EN 13200-1, *Zuschaueranlagen. Allgemeine Merkmale für Zuschauerplätze*.

5.13 Schritt 6 — Evakuierungskapazität im Notfall

Der Evakuierungszeitraum ist eine Festlegung, die zusammen mit dem Zuschauerstrom und den Breiten der Fluchtwege genutzt wird, um die Kapazität der Fluchtwege zu berechnen, die im Notfall von dem Zuschauerbereich zu einem angemessenen sicheren Ort oder zu einem Sicherheitsbereich führen. Der maximale Evakuierungszeitraum variiert größtenteils in Abhängigkeit von dem vorhandenen Brandrisiko zwischen zweieinhalb Minuten und acht Minuten.

5.14 Ermittlung der Gesamtkapazität

Wenn die Aufnahmekapazität des Bereiches bestimmt wurde – unabhängig davon, ob es sich um einen Sitzplatz- oder einen Stehplatzbereich handelt –, muss anschließend ein Vergleich der folgenden Kapazitäten vorgenommen werden:

- a) der Aufnahmekapazität;
- b) der Eingangskapazität;
- c) der Ausgangskapazität;
- d) der Evakuierungskapazität im Notfall.

Die Gesamtkapazität des Bereiches oder der gesamten Zuschaueranlage wird durch den niedrigsten Wert der vier Kriterien bestimmt.

Jegliche Ausgänge in der Anlage, die zur Nutzung als Notausgänge vorgesehen sind, sollten hinreichend breit sein und es nicht nur den Zuschauern, sondern auch allen anderen anwesenden Personen ermöglichen, die Anlage innerhalb des festgelegten Evakuierungszeitraums zu verlassen.

Deshalb ist es notwendig, bei der Berechnung der Kapazität der Notausgänge der Anlage (siehe EN 13200-7) die Anzahl der Beschäftigten, des Veranstalterpersonals und aller sonstigen in der Anlage anwesenden Personen zu berücksichtigen.

Wenn die Gesamtkapazität eines Bereiches und anschließend der gesamten Zuschaueranlage bestimmt wurde, sollte keinesfalls eine größere Zuschauerzahl zugelassen werden, wenn zuvor keine Abhilfemaßnahmen durchgeführt wurden und keine Abnahme durch die zuständigen Behörden erfolgt ist.

5.15 Gesamtkapazitäten

Es gibt bestimmte Zuschaueranlagen einschließlich beispielsweise derjenigen, in denen Pferderennen oder Golfturniere stattfinden, in denen es schwierig sein kann, die Gesamtkapazität der gesamten Zuschaueranlage zu berechnen.

Derartige Zuschaueranlagen dürfen große offene Flächen umfassen, die für die Öffentlichkeit ohne Zugangskontrolle zugänglich ist und von denen aus die Zuschauer von Bereichen aus, die grundsätzlich nicht als Zuschauerbereich vorgesehen sind, der Veranstaltung folgen können.

Auch in solchen Fällen müssen die Kapazitäten der einzelnen umgrenzten Sektionen des Zuschauerbereichs berechnet und eine Risikobeurteilung durchgeführt werden, um die wirksame Überwachung und angemessene Sicherheitsmanagementverfahren zu bestimmen, die erforderlich sind, um sicherzustellen, dass die Anzahl an Personen, die jeden Bereich betreten, genau kontrolliert wird.

Des Weiteren ist das Management der Zuschaueranlage für die Sicherheit der Zuschauer in allen Teilen der Zuschaueranlage zu jeder Zeit während der Veranstaltung verantwortlich. Deshalb wird empfohlen, dass es die zu erwartende Auslastung aller Bereiche einschließlich offener Flächen bestimmen sollte. Das Management der Zuschaueranlage sollte anschließend sicherstellen, dass der physische Zustand, die Sicherheitsmanagementsysteme und die Eingangs- und Ausgangskapazität sowie die Evakuierungskapazität im Notfall für diese Zuschauerzahlen angemessen sind. Wenn dies nicht zutrifft, ist eine Kontrolle der eingelassenen Anzahl an Zuschauern durch das Management erforderlich, um sicherzustellen, dass diese Anzahl das sichere Belegungsniveau nicht übersteigt.

5.16 Dynamische Modellierung der Fußgängerbewegung (Simulation von Menschenmengen) für Stadien

Die dynamische Modellierung der Fußgängerbewegung hat sich für die Entwicklung der Gestaltung von Stadien im Laufe des letzten Jahrzehnts zu einem üblichen Werkzeug entwickelt. Obwohl es nicht zwangsläufig zur Konzeptentwicklung auf hohem Niveau angewendet werden sollte, ist es ein nützliches Werkzeug zur Bestimmung und Veranschaulichung der Art, wie Zuschauer/Fußgänger mit der Infrastruktur und anderen Fußgängern in ihrer Nähe interagieren könnten/dürfen, zur Untersuchung von Interaktionen von sich entwickelnden Menschenmengen (z. B. in Bereichen, in denen die Fußgängerbewegung in zwei oder mehrere Richtungen stattfindet) und der Bewegung und von Warteschlangen an Stellen, an denen Betriebsprozesse stattfinden (z. B. Imbisse, Verkauf von Eintrittskarten, Bildschirme usw.), oder zur Überprüfung des Einflusses und der Realisierbarkeit von Abweichungen von den Anweisungen in beengten oder ungünstigen Umgebungen.

5.17 Dynamische Modellierung der Fußgängerbewegung

Die dynamische Modellierung der Fußgängerbewegung untersucht die kumulativen und entstehenden Auswirkungen der einzelnen Entscheidungen der Zuschauer in einem Stadion oder einem Stadionsektor.

Jedem Zuschauer in einem Modell werden Ziele zugewiesen, beispielsweise schnellstmögliches Verlassen des Sitzplatzes bei einer Notfallevakuierung oder Verlassen des Sitzplatzes, um die Toilette oder einen Imbiss aufzusuchen, und Rückkehr zum Sitzplatz in der Halbzeit. In Abhängigkeit von der Modellierungssoftware dürfen den Zuschauern Eigenschaften (z. B. Fortbewegungsgeschwindigkeit) und Präferenzen (Benutzung von Treppen oder Rolltreppen) zugewiesen werden; das Modell darf auch die Wahrscheinlichkeit berücksichtigen, dass sich Zuschauer für einen bestimmten Weg oder Prozess entscheiden. Aus diesen Zuschauerpräferenzen und den physischen Beschränkungen der Infrastruktur um sie herum (d. h. Wände, Treppen, Korridore, Möbel