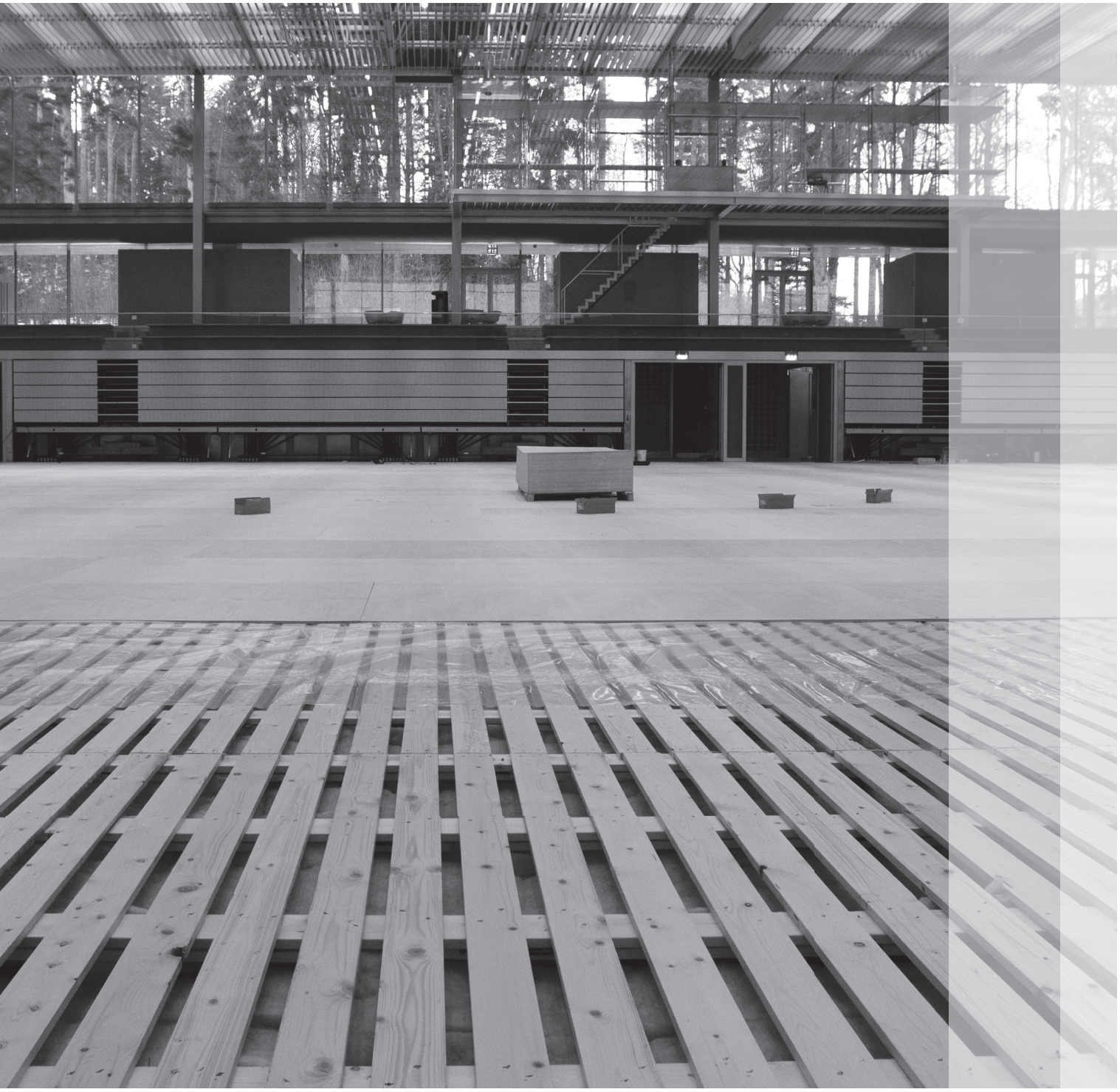
221 – Sporthallenböden
Orientierungshilfe



BASPO
2532 Magglingen

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Sport BASPO

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 3

2. Begriffe 4

3. Sportbodenarten 6

4. Bei der Wahl zu berücksichtigende Aspekte 8
4.1 Nutzung 8
4.2 Aspekte der Sportmedizin und der Biomechanik 8
4.3 Kosten 9
4.4 Bauliche Rahmenbedingungen 9
4.5 Ökologie 10
4.6 Reinigung und Pflege 10
4.7 Mehrzwecknutzung 11
4.8 Brandverhalten 11

5. Sportfunktionelle Eignung von Sporthallenböden 12

6. Literaturverzeichnis 15

1. Einleitung

Die Wahl von geeigneten Sportböden gehört zu den wichtigsten, aber auch schwierigsten Entscheidungen, die beim Bau oder der Sanierung einer Sporthalle zu treffen sind. Neben den vielfältigen sportfunktionellen Aspekten müssen Überlegungen zu den finanziellen, ökologischen und baulichen Rahmenbedingungen einbezogen werden. Ein zudem ständig wachsendes Angebot an Sportbodenarten und die sich wandelnden Bedürfnisse erfordern gute Sachkenntnisse in den Bereichen des Sports, der Biomechanik und der Materialkunde.

Ein Sportboden, der alle Bedürfnisse des Sports abdeckt, existiert heute auf dem Markt nicht. Bei Mehrzweckhallen mit sportfremden Nutzungen treten zusätzliche Anforderungen bezüglich der Widerstandsfähigkeit auf. Im vielfältigen Angebot muss derjenige Sportboden ausgewählt werden, der am besten auf die vorgesehene Nutzung abgestimmt ist. Dabei müssen bei der Wahl die Bedürfnisse des Sports an erster Stelle beachtet werden.

Die vorliegende Schrift ist eine Orientierungshilfe für Fach- und Nichtfachleute bei der Wahl des Sportbodens.

Die frühere Ausgabe dieser Schrift (1998) bedurfte einer Überarbeitung, nachdem sowohl die bisher massgebende DIN 18032-2 «Sporthallen – Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung, Teil 2 – Sportböden – Anforderungen, Prüfungen» in der Version 2001 erschienen ist, und die neue SN EN 14904 (2006) «Sportböden – Sportböden für Hallen und Räume mehrfunktionaler Sportnutzung und Mehrzwecknutzung – Anforderungen» als Schweizer Norm eingeführt wurde. Die Anpassung erfolgt in erster Linie anhand der SN EN Norm. Die DIN 18032-2 dient bei offenen Fragen als Leitdokument.

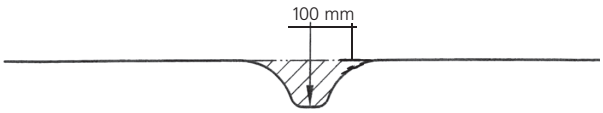
2. Begriffe

Sportfunktionelle Eigenschaft: Eigenschaft des Sport-bodens, den Sporttreibenden bei der Ausübung seiner Tätigkeit unter Vermeidung von zu grossen Belastungen auf den Bewegungsapparat zu unterstützen.

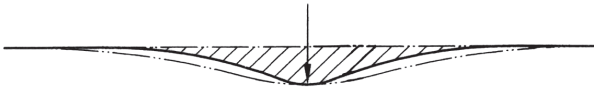
Schutzfunktionelle Eigenschaft: Eigenschaft des Sportbodens, die Belastungen auf den Bewegungsapparat des Sporttreibenden sowie bei Stürzen die Verletzungsgefahr zu verringern. Sie wird im Wesentlichen durch den Kraftabbau, das Gleitverhalten und die Ebenheit der Bodenoberfläche bestimmt.

Technische Eigenschaft: Eigenschaft des Sportbodens, die der langfristigen Erhaltung seiner sportfunktionellen und schutzfunktionellen Eigenschaften sowie seiner Gebrauchstauglichkeit für den Transport und die Benutzung von Geräten und Einrichtungen dient.

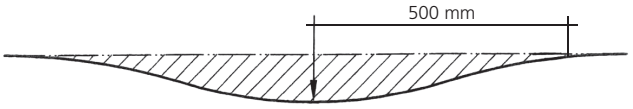
Punktelastischer Sportboden: Nachgiebiger Sportboden mit flexibler Oberfläche, der bei einer punktförmigen Belastung eine der Form der Belastungsfläche angepasste Verformungsmulde bildet, die den Umfang der belasteten Fläche nur geringfügig überschreitet.



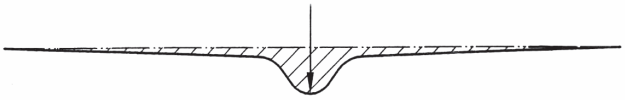
Mischelastischer Sportboden: Punktelastischer Sportboden mit flächenversteifender Zwischenschicht. Bei einer punktförmigen Belastung an seiner Oberfläche bildet sich eine etwas grössere Verformungsmulde als bei einem punktelastischen Boden.



Flächenelastischer Sportboden: Nachgiebiger Sportboden mit biegesteifer Oberfläche, der bei punktförmiger Belastung eine grossflächige Verformungsmulde bildet, die den Umfang der unmittelbar belasteten Fläche erheblich überschreitet.



Kombielastischer Sportboden: Flächenelastischer Sportboden mit punktelastischem Oberboden.



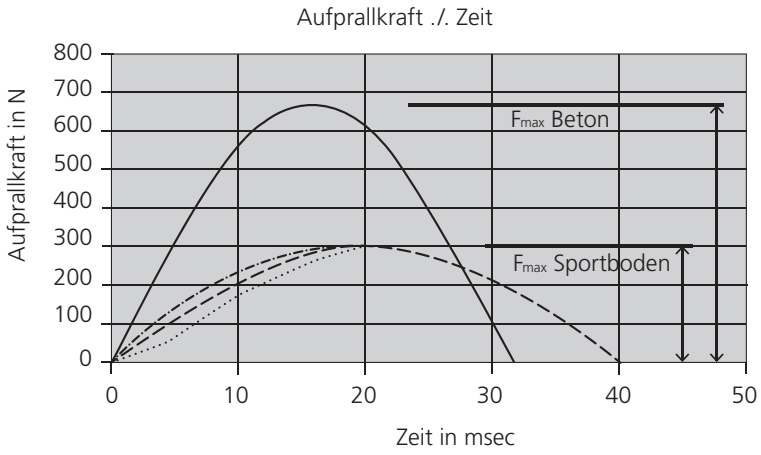
Systemelastischer Boden: Flächenelastischer oder kombielastischer Boden mit einer elastischen Unterkonstruktion aus gekreuzten Federbrettern oder Schwingträgern, auf die Blindbodenbretter als Lastverteilung gelegt werden.

Kompaktelastischer Sportboden: Flächenelastischer oder kombielastischer Boden mit einer elastischen Unterkonstruktion aus Schaumstoffmatten oder Bahnen, auf die eine in der Regel zweilagige Lastverteilplatte gelegt wird.

Mitschwingende Masse: Träge Masse der Bodenkonstruktion, welche mitschwingt, sobald der Boden in Bewegung gebracht wird.
Die mitschwingende Masse ist bei systemelastischen Böden grösser als bei kompaktelastischen Böden.

Kraftabbau: Verringerung der Rückprallkraft (Stosskraft) des Sportbodens gegenüber einem starren Boden in Prozent.

Bei der Landung oder beim Aufprall eines Sportlers auf nachgiebigen Sportböden wird die Rückprallkraft durch die Nachgiebigkeit des Sportbodens reduziert. Zur Bemessung wird mit dem gleichen Vorgang auf starren Böden (z. B. Betonböden) verglichen. Die Reduktion ist umso grösser, je nachgiebiger der Boden ist. Auf Betonböden beträgt sie 0%, auf guten Sporthallenböden zwischen 50 und 70%. Der Kraftabbau wird mit dem «Künstlichen Sportler Berlin» gemessen. Die Aufprallkraft-Zeit-Funktion entwickelt sich im Prinzip als Halb-Sinuskurve. Wichtig, aber leider messtechnisch nur schwer darstellbar, ist der Anstieg der Kraft-Zeit-Funktion unmittelbar nach dem Bodenkontakt. Bei Böden mit geringer mitschwingender Masse ist der Anstieg flacher als bei Sportböden mit grosser mitschwingender Masse. Dementsprechend ist die Schutzfunktion des Bodens schneller (d. h. in den ersten Milli-Sekunden) nach Beginn des Bodenkontakts wirksam. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil zu diesem Zeitpunkt, die Muskelreaktionen des Sportlers noch nicht aktiv sind.



— Beton

-·-·- Sportboden mit schnellerer Entwicklung der Reaktionskraft erscheint härter z. B. wegen mitwirkender träger Masse

– – Sportboden mit normaler Entwicklung der Reaktionskraft

····· Sportboden mit verzögerter Entwicklung der Reaktionskraft erscheint bei geringer Belastung weicher

Vertikale Verformung (Standardverformung): Durchbiegung der Bodenoberfläche bei einer dynamischen Belastung von 1500N durch den Sporttreibenden in mm.

Ballreflexion: Rücksprunghöhe eines Basketballs auf einem Sportboden gegenüber der Rücksprunghöhe auf einem starren Boden in Prozent.

Gleitverhalten: Verhalten der Sportbodenoberfläche bei horizontalen Fussbewegungen (Gleiteigenschaften).

Verformungsmulde: Ausdehnung der Mulde in der Sportbodenoberfläche infolge einer Belastung.

3. Sportbodenarten

Kategorie		Unterboden + Isolation + Abdichtung	Elastische Unterkonstruktion	Lastverteilungs-schicht	Obere Elastikschicht	Nutzbelag
punkt-elastisch		• Unterlagsboden	• Gummiverbund-matten 14–16 mm mit Gewebe • PUR-Verbund-schaum 12–14 mm mit Gewebe • Kork-Verbund-platten ≥12 mm			• PUR-Beschichtung 3 mm • PVC-Belag verspannt 1,6 mm
misch-elastisch		• Unterlagsboden	• PE-Schaummatten 10–12 mm mit aufkaschiertem Glasroving-Gewebe • Gummiverbund-matten 16–18 mm mit Gewebe • PUR-Verbund-schaum 12–14 mm mit Gewebe	• PUR-Hartmatrix-beschichtung		• PUR-Beschichtung 3 mm • Linoleum-Belag 3–4 mm
flächen-elastisch	system-elastisch	• Rohbeton	• Blindboden + Federbretter + Elastik-Pads	• Sperrholz- oder andere Holzwerk-stoffplatten ≥12 mm		• PUR-Beschichtung 3 mm • Linoleum-Belag 3–4 mm • PVC-Belag verklebt 2 mm • Gummibelag 3–5 mm • Parkett-Nutzschicht 3–5 mm
	kompakt-elastisch	• Unterlagsboden	• PUR-Verbund-schaum • PE-Profilschaum • Spezial-Schaum-stoffpads	• Sperrholz - oder andere Holzwerk-stofplatten ≥12 mm		• PUR-Beschichtung 3 mm • Linoleum-Belag 3–4 mm • PVC-Belag verklebt 2 mm • Gummibelag 3–5 mm • Parkett-Nutzschicht 3–5 mm
kombi-elastisch	system-elastisch	• Rohbeton	• Blindboden + Federbretter + Elastik-Pads	• Sperrholz- oder andere Holzwerk-stoffplatten ≥12 mm	• Elastische Zwischenschicht 4–8 mm	• PUR-Beschichtung 3 mm • Linoleum-Belag 3–4 mm • PVC-Beläge 2+6 mm • Gummibelag 3–5 mm
	kompakt-elastisch	• Unterlagsboden	• PUR-Verbund-schaum • PE-Profilschaum • Spezial-Schaum-stoffpads	• Sperrholz- oder andere Holzwerk-stoffplatten ≥12 mm	• Elastische Zwischenschicht 4–8 mm	• PUR-Beschichtung 3 mm • Linoleum-Belag 3–4 mm • PVC-Beläge 2+6 mm • Gummibelag 3–5 mm

Einbauhöhe ab OK Unterboden	**Kraftabbau**[1)] SN EN 14808 Minimalanforderung	**Vertikale Verformung (Standardverformung)** SN EN 14809	**Ballreflexion** SN EN 12235	**Gleitverhalten** prEN 14903 / DIN 18032-2	**Investitionskosten**[3)]
bis 20 mm	51 bis 54% [2)]	maximal 3,5 mm	≥ 90% Abweichung vom Mittelwert ≤ 2%	Gleitreibungsbeiwert mind. 0,4, max. 0,6	100% [4)]
bis 20 mm	53 bis 58% [2)]	mindestens 2,3 mm	≥ 90% Abweichung vom Mittelwert ≤ 2%	Gleitreibungsbeiwert mind. 0,4, max. 0,6	110 bis 120%
100 bis 140 mm	53 bis 60% [2)]	mindestens 2,3 mm	≥ 90% [5)] Abweichung vom Mittelwert ≤ 2%	Gleitreibungsbeiwert mind. 0,4, max. 0,6	90 bis 130%
30 bis 50 mm	53 bis 60% [2)]	mindestens 2,3 mm	≥ 90% Abweichung vom Mittelwert ≤ 2%	Gleitreibungsbeiwert mind. 0,4, max. 0,6	100 bis 140%
100 bis 140 mm	58 bis 65% [2)]	mindestens 3 mm maximal 5 mm	≥ 90% Abweichung vom Mittelwert ≤ 2%	Gleitreibungsbeiwert mind. 0,4, max. 0,6	100 bis 140%
40 bis 60 mm	58 bis 65% [2)]	mindestens 3 mm maximal 5 mm	≥ 90% Abweichung vom Mittelwert ≤ 2%	Gleitreibungsbeiwert mind. 0,4, max. 0,6	120 bis 150%

PUR Polyurethan
PVC Polyvinylchlorid
PE Polyethylen

[1)] Der Kraftabbau von punktelastischen Böden ist nicht direkt vergleichbar mit demjenigen von flächenelastischen Böden

[2)] Kraftabbau auf Deckeln von Bodenöffnungen und deren Umgebung ≥ 80% des Mittelwerts des ungestörten Bodens

[3)] Investitionskosten insgesamt mit Nutzschicht, Elastikschicht und Unterlagsboden

[4)] Basis 100%: Punktelastischer Sportboden mit Nutzschicht aus Polyurethan, Elastikschicht aus Gummigranulat und Zementmörtelunterlagsboden. Kraftabbau 51%

[5)] Für die Ballreflexion verlangt Swiss Basketball für Niveau 1 ≥ 93%

4. Bei der Wahl zu berücksichtigende Aspekte

4.1 Nutzung

Die Spannweite von Sportarten, die in Sporthallen von Personen aus verschiedensten Altersgruppen ausgeführt werden, reicht von Gymnastik, Ballspielen und Geräteturnen bis zu Rollsport, Rhythmik und Tanz. Das Ausüben dieser Sportarten erfolgt zur Erhaltung der persönlichen Fitness, zu Trainingszwecken oder als Wettkampf. All diese unterschiedlichen Sportnutzungen erfordern unterschiedliche Eigenschaften des Sportbodens. Demzufolge ist eine sorgfältige Bedürfnisabklärung eine wichtige Grundlage für die Wahl.

Bei einer auf den Schul- und Vereinssport ausgerichteten Sporthalle kann in der Regel von folgenden Kategorien der Benutzung ausgegangen werden:

1. Schule (7–8 Std. täglich an Werktagen)
2. Vereine (4–5 Std. abends an Werktagen)
3. Spezifische Wettkampfnutzung an Wochenenden (2 bis 8 Std. Basketball, Handball, Volleyball, Unihockey usw.)

Wichtig ist dabei die Berücksichtigung der je nach Region verschiedenen hauptsächlich praktizierten Sportart. In der französischen und italienischen Schweiz ist dies zum Beispiel eher Basketball, in der deutschen Schweiz Handball und Unihockey.

4.2 Aspekte der Sportmedizin und der Biomechanik

Sportböden sollen einerseits die Ausübung der verschiedenen Sportarten ermöglichen (Sportfunktion), andererseits sollen sie einen Schutz gegen Verletzungen und langfristige Schäden bieten (Schutzfunktion). In diesem Zusammenhang beschäftigen sich die Sportmedizin und die Biomechanik mit der Analyse von Bewegungen im Hinblick auf sportliche Höchstleistungen und das Entstehen von Verletzungen sowie mit der Behandlung von Sportverletzungen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der Überlastung des Körpers durch übermässige Beanspruchung und solche durch unkontrollierten Bodenkontakt (Stürze) sowie «verunglückte» Bewegungsabläufe.

Sport- und schutzfunktionelle Eigenschaften ergeben sich hauptsächlich aus der Nachgiebigkeit und dem Gleitverhalten. Während es im Schul- und Freizeitsport auf eine ausreichende Nachgiebigkeit und günstiges Gleitverhalten ankommt (i.S.v. geringer Gleitwiderstand), wird im Leistungssport je nach Disziplin ein harter und gleitsicherer Boden erwartet bzw. bestehen unterschiedliche Vorstellungen von der Gleitsicherheit. Leistungssporttreibende sind besser trainiert. Sie besitzen mehr Kraft sowie mehr Routine und Geschicklichkeit zur Kontrolle ihrer Bewegungen. Weil die Nachgiebigkeit des Bodens in bestimmten Fällen die Leistung etwas verringern kann, hat der Leistungssport kurzfristig gesehen kein Interesse an der Schutzfunktion.

Sportmedizin

Mit Vernunft ausgeführte sportliche Aktivitäten haben im Normalfall eine Vielfalt positiver Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen. Die gleichen Aktivitäten können, unsachgemäss ausgeführt, aber Risiken für den menschlichen Organismus in sich bergen. Hierbei ist der Bewegungsapparat besonders betroffen.

Die Sportmedizin, die sich unter anderem mit den negativen Auswirkungen von sportlichen Tätigkeiten auf den Organismus befasst, unterscheidet folgende Arten von Schädigungen:

- Akute Verletzungen (z. B. Verstauchungen, Verletzungen usw.)
- Überbelastungen (z. B. Sehnenscheiden- und Schleimbeutelentzündungen)

Bei beiden Arten von Schädigungen spielt der Sportboden eine mitbestimmende Rolle. Ungünstige Eigenschaften des Sportbodens können verantwortlich sein für akute Verletzungen (Verstauchungen von Knöchel und Knie bei unzulänglichem Gleitverhalten, Schürfungen oder Quetschungen bei Stürzen mit oder ohne Rutschen) oder Überbelastungen (Sehnenscheidenentzündungen, Knochenhautentzündung usw.).

Breit abgestützte sportmedizinische Studien, betreffend des Einflusses der verschiedenen Sportbodenarten auf Sportverletzungen, sind heute unseres Wissens nicht verfügbar. Tendenziell kann festgehalten werden, dass bei flächenelastischen Sportböden aufgrund ihrer Härte eher Prellungen und dergleichen, bei punktelastischen Böden eher Verstauchungen zu erwarten sind.

Biomechanik
Zweck des Sportbodens aus biomechanischer Sicht ist, zu grosse Belastungen des menschlichen Bewegungsapparats zu verhindern. Grosse Kräfte entstehen insbesondere bei Landungen. Dabei ist die Grösse der Aufprallkräfte abhängig vom Bremsweg und kann neben dem Boden auch durch andere Stossdämpfer wie Schuhe, Matten, Protektoren und natürlich auch körpereigene Polster beeinflusst werden. Dies bedeutet, dass der Sportboden insbesondere dort seine Schutzfunktion wahrnehmen muss, wo solche andere Stossdämpfer fehlen, also beim Sport ohne Schuhe und Matten sowie speziell bei Stürzen. Bei Sportarten ohne markante Aufprallsituationen spielt der Boden als Schutzelement eine untergeordnete Rolle.

Weiter spielt bei Sporthallenböden das Gleitverhalten eine grosse Rolle. Dieses kann jedoch durch Oberflächenbehandlung, Reinigung und Schuhwahl beeinflusst werden. Wichtig ist hier vor allem, dass auf der ganzen Fläche ein einheitlicher Reibungskoeffizient gegeben ist. Verletzungsgefahr besteht vor allem dann, wenn sich dieser Koeffizient auf kleinem Raum stark ändert.

Da aus konstruktiven Gründen bei flächenelastischen Böden höhere Werte für den Kraftabbau realisiert werden können als bei punktelastischen, sind diese insbesondere für erwachsene Personen gelenkschonender. Demgegenüber zeigen Studien, dass für Kinder bzw. bei kleineren Aufprallmassen die punktelastischen Böden als weicher, flächenelastische Böden klassischer Bauart (systemelastische Böden) hingegen als härter eingestuft werden müssen als gemäss Kraftabbau angegeben. Dies weil die Reaktion und somit auch die Schutzfunktion der systemelastischen Böden stark von der Masse abhängig ist, die auf sie einwirkt.

4.3 Kosten

Kosteneinsparungen zu Lasten der Funktionalität des Sportbodens können sich negativ auf die Gesundheit der Sporttreibenden auswirken und sind deshalb nicht zu empfehlen.

Beim Kostenvergleich der heute auf dem Markt angebotenen Sportböden muss die Einhaltung der geforderten technischen Beiwerte genau geprüft und je nach System auch die Unterkonstruktion mit einbezogen werden. Das heisst zum Beispiel, dass bei einem punktelastischen Sportboden im Vergleich zu einer flächenelastischen Schwingkonstruktion der Unterlagsboden mit den zugehörigen Isolationen zu berücksichtigen ist.

4.4 Bauliche Rahmenbedingungen

Erfolgt bei Neubauten die Wahl des Sportbodens im Planungsprozess frühzeitig, können die baulichen Rahmenbedingungen entsprechend angepasst werden. Das betrifft insbesondere die Einbauhöhe des Sportbodens mit der zugehörigen Unterkonstruktion, Wärme- und Schallisolationen, Dampfsperren sowie die Wahl des Heizsystems. Bodenheizungen sind auf Grund ihrer Trägheit nur bedingt geeignet.

Die Ebenheit des Unterbodens (Zementmörtel, Gussasphalt, Anhydrit) muss auf den Sportboden abgestimmt sein. Als Minimalanforderung gilt die Vorgabe des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA (4 mm Spaltbreite unter der 4-m-Latte). Die Anforderungen der verschiedenen Sportbodensysteme sind zu beachten.

Bei Sanierungen sind die baulichen Rahmenbedingungen vorgegeben und können meist nur mit grossem Aufwand verändert werden. So muss zum Beispiel bei der Sanierung eines punktelastischen Sportbodens oft wieder ein gleicher oder ähnlicher Boden eingebaut werden, da für eine flächen- oder kombielastische Schwingbodenkonstruktion die notwendige Einbauhöhe fehlt.

4.5 Ökologie

Bei der Beurteilung der Umweltverträglichkeit muss die ganze Lebensdauer eines Sportbodens von der Herstellung über Betrieb bis zur Entsorgung berücksichtigt werden. Die Herstellung und die dabei verwendeten Materialien müssen in Einklang mit der gültigen Umweltschutzgesetzgebung stehen. Dies gilt ebenso für die zur Reinigung und Pflege verwendeten Produkte. Im Hinblick auf die Entsorgung erleichtert eine gute Trennfähigkeit der einzelnen Schichten ein Recycling wesentlich. Böden, bei denen ein Recycling nicht möglich ist, müssen in einer geeigneten Müllverbrennungsanlage verbrannt werden können. Das ist durch die entsprechende Materialwahl zu gewährleisten. Der Einbau von Materialien, die bei der Entsorgung in einer Deponie gelagert werden müssen, ist gemäss heutiger Gesetzgebung verboten.

Aus ökologischer Sicht können die im Sportbodenbau verwendeten Holzwerkstoffe Polyurethanböden gleichgesetzt werden. Polyurethanböden der heutigen Generation können in Kehrichtverbrennungsanlagen entsorgt werden. Aus Holzwerkstoffen bestehende Böden müssen ebenfalls verbrannt werden, weil darin enthaltene Kleber, Versiegelungslacke, Schaumstoff- und Gummiunterlagen ein wirtschaftliches Recycling verunmöglichen.

Beim Recycling von PVC wurden Fortschritte gemacht. Gespannte, auf Korkunterlagen eingebrachte PVC-Beläge können vollständig recykliert werden, da die einzelnen Schichten leicht wieder getrennt werden können.

Linoleumbeläge werden zwar weitgehend aus Naturstoffen hergestellt. Sie enthalten aber durch die Verklebung der verschiedenen Schichten Anteile an Stoffen, für die eine Entsorgung durch Verbrennung erforderlich ist.

Die Anforderungen an Sportböden für eine ECO-Zertifizierung sind aus den Grundlagen des Vereins ECO-Bau (www.eco-bau.ch) zu entnehmen. Alle Aufbaumaterialien ab rohem Boden inkl. Verbindungsstoffe, Anschlussmaterialdetails bis zur Markierungsfarbe mit ihrer genauen Materialzusammensetzung sind zu dokumentieren und im Detail nachzuweisen. Ausschlusskriterien sind Formaldehyd und lösungsmittelhaltige, organische Produkte (VOC) $\geq$ 5%. Diese dürfen nicht verwendet werden, da sonst eine Zertifizierung des Gebäudes nicht möglich ist.

4.6 Reinigung, Pflege und Unterhalt

Nicht zu unterschätzen für die Funktionstauglichkeit der Sporthallenböden ist die Reinigung und Pflege. Eine fachgerechte Pflege muss deshalb sichergestellt werden. Sie beeinflusst das Gleitverhalten, die Reinigungsfähigkeit, die Hygiene und das visuelle Erscheinungsbild (Glanz, Verstrichung durch Schuhsohlen, Flecken durch Handballharz) der Sportbodenoberfläche. Pflegemittel dürfen den Gleitreibungsbeiwert der Bodenoberfläche nicht nachteilig beeinflussen. Für jede Nutzschicht ist vom Bodenhersteller eine spezifische Reinigungs- und Pflegeanleitung abzugeben.

Linoleum- und PVC-Beläge sollten mit einer filmbildenden Versiegelung auf Basis von PUR oder Acrylharz (Polymer-Dispersion) versehen werden. So können Probleme mit übermässiger Verstrichung durch Schuhsohlen und Verschmutzung durch Handballharz vermieden werden.

Unterschieden wird zwischen Grundreinigungen mit/ohne Basis/Einpflege und Unterhaltspflege.

Grundreinigungen werden in der Regel nach der Fertigstellung des Bodens und periodisch, mindestens ein Mal jährlich, ausgeführt. Dabei muss eine Bauschlussreinigung nicht automatisch mit einer Grundreinigung verbunden sein. Dies ist abhängig von dem Grad der Verschmutzung. Ein Aufnehmen der Schmutzflotte mit anschliessender Klarwasserspülung kann durchaus ausreichend sein.

Bei Einsatz von Wischpflegemitteln für die Unterhaltspflege muss eine Basis/Einpflege durchgeführt werden. Dabei werden die Wischpflegemittel in erhöhter Konzentration eingesetzt zur Erzielung einer «Schutzschicht», die die Unterhaltspflege erleichtert.

Bei den Produkten für die Unterhalts-Reinigung/Pflege ist zu unterscheiden zwischen solchen, die nur reinigen und solchen, die auch pflegen. Dabei sollten nur aufeinander abgestimmte Pflegemittelprodukte eingesetzt werden. Sie müssen gemäß DIN V 18032-2 geprüft und von der Reinigungsmittelindustrie für Sportbereiche freigegeben sein.

Wenn die Pflegemittelprodukte nur reinigen, hinterlassen sie unter Umständen lediglich eine hydrophile Charakteristik der Bodenoberfläche als Folge der auftrocknenden Reinigungsflotte. Durch die Anschmutzung kann unter Umständen die Tendenz zu elektrostatischen Aufladungen beim Bespielen des Bodens verringert werden. Es gibt Produkte, die ohne Tenside arbeiten (ökologisch günstig) und sowohl für die Grundreinigung als auch für die Unterhaltspflege geeignet sind (bei Linoleum und Parkett muss Belag versiegelt sein). Pflegende Produkte (Wischpflegemittel) sind in der Regel Wachs-Emulsionen, die beim Auftrocknen den Schutzfilm der Basispflege ergänzen, gegebenenfalls aber auch aufbauen, wenn mit zu hoher Pflegemittel-Konzentration gearbeitet wird (letzteres ist unerwünscht).

Die Grundreinigung erfolgt in der Regel im Nasswischverfahren (Ein/Zwei-Scheiben-Reinigungsautomat; Einzelradlast maximal 150 kg), die Unterhaltspflege im Feuchtwischverfahren (z. B. Wischmopp) und/oder mit der Einscheibenmaschine. Es ist zu beachten, dass Parkettböden nicht regelmässig im Nasswischverfahren bearbeitet werden sollen (Wasserempfindlichkeit). Stehendes Wasser ist zu vermeiden. Putzwasser sollte nicht durch die Bodendeckel in die Bodenöffnungen dringen. Da sich das nicht immer einhalten lässt, müssen die Deckel von Zeit zu Zeit zur Trocknung entfernt werden.

Für den Einsatz von Unterhaltsgerüsten (z. B. Hebebühnen zum Reparieren von Deckenleuchtkörpern oder abgehängten Decken oder Reinigen von Oberlichtern) sind die zulässigen Traglasten des Sportbodens zu beachten. Die entsprechenden Geräte-Hersteller und Einbaufirmen sind zu konsultieren.

Punktuelle Reparaturen sind bei allen heute eingesetzten Nutzschichten möglich.

4.7 Mehrzwecknutzung

Sporthallenböden heutiger Bauart sind sehr robust und müssen für soziokulturelle Anlässe nicht abgedeckt werden. Dies bedingt, dass Tische, Stellwände, Ausstellungsvitrinen und dgl. mit genügend grossen Auflageflächen (Füssen) versehen sind. Stühle müssen über Gelenkgleiter verfügen.

Ausziehbare Tribünen müssen auf die zulässigen Traglasten der Bodenkonstruktion abgestimmt sein. Sie können im ausgefahrenen Zustand Eindrücke hinterlassen. Die Tribünenhersteller wie auch die Sportbodenfirmen sind zu konsultieren.

4.8 Brandverhalten

Die Anforderungen an Bodenbeläge sind in den Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF (www.vkf.ch) geregelt. Die Brandschutzrichtlinie «Verwendung brennbarer Baustoffe/13-03» definiert die Anwendbarkeit der Bodenbeläge über die Brandkennziffer BKZ (Brennbarkeit und Qualmbildung), bezogen auf die Geschosszahl und die Nutzung des Gebäudes.

Für Sportanlagen wird für das gesamte Sportbodensystem eine Anforderung der Brandkennziffer BKZ von 4.2 (mittelbrennbar, mittlere Qualmbildung) vorgegeben. Der Nachweis hat nach den genormten Prüfungen durch ein autorisiertes Institut zu erfolgen. Gemäss Fachkommission Bautechnik der VKF beträgt die Anforderung an Bodenbeläge Dfl-s1 nach EN 13501-1.

5. Sportfunktionelle Eignung von Sporthallenböden

Die Tabelle dient als Orientierungshilfe für einzelne Sportarten bei polysportiver Nutzung eines Sportbodens. Bei einer spezifischen Wettkampfnutzung müssen die Eignungen gesondert nachgewiesen werden.

Glänzende Oberflächen sind zu vermeiden, da insbesondere Menschen mit Sehbehinderung und alte Menschen durch Blendungen stark beeinträchtigt werden.

Kategorie	Sportarten	Punktelastisch	Mischelastisch	Flächenelastisch		Kombielastisch	
				Systemelastisch	Kompaktelastisch	Systemelastisch	Kompaktelastisch
Kinder und Jugendliche	Ballspiele	■	■	◨	◧	■	
	Gymnastik	■	■	◨	◧	■	
Erwachsene	Volleyball	◧	◧	◧		■	
	Basketball	◧	◧	■		■	
	Handball	◧	◧	◧		■	
	Fussball	◧	◧	◧		■	
	Badminton	◧	◧	■		■	
	Tennis	◨	◨	◨		◨	
	Unihockey	■	■	◧		■	
	Rollhockey	□	□	■		◨	
	Radball	□	□	■		◨	
	Tanz	□	□	■		◨	
	Aerobic	◨	◨	■		■	
	Gymnastik	■	■	◧		■	
Menschen mit Behinderungen	Ballspiele	■	■	■		■	
	Gymnastik	■	■	◨		■	
	Rollstuhlsport	□	□	■		◨	

Legende

■ Gut geeignet
◧ Geeignet
◨ Weniger geeignet
□ Ungeeignet

Punktelastische Sportböden
Punktelastische Sportböden bestehen in der Regel aus einer Elastikschicht (Gummiverbundmatten oder Korkplatten) und einem Oberbelag (Polyurethan-Beschichtung, Linoleumbelag, Gummibelag, PVC-Spannbelag).

Aus sportfunktioneller Sicht eignen sich punktelastische Sportböden für praktisch alle Sportarten. Sie besitzen durch ihre biegeweiche Oberfläche eine dem Fuss des Sporttreibenden jeweils spezifisch angepasste Nachgiebigkeit. Wegen des relativ schnellen Ansprechens (geringe mitschwingende träge Masse) kommen sie schon bei vergleichsweise geringen Belastungen den Anforderungen der Schutzfunktion besonders entgegen. Nicht geeignet sind punktelastische Sportböden für die Rollsportarten und Tanz, wo eine weiche Oberfläche nicht erwünscht ist.

Polyurethanböden bieten gute mechanische Eigenschaften. Es sind Sporthallenböden mit Polyurethanbeschichtung erhältlich, die bedingt spikestauglich sind und somit sowohl die Forderungen der Ballsportarten als auch jene der Leichtathletik erfüllen. Spuren der leichtathletischen Nutzung sind jedoch unvermeidbar. Für sportfremde Nutzungen kann in der Regel auf eine Abdeckung verzichtet werden.

Punktelastische Linoleumbeläge sind möglich, jedoch technisch weniger zweckmässig. Sie erfordern einen grösseren Pflegeaufwand (schwer entfernbare Verstrichungen).

Gummiböden sind im Augenblick in der Schweiz nicht verbreitet, weshalb breit abgestützte Erfahrungen fehlen.

Bei PVC-Sportbelägen ist ein grösserer Pflegeaufwand als bei Polyurethan-Oberflächen erforderlich.

Bei den als vorgefertigte Bahnen verlegten Gummi-, Linoleum und PVC-Belägen ergeben sich zwangsweise Stossverbindungen, die mit Schweiss- oder Schmelzdrähten geschlossen werden. Diese Arbeit erfordert gute handwerkliche Qualität, um spätere Schäden zu vermeiden. Das Risiko der Stossverbindungen entfällt bei den an Ort vollflächig gegossenen Polyurethanbeschichtungen.

PVC-Spannbeläge gewähren durch ihre Verlegeart eine Nachgiebigkeit auch in horizontaler Richtung.

Mischelastische Sportböden
Mischelastische Sportböden bestehen aus einer Elastikschicht (physikalisch vernetzter, elastomermodifizierter PE-Schaumstoff, Gummiverbundmatten oder PUR-Verbundschaum), einer flächenversteifenden Zwischenschicht (mit Hart-PUR verstärkte Glasrovingmatte) und einem Oberbelag (Polyurethan-Beschichtung).

Hinsichtlich ihrer sportfunktionellen Eignung ähneln mischelastische Sportböden den punktelastischen Böden. Durch die flächenversteifende Zwischenschicht vergrössert sich die Ausdehnung der Verformungsmulde, wodurch sich ihre Eigenschaften bezüglich Standsicherheit der Sporttreibenden, Gleitverhalten, Ballreflexion und Befahrbarkeit mit Geräten verbessern und sich auch bei grösserem Kraftabbau (weicherer Boden) keine Nachteile hinsichtlich dieser Aspekte ergeben. Für Rollsportarten ist ihre Eignung gesondert nachzuweisen.

Bezüglich der Oberbeläge bzw. Beschichtungen gelten die gleichen Gesichtspunkte wie bei den punktelastischen Böden.

Flächenelastische Sportböden
Flächenelastische Sporthallenböden bestehen aus einer biegesteifen Lastverteilungsplatte (meist Sperrholzplatten), die auf einer elastischen Unterkonstruktion aufgebracht werden. Dabei werden folgende Systeme unterschieden:
- Systemelastische Unterkonstruktion bestehend aus meist gekreuzten Federbrettern, die auf fast immer elastischen Auflageelementen (Elastikpads) ruhen. Die Lastverteilungsplatte wird in der Regel durch Blindbodenbretter gestützt.
- Kompaktelastische Systeme mit einer Unterkonstruktion aus Schaumstoffmatten bzw. -bahnen.

Als Oberbelag kommen vorzugsweise PUR-Beschichtungen, Linoleum- und Parkett-Beläge in Betracht.

Systemelastische Böden weisen in der Regel eine grössere mitschwingende Masse auf. Ihr Vorteil besteht u.a. darin, dass geringere Anforderungen an die Ebenheit des Unter(lags)bodens gestellt werden, weil die Unterkonstruktion von Auflager zu Auflager individuell ausgerichtet werden kann.

Kompaktelastische Bodensysteme besitzen in der Regel eine geringere mitschwingende Masse als systemelastische Konstruktionen. Für die Verlegung sind erhöhte Anforderungen an den Unterlagsboden zu stellen.

Die Begrenzung der Ausdehnung der Verformungsmulde ist wünschenswert zur Verbesserung der Ballreflexion und zur Verringerung der gegenseitigen Störung der Spieler durch die Bodenbewegungen.

Die biegesteifen Oberflächen von flächenelastischen Sportböden kommen den Anforderungen an die Standsicherheit entgegen. Bei der Vereins- und Wettkampfnutzung werden flächenelastische Sportböden mit Parkettoberflächen von Swiss Basketball dort verlangt, wo Basketball auf höchster Stufe gespielt wird. Bei allen anderen Ballspielen sind in der sportfunktionellen Bewertung zwischen punkt-, flächen- und kombielastischen Böden weniger grosse Unterschiede festzustellen. Wo Tanz in all seinen Variationen einen hohen Stellenwert hat, sind Parkettböden notwendig. Für die verschiedenen Rollsportarten sind flächenelastische Böden generell gut geeignet. Wo der Schulbetrieb die Hauptnutzung darstellt, ist auf eine geringe mitschwingende Masse des Bodensystems zu achten, damit auch Personen mit geringem Körpergewicht von der Federwirkung des Bodens profitieren.

Kombielastische Sportböden
Kombielastische Sportböden sind flächenelastische Sportböden, die mit einem punktelastischen Oberbelag versehen sind. Sie vereinigen weitgehend die Vorteile von punkt- und flächenelastischen Böden. **Kombielastische Böden entsprechen damit den Anforderungen des Schul- und Vereinssports am besten.**

6. Literaturverzeichnis

- BASPO 201, Sporthallen – Planungsgrundlagen
- BASPO 801, Spielfeldmarkierungen
- BASPO 901, Sportböden – Lieferantenverzeichnis

Bezugsadresse: Bundesamt für Sport BASPO, Fachstelle Sportanlagen, 2532 Magglingen, www.baspo.ch

- SN EN 14904, Sportböden – Sportböden für Hallen und Räume mehrfunktionaler Sportnutzung und Mehrzwecknutzung – Anforderungen
- DIN 18032-2: 2001 Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung, Teil 2: Sportböden, Anforderungen, Prüfungen

Bezugsadresse: Schweizerische Normenvereinigung SNV, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur, www.snv.ch

- bfu – Fachdokumentation 2.020 Sporthallen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb

Bezugsadresse: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Postfach 8236, 3001 Bern, www.bfu.ch

- SIA-Normen

Bezugsadresse: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Postfach, 8039 Zürich, www.sia.ch

- Brandschutzvorschriften

Bezugsadresse: Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF, Bundesgasse 20, 3001 Bern, www.vkf.ch

- Forschungsbericht «Sporthallenböden – Schutzfunktion bei unterschiedlichen Belastungen», Roland Müller/Jachen Denoth, Laboratorium für Biomechanik, ETHZ (vergriffen)

- Reinigungs- und Pflegeanleitung Linoleum

http://www.forbo-flooring.ch/de/Business/Reinigung-Werterhalt/Linoleum

Herausgeber:
Bundesamt für Sport BASPO, Magglingen
Fachstelle Sportanlagen

221 – Sporthallenböden – Orientierungshilfe

Die BASPO-Schrift 221 wurde durch die Projektgruppe «Sportböden»
der eidgenössischen Sportkommission ESK im Jahre 1998 ausgearbeitet.

Für die Überarbeitung verantwortliche Arbeitsgruppe:
Markus Buchser, bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung
Roger Gut, MAJ-Architekten AG
Hans-Jörg Kolitzus, IST Consulting GmbH
Walter Moser, Walo Bertschinger AG
Martin Schwendimann, BASPO
Beat Stettler, Boflex Floors AG
Jürgen Widler, BASF Division CONICA

Foto: Ueli Känzig
Ausgabe: Juli 2012, 3. überarbeitete Auflage
Copyright: Bundesamt für Sport BASPO

Bezugsquelle:
Bundesamt für Sport BASPO
Fachstelle Sportanlagen
2532 Magglingen
E-mail: sportanlagen@baspo.admin.ch
Internet: www.baspo.ch

1111.109