



Flächeneelastische Sportböden – die solide Grundlage für Sporthallen

nach DIN V 18032-2, April 2001

HARO Sports Floors

HARO[®]
Sports Flooring

Zur Person:

Stefan Kuner

Unternehmensbereichsleiter

Business unit manager

Zum Unternehmen:

seit 1866 existent

seit 1955 im Sportbodenbau

über 2000 Beschäftigte weltweit

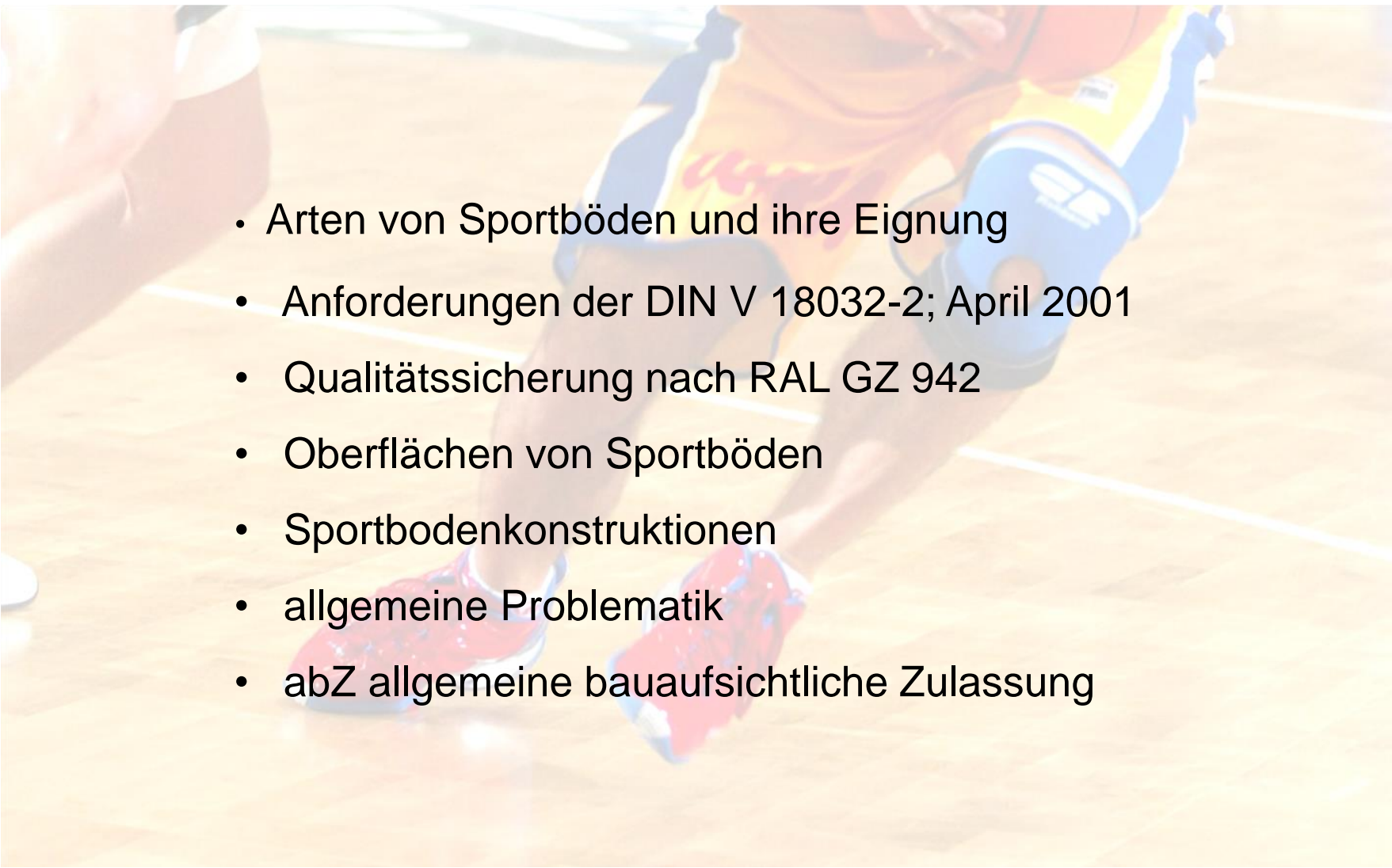


Hamberger Flooring GmbH & Co. KG

HARO[®]
Sports Flooring



Sportbodensysteme

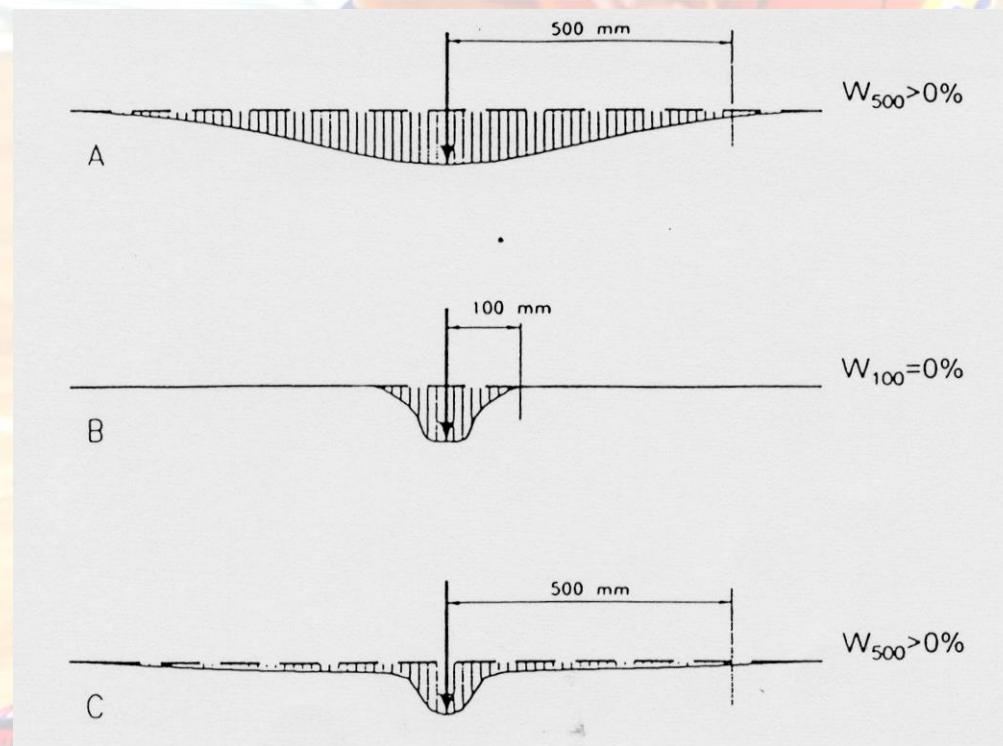
- 
- Arten von Sportböden und ihre Eignung
 - Anforderungen der DIN V 18032-2; April 2001
 - Qualitätssicherung nach RAL GZ 942
 - Oberflächen von Sportböden
 - Sportbodenkonstruktionen
 - allgemeine Problematik
 - abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Mögliche Sportbodensysteme

flächenelastisch

punktelastisch

kombielastisch



Die unterschiedliche Verformung definiert den Boden.

Flächenelastische Sportböden

Flächenelastische Sportböden - Eigenschaften

- die Verformung der Oberfläche ist recht weitläufig
- gut für rollende Lasten geeignet, wie Tribünen aber auch Rollsport
- hohe Lastabtragungen bei entsprechender Unterstützung möglich
- sehr gute Werte bei Ballreflexion, daher sehr gut für alle Ballsportarten geeignet

Oberbeläge Parkett oder Linoleum



Nutzung von Sportböden

Art der Nutzung	flächen- elastisch	punkt- elastisch	kombi- elastisch
Kindergarten	+	+++	+++
Schulhallen und Mehrzwecknutzung	+++	-	-
Tribünen	+++	-	-
Mobile Basketballständer	+++	-	-
Rollstuhlfahrer	+++	-	-
Handball	+++	-	+++
Basketball	+++	+	++
Squash	+++	-	-
Volleyball	++	+	++
Fußball	++	+	++
Hockey	++	-	+
Tischtennis	++	+	++
Radball	+++	-	-

+++ Sehr gut geeignet
 ++ gut geeignet
 + zufriedenstellend
 - nicht geeignet

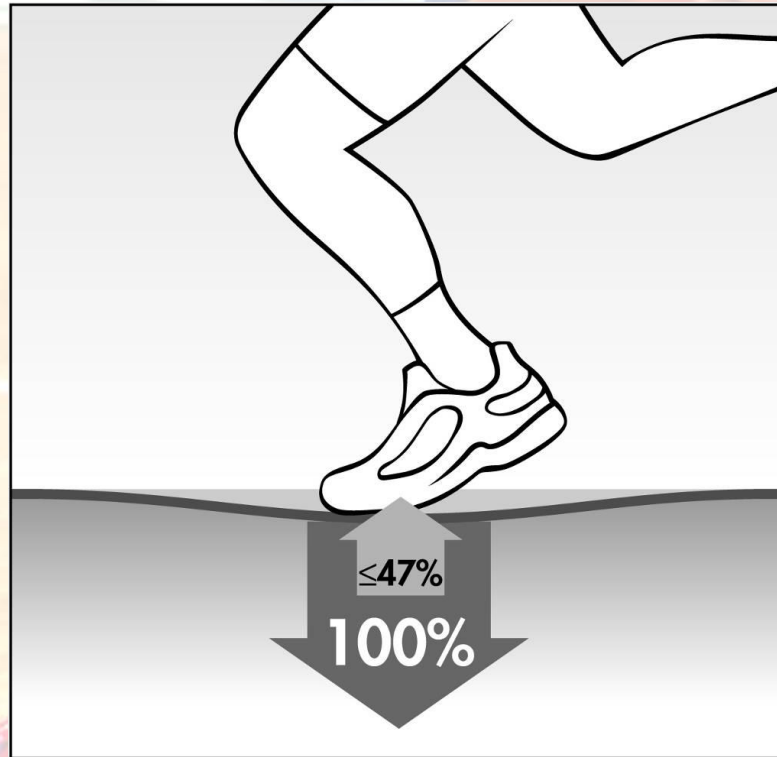
DIN V 18032-2: Der Sportbodenstandard

Folgende Kriterien stehen hinter der DIN V 18032-2; April 2001

- Bestmögliche sportliche Performance
- Unfallverhinderung und Schutz der Sportler
- Haltbarkeit und Langlebigkeit!!!

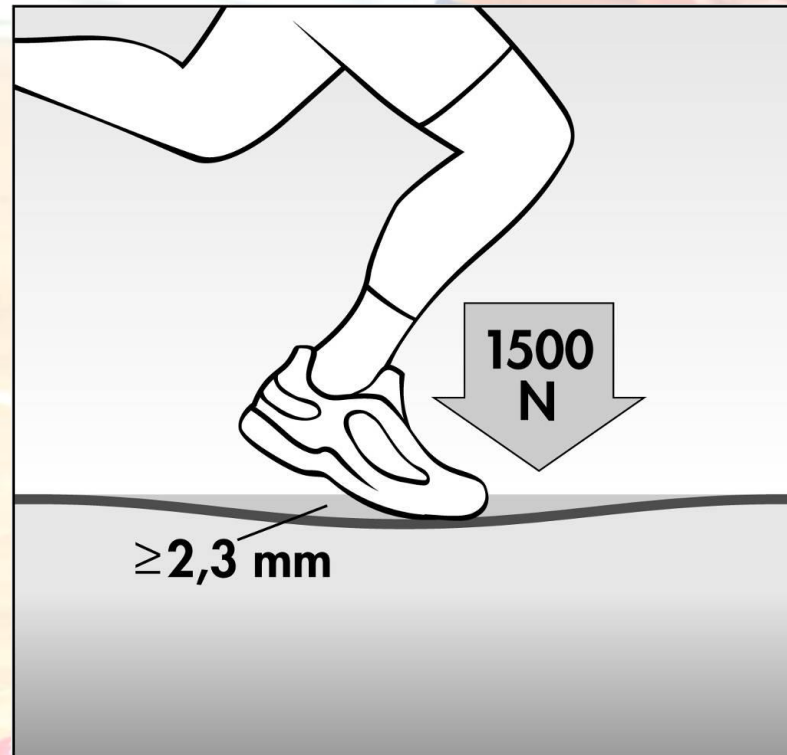


DIN V 18032-2: Kraftabbau (KA)



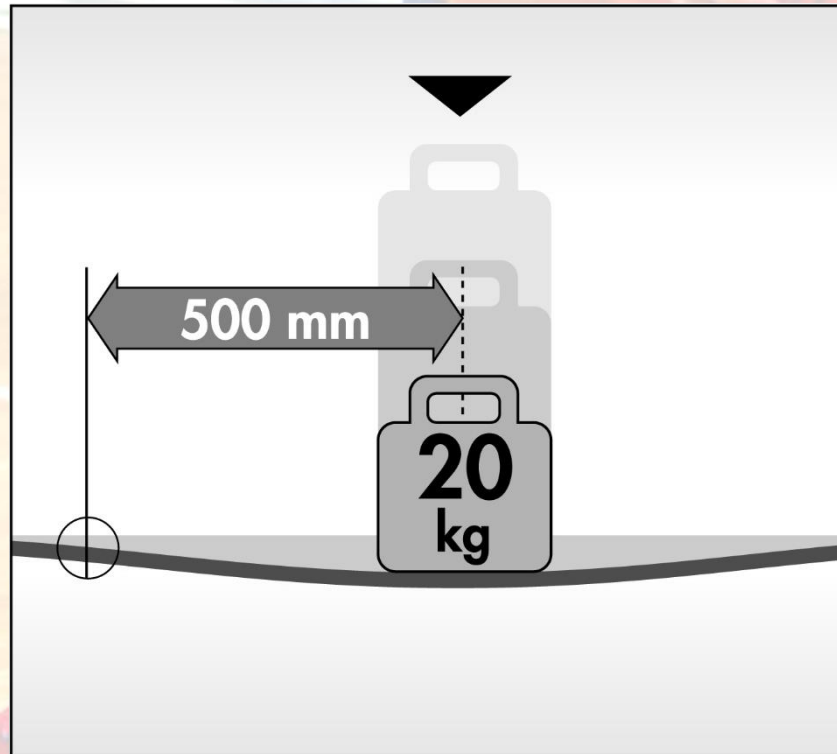
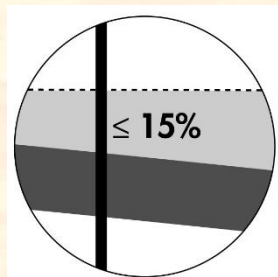
Der Kraftabbau ist die Möglichkeit eines Bodens auf ihn einwirkende Kräfte teilweise zu absorbieren und abzubauen. Der Boden muss mindestens 53% der auftreffenden Kraft absorbieren und darf maximal 47% an den Sportler zurück geben.

DIN V 18032-2: Standardverformung



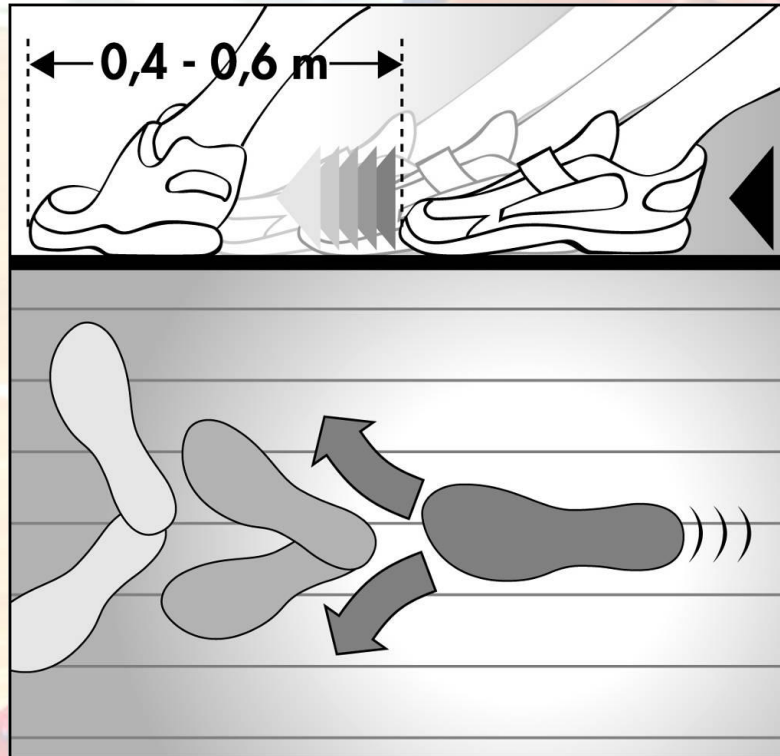
Die Standardverformung definiert die Möglichkeit der Durchbiegung bei einer auf ihn wirkenden Kraft. Die einwirkende Kraft beträgt 1500 N, der Boden muss sich mindestens 2,3mm durchbiegen.

DIN V 18032-2: Verformungsmulde



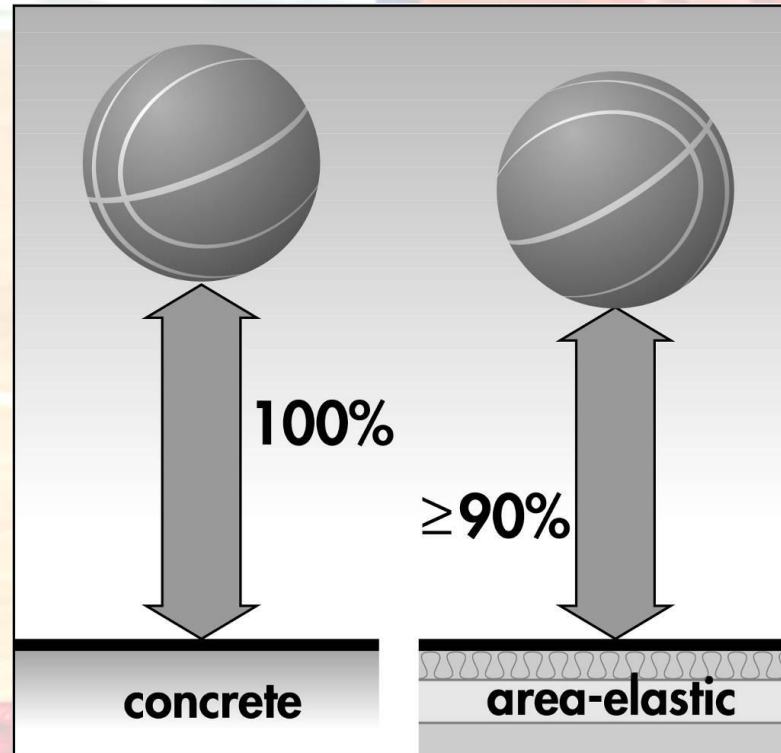
Auftreffende Lasten sollen nicht weiträumig verteilt, sondern in einem eng begrenzten Raum absorbiert werden.

DIN V 18032-2: Gleitverhalten



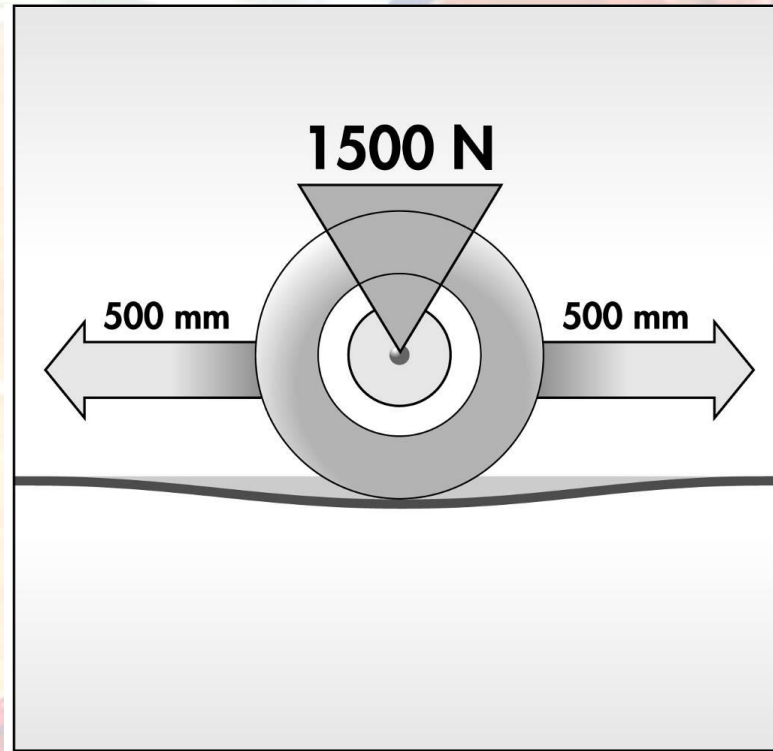
Die Kontrolle des Gleitverhaltens ist wichtig, um ein Gleiten in bestimmten Grenzen zu gewährleisten. Dieses Gleiten entsteht durch plötzliche Bremsmanöver oder Richtungsänderungen des Sportlers.

DIN 18032/2: Ballreflektion



Der Test misst die Rücksprungeigenschaften eines Balles auf dem Sportboden im Vergleich zu einer Betonoberfläche.

DIN V 18032-2: Verhalten unter rollender Last (VRL)



Ein Sportboden muss im Laufe seines Lebens vielen Lasten widerstehen können. Der Test simuliert eine Last, die auf dem Boden verfahren wird.

Anforderungen DIN V 18032 – 2; April 2001

HARO®

Sports Flooring

Wichtige Eigenschaften	flächenelastisch	punktlastisch	kombielastisch
Kraftabbau (KA)	min. 53%	min. 51 %	min. 58 %
Standardverformung senkrecht (StVv)	min. 2,3 mm	max. 3,0 mm	min. 3,0 mm max. 5,0mm
Verformungsmulde (W500)	max. 15%	-	max. 5 %
Gleitverhalten(GV)	min. 0,4 max. 0,6	min. 0,4 max. 0,6	min. 0,4 max. 0,6
Ballreflexion (BR)	min. 90 %	min. 90 %	min. 90 %
Verhalten bei rollender Last (VRL)	1500 N	1000 N	1500 N

Gegenüberstellung DIN / EN / FIBA

Wichtige Eigenschaften	DIN V 18032 Teil 2	EN 14904 Kategorien 3 und 4	FIBA
Kraftabbau (KA)	min. 53%	min. 45 -75 %	min. 50 %
Standardverformung senkrecht (StVv)	min. 2,3 mm	1,8 – 5,0 mm	min. 2,3 mm
Verformungsmulde (W500)	max. 15%	keine Angaben	max. 20 %
Gleitverhalten(GV)	min. 0,4 max. 0,6	80-110 lineare Messung	min. 0,4 max. 0,7
Ballreflexion (BR)	min. 90 %	min. 90 %	min. 93 %
Verhalten bei rollender Last (VRL)	1500 N	1500 N	keine Angabe

Güteprüfung und Sicherung

Güteprüfung nach RAL GZ 942

**Die DIN V 18032-2 fordert unter Punkt 5.5 eine Güteüberwachung
Diese muss von einem neutralen Institut jährlich ausgeführt
werden.**

**Es soll damit sichergestellt werden, dass festgelegte Standards
bei der Erstprüfung eines Bodens weiterhin eingehalten werden,
die richtigen Materialien verbaut werden und damit der Kunde
einen Boden bekommt, der dem Prüfzeugnis entspricht.**

Güteprüfungen werden von RAL oder DIN Certco ausgeführt.

Oberflächen von Sportböden

- Sportparkett
- Linoleum
- PVC
- Polyurethan
- Naturkautschuk



Der Oberbelag sollte nach den Anforderungen der Sportler ausgewählt werden.

Mehrschichtparkett

Mehrschichtkonstruktionen auf Basis Sperrholz

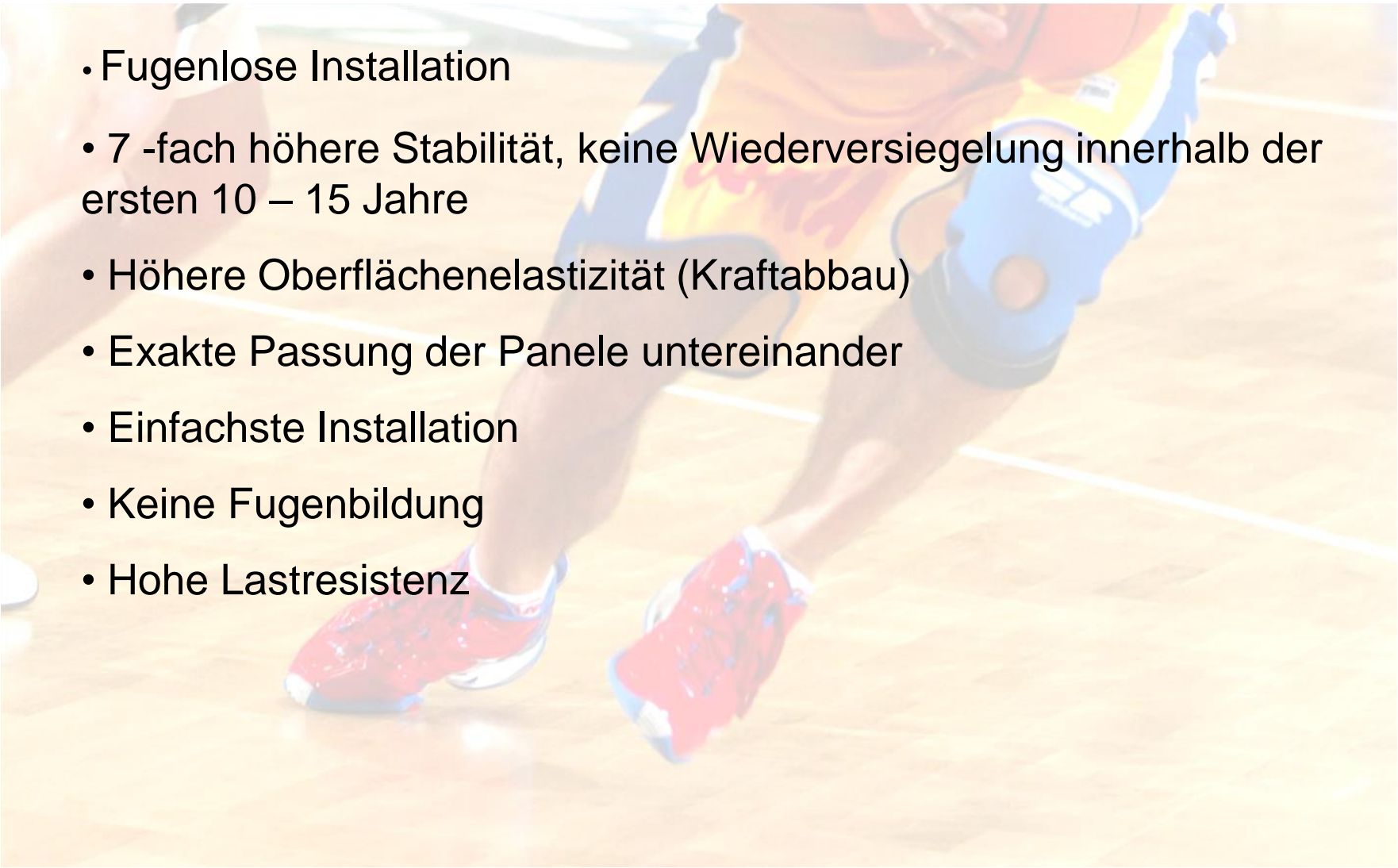


q (Sperrholz) $\approx 0,018\%$
 q_{tr} (Eiche) $\approx 0,25\%$

q (12,6 mm Mehrschichtparkett) $\approx 0,042\%$
(7 mal stabiler als Massiv!)

Mehrschichtparkett – Ihre Vorteile

- Fugenlose Installation
- 7 -fach höhere Stabilität, keine Wiederversiegelung innerhalb der ersten 10 – 15 Jahre
- Höhere Oberflächenelastizität (Kraftabbau)
- Exakte Passung der Panele untereinander
- Einfachste Installation
- Keine Fugenbildung
- Hohe Lastresistenz





Permatur- Dreischichtlack der Superlative



- ① **Der UV gehärtete 6fach aufgetragene und gehärtet mineralische Lack macht die Oberfläche kratzbeständig und glänzend.**
- ② **Die Mittellage erstellt eine hohe Flexibilität**
- ③ **Der Porenfüller ist Basis für eine glatte Oberfläche.**

Sportparkett und Versiegelungen

- Vergessen Sie das Märchen, dass Parkett teurer ist als andere Beläge!
- Im weltweiten Vergleich ist Parkett mit Abstand die Nr. 1 der Sportbodenbeläge, warum wohl?

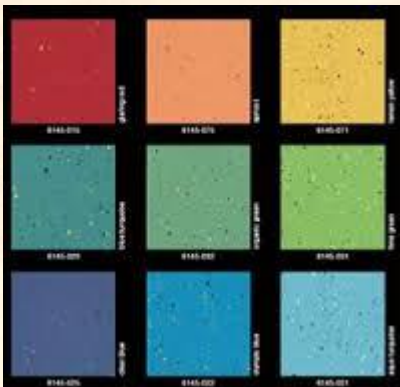


Linoleum

HARO®

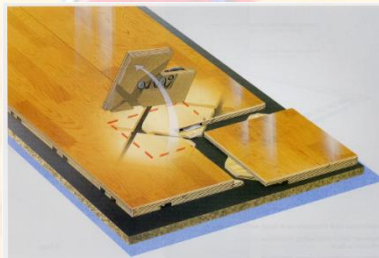
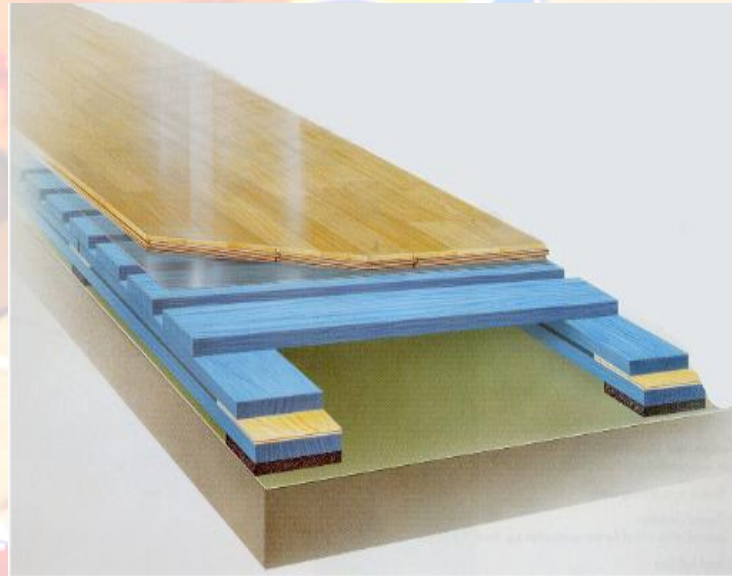
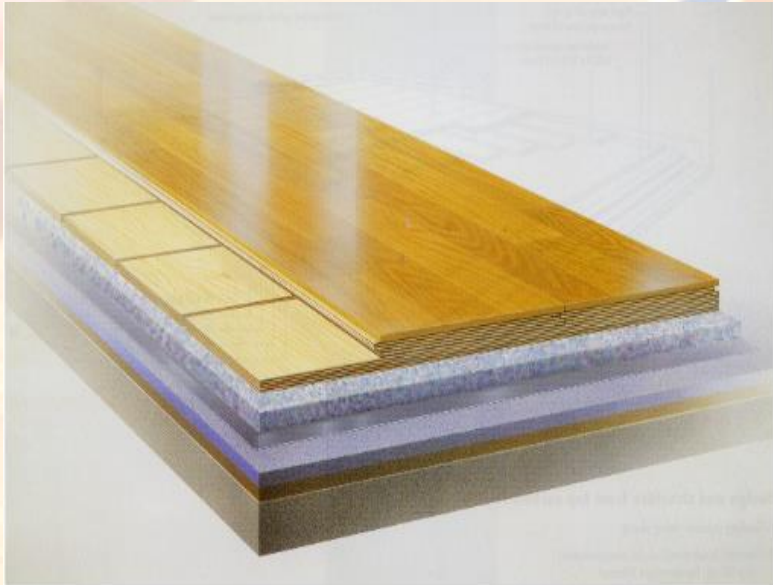
Sports Flooring

- Linoleum ist ein Naturprodukt aus Leinöl, Naturharz, Kalkstein und Holzmehl verpresst auf Jutegewebe: strapazierfähig, verschleißfest und langlebig
- Für den Sportbereich erhältlich in 3,2 mm und 4,0 mm
- Erhältlich mit und ohne Versiegelung
- Weltweit 3 Hersteller: Forbo, DLW und Tarkett



Sportbodenkonstruktionen

- Man unterscheidet im Wesentlichen Konstruktionen mit elastischer Schicht und klassische Schwingträger-Konstruktionen



Sportbodenkonstruktionen

- **Konstruktion mit elastischer Schicht**

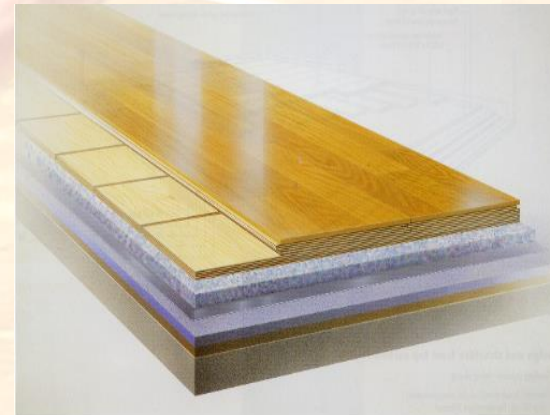
Charakteristisches Merkmal ist die untenliegende vollflächige Schaummatte, darüber eine Lastverteilung und der Oberbelag

Vorteil der elastischen Konstruktion ist die geringe Einbauhöhe und die einheitliche Performance des Bodens

Ebenfalls wird die evtl. erforderliche Wärmedämmung vollflächig unter den Boden gebracht, so dass keine Wärmebrücken entstehen;

Ausgleich von Unebenheiten durch Schüttmaterial (Bituperl);

geeignet für Fußbodenheizung



Sportbodenkonstruktionen

- Trägerkonstruktionen

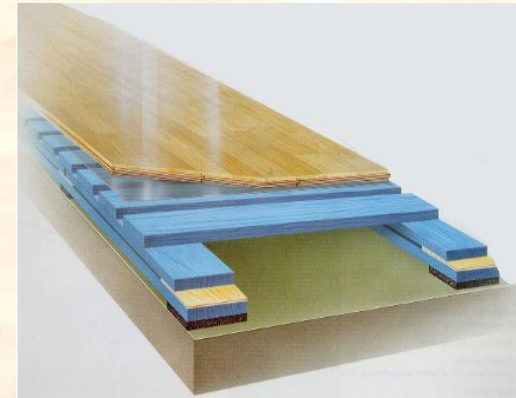
Trägerkonstruktionen unterscheiden sich nach ihrer Statik in Einfach- und Doppelschwingträger:

Maßgeblich hierfür ist das Vorhandensein von durchlaufenden Ober- und Untergurten.

Auf den Trägern wird ein Blindboden montiert, der wiederum die Lastverteilerschicht aufnimmt;

gut geeignet für hohe Konstruktionshöhen, der Ausgleich erfolgt durch Unterklotzung;

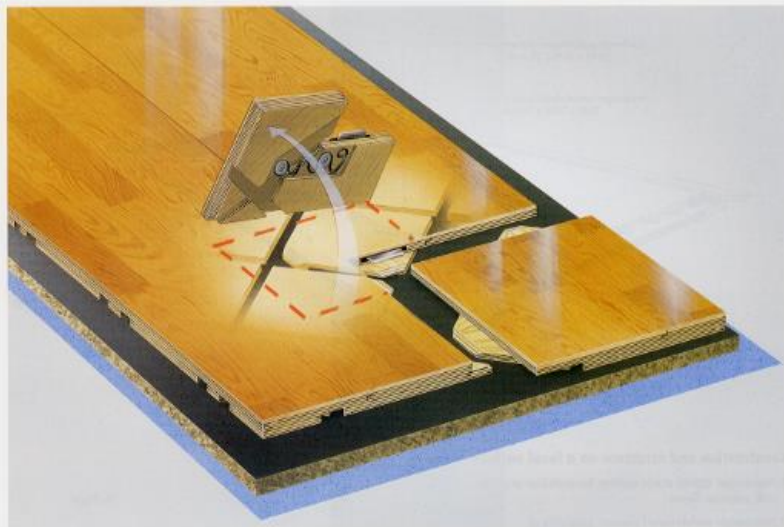
sehr gut geeignet für Fußbodenheizung



Sportbodenkonstruktionen

- Mobile Sportböden

Entwickelt für den Einsatz in Hallen mit multifunktionaler Nutzung und Spielen auf hohem Level;
wichtig hierbei ist die Performance des Bodens, der schnelle Auf- und Abbau, das Gewicht der Elemente und die Lagerung des Bodens



Allgemeines für den Sportbodenbau

1. Fußbodenheizung

Es gibt heute von vielen Herstellern Fußbodenheizungen für Sportböden, unabhängig vom System oder der Beschaffenheit des Bodens.

Grundsätzlich sind heute Fußbodenheizungen in Verbindung mit dem Sportboden effizienter als andere Heizungsarten, denn sie bringen die Wärme dorthin, wo der Sportler sie braucht.



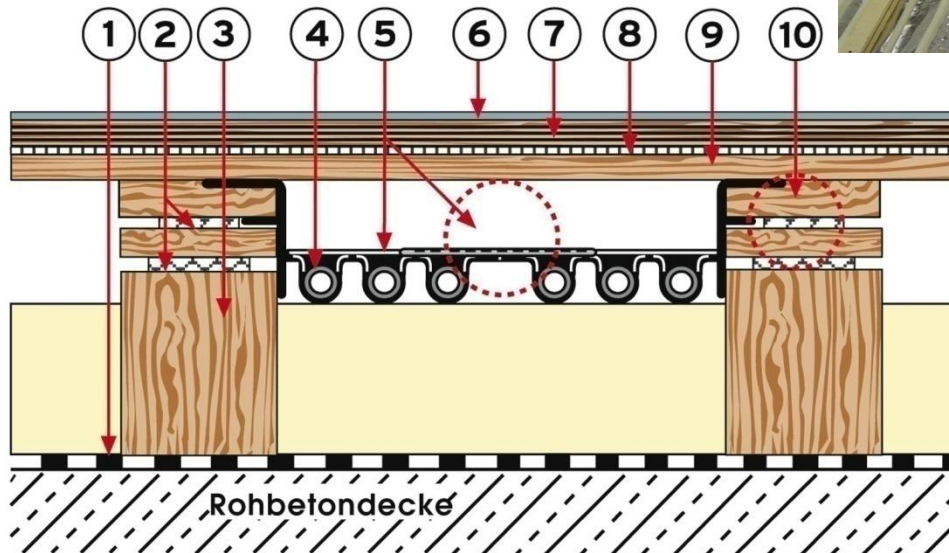
Sportbodenheizung

Die Rohre werden in die vorgefertigten Halterungen eingehängt.

Flächenelastische Konstruktion



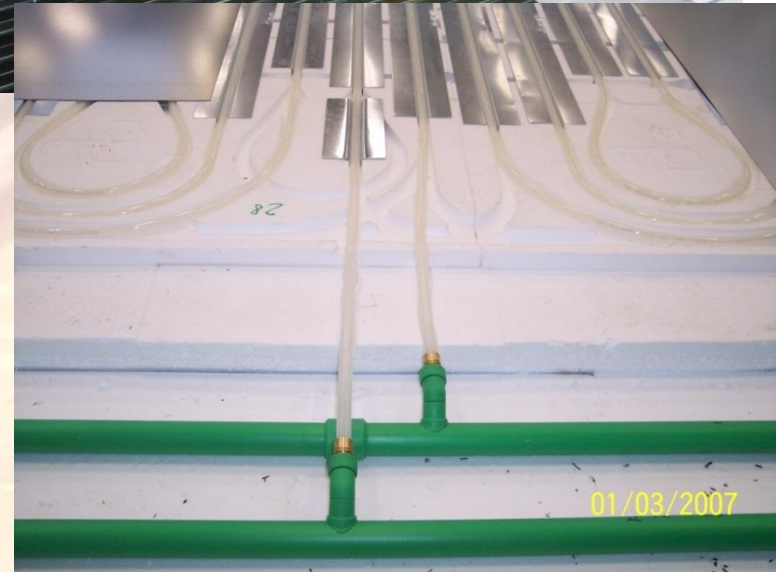
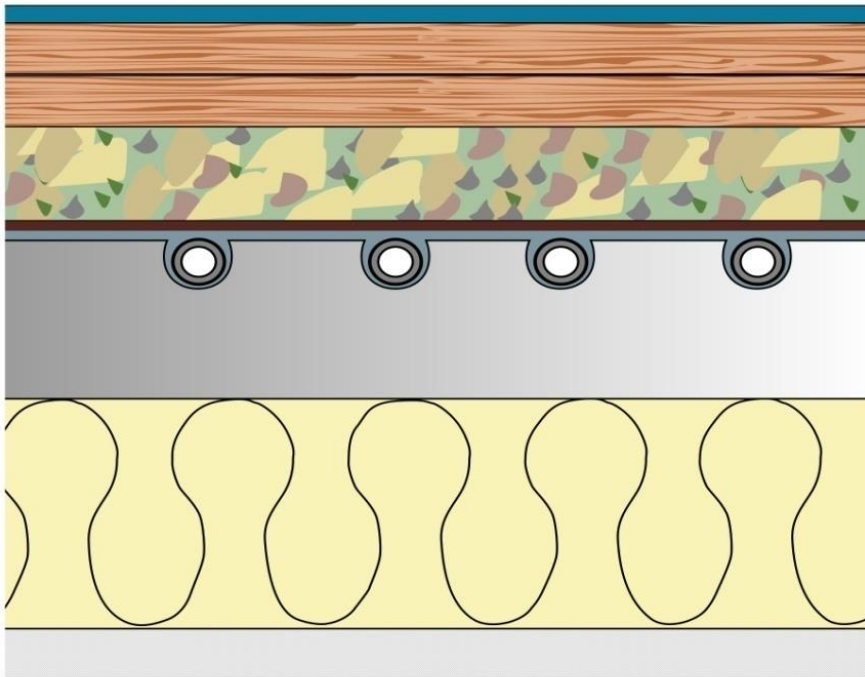
flächenelastischer Sportboden



Sportbodenheizung

Die Rohre werden in die Wärmeleitblech eingehängt

Konstruktion mit flächenelastischer Schicht



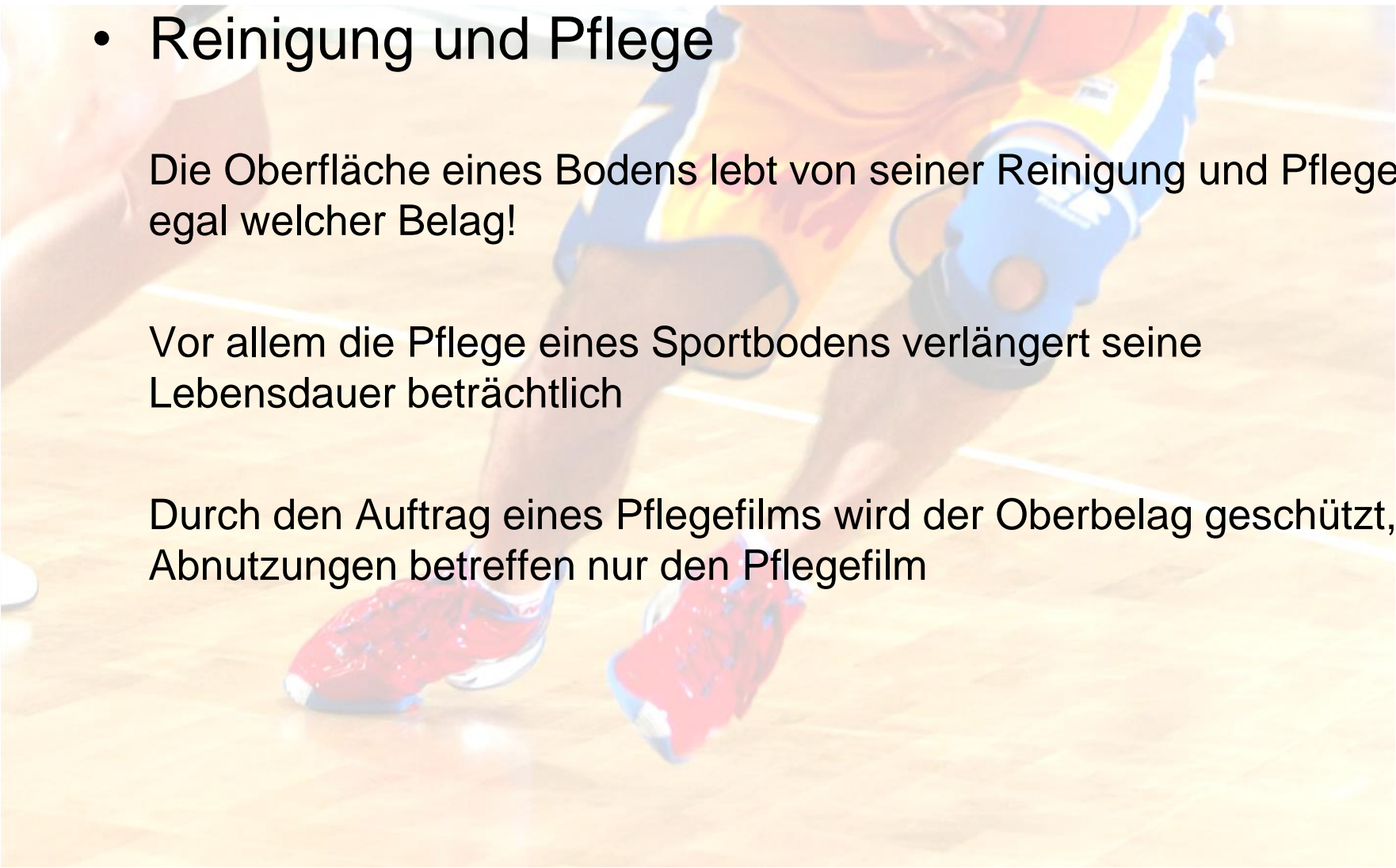
Allgemeines zum Sportbodenbau

- **Reinigung und Pflege**

Die Oberfläche eines Bodens lebt von seiner Reinigung und Pflege, egal welcher Belag!

Vor allem die Pflege eines Sportbodens verlängert seine Lebensdauer beträchtlich

Durch den Auftrag eines Pflegefilms wird der Oberbelag geschützt, Abnutzungen betreffen nur den Pflegefilm



Klima in der Sporthalle

Auszugehen ist von einem Normklima von 18 Grad Celsius und einer Luftfeuchtigkeit von 50% in der Raumluft

Die Temperatur selbst ist kein gefährlicher Punkt für den Boden, mehr für die Behaglichkeit des Sportlers

Wichtig ist die Kontrolle der Luftfeuchtigkeit in der Halle
Gleichmäßige Feuchtigkeitswerte sind weniger schädlich als ständige Schwankungen

Offizielle Werte sagen 45-55% Luftfeuchtigkeit, die Erfahrung sagt zwischen 40 -60% erleidet der Boden keinen Schaden

Allgemeines zum Sportbodenbau

- Belastung eines Sportbodens

Die DIN V 18032-2 gibt zu Belastungen im Lastfall Rolltest vor:
1500 N muss der Boden aushalten,
getestet wird mit einem Rad, welches einer Inlineskaterrolle gleicht

Näher an der Realität liegen die Angaben des BISP (Bundesinstitut für Sportwissenschaft in Bonn) mit 1 N/mm^2

Prallwände

Die DIN 18032 -1 und Teil 3 verlangen eine umlaufende Prallwand hauptsächlich zum Kraftabbau bei Aufprall.

Der neue Teil 1 der DIN spricht nicht mehr wie in der alten Version nur vom Einbau von Prallwänden an der Stirnseite der Hauptspielrichtung, bei der neuen Version wurde dieses Passus gestrichen.

Das heißt im übertragenen Sinn, es ist eine Prallwand umlaufend in der Halle zu montieren.

DIN 18032-1 wird in 2019 erneut überarbeitet, ein Teil 7 zur Prallwandprüfung wird ab Juni 2018 entwickelt

Prallwände müssen nach DIN 18032-1 bis in 2m Höhe über dem Fußboden ebenflächig, geschlossen und splitterfrei sein.

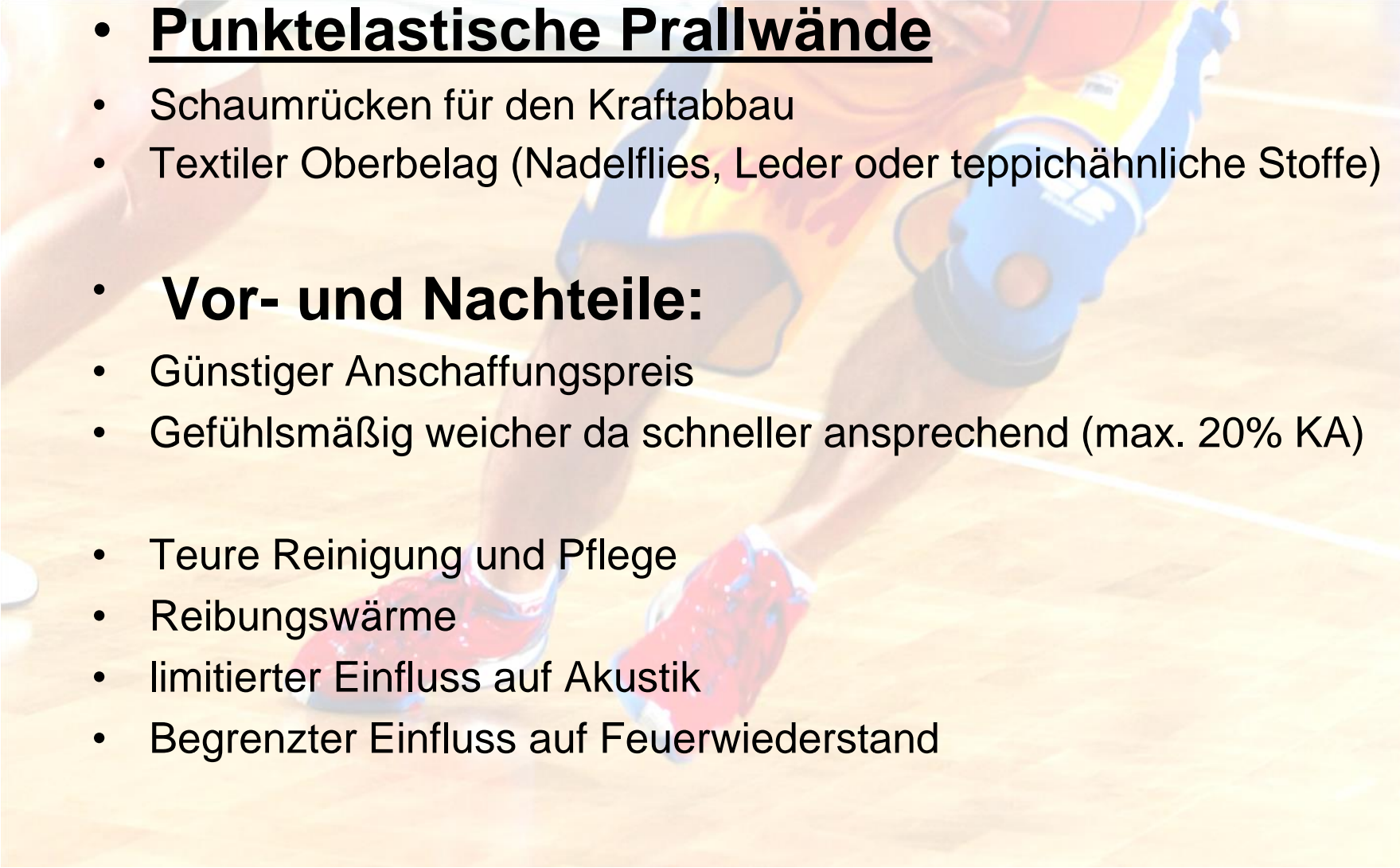
Wände müssen ballwurfsicher nach DIN 18032-3 sein, d.h. sicher gegen den Beschuss mit einem Handball als auch Hockeyball

Fugengrößen maximal 8mm

Ein Kraftabbau von mindestens 60% ist zu gewährleisten.

Zur sicheren Orientierung im Raum müssen Wände einen Kontrast K größer gleich 0,4 nach DIN 32975 zum Sportboden aufweisen!

Prallwände

- **Punktelastische Prallwände**
 - Schaumrücken für den Kraftabbau
 - Textiler Oberbelag (Nadelflies, Leder oder teppichähnliche Stoffe)
 - **Vor- und Nachteile:**
 - Günstiger Anschaffungspreis
 - Gefühlsmäßig weicher da schneller ansprechend (max. 20% KA)
 - Teure Reinigung und Pflege
 - Reibungswärme
 - limitierter Einfluss auf Akustik
 - Begrenzter Einfluss auf Feuerwiderstand
- 

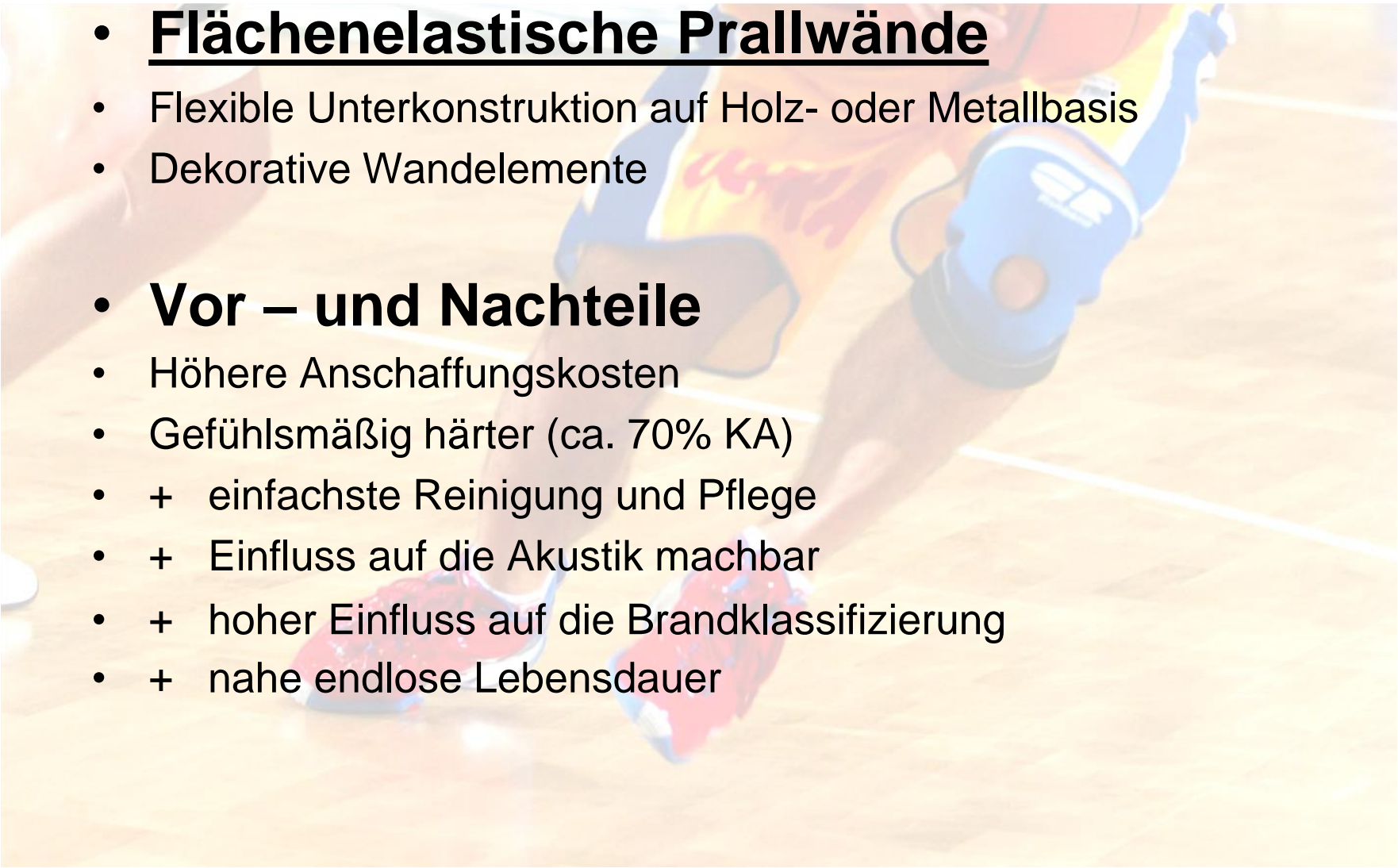
Prallwände

- **Flächeneelastische Prallwände**

- Flexible Unterkonstruktion auf Holz- oder Metallbasis
- Dekorative Wandelemente

- **Vor – und Nachteile**

- Höhere Anschaffungskosten
- Gefühlsmäßig härter (ca. 70% KA)
- + einfachste Reinigung und Pflege
- + Einfluss auf die Akustik machbar
- + hoher Einfluss auf die Brandklassifizierung
- + nahe endlose Lebensdauer



Prallwände

DIN 18032 – Teil 1 und 3

Teile davon beschreiben die Prallwände:

Ballwurfverhalten entsprechend DIN 18032-3

In Sporthallen sollten nur Ballwurf sichere Verkleidungen verwendet werden

- **Oberfläche:** eben, geschlossen, splitterfrei und keine rauen Oberflächen unter 2m

Kraftabbau mind. 60 %, bei uns über 70%

Standardverformung größer 5mm

Türen und Tore:

- Türen und Tore dürfen in keiner Position in die Halle ragen

Kraftabbau auch auf Türen und Toren mind. 60%



Prallwände

Klassische Prallwandkonstruktionen

Unterkonstruktion Holz/Sperrholz“Protect Classic”:

- Einfache Installation
- Einfach zu justieren
- Preisgünstig

Unterkonstruktion Metall “Protect Pro”:

- Für Hallen die der Versammlungsstättenverordnung unterliegen (Hallen mit einer Kapazität über 200 Personen)

Alle Systeme müssen getestet sein und den jeweiligen Anforderungen entsprechen.



Prallwände

Materialien

Für die Platten werden im Bereich Sporthallen und Multifunktionshallen Materialien empfohlen, die auch dem Beschuss eines Hockeyballs widerstehen können, dies ist meist nur Sperrholz.

Pressplatten wie HDF oder MDF sind nur extrem gering geeignet, schon gar nicht perforiert.

Die Platten werden entweder Echtholz furniert oder Schichtstoffe wie CPL aufkaschiert.

Schichtstoffe haben klare Vorteile vor den Echtholz furnieren wie:

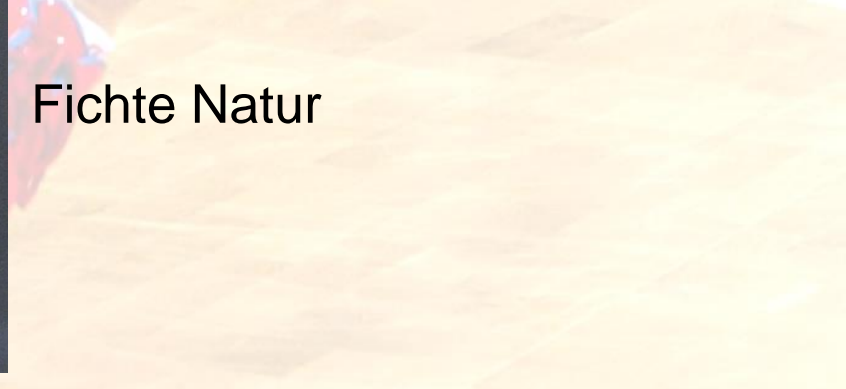
- dauerhaft lichtbeständig
- weit mehr kratzbeständig
- wesentlich größere Dekorvielfalt etc.

Prallwände

Unsichtbar verschraubt



Fichte Natur



Prallwände

sichtbar verschraubt



Celenio - Steinoptik

Prallwände

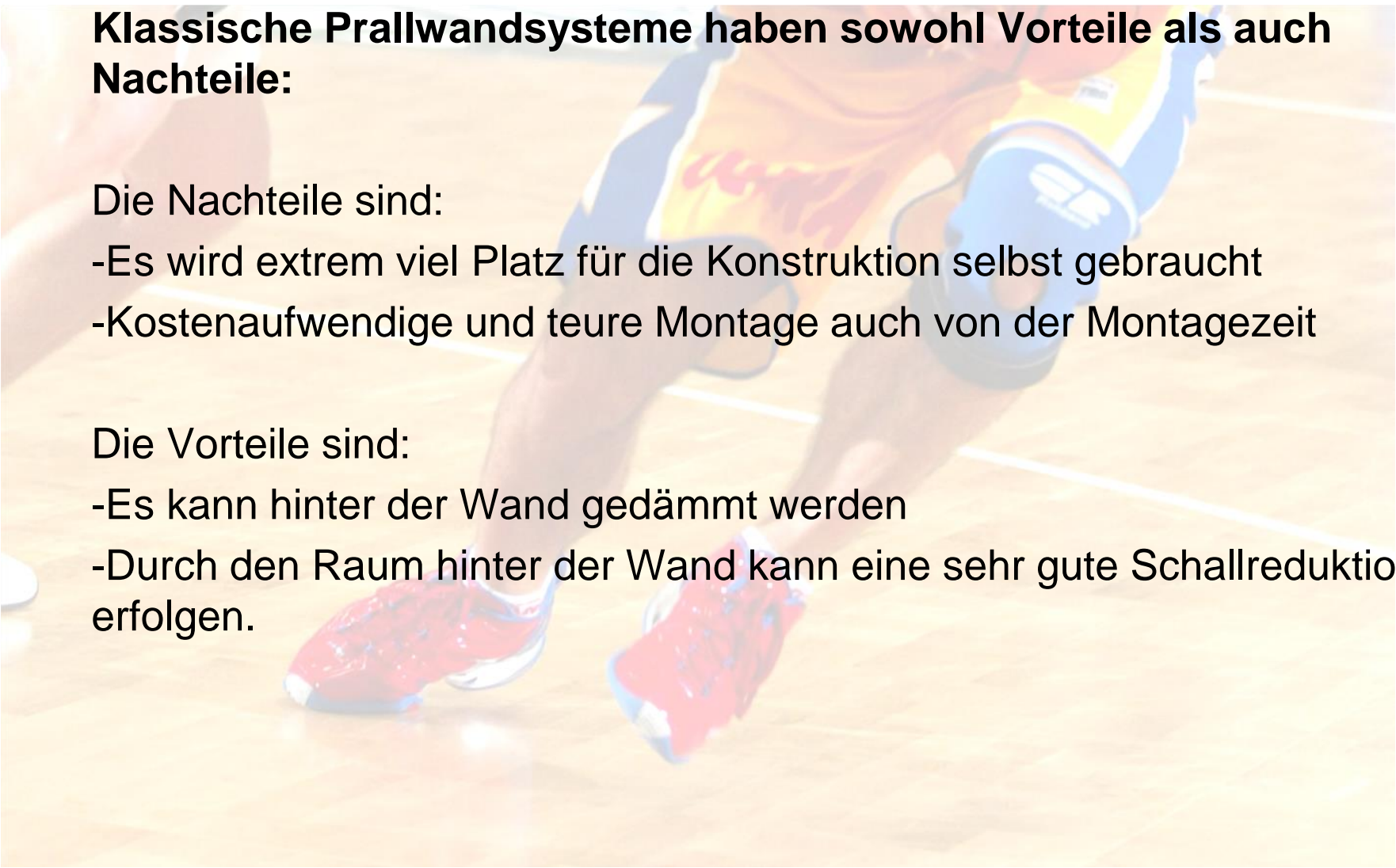
Klassische Prallwandsysteme haben sowohl Vorteile als auch Nachteile:

Die Nachteile sind:

- Es wird extrem viel Platz für die Konstruktion selbst gebraucht
- Kostenaufwendige und teure Montage auch von der Montagezeit

Die Vorteile sind:

- Es kann hinter der Wand gedämmt werden
- Durch den Raum hinter der Wand kann eine sehr gute Schallreduktion erfolgen.



Prallwände

Die neue Generation von Prallwänden

Die neue Prallwand Protect Light 19 erfüllt alle Anforderungen der DIN 18032 Teil 1 und 3

Konstruktionshöhe 19mm

Die Elemente sind in 15 verschiedenen ansprechenden Designs erhältlich

Extrem einfache und schnelle Montage

Gute Schallabsorption auf Wunsch möglich



Prallwände

Das System Protect Light 19 wird im Werk Rosenheim vorgefertigt und auf der Baustelle nur an der Wand verklebt.

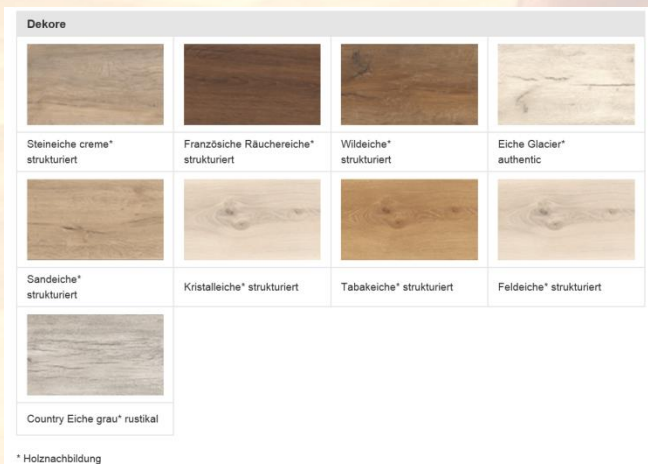
Die Verbindung der Platten untereinander erfolgt über eine schwarze Kunststofffeder.



Prallwände

Akustik

Bis zu einer Höhe von 2m wird eine Perforierung von maximal 8mm empfohlen, über 2m sind andere Maße zulässig.



Prallwände

Die neue Generation von Prallwänden mit Brandzertifikat

Die neue Prallwand Protect Light 27 Pro erfüllt alle Anforderungen der DIN 18032 Teil 1 und 3 und wurde erfolgreich entsprechend DIN EN 13501 Brandt geprüft

Konstruktionshöhe 27mm

Unsere Modelle sind auch in CPL erhältlich:



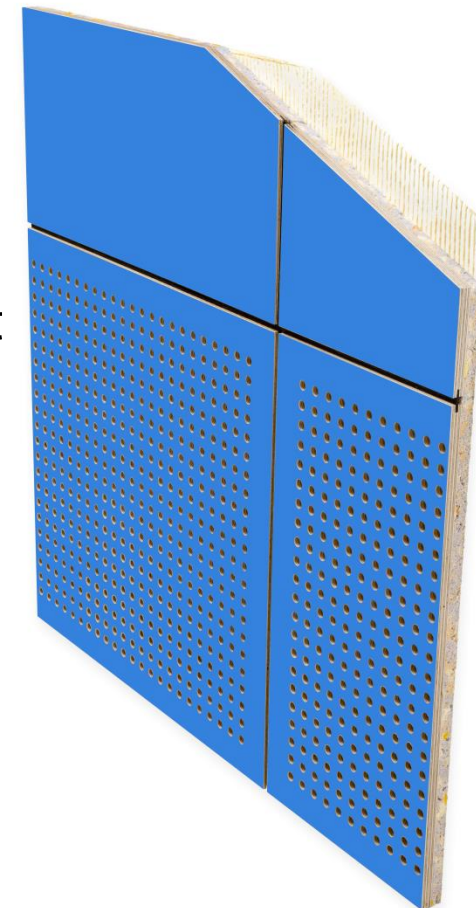
Holz-Dekore



Uni-Dekore



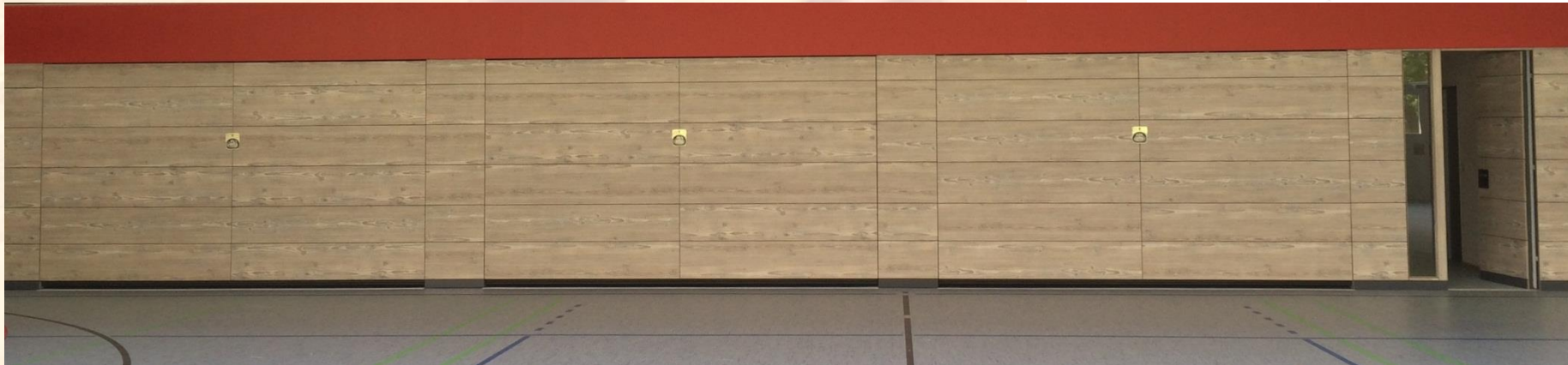
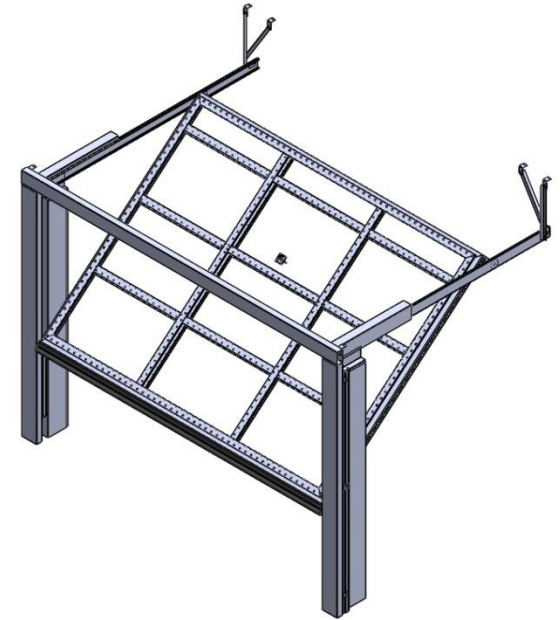
Cleantouch-Dekore



Prallwände

Türen und Tore

- oberflächenbündiger Einbau
- Hier sind gewöhnliche Garagentore fehl am Platz!
- Brandschutz?



Akustik ist heute das Nr. 1 Thema am Bau!

Gerade in Sporthallen halten sich viele Kinder auf, die laut sind, weiterhin entstehen Ballgeräusche, Laufgeräusche, Musik wird abgespielt.

Dies führt automatisch zu hohen Lärmpegeln

Hohe Lärmpegel können zu Hörschäden führen

Gerade Sportlehrer sind diesen Pegeln permanent ausgesetzt

Um diese Problematik in den Griff zu bekommen sollten akustische Maßnahmen getroffen werden

Nachhallzeiten

In Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und von dem Raumvolumen soll die Nachhallzeit 1,4 s bis 2,5 s betragen (siehe DIN 18041).

Kleinere Hallen 1,4s bei größeren Hallen etwa 2,5s

Klassische Zweifeldhalle 800 m² etwa 2s

Diese Werte sind schwer erreichbar! Klassische Faustregel,
hochabsorbierende Decke plus 4m umlaufend hoch absorbierende
Prallwand

Akustik in Sporthallen

HARO®

Sports Flooring

Akustische Maßnahmen können erfolgen in den Bereichen:

Sportboden

Prallwand

Decken

Trennvorhänge



Akustische Maßnahmen im Bereich Sportboden

In 2017 gab es einen Arbeitskreis initiiert vom BISP (Bundesinstitut für Sportwissenschaft) in Bonn zusammen mit Prof. Leistner von der Uni Stuttgart und interessierten Kreisen der Wirtschaft, der das Lärmverhalten von Sportböden analysiert hat.

Ergebnis dieses Arbeitskreises war eine Veröffentlichung „Verbesserung der akustischen Eigenschaften von Sporthallenböden“



Akustische Maßnahmen im Bereich Sportboden

Die Studie hat ergeben, dass der Einfluss des Sportbodens auf die Gesamtakustik nur sehr gering ist.

Der Schallabsorptionsgrad a_s in bestimmten Frequenzbereichen übersteigt selten den Wert von 0,2

Es gibt nur geringfügige Unterschiede in den Oberflächen und Konstruktionen



Akustische Maßnahmen im Bereich Prallwände

Da sehr oft nur der Boden und die Prallwände saniert werden, sind die Prallwände die effektivsten Bauteile zur Beeinflussung der Schalldämmung.

Generell wird empfohlen, einen Raumakustiker mit in die Planung mit einzubeziehen, ist das z.B. bei kleineren Vorhaben nicht möglich, sollte etwa die Hälfte der Wände akustisch wirksam sein.

Man sollte darauf achten, dass die Wände so gestaltet werden, dass die Abdeckung von verschiedenen Frequenzbereichen und deren Dämpfung abgesichert sind.

Hier können z.B. für die niederen Frequenzbereiche Tore herangezogen werden.

Akustische Maßnahmen im Bereich Prallwände

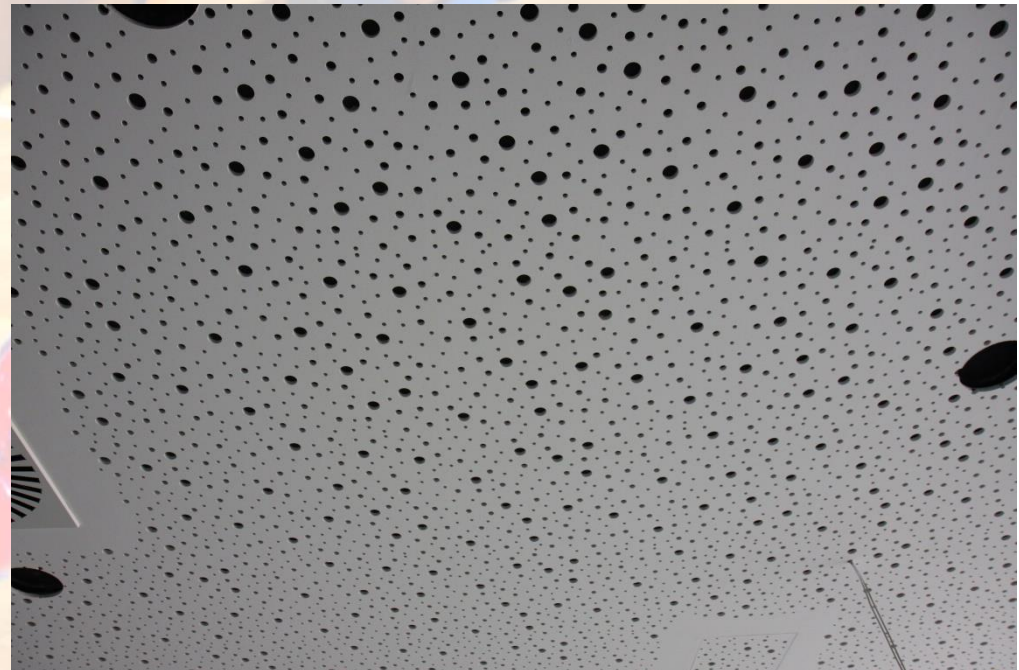
Der Mix macht`s, perforierte und nicht perforierte Flächen wechseln sich ab, Tore bleiben in der Konstruktion schalldurchlässig und „schlucken“ somit den Schall



Akustische Maßnahmen im Bereich Decken

Decken sind neben dem Boden die größten Flächen im inneren von Sporthallen und können somit effektiv genutzt werden.

Achtung, auch Decken müssen genau wie Prallwände auch im perforierten Zustand ballwurfsicher entsprechend DIN 18032 – 3 sein!



Akustische Maßnahmen im Bereich Trennwände

Trennwände kommen meist in größeren Sporthallen zu tragen und sind mobil. Sie können heruntergelassen werden und trennen damit sowohl visuell wie auch akustisch einzelne Spielfelder.

Es gibt verschiedenste Hersteller die auch unterschiedlichste Konstruktionen anbieten, hier sollte man die akustischen Kennwerte vergleichen.

Auch ist beim Einbau der Trennwände darauf zu achten, dass gerade im Bereich der Anschlüsse an Wände und Decken keine offene Flächen bleiben in denen der Schall ungehindert durch kann.

Akustische Maßnahmen im Bereich Sporthallen

Das ganze Thema steht noch am Anfang seiner Entwicklung. Parallel zu dem vorher genannten Arbeitskreis „Akustik von Sporthallenböden“ arbeitet derzeit ein Arbeitskreis „Akustik in Sporthallen“.

Hier wird nun die Halle als akustisches Gesamtsystem gesehen, was für die Praxis weit mehr relevant ist, denn hier werden alle 4 oben genannten Systeme zusammen geführt.

Auch hier läuft alles unter Leitung von Prof. Leistner vom Fraunhofer Institut in Stuttgart, mit Ergebnissen wird Mitte 2019 gerechnet.

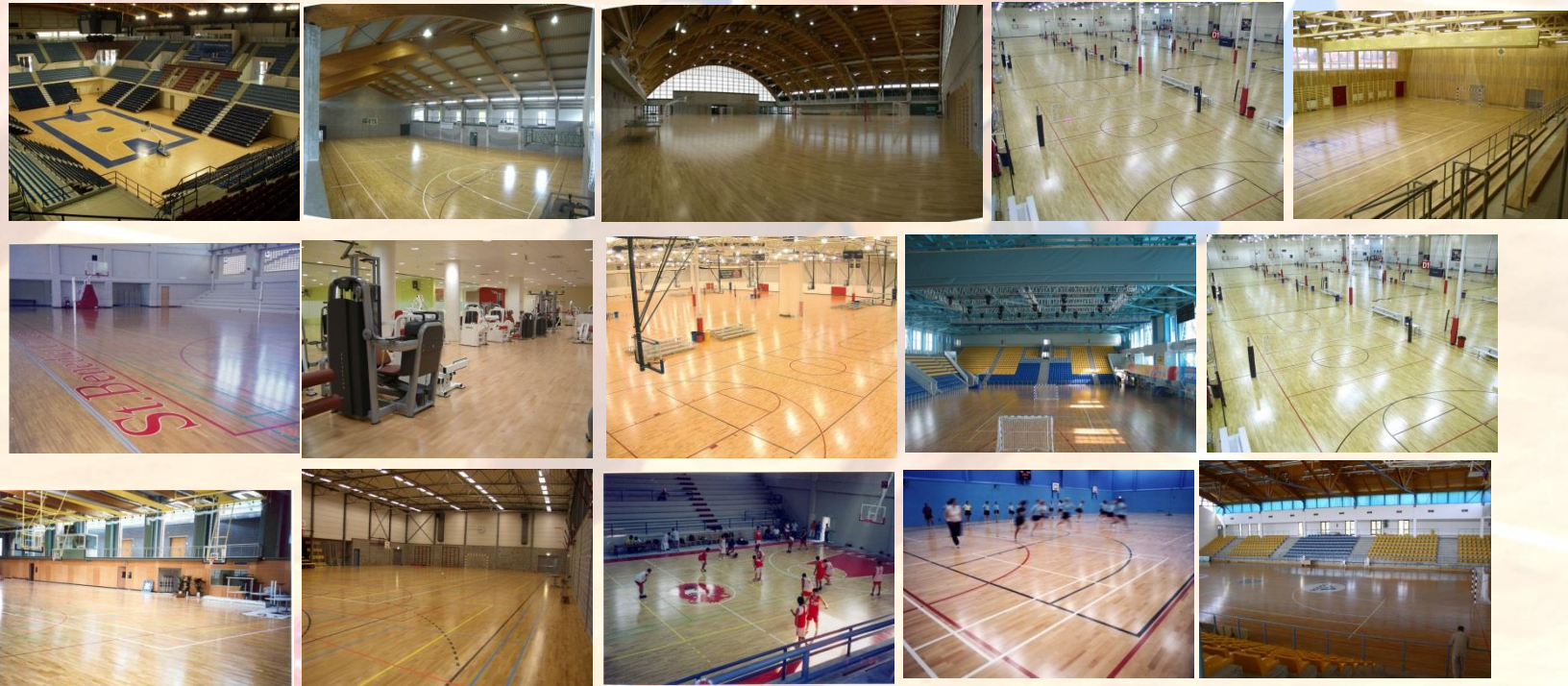
Vorab gibt es aber bereits Erkenntnisse wie bereits oben genannt, Tore sollten in der Konstruktion hinten offen bleiben um den Schall fast vollständig zu absorbieren.

Wir warten auf die Veröffentlichung.

HARO Sporthallenböden

Dominating the game.

Referenzen aus aller Welt





HARRO[®]

Sports Flooring