DVV
DEUTSCHER VOLLEYBALL-VERBAND

Handbuch
Beach-Volleyball Anlagen

Planung
Finanzierung
Bau und Pflege

BAUSTOFFE

UNSER QUARZSAND

– der erste Punkt für Sie!

Unser Beachvolleyballsand ist der perfekte Untergrund für Ihre Anlage. Der **rundkörnige Sand** ermöglicht ein verletzungsfreies Spiel. Der gewonnene Quarzsand wird **mehrmals gewaschen,** ist **frei von Verunreinigungen** und **sauber klassiert** mit einer **gleichmäßigen Kornverteilung**.

Durch das **perfekte Mischungsverhältnis** von Fein- und Grobanteilen wird eine **gute Abtrittfestigkeit** erreicht, die im Beach-Volleyball ein dynamisches Abspringen zum Schmettern unterstützt.

Auf Grund des **geringen Staubanteils** ist der Beachvolleyballsand auch bestens für INDOOR Anlagen geeignet. Der **helle Sand** aus unserem Werk Quedlinburg ist deshalb vom Deutschen Volleyball Verband mit der bestmöglichen Stufe **DVV1 zertifiziert.**

Ihr Beachvolleyballsand direkt vom Produzenten:

WOLFF & MÜLLER Baustoffe GmbH
www.wm-baustoffe.de

Handbuch Beach-Volleyball Anlagen

Planung, Finanzierung, Bau und Pflege

Vorwort von DVV-Präsident Thomas Krohne zum Handbuch Beach-Volleyball Anlagen

Liebe Freunde des Beach-Volleyballs,

ich freue mich, Ihnen das „Handbuch Beach-Volleyball Anlagen“ präsentieren zu können. Der Materialprüfungsausschuss (MPA) des Deutschen Volleyball-Verbandes (DVV) hat unter Leitung von Dr. Günter Breuer und Ulrich Kummetat hier alles Wissenswerte zur Planung, Finanzierung, Bau und Pflege von Beach-Volleyball Anlagen zusammen gestellt und gibt somit eine wichtige Handreichung für alle, die solche Anlagen errichten wollen oder bereits betreiben.

Mit dem Olympiasieg von Julius Brink und Jonas Reckermann 2012 hat die Popularität des Beach-Volleyball Sports in Deutschland noch einmal einen großen Schub bekommen und ist heute als Vereins- und Freizeitsport eine der attraktivsten Sportarten in Deutschland.

Neben dem Hochleistungssport, dessen Förderung eine der Hauptaufgaben des DVV ist, ist es aber auch ein besonderes Anliegen, den Beach-Volleyball Sport einer breiten Masse zugänglich zu machen. Hierzu soll dieses Handbuch einen wichtigen Betrag leisten. Es zeigt auf, was beim Bau bzw. der Pflege von Beach-Volleyball Anlagen beachtet werden muss, welche Sandfirmen in Frage kommen, wie eine mögliche Finanzierung aussehen kann usw. Kurzum: ein wichtiges Nachschlagewerk und eine praktische Hilfestellung für alle Betreiber bereits bestehender und zukünftiger Beach-Volleyball Anlagen

Der nächste Sommer kommt bestimmt, wir freuen uns über jede professionellen Ansprüchen genügende Beach-Volleyball Anlage in Deutschland, die die Ausübung unseres attraktiven und athletischen Sports ermöglicht.

Thomas Krohne

DEUTSCHER VOLLEYBALL-VERBAND

Herausgeber:
Deutscher Volleyball-Verband (DVV)
Materialprüfungsausschuss (MPA)
Otto-Fleck-Schneise 8
60528 Frankfurt/Main
www.volleyball-verband.de

Autoren:
Dr. Günter Breuer
Ulrich Kummetat

Haftungsausschluss:
Der Inhalt dieses Handbuches wurde mit großer Sorgfalt verfasst. Dennoch kann keine Gewähr für die Richtigkeit und Geeignetheit des Inhalts im Einzelfall übernommen werden. Eine eigene technische, fachliche und wirtschaftliche Prüfung jedes Vorhabens durch fachkundige Personen bleibt daher unentbehrlich.
Aus diesen Gründen ist eine Haftung des Deutschen Volleyball-Verbandes und der Autoren ausgeschlossen.

© 2016 Deutscher Volleyball-Verband (DVV)
Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Deutschen Volleyball-Verbandes unzulässig und strafbar.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird ausschließlich die männliche Form verwendet. Die Personen weiblichen und männlichen Geschlechts sind darin gleichermaßen eingeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
Vorbemerkung		9
1	Der Deutsche Volleyball-Verband	11
1.1	Die Sportart Beach-Volleyball	12
2	Planung einer Beach-Volleyball Anlage	19
2.1	Planungsgrundsätze	19
2.2	Spielflächen am Strand	23
2.3	Temporäre Beach-Volleyball Anlagen	24
3	Bau einer Beach-Volleyball Anlage	27
3.1	Baugrund/Erdplanum	27
3.2	Entwässerung	27
3.3	Geotextil	28
3.4	Spielfläche	30
3.5	Fundamente und Pfosten	35
3.6	Randabschluss bei ebenerdigen Spielflächen	37
3.7	Randabschluss bei aufgesetzten Spielflächen	38
3.8	Funktionsgebäude	39
4	Pflege von Beachsandflächen	45
4.1	Mechanische Reinigung des Beachsandes	45
4.2	Hygiene- und Benutzungsordnung	46
5	Finanzierung einer Beach-Volleyball Anlage	50
6	Exkurs: Sportboden Sand	62
6.1	Sand, Quarzsand und Beachsand	62
6.2	Charakteristik, Zertifizierung und Sandkataster	65
7	Wissenschaftlicher Stand zum Sportboden Sand	74
7.1	Quarzstaubbildung und hygienische Beschaffenheit von Beachsanden	74
7.2	Untersuchungen mit Hilfe von Ringschergeräten	78

		Seite
7.3	Zukünftige Forschungsaspekte	83
8	Index	85
9	Literatur	88
10	Anhang	90

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Spielfläche mit Spielfeld	31
Abb. 2	Spielfeldkombination	31
Abb. 3	Fundament mit aufgeschraubter Bodenhülse	35
Abb. 4	Aufsetzbare Bodenhülse	36
Abb. 5	Weiche Randausbildung	37
Abb. 6	Feste Randausbildung	38
Abb. 7	Beispiele für eine aufgesetzte Randausbildung	39
Abb. 8	Modellhafte Finanzierungsstruktur	55
Abb. 9	Böden für Freianlagen	63
Abb. 10	Datenblatt zu einer Sanduntersuchung	70
Abb. 11	Summenkurven von 9 Beachsanden	71

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Abmessungen von Beachsportspielfeldern	34
Tab. 2	Prüfkriterien für die Zertifizierung von Beachsanden	69

Bildnachweis

DVV (Umschlag, S. 2, 13 u. 84), Sandmaster (S. 46), ZAK GmbH (Umschlag: Hintergrund und Abbildung, S. 33, 57 u. 73).

Verzeichnis der Firmen

	Seite
BDL Bölling Dienstleistungs-GmbH, Hullerner Str./Seehof, D-45721 Haltern am See	58
Benz Turngerätefabrik GmbH, Grüningerstr. 1-3, D-71364 Winnenden	26
Euroquarz GmbH, Kirchhellener Allee 53, D-46282 Dorsten	49
Folien Lücke GmbH, Benzstr. 4, D-48703 Stadtlohn	29
Hammer Sport AG, Von-Liebig-Str. 21, D-89231 Neu-Ulm	17
Heim Industrial Minerals GmbH & Co. KG, Altenburger Str. 14 c, D-04603 Nobitz	RA
Helo-Sportgeräte 2000 GmbH, Schinkelstr. 15, D-31137 Hildesheim	RI
Kaspar Weiss GmbH Co. KG Sand- und Kieswerke, Unterafferbacher Str. 12, D-63773 Goldbach	58
Manfred Huck GmbH Netz- und Seilfabrik, Aßlarerweg 13-15, D-35614 Aßlar-Berghausen	18
Pleinfelder Quarzsand GmbH & Co. KG, Nordring 20, D-91785 Pleinfeld	96
Quarzsand GmbH Nudersdorf, Kirchstr. 8, D-06889 Lutherstadt Wittenberg	59
Quarzsandwerk Lang GmbH & Co. KG, Schlechtbacher Str. 28, D-74417 Gschwend	67
Rauenheimer Sand- und Kiesgewinnung Dr. Blasberg GmbH & Co. KG, Stockstr., D-65479 Rauenheim	60

Seite

Rohrdorfer Sand und Kies GmbH,
Braasstr. 8, D-84048 Mainburg 68

Sandmaster Gesellschaft für Spielsandpflege und Umwelthygiene mbH,
Heinrich-Otto-Str. 22, D-73240 Wendlingen 44

Schäper Sportgerätebau GmbH,
Nottulner Landweg 107, D-48161 Münster 25

Sehring Sand & Kies GmbH & Co. KG,
Ausserhalb NW 60, D-63225 Langen 61

Singhofer Quarz-Kieswerk,
Rennweg 64-66, D-56626 Andernach 59

Sport-Thieme GmbH,
Heidwinkel12, D-38368 Grasleben 43

Westquarz Tecklenborg GmbH,
Bauerschaft 116, D-48249 Dülmen-Merfeld 60

Wolf & Müller Baustoffe GmbH,
Am Kieswerk 2, D-04932 Röderland VI

Vorbemerkung

Zur Sportart Beach-Volleyball existieren diverse Publikationen, die neben den allgemeinen Erläuterungen zur Sportart vor allem die Aspekte Trendsport, Training, Gesundheit, Planung und Bau, Pflege, Geräte und Sportboden thematisieren.

Aufgrund der gestiegenen Anzahl der Anfragen von Vereinen an den Deutschen Volleyball-Verband (DVV) beauftragte dieser den Materialprüfungsausschuss mit der Erstellung eines Handbuches. Hierbei sollte berücksichtigt werden, dass Beach-Volleyball Anlagen für möglichst viele Beachsportarten genutzt werden können.

Dieses Handbuch stellt auch eine Überarbeitung der seit über sechs Jahren unveränderten Fassung der „Orientierungshilfe für die Planung und den Bau von Beach-Sportanlagen“ (vgl. BISp 2009) dar, wobei der Fokus auf den Outdooranlagen liegt. Es werden neue wissenschaftliche Erkenntnisse aus den Bereichen Beachsand, Hygiene und Feuchtigkeit dargestellt, die den Umgang mit dem Sportboden Sand und den Bau von Beach-Volleyball Anlagen wesentlich beeinflussen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse werden in einem Exkurs differenziert dargestellt und die Fachbegriffe in einem Index erläutert.

Das Handbuch basiert auf den aktuellen Internationalen Volleyball-Spielregeln sowie den beim DVV vorliegenden Forschungsergebnissen und Erfahrungen. Es ist somit regelgerecht und bietet Vereinen, Architekten und Baufirmen die Möglichkeit, auf die für den Bau von Beach-Volleyball Anlagen notwendigen Unterlagen in kompakter Form zurückzugreifen.

Auf der Homepage des DVV unter www.volleyball-verband.de finden sich neben dem Handbuch auch die Formulare, Formblätter und ausgewählte Skizzen zum Handbuch als PDF-

Dateien. Eine Aktualisierung des Handbuches soll in regelmäßigen Abständen vorgenommen werden.
Wir sind sicher, dass Sie von unseren Erfahrungen hinsichtlich Planung, Bau und Pflege von Beach-Volleyball Anlagen profitieren werden.
Darüber hinaus bietet der MPA die Möglichkeit einer individuellen Beratung zum Selbstkostenpreis an. Der Antrag für diesen Service kann beim Technischen Koordinator für „Beachanlagen/Sand“ gestellt werden.

Wir haben uns über das große Interesse der Firmen gefreut, die eine Werbeanzeige in diesem Handbuch eingestellt haben und bedanken uns für diese Form der finanziellen Unterstützung.

Dr. Günter Breuer
Ulrich Kummetat

März 2016

1 Der Deutsche Volleyball-Verband

Volleyball stammt ursprünglich aus den Vereinigten Staaten von Amerika und wurde 1924 als Demonstrationssportart bei den Olympischen Spielen in Paris vorgestellt. Seitdem verbreitete sich die Sportart in Europa und wird heute nahezu weltweit ausgeübt. In Deutschland wurden die ersten Verbände nach dem Zweiten Weltkrieg gegründet. Die Organisation des Volleyballsports verlief in den beiden entstandenen deutschen Staaten sehr unterschiedlich: In der Deutschen Demokratischen Republik erfuhr der Volleyballsport eine umfangreiche Förderung. Bereits 1951 wurde ein Volleyballverband (DSVB) gegründet, da die Sportart äußerst populär war. Die Nationalmannschaften der DDR waren sehr erfolgreich; 1970 gewannen die DDR-Männer den WM-Titel und zwei Jahre später errangen sie die Silbermedaille bei den Olympischen Spielen in München. Die DDR-Frauen gewannen zweimal einen EM-Titel (1983 u. 1987).
In der Bundesrepublik Deutschland wurde 1955 der Deutsche Volleyball-Verband (DVV) gegründet. Nach den Olympischen Spielen 1972 in München erhöhte sich sowohl der Bekanntheitsgrad der Sportart als auch die Anzahl der Mitgliedschaften im DVV deutlich. Mit der staatlichen Vereinigung Deutschlands 1990 schlossen sich auch die beiden deutschen Volleyballverbände zusammen.
Die DVV-Frauen gewannen 2011 und 2013 jeweils EM-Silber, die Männer 2014 WM-Bronze, und 2015 gewannen sie die Goldmedaille bei den erstmalig durchgeführten European Games.
Zu Beginn des Jahres 2015 waren in Deutschland 446.177 Volleyballspieler im DVV organisiert. Die Besten spielen in der Volleyballbundesliga, die in der 1. und 2. Bundesliga mit insgesamt 76 Teams den größten Ligaverband in Deutschland darstellt.

Die Mitglieder sind in den 18 regionalen Verbänden mit insgesamt knapp 8.400 Mannschaften organisiert. Dabei ist bemerkenswert, dass 51,9% der Mitglieder im DVV weiblich sind.
Da auch sehr viele Personen regelmäßig Volleyball spielen, die nicht im DVV organisiert sind, erhöht sich die Gesamtzahl auf ca. zwei Millionen Volleyballspieler.

1.1 Die Sportart Beach-Volleyball

Die Sportart Beach-Volleyball ist in ihrer heutigen Form noch eine sehr junge Sportart. In den 20er-Jahren wurde an den kalifornischen Stränden erstmals Beach-Volleyball gespielt, in Anlehnung an die Hallenvariante sechs gegen sechs. 1947 wurde erstmalig ein Turnier mit jeweils zwei Spielern pro Team am Stade Beach durchgeführt. In den folgenden Jahren waren die USA und Brasilien diejenigen Länder, die die Sportart voranbrachten. 1976 fand das erste Turnier mit nennenswertem Preisgeld statt, und 1983 kam es zur Gründung der amerikanischen Profiserie AVP, die es auch heute noch gibt. Mit der vom Weltverband FIVB ins Leben gerufenen World Series begann die durch Athletik, Ästhetik, Taktik und Dynamik geprägte Sportart ihren weltweiten Siegeszug.
Ende der 80er-Jahre fanden in Deutschland die ersten Turniere statt und bereits zwei Jahre später begann der Deutsche Volleyball-Verband mit der ersten offiziellen Beach-Volleyball Serie. Diese etablierte sich schnell und wurde professionalisiert. Mit dem Beach-Volleyball hat sich eine Variante des traditionellen Volleyballsports entwickelt, die seit 1996 zum olympischen Sportartenkanon zählt und dem DVV bereits überragende Erfolge brachte.

Das Team von Ahmann und Hager sorgte mit der olympischen Bronzemedaille 2000 am Bondi Beach in Sydney, Australien für einen hohen Bekanntheitsgrad des deutschen Beach-Volleyballs.

Am 9. August 2012 setzten sich Brink und Reckermann in einem dramatischen Finale mit 2:1 gegen die favorisierten Brasilianer Alison und Emanuel durch und wurden als erste Europäer Olympiasieger im Beach-Volleyball.
Weitere internationale Meilensteine (Stand 2015) sind die insgesamt 30 EM-Medaillen, darunter zehn EM-Titel. Es konnten auch Medaillen bei Weltmeisterschaften gewonnen werden: Bronze 2005 und 2009 Brink/Schneider; Bronze 2009 Brink/Reckermann; Gold 2009 Brink/Reckermann; Silber 2013 Borger/Büthe; Bronze 2013 Erdmann/Matysik.

Grundlagen der herausragenden deutschen Erfolge sind eine gezielte Nachwuchsförderung, u.a. durch Bundestrainer Jörg Ahmann, sowie die guten Leistungen der Spieler während der gesamten deutschen Beachtour. Neben den nationalen Serien in

Brasilien und den USA zählt die deutsche Tour mit insgesamt neun Stationen zu den besten weltweit; die Turniere werden von über 330.000 Zuschauern gesehen.
Das Finale, die Deutschen Meisterschaften am Timmendorfer Strand, hat längst „Kultcharakter“ und zieht Jahr für Jahr mehr als 50.000 Zuschauer an die Ostsee.
Aktuell sind über 41.000 Beach-Volleyballer beim DVV mit einer Lizenz registriert.

Gesundheitsaspekte

Sportmediziner und Physiotherapeuten schickten bereits früher verletzte Sportler zur Rehabilitation an den Strand, damit sie im Sand ihre Muskulatur wieder aufbauen und kräftigen konnten. Sie übten bei Fuß- oder Sprunggelenkverletzungen auch barfuß im Sand oder auf sandähnlichen Materialien.
Die wissenschaftliche Untersuchung[1] der Universitätsklinik Bonn, bei der 50 deutsche Spitzensportler im Rahmen der Deutschen Beach-Volleyball Meisterschaften Ende August 1995 am Timmendorfer Strand befragt wurden, brachte folgende Erkenntnisse: Im Vergleich zum traditionellen Volleyballsport in der Halle ist der Beach-Volleyball Sport deutlich weniger verletzungsintensiv. Die häufigsten Sportverletzungen im Volleyball (Distorsionen der Sprung- oder Kniegelenke) spielten bei den befragten Top 50 Beach-Volleyballern für einen zurückliegenden Zeitraum von durchschnittlich 4 Jahren so gut wie keine Rolle. Die Gründe für die niedrige Zahl von Sprunggelenkverletzungen – weniger als 10 in der vorliegenden Untersuchung – sind darin zu sehen, dass sportliche Aktivitäten im Sand zu einer überdurchschnittlich starken muskulären Ausbildung der Beine und Füße führen.

[1] Es wurden standardisierte Interviews durchgeführt.

Bei der Frage nach chronischen Sportverletzungen und Schäden durch Überbeanspruchung wurden Rücken- und Schulterprobleme genannt. Im Rahmen der Untersuchung wurde gezielt der Versuch unternommen, mögliche Einflüsse des im Winter betriebenen Hallensports von den typischen Überbeanspruchungen beim Beach-Volleyball abzugrenzen. Folgende Ergebnisse konnten trotz der bekannten Abgrenzungsproblematik eindeutig gewonnen werden: Die Mehrzahl der befragten Sportler war der Meinung, dass sich Gelenkschmerzen und Gelenkverletzungen aus der Hallensaison im Winter trotz der Anstrengung beim Beach-Volleyball im Sommer zurückbilden.
Kritisch wurden seitens der Befragten die höhere Belastungsfrequenz sowie ein höherer körperlicher Einsatz vermerkt. Auf Grund der geringen Anzahl von Spielern müssen häufiger Bälle angenommen werden als beim Volleyball. Es resultieren spektakuläre Ballwechsel, die jedoch mit einer besonderen Belastung für die Wirbelsäule verbunden sind. Die vergleichsweise höhere Frequenz an Sprungaufschlägen sowie die Tatsache, dass möglicherweise ein nasser und damit schwerer Beach-Volleyball gespielt werden muss, erklärt die besondere Beanspruchung der Schultergelenke.
Grundsätzlich ist zu bemerken, dass sich die leistungsorientierten Beach-Volleyball Spieler, die am Anfang noch als Allrounder zu verstehen sind, frühzeitig als Abwehr- und Blockspieler spezialisieren. Die Blockspieler sind zum Beispiel einer ca. 75 % höheren Sprungbelastung ausgesetzt als die Abwehrspieler. Bedenkt man in diesem Zusammenhang, dass in der Regel bei einer Spitzenbegegnung während der effektiven Spielzeit ca. alle 24-36 Sekunden gesprungen werden muss, so wird deutlich, wie wichtig die Auswahl des Sandes ist (vgl. Warnke & Phieler 2006,

S. 88). Für den Beach-Volleyball bleibt festzuhalten, dass der Beachsand als Untergrund Stoßbelastungen absorbiert und unter Druckeinwirkung eine mehr oder weniger große Mulde ausbildet, an deren Boden erst bei entsprechender Verdichtung die Möglichkeit zum Absprung besteht.

Im direkten Vergleich zum Volleyball wird die Häufigkeit und Schwere von Verletzungen beim Beach-Volleyball als signifikant geringer eingestuft. Mehr als 30% aller Verletzungen beim Beach-Volleyball sind geringfügige Hautverletzungen an den Füßen. Es handelt sich hierbei um eine im Hallensport völlig unbekannte und damit neue Form der Verletzung. Ursächlich hierfür sind Verunreinigungen der Sande durch Steine, Muscheln oder andere Fremdkörper. Mit einer sorgfältigen Auswahl des Beachsandes und des Untergrundes sowie der Beachtung einiger Grundvoraussetzungen, wie z.B. das Untersagen von Festen auf Beach-Volleyball Anlagen, lässt sich das Verletzungsrisiko reduzieren. Über Hautverletzungen, die infolge der Nutzung eines Sandes mit gebrochenen, scharfkantigen Körnern auftraten, wurde bisher noch nicht berichtet. Der DVV schreibt mindestens kantengerundete Sandkörner vor und rät vom Einsatz von Bruchsand, Korallensand oder Sand mit Anteilen von festen Gegenständen wie Muscheln usw. ab.

2 Planung einer Beach-Volleyball Anlage

Bei stationären Beach-Volleyball Anlagen im Freien wird unterschieden zwischen Anlagen, die aus einer oder mehreren Spielflächen bestehen und sowohl eingebaut als auch aufgeschüttet sein können. Darüber hinaus existieren sogenannte Naturanlagen an Stränden sowie temporäre Beach-Volleyball Anlagen an Stränden und in Städten. In den letzten Jahren wurden auch vermehrt Beach-Volleyball Hallen erstellt, meist als Umbauten bestehender Tennis- oder Fabrikhallen, vereinzelt aber auch als spezielle Beachsporthalle. Weitergehende Informationen zu Beachsporthallen können der Broschüre „Planung und Bau von Beach-Sportanlagen“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (2009) entnommen werden.

2.1 Planungsgrundsätze

Für den Freizeitsport wurden und werden häufig ungesicherte und unbeaufsichtigte Spielflächen bereitgestellt, z. B. in Parkanlagen oder am Strand. Eine regelmäßige Pflege findet hier nicht statt. Solche Anlagen sind dem Vandalismus und der Verunreinigung durch Menschen und Tiere ausgesetzt. Hier kann aus Sicht des Deutschen Volleyball-Verbandes nur eine eingeschränkte Nutzung erfolgen. Deshalb werden für den organisierten Sport Anlagen empfohlen, die sich innerhalb eines geschlossenen Bereiches befinden, deren Nutzung geregelt ist und die entsprechend ausgestattet sind und gepflegt werden.
Der zentrale Bereich einer Beach-Volleyball Anlage ist immer die Spielfläche. Bei Anlagen für den Wettkampfsport sind die Ausstattungselemente vorgeschrieben und müssen zertifiziert[2] sein.

[2] Der Materialprüfungsausschuss (MPA) zertifiziert die beim Volleyballspiel eingesetzten Materialien.

Für jede Beach-Volleyball Anlage sind standortbezogene, individuelle Lösungen zu entwickeln. Bei der Planung sind neben der Ausrichtung der Spielfelder auch die Topographie des Geländes, der Zuschnitt des Grundstücks sowie die äußere und innere Erschließung zu beachten. Die Anlage selbst setzt sich zusammen aus den Bereichen „Spielfläche“ bestehend aus dem Spielfeld oder den Spielfeldern mit den jeweiligen Freizonen, „Nebenfläche“ (Wege, Vegetationsflächen, ggf. Zuschauerplätze), dem ausreichend dimensionierten „Funktionsgebäude“ (Umkleide-, Sanitär- und weitere Funktionsräume sowie gegebenenfalls eine Gaststätte) und den „Ergänzungsanlagen“ (Stellplatzflächen). Es empfiehlt sich, zu Beginn der Planungen die Erstellung abschnittsweise zu konzipieren und dabei die Bereiche so anzuordnen, dass ein funktionsgerechter Betriebsablauf für jeden Anlagenteil gewährleistet ist.

Bereits aus diesen Forderungen ist zu erkennen, dass eine Beach-Volleyball Anlage möglichst in Zusammenarbeit von Bauherr (z. B. Kommune oder Verein) und Planer zu konzipieren ist, um zum einen den aktuellen und zukünftigen Bedürfnissen der Nutzer gerecht zu werden und zum anderen entsprechende Unterstützung bei der Planung, den Anträgen und bei der Baugenehmigung zu erhalten. In der ersten Planungsphase sollten Erweiterungsmöglichkeiten geprüft, und der lokale Bedarf in jedem Fall ermittelt werden, da sich die Gesamtgröße einer Beach-Volleyball Anlage nach dem Bedarf der Vereine, gegebenenfalls der Schulen und der Bevölkerung richtet. Es wird empfohlen, solche Untersuchungen nur von Experten durchführen zu lassen.

Wünschenswert ist zudem die Kombination mit anderen Sportanlagen, sofern die Nachfrage für zusätzliche Sportstätten gegeben ist. In diesem Fall kann auch ein gemeinsames Funktionsgebäude in Betracht kommen. Ferner wird der Freizeitwert einer Anlage durch Einrichtungen für Kommunikation und Geselligkeit erhöht. Aufenthalts- und Bewirtungsräume mit dazugehörigen Nebenräumen sollten daher bei einer entsprechenden Größe zum Raumprogramm gehören. Wenn darüber hinaus auch Zuschaueranlagen erforderlich werden, sollten diese so eingebunden sein, dass Wettkampfanlagen und Zuschauerplätze getrennt erschlossen werden können.

Standort und Grundstücksgröße

Unter Berücksichtigung bestehender Bebauungs- und Flächennutzungspläne eignen sich insbesondere Flächen innerhalb bestehender Sportanlagen, auch Freibäder bzw. Schulkomplexe.

Grundsätzlich sind bei der Festlegung des Standortes folgende Aspekte zu beachten:

- Baurechtliche Genehmigungsfähigkeit der geplanten Beach-Volleyball Anlage;
- Grundstücksgröße und Geländeform, damit alle notwendigen Bereiche wie Sportfläche, Nebenfläche, Funktionsgebäude und ggf. Ergänzungsanlagen in entsprechender Größe gebaut werden können;
- Lage der jeweiligen Spielfelder hinsichtlich der Himmelsrichtung;
- Vorhandener Baumbestand;
- Wirtschaftliche Erschließung, d.h. Entfernung zu den Ent- und Versorgungsleitungen;
- Anbindung an Wohngebiete und an den öffentlichen Personennahverkehr;
- Beeinträchtigungen der Umgebung: Lärmbelästigungen in angrenzenden Wohngebieten;

- Beeinträchtigungen durch die Umgebung: Lärm- und Geruchsbelästigungen durch Industrie, Verkehr sowie die Hochwassergefährdung;
- Stromversorgung für die Beleuchtung und Beschallung der Spielflächen;
- Wasseranschluss für die Befeuchtung des Beachsandes.

Erschließung, Stellplätze und Vegetationsflächen

Die Art und Größe der äußeren Erschließung wird durch die geplante Nutzung einer Beach-Volleyball Anlage bestimmt. Für den Bau kleinerer Anlagen reichen meist eine zentrale Erschließung und die Anbindung an einen kleinen Parkplatz sowie an das öffentliche Verkehrsnetz aus.[3] Die innere Erschließung der Anlage ist so zu gestalten, dass alle Anlagenteile schnell und ohne gegenseitige Störungen erreichbar sind. Der Zugang für Sportler und Schiedsrichter zu den Spielflächen muss von dem der Zuschauer getrennt sein. Hochbauten sind so anzuordnen, dass die Außenanlagen schnell erreichbar sind. Wie bei jeder Sportanlage sollte vom gastronomischen Bereich aus ein Blick auf die Spielfläche möglich sein. Die Zufahrtsmöglichkeiten für Pflege-, Wartungs- und Rettungsfahrzeuge sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Entsprechend der Größe und des Umfangs der Nutzung der Anlage erhöht sich die vorgegebene Stellplatzanzahl.

Bei vorhandener Vegetation bzw. bei Neupflanzungen ist zu beachten, dass ein notwendiger Abstand zu den Spielflächen eingehalten werden muss, um zu verhindern, dass Laub, Nadeln, Dornen, Blüten oder Äste die Beachsandfläche verschmutzen.

[3] Gegebenenfalls kann auch das Einrichten von Stellflächen erforderlich werden. Die notwendige Anzahl der Stellplätze ist der Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes zu entnehmen.

Außerdem sollten aus hygienischer Sicht keine Pflanzen verwandt werden, die Früchte abwerfen. Grundsätzlich werden durch geplante Vegetationsflächen Sportanlagen gegliedert und optisch aufgelockert, sie erhöhen den Freizeitwert und damit die Auslastung der Anlagen. Sie bieten zudem eine bessere Einbindung in die Umgebung und wirken als Ausgleichsbereich zwischen Sportflächen und angrenzenden Grundstücken. Je nach Dichte und Art der Bepflanzung können diese Bereiche auch Immissionen mindern. Grundsätzlich ist zur Vermeidung von Beschädigungen und Verschmutzungen eine Einfriedung erforderlich. Diese sollte eine Höhe von 1,80 bis 2,00 m haben und aus korrosionsbeständigem Material bestehen.

2.2 Spielflächen am Strand

Hiermit sind Anlagen an Stränden von Meeren, Seen oder Flüssen gemeint. Bei der Wahl des Standortes sind Gegebenheiten wie z. B. Gezeiten, Strandgefälle, Windverhältnisse, Umweltbelange und Hochwassergefahren zu beachten. In der Regel reicht der vorhandene Untergrund aus und kann als Spielfläche[4] genutzt werden. Aus gesundheitlichen Gründen ist es mitunter erforderlich, den vorhandenen Sand auf dem Spielfeld und in der Freizone durch zertifizierten Beachsand zu ersetzen. Beachvolleyballanlagen am Strand sollten ohne Fundamente errichtet werden, d. h. alle Geräte und Geräteteile sollten mobil sein. Sie können so den Verhältnissen angepasst und zu Beginn oder am Ende der Saison leichter auf- bzw. abgebaut werden.

[4] Bei Wettkampfveranstaltungen ist es gegebenenfalls erforderlich, die Spielfläche mechanisch zu reinigen.

2.3 Temporäre Beach-Volleyball Anlagen

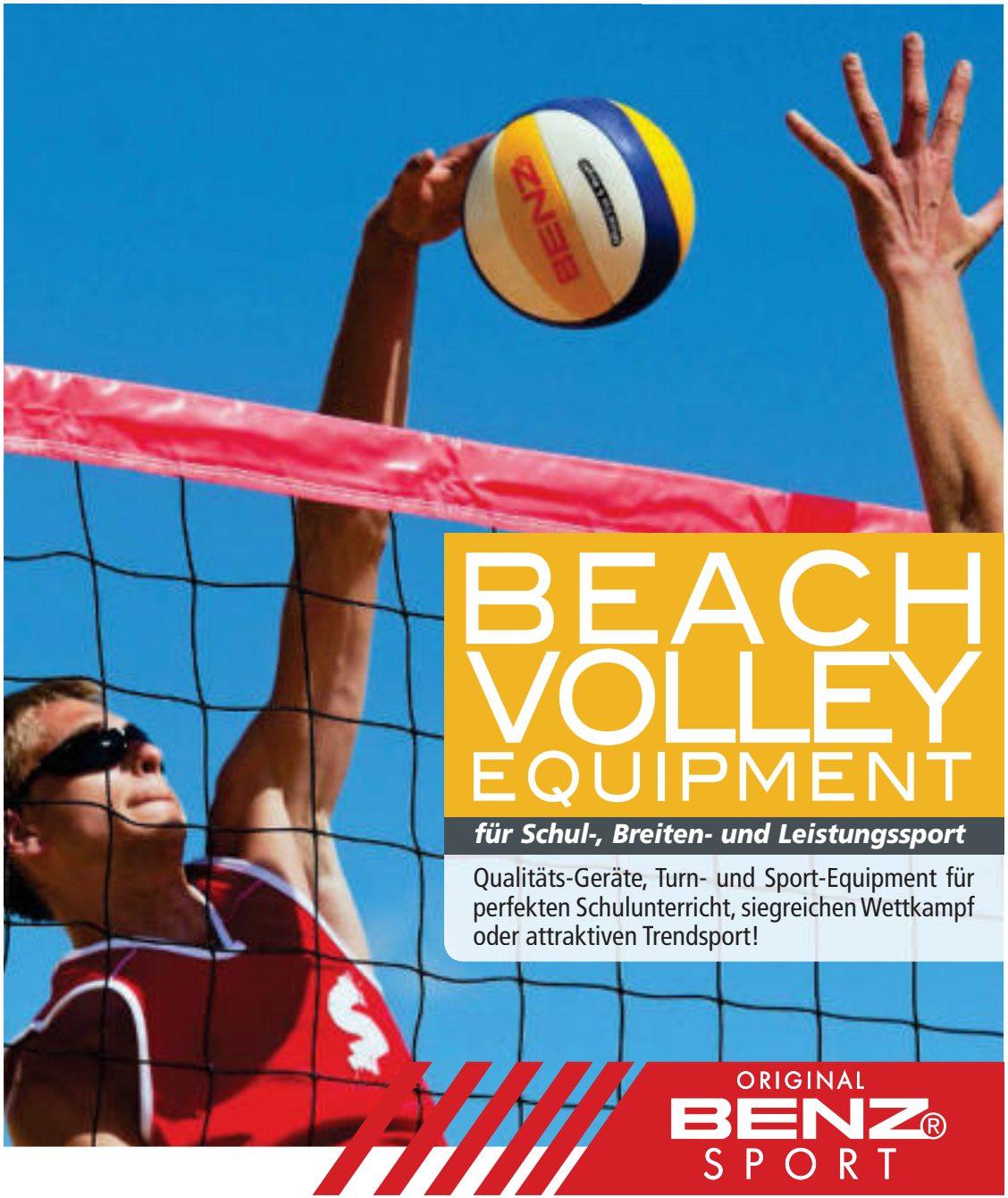
Wenn temporäre Anlagen zur Durchführung von Wettkämpfen z.B. auf Flächen in der Stadt oder im Park etc. aufgebaut werden, ist dies vorab mit den örtlichen Behörden abzustimmen.

Um eine Spielfläche für einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum herzurichten, wird Beachsand auf ein Geotextil geschüttet. Diese Geotextile oder Bodenvliese sind möglichst mit der Randeinfassung zu verbinden, damit das Gewicht des Sandes zur Stabilisierung der Anlage genutzt werden kann.

Als Randeinfassungen können die in Kap. 3.7 angeführten Varianten genutzt werden.

SCHÄPER SPORTGERÄTEBAU GMBH
Schäper Sportgerätebau GmbH
Nottulner Landweg 107, 48161 Münster
Telefon: +49 (25 34) 62 17 - 10
Telefax: +49 (25 34) 62 17 - 20
E-Mail: info@sportschaeper.de
Web: www.sportschaeper.de

www.benz-sport.de
QUALITÄT IST UNSERE DISZIPLIN
SEIT ÜBER 100 JAHREN



SCHULSPORT BREITENSPORT LEISTUNGSSPORT GYMNASTIK FITNESS THERAPIE

3 Bau einer Beach-Volleyball Anlage

Bereits vor dem Bau einer Beach-Volleyball Anlage ist zu klären, ob die Anlage nur freizeitsportlich oder eher für den Breiten- und Wettkampfsport genutzt werden soll (vgl. Kap. 2). Für Vereine ist es sinnvoll, eine wettkampftaugliche Spielfläche zu planen. Ferner sollte bedacht werden, dass diese bei entsprechendem Bedarf später weiter ausgebaut werden muss.

3.1 Baugrund/Erdplanum

Die örtlichen Bodenverhältnisse müssen geprüft und die Art der Anlage muss festgelegt werden. Wenn die Spielfläche in den Boden eingelassen wird, ist eine Bodenwanne mit einer Tiefe von 40 cm auszuheben. Falls der Untergrund wasserundurchlässig ist, wird ein zusätzlicher Aushub von 10 bis 30 cm für den Einbau einer Drainage erforderlich. Der Platzuntergrund ist je Spielfläche (14 m x 22 m bzw. 18 m x 26 m oder 20 m x 28 m) mit einem Quer- bzw. Längsgefälle von 0,5 bis 1% zur Spielfeldmitte oder einem Gefälle zur Längsseite des Spielfeldes hin auszubilden. Der Bodenaushub kann zum Anlegen einer Böschung verwendet werden.

3.2 Entwässerung

Bei wasserdurchlässigem Boden kann auf den Einbau einer Drainage verzichtet werden. Sollte eine Entwässerung wegen eingeschränkter Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes bzw. Untergrundes erforderlich werden, sind folgende Ausführungsvarianten möglich:

1. Drainage (in Längsrichtung im Abstand von 5,0 bis 6,5 m verlegt), angeschlossen an eine Vorflut bzw. einen Sickerschacht;

2. Flächendrainage aus wasserdurchlässigem Einkornbeton (Filterbeton bzw. Porositplatten 10 cm hoch);
3. Kiesschicht 15 bis 30 cm hoch (Körnung 0/30), Abdeckung mit Geotextil.

3.3 Geotextil

Es empfiehlt sich, unterhalb der Sandschicht bzw. zum Abschluss von Randeinfassungen bei Beach-Volleyball Anlagen ein wasserdurchlässiges Geotextil aufzubringen. Der flächenhaft gefertigte textile Baustoff kann als Vliesstoff, Gewebe oder Verbundstoff hergestellt sein. Der in diesem Zusammenhang häufig verwendete Begriff Vlies bezeichnet in der Regel ein einschichtiges Geotextil, das durch Verfestigung von Spinnfasern hergestellt wird, die flächenhaft ungeordnet aufeinander abgelegt sind. Demgegenüber steht ein Gewebe aus sich kreuzenden Fasersystemen, das mehrschichtig ausgebildet als Verbundstoff bezeichnet wird und dessen Einzelschichten in ihrer Struktur deutlich unterschiedlich ausgeprägt sind.

Beim Einsatz des Geotextils ist darauf zu achten, ob es als Filter, Trennlage oder auch beides eingesetzt werden soll. Der Einsatz erfolgt überwiegend zwischen zwei unterschiedlichen Mineralkornlagen bzw. zwischen Beachsand und Untergrund (natürlich anstehender Boden). So wird die fehlende Filterstabilität zwischen diesen unterschiedlichen Erdstoffen hergestellt und zudem eine Durchmischung unterschiedlicher Korngrößen verhindert.

Die Filterwirkung unterbindet, dass es bedingt durch die Porenwasserströmung zu einer Vermischung der Kornanteile der feinkörnigen Lage mit der grobkörnigen Lage kommt.

FOLIEN LÜCKE

Agrar GaLa-Bau Industrie Umwelt

FOLIEN LÜCKE GmbH
Benzstraße 4
D-48703 Stadtlohn

Tel +49 (0) 2563 - 96 995-0
Fax +49 (0) 2563 - 96 995-28
Mail volleycover@folien-luecke.de

Wichtige Aspekte bei der Auswahl der Geotextile sind die Porenöffnung, d.h. die Filterwirkung und die Wasserdurchlässigkeit durch den Aufbau und durch die gesamte Geotextilebene.

3.4 Spielfläche

Vor der Planung und Erstellung der Beach-Volleyball Anlage ist neben dem Bedarf vor allem zu klären, welchen Standard der Ausbau haben soll. Wenn Wettkampfveranstaltungen auf dieser Beach-Volleyball Anlage durchgeführt werden sollen, sind die Internationalen Beach-Volleyball Regeln[5] zu beachten. Grundsätzlich wird empfohlen, die Beach-Volleyball Spielfelder in ihrer Längsachse in nordsüdlicher Richtung anzuordnen.

Nach den derzeitig gültigen Regeln umfasst die Spielfläche neben dem Spielfeld zusätzlich noch eine Sicherheits- bzw. Freizone. Das Spielfeld ist als Rechteck mit den Maßen 8 m x 16 m anzulegen, das wiederum von einer mindestens 3 m breiten Freizone umgeben wird. Somit sollte eine Spielfläche von mindestens 14 m x 22 m entstehen (vgl. Abb. 1). Wenn sie für nationale und internationale Wettkämpfe genutzt werden soll, kann sie den Beach-Volleyball Regeln entsprechend von 18 m x 26 m bis 20 m x 28 m groß sein. Zu beachten ist darüber hinaus, dass für nationale Wettkämpfe ein Freiraum von mindestens 7 m Höhe über der Spielfeldoberfläche vorgeschrieben ist, bei internationalen Veranstaltungen muss der Freiraum über der Spielfläche mindestens 12,5 m hoch sein.

Für internationale Wettbewerbe, die abends stattfinden, muss die Beleuchtung der Spielfläche 1000-1500 Lux betragen, gemessen 1 m über der Spielfeldoberfläche. Grundsätzlich ist die Installation einer Beleuchtungsanlage für den Spielbetrieb bei der Planung zu berücksichtigen.

[5] Die jeweils aktuelle Fassung der Internationalen Beach-Volleyball Regeln ist zu beachten.

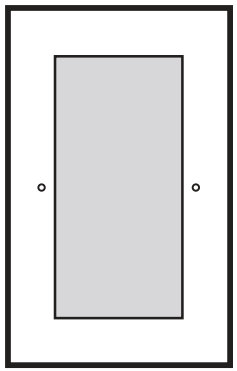


Abb. 1.
Spielfläche mit Spielfeld [8 m x 16 m (grau) und einer umlaufenden Freizone von 3 m Breite (weiß)].

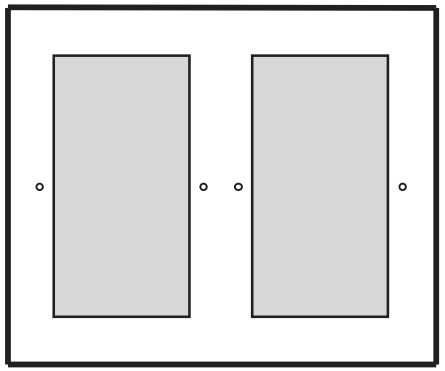


Abb.2.
Spielfeldkombination.

Wenn mehrere Spielfelder nebeneinander erstellt werden, ist die jeweilige Freizone um das Spielfeld einzuhalten (vgl. Abb. 2), sodass der Pfosten des nächsten Spielfeldes außerhalb der Freizone liegt.

Laut FIVB muss die Spielfläche aus Sand bestehen und waagerecht ausgebildet sein. Der Sand sollte aus abgerundeten Körnern bestehen und in einer Höhe von mindestens 40 cm aufgetragen werden. Für internationale Wettbewerbe des FIVB muss

der Sand aus einer gesiebten Zusammensetzung bestehen. Die Spielfeldoberfläche darf für die Spieler keine Verletzungsgefahr aufweisen.
Der MPA hat zur Unterstützung der Bauherren (z. B. Vereine) ein Sandkataster angelegt und Beachsande nach entsprechenden Kriterien zertifiziert (vgl. Exkurs). Damit möchte der DVV u. a. die in ihm organisierten Vereine vor Fehleinkäufen von Beachsanden schützen.
Das Spielfeld wird von zwei Seitenlinien und zwei Grundlinien begrenzt, die zum Spielfeld gehören; es gibt keine Mittellinie. Alle Linien sind 5 cm breit, sollen aus widerstandfähigem Material bestehen und sich deutlich von der Farbe des Sandes abheben. Es versteht sich von selbst, dass alle Anker aus einem weichen, elastischen Material hergestellt sein müssen. Hinter den Grundlinien befinden sich in der gedachten Verlängerung der Seitenlinien die Aufschlagzonen, die durch die Freizonen begrenzt sind.

Das Netz ist 8,50 m lang und 1 m breit. Es wird senkrecht über der Mittelachse des Spielfeldes befestigt und besteht aus 10 cm großen, quadratischen Maschen[6]. An der Ober- und Unterkante befinden sich zwei 7-10 cm breite sogenannte Einfassbänder, vorzugsweise in dunkelblau. Innerhalb der Bänder verläuft je ein flexibles Seil an der Oberkante und an der Unterkante des Netzes, mit denen das Netz an den Pfosten befestigt und gespannt wird. Werbung ist auf den horizontalen Bändern erlaubt.
Zwei farbige, 5 cm breite (dieselbe Breite wie die Spielfeldlinien) und 1 m lange Bänder werden vertikal am Netz auf Höhe der

[6] Die offiziellen Beach-Volleyball Regeln geben vor, dass bei FIVB, World- und Official-Wettbewerben ein 8 m langes Netz mit kleineren Maschen und Aufdrucken verwendet werden kann, sofern die Sicht für die Spieler und Schiedsrichter ungestört ist.

Seitenlinien befestigt. Die äußere Linie der Bänder begrenzt das Innennetz. Werbung ist auf den Seitenbändern erlaubt.

Die Antennen werden als zum Netz gehörig betrachtet und begrenzen seitlich den Überquerungssektor. Die Antenne ist ein flexibler Stab von 1,80 m Länge und 10 mm Durchmesser. Sie besteht aus Glasfiber oder einem ähnlichen Material. 80 cm jeder Antenne befinden sich oberhalb des Netzes und sind in Abschnitten von je 10 cm in kontrastierenden Farben markiert, vorzugsweise rot und weiß.
Die Höhe des Netzes ist für Wettkämpfe der Männer mit 2,43 m vorgeschrieben, die der Frauen mit 2,24 m. Bei Wettkämpfen der Jugend kann je nach Altersgruppe die Höhe des Netzes variieren, eine Differenzierung zwischen Jungen und Mädchen findet nicht mehr statt:

Altersgruppe und Höhe des Netzes:

- 16 Jahre und jünger 2,24 m
- 14 Jahre und jünger 2,12 m
- 12 Jahre und jünger 2,00 m

Eine Beach-Volleyball Spielfläche soll sowohl aus sportfunktionellen als auch aus ökonomischen Gründen die Ausübung möglichst vieler Beachsportarten erlauben.

In diesem Zusammenhang wurden zwei Standardspielfeldgrößen festgelegt, die diesen Überlegungen weitgehend Rechnung tragen und die Durchführung mehrerer Beachsportarten (vgl. Tab. 1) als Wettkampfdisziplinen oder als Breitensport erlauben (vgl. BISp, 2009).

Tab. 1. *Abmessungen von Beachsportspielfeldern (Angaben in m).*

Beachsportarten	Wettkampfsport*			
	Spielfeldgröße	Sicherheitsabstand		Gesamtfläche
		Längsseiten	Stirnseiten	
Volleyball	16 x 8	5	5	26 x 18
		6	6	28 x 20
Fußball	37 x 28	1	1	39 x 30
Handball	27 x 12	3	3	33 x 18
Badminton	12 x 5	1	2	16 x 7
Basketball	12			
Tennis	18 x 9	3	3	24 x 15
(Einzelspielfeld)	18 x 6	3	3	24 x 12
*	Im Bereich des Breitensports sind kleinere Maße zulässig. Die aktuellen Vorgaben der Sportfachverbände sind zu prüfen.			

Für den Wettkampfsport benötigt man entweder eine Einfeldanlage (15 m x 30 m) oder eine Dreifeldanlage (30 m x 45 m). Die Einfeldanlage ist für den nationalen Spielbetrieb und Breitensport ausreichend. Die Dreifeldanlage erlaubt den internationalen Spielbetrieb und zudem die wettkampfmäßige Durchführung mehrerer Beachsportarten. In jedem Fall sollte vor der Planung einer Anlage oder Durchführung eines Wettbewerbes beim zuständigen Sportfachverband das aktuelle Regelwerk angefordert und entsprechend berücksichtigt werden.

Mittlerweile erlaubt das Maß für die Einfeldanlage lediglich den Wettkampfbetrieb für Tennis und Badminton.

3.5 Fundamente und Pfosten

Die Pfosten müssen so stabil sein und entsprechend eingebaut werden, dass das Netz straff gespannt werden kann. Ein Fundament wird erforderlich, wenn die Bodenhülsen für die Aluminiumnetzpfosten fest verankert werden sollen. Damit Verletzungen vermieden werden, ist das Fundament genügend tief anzulegen. Neuentwicklungen im Bereich der Sportgeräte ermöglichen aber auch die Installation von Bodenhülsen, die auf entsprechend ausgebildeten Fundamenten aufgeschraubt werden können (vgl. Abb. 3).

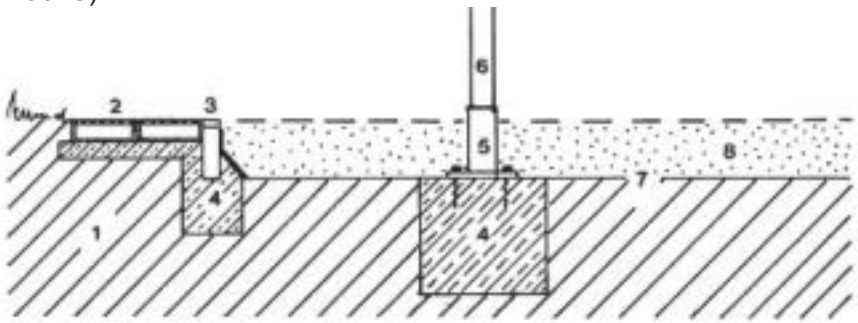


Abb. 3. Fundament mit aufgeschraubter Bodenhülse.
1 Gewachsener Boden, 2 Sandfangrinnensystem, 3 Randstein mit Gummiabschlusskante, 4 Betonfundament, 5 aufgedübelte Bodenhülse, 6 Netzpfosten, 7 Geotextil, 8 Sandschicht (mind. 0,40 m).

In diesem Fall sollten die Oberkanten der Fundamente das Planum oder eine gegebenenfalls erforderliche Drainage nicht überragen. Der Vorteil dieser Variante ist, dass die Bodenhülsen bei einer anderen Nutzung des Beach-Volleyball Spielfeldes entfernt werden können.

In diesem Zusammenhang ist auch der Einsatz von Beachbodenhülsen denkbar, da sie eine verhältnismäßig schnelle Umrüstung des Beach-Volleyball Spielfeldes für andere Sportspiele ermöglichen (vgl. Abb. 4).

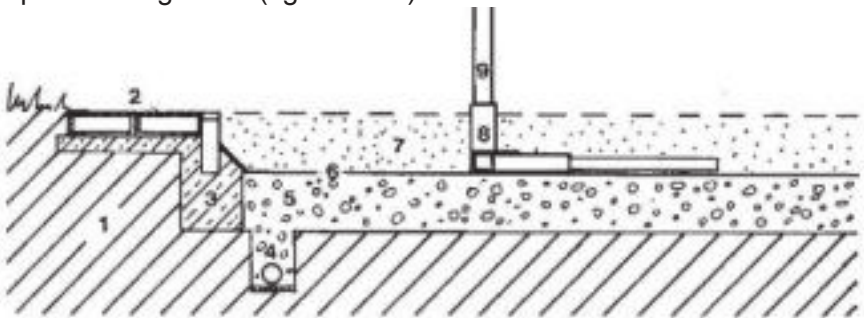


Abb. 4. Aufsetzbare Bodenhülse.
1 Gewachsener Boden, 2 Sandfangrinnensystem, 3 Fundament mit Randstein,
4 Drainage, 5 Kiesschicht (mind. 0,30 m), 6 Geotextil, 7 Sandschicht (mind. 0,40 m),
8 Bodenhülse mit Stabilisatoren, 9 Netzpfosten.

Laut Reglement müssen die Pfosten 2,55 m hoch sein. Sie sollten abgerundet, glatt, vorzugsweise verstellbar sein und jeweils im Abstand von 0,7-1,0 m von der Seitenlinie und in Verlängerung der nicht vorhandenen Mittellinie des Spielfeldes positioniert werden. Alle Konstruktionen, die eine Verletzungsgefahr bergen (z. B. Spannseile zum Boden), sind untersagt. Der Materialprüfungsausschuss im DVV vergibt Prüfzeichen für die Pfosten, die zum einen der DIN 33957 „Spielfeldgeräte – Beachsportgeräte – Anforderungen und Prüfverfahren“ entsprechen und zum anderen, je nach Standard und Leistungsniveau, als

DVV 1 Beach oder DVV 2 Beach zertifiziert sind und somit die an sie gestellten Anforderungen erfüllen. Während des Spielbetriebs sind neben den entsprechend zertifizierten Netzpfosten zusätzlich Polster um die Pfosten herum anzubringen.

3.6 Randabschluss bei ebenerdigen Spielflächen

Als Randabschlüsse bei ebenerdigen Spielflächen bieten sich grundsätzlich zwei Varianten an, nämlich eine „weiche“ Randausbildung und eine „feste“.

Eine „weiche“ Randausbildung besteht im Allgemeinen aus einer elastischen Kunststoff-/Gummibahn o. ä., die wasserdurchlässig ist und das Wachstum von Unkraut verhindert. Sie wird verlegt, indem man unter der Sand- bzw. Kiesfläche beginnt, sie über den Muldenrand führt und dort so befestigt, dass überwachsender Rasen abgestochen werden kann (vgl. Abb. 5). Hierbei ist auf Stabilität des Materials gegen mechanische Einflüsse und UV-Strahlen zu achten.

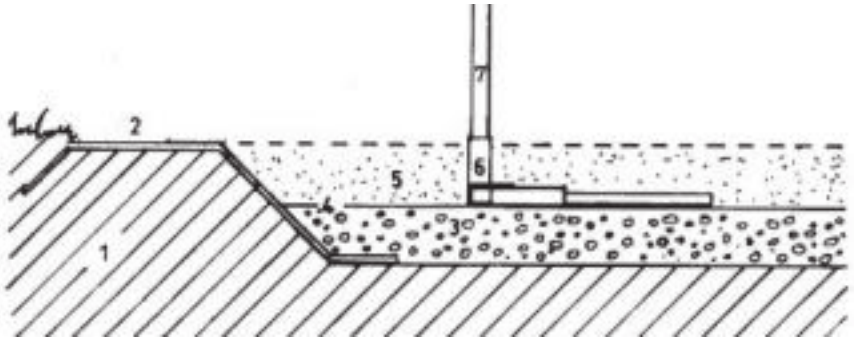


Abb. 5. Weiche Randausbildung.
1 Baugrund, 2 Randabdeckung mit Kunststoffbahn, 3 Filterschicht, 4 Geotextil,
5 Sandschicht, 6 Bodenhülse mit Stabilisatoren, 7 Netzpfosten.

Als „feste“ Randausbildung werden langfristig haltbare Varianten empfohlen. Dies kann z. B. eine Einfassung aus dauerelasti-

schem Recyclingmaterial (Kunstkautschuk/EPDM) sein, die niveaugleich mit der Sand- und Umgebungsfläche eingebaut wird (vgl. Abb. 6).

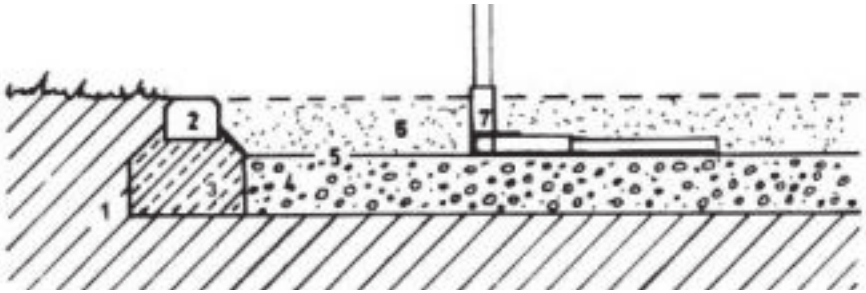


Abb. 6. Feste Randausbildung.
1 Baugrund, 2 z. B. Blockstufe aus Recyclingmaterial, 3 Fundament, 4 Filterschicht, 5 Geotextil, 6 Sandschicht, 7 Bodenhülse mit Stabilisatoren.

Weitere Lösungsmöglichkeiten können Randeinfassungen mit Betonkantensteinen sein, die mit einem ausreichenden Schutz wie Gummi- bzw. Kunststoffkanten versehen sind (s. a. Abb. 4).

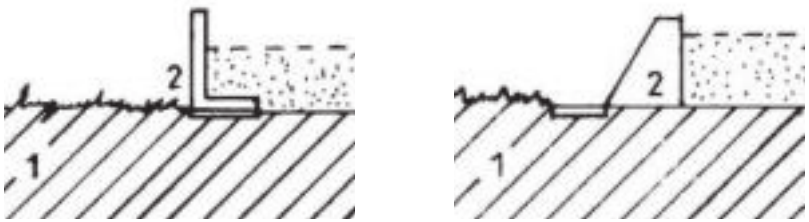
3.7 Randabschluss bei aufgesetzten Spielflächen

Es wird zwischen eingebauten und aufgesetzten Spielflächen unterschieden. Bei den zuvor dargestellten Varianten war jeweils ein Aushub von Erdmaterial notwendig, der es erlaubte, die Spielfläche niveaugleich mit dem umliegenden Gelände abschließen zu lassen. Bei der aufgesetzten Variante ist ein Aushub nicht erforderlich, der Beachsand wird von der Umrandungskonstruktion eingefasst (vgl. Abb. 7).

Als Umrandungskonstruktionen eignen sich besonders

- Bausteine aus recyceltem Gummi (ummantelt) oder Kunststoff;

- L-Steine aus o.a. Material oder Beton, wobei die Kanten dieses Baustoffes wiederum mit Gummi bzw. Kunststoff versehen sein müssen (vgl. Abb. 7 a);
- Formelemente aus Stahlblech mit entsprechenden Verbindungs-, Eck - und Stabilisationselementen (vgl. Abb. 7 b).



(a) **(b)**

Abb. 7. Beispiele für eine aufgesetzte Randausbildung (a + b).
1 Baugrund, 2 Umrandungselemente aus Metall-, Beton oder Recyclingmaterial.

Bisher wurde noch keine Umrandungskonstruktion vom DVV zertifiziert. Es werden jedoch für die Materialien Gummi und Kunststoff Unbedenklichkeitsbescheinigungen für Bauprodukte verlangt und die Schutzfunktion muss gegeben sein.

3.8 Funktionsgebäude

In unmittelbarer Nähe zur Beach-Volleyball Spielfläche ist ein Funktionsgebäude zu planen. Die Nutzer sollen möglichst kurze Wege haben. Für die Lage des Funktionsgebäudes sind die Gegebenheiten des Geländes und die Anschlüsse für die Ver- und Entsorgung mitbestimmend. Die Form und Lage des Gebäudes sollten so gewählt werden, dass eine Abschirmung der Spielfläche zu Parkplätzen, Verkehrsstraßen und angrenzender Wohnbebauung gegeben ist. Die individuelle Anordnung der

Räume ist immer auch in Abhängigkeit zur Größe der Gesamtanlage zu sehen.
Für kleinere Anlagen sollten mindestens je ein Umkleideraum für Frauen und Männer mit entsprechenden Dusch- und Waschräumen sowie ein Geräteraum für Sport- und Pflegegeräte, ein Technikraum und Außentoiletten vorgesehen werden. Auf weitere Räume kann dann verzichtet werden bzw. es können gegebenenfalls mehrere unterschiedliche Funktionen in einem zusätzlichen Raum zusammengelegt werden. Bei der Aufstellung eines Raumprogramms sind spätere Ausbaumöglichkeiten zu berücksichtigen. Grundsätzlich richtet sich der Raumbedarf nach der Nutzung durch die verschiedenen Gruppen, wie z. B. Mannschaften und Schulklassen.
Bei Wettkampfveranstaltungen können zusätzlich benötigte Zuschaueranlagen auch temporär vorgehalten werden, wenn die Gegebenheiten dies zulassen.

Umkleideräume und Sanitäranlagen

Es wird empfohlen, bereits vor bzw. im Eingangsbereich zu den Umkleideräumen eine sogenannte Sandschleuse zu installieren, in der ein Großteil des Sandes mit Druckluft von den Schuhen und der Kleidung entfernt werden kann. Alternativ können auch Laufgitter aus Holz oder Kunststoff eingebaut werden.
Die Größe der Umkleideräume richtet sich nach der Anzahl der Spielfelder sowie der Nutzergruppen. Es wird davon ausgegangen, dass gleich viele männliche und weibliche Sportler die Anlage gemeinsam nutzen. Somit sind für eine Spielfläche zwei Umkleideräume mit mindestens 4 m Banklänge vorzusehen. Die Bänke sollten mit nur wenigen Streben an der Wand, bodenfrei befestigt werden. Der Abstand zwischen gegenüberliegenden

Bänken sollte mindestens 1,5 m betragen, die Sitztiefe 0,35 m. Je Umkleideplatz ist eine ausreichend dimensionierte Ablagefläche oberhalb der Kleiderhaken sinnvoll. Als Alternative zu den Bänken können belüftete Garderobenschränke installiert werden, wie man sie aus Bädern kennt. Je Umkleideraum sind mindestens ein Spiegel und eine Steckdose zu installieren. Die Fenster der Umkleideräume sind mit einer undurchsichtigen Verglasung zu versehen; es haben sich 0,5 bis 0,7 m hohe Fensterbänder bewährt.
Jedem Umkleideraum ist ein Wasch- und Duschraum zuzuordnen. Sollten mehrere Umkleideräume für Damen und Herren erforderlich sein, so kann ein Sanitärraum mit mindestens zwei Waschstellen zwischen zwei Umkleideräumen zur abwechselnden Nutzung vorgesehen werden (vgl. DIN 18032-1: 2014-11, Abschnitt 6.3). Die Anzahl der Duschplätze ist von der Zahl der Spielflächen abhängig: Je Spielfläche sind zwei Duschräume vorzusehen mit mindestens 4, höchstens jedoch 8 Duschplätzen. Wenn eine Anlage über mehrere Spielflächen verfügt, ist sowohl die Anzahl der Umkleideräume als auch die der Duschräume dementsprechend anzupassen. Die Fenster der Dusch- und Waschräume sollten wie die Fenster der Umkleideräume ausgebildet sein.
Zwischen den Umkleideräumen und den Dusch- und Waschräumen ist jeweils mindestens eine Toilette mit einem Sitz vorzusehen. Für die Zuschauer und für den Sportbetrieb im Außenbereich sind zusätzliche Toiletten (zwei Sitze für Damen und 1 Sitz und 2 Stände für Herren) mit Vorräumen und jeweils einer Waschstelle vorzuhalten. Sofern für einzelne Veranstaltungen größere Besucherzahlen zu erwarten sind, können mobile Sanitäranlagen angemietet werden.

Räume für Haustechnik, Geräte, Werkstatt und Putzmittel

Ein Werkstatt- und Geräteraum sollte mindestens 20 m² groß sein und genügend Lagermöglichkeiten für die Geräte bieten. Ferner sollte er ein mindestens 2,5 m breites Tor, vorzugsweise ein Roll- bzw. Schwingtor, besitzen. Eine Raumtiefe zwischen 3,5 m und 4,0 m gewährleistet ein zügiges Ein- und Ausräumen. Bei größeren Anlagen mit eigenem Maschinenpark ist eine Unterteilung in Bereiche für kleine und große Pflegegeräte vorzunehmen. In einem Teil des Raumes (3 m² bis 5 m²) könnten zudem Putzgeräte und Pflegemittel untergebracht werden. Ferner sind ein Ausgussbecken mit Kalt- und Warmwasseranschluss und ein geschützter Bodenablauf vorzusehen.

Diesem Raum sollte je nach Bedarf ein weiterer Raum für die Unterbringung der technischen Einrichtungen angegliedert werden, wie Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlage sowie die Hausanschlüsse für Wasser, Strom, Gas und Telefon.

Trainer-, Schiedsrichter- und Sanitätsraum

Zu diesem mindestens 10 m² großen, mit mindestens 3 Garderobenschränken ausgestatteten Raum sollte ein eigener Sanitärbereich mit Dusche, Toilette und Waschstelle gehören. Der Raum kann gleichzeitig als Erste-Hilfe-Raum genutzt werden. Er ist dafür mit der notwendigen Ausstattung, wie z. B. einer (hochklappbaren) Liege und einem Verbandskasten auszurüsten.

Ergänzende Räume

Je nach Größe der Gesamtanlage können dem Funktionsgebäude zusätzliche Räume wie z. B. Turnierleitungsraum, Besprechungs- und Schulungszimmer oder auch eine Gaststätte mit Blick auf das Spielfeld zugeordnet werden.

Schulsport · Vereinssport · Fitness · Therapie

Sport-Thieme ist seit 65 Jahren in Deutschlands Sportstätten zu Hause.
Mittlerweile profitieren Sport-Thieme Kunden europaweit von dem umfangreichen Qualitätsangebot.

In unserem Katalog und Online-Shop bieten wir über **13.000 Artikel** an. Wir bedanken uns für Ihr Vertrauen mit **100 Tagen Rückgaberecht** und mindestens **3 Jahren Garantie**.

sport-thieme.de
Tel. 05357 18186

Hir sind Ihr Team!

Neben Scherben entfernen unsere Teams mit den Sandmaster-Reinigungsmaschinen auch Laub, Steine und vieles mehr. Zuverlässig und gründlich. Dafür sorgt die patentierte Filtrationstechnik. Mehr über unsere Dienstleistung erfahren Sie unter:

Sandmaster GmbH, Telefon +49 (0)7024/8 05 90-0, Telefax +49 (0)7024/8 05 90-20, www.sandmaster.de

SANDMASTER

4 Pflege von Beachsandflächen

Aufgrund fehlender Sachkenntnisse und auch im Hinblick auf die Kosten werden von den Entscheidungsträgern meist preiswerte Sande gekauft. Nicht jeder Sand erfüllt jedoch die Kriterien eines guten Beachsandes (vgl. Kap. 6), der auch entsprechend gepflegt werden kann, um den spielerischen und hygienischen Ansprüchen zu genügen.

Bei einem späteren Auffüllen ist es sinnvoll, den gleichen oder einen vergleichbaren, zertifizierten Beachsand zu verwenden.

Grundsätzlich ist großer Wert auf die Sauberkeit des Sandes zu legen.

4.1 Mechanische Reinigung des Beachsandes

Durch die mechanische Reinigung des Beachsandes lässt sich u. U. der Austausch vermeiden.

Bei dem Verfahren zur mechanischen Sandreinigung wird eine selbstfahrende Maschine[7] eingesetzt, die den Sand aufbereitet. Hierzu wird der Sand mittels eines Förderbandes nach oben transportiert, gegen ein Steilsieb geworfen und so von groben Verunreinigungen wie Laubwerk, Teile von Ästen, Früchte und Plastikreste etc. getrennt. Die ausgesonderten Materialien fallen ohne weitere mechanische Beanspruchung in einen Auffangkorb. Der aufgelockerte Beachsand verbleibt in der Anlage. Die Arbeitstiefe ist in der Regel bis zu einer maximalen Reinigungstiefe von ca. 40 cm variabel einstellbar.

Durch die Belüftung ist eine günstige Beeinflussung des mikrobiologischen Zustandes des Beachsandes zu erwarten. Zum einen wird der biologische Abbau von organischen Substanzen

[7] Die hydraulisch angetriebenen Aggregate werden durch einen Dieselmotor mit Biodiesel betrieben. Das verwendete Hydrauliköl ist biologisch abbaubar.

gefördert (Selbstreinigungskräfte), zum anderen werden die Wachstumsbedingungen für die patogenen Keime, die in der Regel anaerobe Bedingungen bevorzugen, durch die Auflockerung des Beachsandes verschlechtert.
Neben der Beachtung der standortabhängigen Faktoren (Lage, Einzäunung, Bepflanzung) ist die Verringerung von verbleibendem organischem Material für eine effektive Reinigung notwendig. Das heißt, es soll bei der mechanischen Reinigung möglichst kein Verteilen bzw. Zerteilen von organischem Material erfolgen und eine Reinigungstiefe erzielt werden, die eine Durchlüftung der anaeroben Zone im Beachsand ermöglicht.

4.2 Hygiene- und Benutzungsordnung

Um den hygienisch-mikrobiologisch einwandfreien Betrieb einer Beach-Volleyball Anlage zu gewährleisten, können einfache Maßnahmen ergriffen werden, die eine starke Vermehrung von Mikroorganismen verhindern.

Die Grundlagen für die Vermehrung von Mikroorganismen sind vor allem Feuchtigkeit und Nährstoffe. Wenn diese nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind, ist die Vermehrung unwahrscheinlich oder zumindest sehr stark eingeschränkt. Aus diesem Grund ist Sorge zu tragen, dass die Drainage der Beach-Volleyball Anlage ausreichend dimensioniert ist und organische Verunreinigungen regelmäßig entfernt werden können. Ferner kann das Harken die Absenkung des Feuchtegehaltes unterstützen, da feuchte Bestandteile der Sandschicht an die Oberfläche gelangen und so schneller abtrocknen können. Außerdem wird eine Durchmischung des Sandes erreicht. Verunreinigungen, wie z.B. auch Kot von Tieren, sind in jedem Fall zu entfernen, um die Entstehung von Krankheitserregern wie E. coli Bakterien und coliformen Keimen zu vermeiden. Bei Outdooranlagen kann eine Umzäunung helfen, die Verunreinigungen durch größere Tiere wie Hunde und Katzen zu verhindern. In den Herbst-/Wintermonaten ist eine Abdeckung gegen herunterfallendes Laub und Früchte sinnvoll. Diese Abdeckung sollte vor Wiederaufnahme des Spielbetriebes im Frühjahr rechtzeitig entfernt werden, um gegebenenfalls eine Kondensationsfeuchte abtrocknen lassen zu können. Sollte es dennoch zur Verunreinigung durch Laub oder Früchte kommen, müssen diese umgehend entfernt werden.
Zur Pflege einer Beachsandfläche gehört eine Benutzungsordnung, welche die Verwendung von Gütern und Gegenständen regelt, um Verschmutzungen und Gefährdungen auszuschließen.

Hygieneuntersuchungen

Bei der Frage, ob sich der in der Anlage befindliche Beachsand noch in einem einwandfreien hygienischen Zustand befindet oder vielleicht ausgetauscht werden muss, empfiehlt es sich allein aus Kostengründen, zunächst eine Hygieneuntersuchung vornehmen zu lassen. Zu Beginn der jeweiligen Hauptsaison (April/Mai), mindestens jedoch einmal jährlich, sollte eine diesbezügliche Beurteilung[8] vorgenommen werden (s. Anhang). Je nach Betriebsdauer der Anlagen und Anzahl aufeinander folgender einwandfreier Befunde kann das Untersuchungsintervall verkürzt oder verlängert werden.

Weiternutzung von Sand

Gerade bei temporären Beachanlagen spielt die weitere Verwendung des oft nur für wenige Tage benutzten Beachsandes, mit einem Wert von mehreren Tausend Euro, eine nicht unerhebliche Rolle. Wenn eine Lagerfläche in unmittelbarer Nähe zum Spielort zur Verfügung steht, lassen sich die Probleme mit verhältnismäßig geringem finanziellem Aufwand lösen. Mit einem Schutz vor unbefugter Nutzung sowie einer wasserdurchlässigen Abdeckung wäre der Sand auch für einen längeren Zeitraum geschützt gelagert.

Wenn zertifizierter Beachsand bei den temporären Beach-Volleyball Anlagen eingesetzt wurde, wird er gerne auch von Vereinen weiter genutzt, um die Spielflächen mit zusätzlichem Beachsand aufzufüllen, ebenso von Kommunen für ihre Beachsportanlagen. Dies ist möglich, weil zertifizierte Beachsande, deren Zusammensetzung und Korngröße festgelegt sind, bei gegebenenfalls geringer Abweichung, in einer anderen Anlage zusammen genutzt werden können.

Soll der Sand aber verkauft und einer anderen Nutzung zugeführt werden, z.B. für das zusätzliche Einbringen von Sand in Natur- und Kunststoffrasenflächen oder zum Auffüllen von Bunkern auf Golfplätzen, ist in der Regel eine Hygieneuntersuchung notwendig.

[8] Bei Indooranlagen ist diese im Herbst (September/Oktober) vorzunehmen.

EUROQUARZ

Südwall 15 – 46282 Dorsten

www.euroquarz.de

5 Finanzierung einer Beach-Volleyball Anlage

Im Zusammenhang mit der Planung einer Beach-Volleyball Anlage ist eine Machbarkeitsstudie sinnvoll. Sie umfasst sowohl eine Branchen- und Marktanalyse (z.B. Standort, Einzugsgebiet und Nachfrage) als auch die Analyse der Investitionssumme (Anfangsinvestition und jährlich wiederkehrende Investitionen).

Bezüglich der Standortanalyse ist anzumerken, dass bereits in Kapitel 2 unter „Standort und Grundstücksgröße“ verschiedene Aspekte angeführt wurden, die beachtet werden müssen. Darüber hinausgehende Analysen werden erst dann erforderlich, wenn die Beach-Volleyball Anlage nicht nur für den Vereinssport genutzt, sondern auch kommerziell betrieben werden soll.

Das Einzugsgebiet oder auch den Einzugsbereich einer Beach-Volleyball Anlage stellt das Gebiet um den Standort dar, aus welchem die Nutzer zu erwarten sind. Der Einzugsbereich hängt von mindestens drei Faktoren ab, nämlich der Nachfrage, der Attraktivität der Anlage und der Erreichbarkeit.

Die Größe des Einzugsbereiches ergibt sich somit aus der maximal von potentiellen Nutzern zurückgelegten Entfernung zum Standort und der Anzahl der innerhalb dieses Gebietes wohnenden Personen. Generell verringert sich mit abnehmender Größe und Angebotsvielfalt der Beach-Volleyball Anlage die Größe des Einzugsbereiches. Die ideale kreisförmige Form von Einzugsbereichen wird durch räumliche Einflüsse wie z.B. Verkehrswege, natürliche Barrieren und Lage konkurrierender Beachsportanlagen modifiziert. Durch die Festlegung von Fahrtzeitzonen, auch Isochronen oder Entfernungszonen genannt, ergeben sich Grenzlinien mit gleicher zeitlicher Distanz zum Standort.

Eine Nachfragepotentialanalyse erfasst verschiedene Daten, wie zum Beispiel die Anzahl der Einwohner und deren Altersstruktur, die Anzahl und Struktur der Sportvereine sowie die Anzahl der

Schulen und der Schultypen, um die mögliche Auslastung der Beach-Volleyball Anlage zu berechnen. Somit lassen sich die Einnahmen kalkulieren und den Ausgaben gegenüberstellen.

Investitionssumme und Betriebskosten

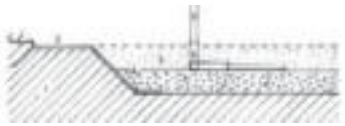
Bei der Finanzierung einer Baumaßnahme ist sicherzustellen, dass die Beschlüsse und Fristen zum Bau oder Betrieb der Beach-Volleyball Anlage seitens des Auftraggebers eingehalten werden. Hilfreich ist ein Finanzplan, der auch eine Kostenaufstellung für den Bau der Anlage umfasst (vgl. Muster: „Kostenschätzung“ S. 52 ff).

Die Lebenszykluskosten der Beach-Volleyball Anlage setzen sich aus der Investitionssumme (in der Regel 20 %) und den Betriebskosten (ca. 80 %) zusammen. Grundsätzlich können die Lebenszykluskosten auch über die jährlichen Aufwendungen in Höhe von 1-1,5% der Investitionssumme berechnet werden. Als Betriebskosten sind Personal-, Wartungs- und Instandhaltungskosten, ferner auch Kosten für Versicherungen und sonstige Aufwendungen einzukalkulieren.

Muster: Kostenschätzung für unterschiedliche Anlagentypen

Kostenschätzung für die Erstellung einer Beach-Volleyball Anlage (14 m x 22 m)

Typ: Breitensport



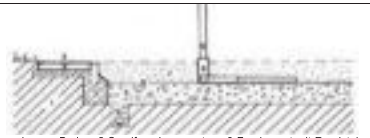
1 Gewachsener Boden, **2** Kunststoffbahn bzw. Kunststoffrasen, **3** Kiesschicht (mind. 0,30 m), **4** Geotextil, **5** Beachsandschicht (min 0,40 m), **6** Bodenhülse, **7** Netzpfosten.

Pos.	Masse		Text	Preise in € einzeln	gesamt
1.0	**Vorarbeiten**				
	Die hier anfallenden Kosten müssen individuell ermittelt werden.				
				Summe Vorarbeiten	
2.0	**Erdarbeiten**				
2.1a	308,00	m²	Bodenaushub und –abfuhr des Materials ca. 40 cm, bei wasserdurchlässigem Boden	5,00	1.540,00
2.1b	308,00	m²	Bodenaushub und –abfuhr des Materials ca. 70 cm, bei wasserundurchlässigem Boden	7,50	2.310,00
2.2	30,00	m³	Boden für Drainageleitungen ausbauen und Boden abfahren, einschl. Verfüllung der Drainagegräben	35,00	1.050,00
				Summe Erdarbeiten	
3.0	**Ver- und Entsorgungsarbeiten**				
3.1	80,00	m	Drainageleitungen DN 100	3,50	280,00
3.2	1,00	St	Drainageschächte, DN 600 liefern und einbauen	600,00	600,00
3.3	72,00	m	Kunststoffrasenbahnen – Breite 2 m (inkl. Lieferung) (Der Einbau erfolgt durch den Verein.)	36,11	2.600,00 (bis 3.600,00)
				Summe Ver- und Entsorgungsarbeiten	**3.480,00**
4.0	**Platz- und Wegebauarbeiten**				
4.1	308,00	m²	Geotextil liefern und einbauen	4,00	1.232,00
4.2	308,00 140,00	m² to	Kiesschicht liefern und einbauen, Einbaustärke ca. 0,30 cm	8,25	2.541,00
4.3	124,00 186,00	m³ to	Beachsand 0/2 mm liefern und einbauen, Einbaustärke ca. 40 cm	21,00	3.906,00
				Summe Platz- und Wegebauarbeiten	**7.679,00**
5.0	**Ausstattungsarbeiten**				
5.1	1,00	Paar	Beachvolleyballpfosten, einschließlich Netz, Antennen und Säulenpolster liefern und aufstellen	3.000,-	3.000,00
				Summe Ausstattungsarbeiten	**3.000,00**

Kostenzusammenstellung			
1.0	Vorarbeiten (individuell)		
2.0	Erdarbeiten (ggf. vom Verein ausführbar)		
3.0	Ver- und Entsorgungsarbeiten		3.480,00
4.0	Platz- und Wegebauarbeiten		7.679,00
5.0	Ausstattungsarbeiten		3.000,00
	Baukosten, netto		14.159,00
	Mehrwertsteuer	19%	2.690,21
	Baukosten, brutto		16.849,21

Kostenschätzung für die Erstellung einer Beach-Volleyball Anlage (14 m x 22 m)

Typ: Wettkampfanlage (national)



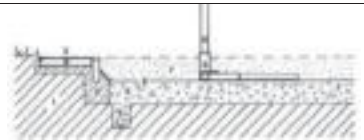
1 Gewachsener Boden, 2 Sandfangrinnensystem, 3 Fundament mit Randstein und Gummiabschlusskante, 4 Drainage, 5 Kiesschicht (mind. 0,30 m), 6 Geotextil, 7 Beachsandschicht (min 0,40 m), 8 Bodenhülse, 9 Netzposten.

Pos.	Masse		Text	Preise in € einzeln	gesamt
1.0	**Vorarbeiten**				
	Die hier anfallenden Kosten müssen individuell ermittelt werden.				
				Summe Vorarbeiten	
2.0	**Erdarbeiten**				
2.1a	308,00	m²	Bodenaushub und –abfuhr des Materials ca. 40 cm, bei wasserdurchlässigem Boden	5,00	1.540,00
2.1b	308,00	m²	Bodenaushub und –abfuhr des Materials ca. 70 cm, bei wasserundurchlässigem Boden	7,50	2.310,00
2.2	30,00	m³	Boden für Drainageleitungen ausbauen und Boden abfahren, einschl. Verfüllung der Drainagegräben	35,00	1.050,00
				Summe Erdarbeiten	
3.0	**Ver- und Entsorgungsarbeiten**				
3.1	80,00	m	Drainageleitungen DN 100	3,50	280,00
3.2	1,00	St	Drainageschächte, DN 600 liefern und einbauen	600,00	600,00
3.3	72,00	m	Sandfangrinne (optional), liefern und einbauen	130,00	9.360,00
3.4	4,00	St	Einlaufkästen (optional), passend zur Sandfangrinne, liefern und anschließen	240,00	960,00
				Summe Ver- und Entsorgungsarbeiten	
4.0	**Mauerarbeiten**				
4.1	2,00	m³	Beton für Streifen- und Punktfundamente	150,00	300,00
				Summe Mauerarbeiten	**300,00**
5.0	**Platz- und Wegebauarbeiten**				
5.1	120,00	to	Tragschichtmaterial liefern, einbauen und verdichten	12,50	1.500,00
5.2	72,00	m	Gummikantenstein, 100 + 40 + 6 cm, Abdeckung: weiß, liefern und einbauen	64,00	4.608,00
5.3	308,00	m²	Geotextil liefern und einbauen	4,00	1.232,00
5.4	308,00 140,00	m² to	Kiesschicht liefern und einbauen, Einbaustärke ca. 0,30 cm	8,25	2.541,00
5.5	124,00 186,00	m³ to	Beachsand 0/2 mm liefern und einbauen, Einbaustärke ca. 40 cm	21,00	3.906,00
				Summe Platz- und Wegebauarbeiten	**13.787,00**
6.0	**Ausstattungsarbeiten**				
6.1	1,00	Paar	Beachvolleyballpfosten, einschließlich Netz, Antennen und Säulenpolster liefern und aufstellen	3.000,-	3.000,00
				Summe Ausstattungsarbeiten	**3.000,00**

Kostenzusammenstellung			
1.0	Vorarbeiten (individuell)		
2.0	Erdarbeiten (ggf. vom Verein ausführbar)		
3.0	Ver- und Entsorgungsarbeiten (Sandfangrinne ist optional)		880,00
4.0	Mauerarbeiten (ggf. vom Verein ausführbar)		300,00
5.0	Platz- und Wegebauarbeiten		13.787,00
6.0	Ausstattungsarbeiten		3.000,00
	Baukosten, netto		17.967,00
	Mehrwertsteuer	19%	3.413,73
	Baukosten, brutto		21.380.73

Kostenschätzung für die Erstellung einer Beach-Volleyball Anlage (20 m x 28 m)

Typ: Wettkampfanlage (international)



1 Gewachsener Boden, 2 Sandfangrinnensystem, 3 Fundament mit Randstein und Gummiabschlusskante, 4 Drainage, 5 Kiesschicht (mind. 0,30 m), 6 Geotextil, 7 Beachsandschicht (min 0,40 m), 8 Bodenhülse, 9 Netzposten.

Pos.	Masse		Text	Preise in € einzeln	gesamt
1.0	**Vorarbeiten**				
	Die hier anfallenden Kosten müssen individuell ermittelt werden.				
				Summe Vorarbeiten	
2.0	**Erdarbeiten**				
2.1a	560,00	m²	Bodenaushub und –abfuhr des Materials ca. 40 cm, bei wasserdurchlässigem Boden	5,00	2.800,00
2.1b	560,00	m²	Bodenaushub und –abfuhr des Materials ca. 70 cm, bei wasserundurchlässigem Boden	7,50	4.200,00
2.2	30,00	m³	Boden für Drainageleitungen ausbauen und Boden abfahren, einschl. Verfüllung der Drainagegräben	35,00	1.050,00
				Summe Erdarbeiten	
3.0	**Ver- und Entsorgungsarbeiten**				
3.1	80,00	m	Drainageleitungen DN 100	3,50	280,00
3.2	1,00	St	Drainageschächte, DN 600 liefern und einbauen	600,00	600,00
3.3	96,00	m	Sandfangrinne(optional), liefern und einbauen	130,00	12.480,00
3.4	4,00	St	Einlaufkästen (optional), passend zur Sandfangrinne, liefern und anschließen	240,00	960,00
				Summe Ver- und Entsorgungsarbeiten	
4.0	**Mauerarbeiten**				
4.1	3,00	m³	Beton für Streifen- und Punktfundamente	150,00	450,00
				Summe Mauerarbeiten	**450,00**
5.0	**Platz- und Wegebauarbeiten**				
5.1	150,00	to	Tragschichtmaterial liefern, einbauen und verdichten	12,50	1.875,00
5.2	96,00	m	Gummikantenstein, 100 + 40 + 6 cm, Abdeckung: weiß, liefern und einbauen	64,00	6.144,00
5.3	560,00	m²	Geotextil liefern und einbauen	4,00	2.240,00
5.3	560,00 252,00	m² to	Kiesschicht liefern und einbauen, Einbaustärke ca. 0,30 cm	8,25	4.620,00
5.4	224,00 336,00	m³ to	Beachsand 0/2 mm liefern und einbauen, Einbaustärke ca. 40 cm	21,00	7.056,00
				Summe Platz- und Wegebauarbeiten	**21.935,00**
6.0	**Ausstattungsarbeiten**				
6.1	1,00	Paar	Beachvolleyballpfosten, einschließlich Netz, Antennen und Säulenpolster liefern und aufstellen	3.000,-	3.000,00
				Summe Ausstattungsarbeiten	**3.000,00**

Kostenzusammenstellung			
1.0	Vorarbeiten (individuell)		
2.0	Erdarbeiten (ggf. vom Verein ausführbar)		
3.0	Ver- und Entsorgungsarbeiten (Sandfangrinne ist optional)		880,00
4.0	Mauerarbeiten (ggf. vom Verein ausführbar)		450,00
5.0	Platz- und Wegebauarbeiten		21.935,00
6.0	Ausstattungsarbeiten		3.000,00
	Baukosten, netto		26.265,00
	Mehrwertsteuer	19%	4.990,35
	Baukosten, brutto		31.255.35

Auch wenn Vereine und Kommunen die Beach-Volleyball Anlagen in der Regel aus eigenen Mitteln finanzieren, spielt eine zusätzliche Finanzierung durch außenstehende Dritte eine nicht unerhebliche Rolle. Bei einer Fremdfinanzierung muss dem Verein klar sein, dass der Kapitalgeber eine Gläubigerstellung einnimmt und dass er das zur Verfügung gestellte Kapital sowohl fristgerecht als auch in der vereinbarten Höhe zurückerhält. In der Regel erfolgt die Kreditvergabe nur gegen eine Übernahme von Bürgschaften. Daraus folgt, dass das Risiko der Investition letztendlich wieder beim Verein bzw. bei der Kommune verbleibt und die Finanzierung mittels verschiedener Finanzierungsinstrumente erfolgen muss. Neben der Höhe der Investition haben u.a. das Steuerrecht, die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie staatliche Förderbedingungen Einfluss auf die Art der Finanzierung.

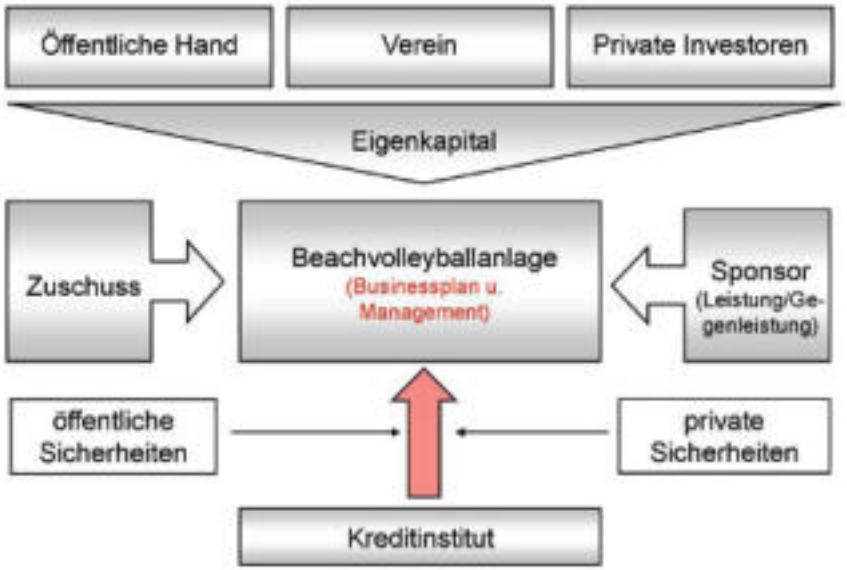


Abb. 8. Modellhafte Finanzierungsstruktur (vgl. Vornholz G., 2005).

Abbildung 8 zeigt, dass das Eigenkapital sowohl von der öffentlichen Hand, dem Verein als auch von privaten Investoren oder in einer Kombination bereitgestellt werden kann.

In der Regel wird der Verein (auch bei einer finanziellen Unterstützung durch die Kommune) einen Eigenanteil an der Beach-Volleyball Anlage tragen müssen. Vereine haben dabei unterschiedliche Möglichkeiten der Finanzierung. Neben Mitgliedsbeiträgen, Fördermitteln, Sponsorengeldern und Einnahmen durch gewerbliche Aktionen gibt es auch die Möglichkeit einer Spendenaktion. Das Beschaffen von Spendengeldern, auch Fundraising genannt, wird bisher von Vereinen eher selten genutzt, obwohl es eine vergleichsweise unkomplizierte, zeitsparende und häufig sehr erfolgreiche Variante ist. Die Abwicklung einer Spendenaktion geschieht oftmals online. Es gibt mittlerweile zahlreiche Anbieter, die Vereine dabei unterstützen, Onlinefundraising zu betreiben. Die angebotenen Instrumente sind meist interaktiv, lassen sich auf der eigenen Website installieren und einfach in sozialen Medien wie Facebook verwenden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Homepage optisch ansprechend und übersichtlich gestaltet ist. Ein konkreter Anlass, beispielsweise das nächste Beach-Volleyball Turnier, sollte den Rahmen für die Aktion bilden. Dabei wird neben der Turnierwerbung automatisch die Spendenaktion mit beworben.
Es ist günstig, Firmen für eine Beteiligung an Onlinespendenaktionen zu gewinnen, da diese Spenden meist wesentlich höher sind als die von Einzelpersonen. Zudem kann man bei Onlinespendenaktionen den Namen sofort einstellen lassen und erreicht so eine lange Präsenz als Spender auf der Website des Vereins.

Selbstverständlich sollte der aktuelle Spendenstand angezeigt werden und den Spendern in Form von Spendenurkunden oder kleinen Geschenken, am besten mit Bezug zum Verein, gedankt werden. Die Sponsoren sollten auch nach Abschluss der Spendenaktion kontinuierlich auf dem Laufenden gehalten werden, was mit den Spendengeldern geschieht und welche Fortschritte der Verein macht. So können Förderer sicher sein, dass ihre finanziellen Zuwendungen gut bei dem Verein angelegt sind und sie beteiligen sich eher bei folgenden Spendenaktionen.
Auf Wunsch können auch Spendenquittungen ausgestellt werden.

Bölling Dienstleistungs GmbH

Wir sind Ihr kompetenter Partner für:

- Sand / Mutterboden
- Kraftwerkslogistik
- Schüttguttransporte

DVV 1 Beach

DVV POKAL

Olympiasieger trainierten 2012 auf unserem Sand !

Hullerner Straße / Seehof • 45721 Haltern am See
Tel.: 02364 931 27- 0 • Fax: 02364 931 27- 28
mail: info@bdl-boelling.de • www.bdl-boelling.de

Hochwertige Sportsande
Die Grundlage für richtiges Spielgefühl

hwSchmitz
Singhofener Quarzkieswerke

Wir liefern Spezialsande für:

Beachvolleyballplätze	Sportplätze
Golfplätze	Reitplatzbau

Singhofener Quarz-Kieswerke
H. W. Schmitz GmbH & Co. KG
Rennweg 64-66 · 56626 Andernach
Tel.: 02632.9273-0
Fax: 02632.9273-33
info@hwschmitz.de
www.hwschmitz.de

KASPAR WEISS
GmbH & Co KG
Sand- und Kieswerke

63773 GOLDBACH
Unterafferbacher Straße 12
Telefon: (06021) 5904-0
Telefax: (06021) 5904-90
e-mail: verwaltung@kieswerke-weiss.de
Internet: www.kieswerke-weiss.de

WEISS
Sand • Kies

Kieswerke

64832 Babenhausen, An der B 26 (06073) 2132
63791 Karlstein, An der B 8 (06188) 5226
63110 Rodgau 3, Heusenstammer Weg (06106) 71108

Wir liefern Sand und Kies frei Baustelle und ab Werk
... auch für Golf-, Beachvolleyball-, Reitplätze und Sportstätten aller Art

Nudersdorfer Quarzsande, ein Naturprodukt.

Quarzsand Nudersdorf

Unter anderem für...
BEACH-Volleyballplätze
gemäß DVV-Zertifikat

PRÜFZEICHEN DVV 2 Beach DEUTSCHER VOLLEYBALL-VERBAND

Quarzsand GmbH Nudersdorf
Kirchstraße 8
06889 Lutherstadt Wittenberg

Telefon: 034929-20244 · Fax: 20248
Mail: vertrieb@qsnudersdorf.de
www.qsnudersdorf.de

Ihr kompetenter Quarzsand-Lieferant
aus dem Rhein-Main-Gebiet
für den Bereich Outdoor-Beachsande*!

RAUNHEIMER QUARZSAND

Tel.: 06105 / 9777-0 Fax: 06105 / 9777-23

Mehr Informationen unter www.Dreher-Bau.de

* zertifiziert gem. DVV Beach 2

WESTQUARZ
TECKLENBORG GMBH

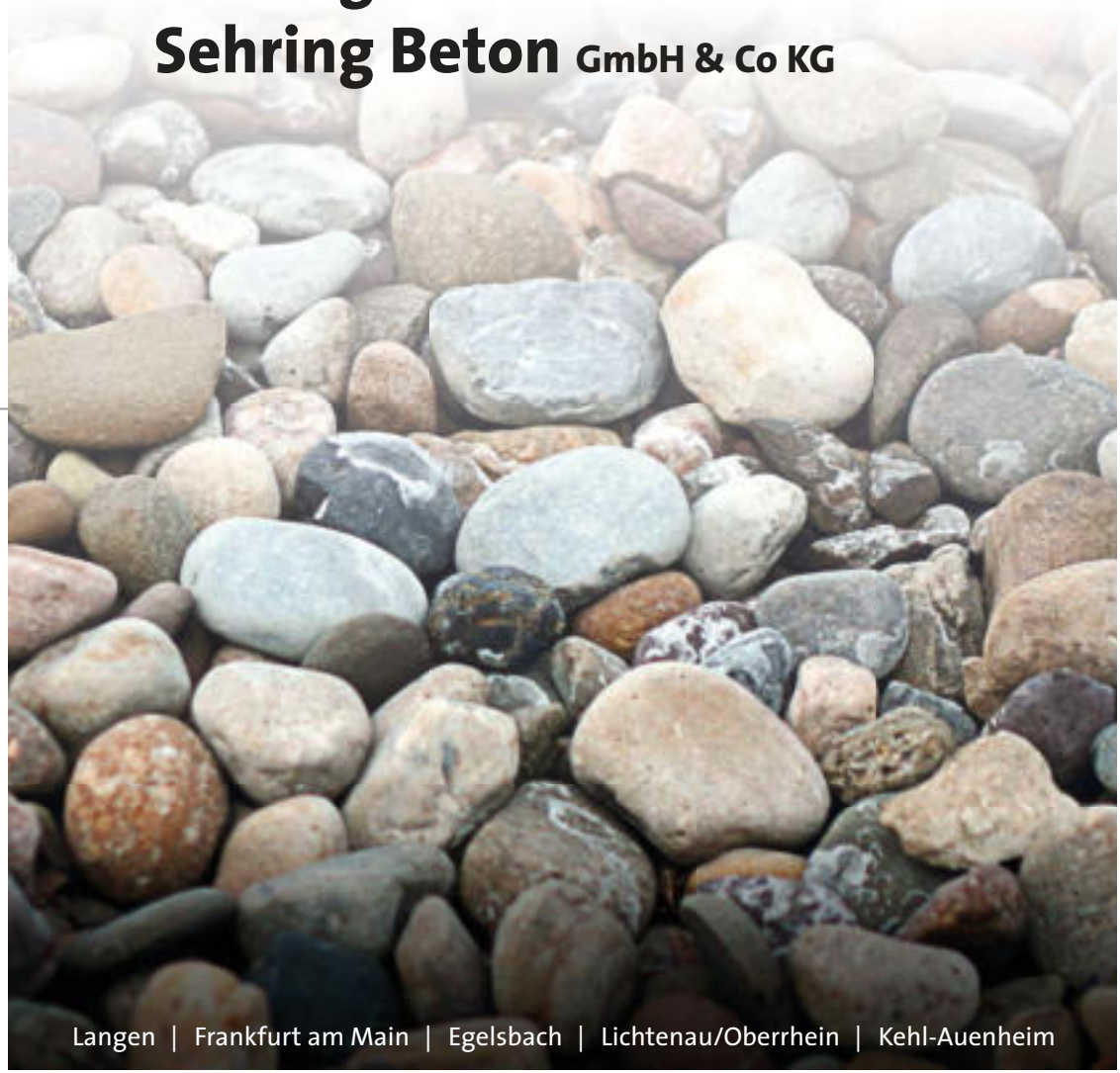
Reitplatzsand
Spiel- & Beachsand
Silbersand
Sieb- & Füllsand
Mutterboden
Frostschutzsand

7 mal in Ihrer Nähe

Bauerschaft 116 48249 Dülmen - Merfeld
Telefon 02594 / 783915 Telefax 02594 / 783916
info@westquarz.de www.westquarz.de

SEHRING

Sehring Sand & Kies GmbH & Co KG
Sehring Beton GmbH & Co KG



Langen | Frankfurt am Main | Egelsbach | Lichtenau/Oberrhein | Kehl-Auenheim

Hauptverwaltung:
Postfach 16 27
63206 Langen

Sehringstraße 1
Kieswerk a.D. B 44
63225 Langen

Tel.: 069.69701-0
Fax: 069.693450
www.sehring.de

6 Exkurs: Sportboden Sand

Sand ist vergleichsweise preiswert, ökologisch unbedenklich und steht in ausreichender Menge zur Verfügung. Er wird nicht nur als Zusatz in unterschiedlichen Belägen für diverse Sportarten genutzt, sondern hat sich als eigenständiger Sportboden (gegebenenfalls mit einem entsprechenden Unterbau) etabliert (vgl. Abb. 9). Sand zeichnet sich durch eine Vielzahl von Vorzügen gegenüber anderen Materialien für Sportböden aus. Ein Vorteil liegt in seinen Dämpfungseigenschaften, d.h. ein großer Teil der Bewegungsenergie wird aufgefangen und Gelenkbelastungen werden deutlich reduziert. Somit kann man Sand als den besten und preiswertesten natürlichen Aufprallschutz bezeichnen.

6.1 Sand, Quarzsand und Beachsand

Sand ist in seiner Zusammensetzung unterschiedlich und somit auch differenziert zu betrachten. Bezogen auf den Sand als Sportboden sind verschiedene Kenntnisse erforderlich. Eine Klassifizierung erfolgt nach chemischer Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften sowie optischen Merkmalen. Der Deutsche Volleyball-Verband hat die folgende Unterteilung vorgenommen: Sand, Quarzsand und Beachsand.

Sand

Allgemein ist unter dem Begriff „Sand“ ein natürlich vorkommendes, unverfestigtes Sedimentgestein zu verstehen, das sich aus einzelnen Sandkörnern mit einer Korngröße von 0,063 bis 2 mm zusammensetzt. Damit wird der Sand zwischen dem Feinkies (Korngröße 2 bis 6,3 mm) und dem Schluff (Korngröße 0,002 bis 0,063 mm) eingegliedert. Sand zählt zu den nicht bindigen Böden und stellt einen bedeutenden Rohstoff für das Bauwesen

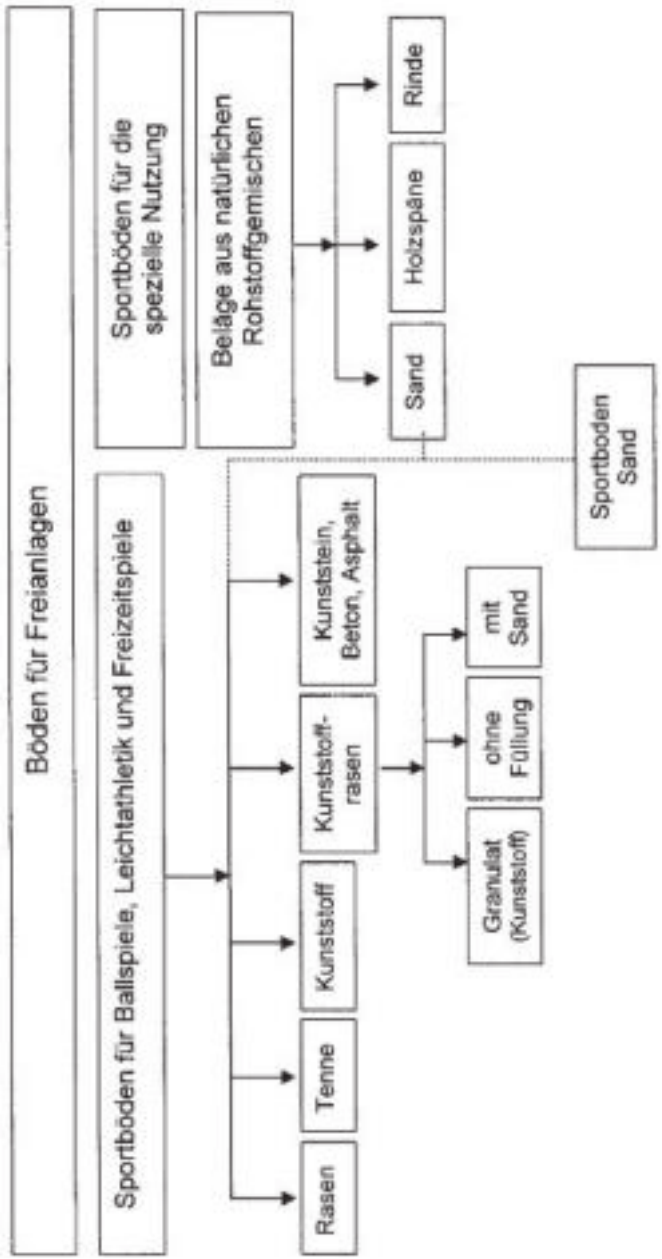


Abb. 9. Böden für Freianlagen.

und die Glas- und Halbleiterindustrie dar. Er kann aus verschiedenen Mineralien bestehen und entsteht aus der mechanischen Zerstörung anderer Gesteine. Nicht jeder Sand eignet sich als Sportboden, da er u.a. in seiner Zusammensetzung zum einen aus gebrochenem Material oder auch aus nicht kantengerundeten Körnern besteht und zum anderen mitunter eine sehr breite Skala von unterschiedlichen Korngrößen aufweist.

Quarzsand

Hierunter ist Sand zu verstehen, der nahezu ausschließlich aus Quarzkörnern besteht. Sehr große Vorkommen existieren in weiten Teilen Europas. Im Jahr 2013 betrug die Weltförderung 142 Mio. Tonnen.

Der Quarzsand ist die Basis für den Beachsand und erfüllt mit dem Härtegrad 7 einen sehr hohen Anspruch; er folgt direkt hinter Diamant, Korund und Topas. Ein Zerbrechen ist unwahrscheinlich, da selbst bei starker Beanspruchung kaum Abrieb entsteht und eine Veränderung der Zusammensetzung des reinen Quarzsandes kaum möglich ist.

Beachsand

Unter Beachsand wird bei den Volleyballspielern nicht der Sand an Stränden verstanden, es sei denn, er gleicht in der Zusammensetzung dem vom DVV zertifizierten Quarzsand, der aufgrund seiner besonderen Eigenschaften für den Spielbetrieb vorgeschrieben ist. Er ist für Wettbewerbe im Beachsport wegen seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften bestens geeignet.

6.2 Charakteristik, Zertifizierung und Sandkataster

Der Materialprüfungsausschuss hat für die Vereine das Angebot an Beachsanden in Deutschland und vereinzelt auch in benachbarten EU-Staaten nach entsprechenden Vorgaben geprüft und mit einer Bewertung in einem Sandkataster zusammengefasst.

Charakteristik

Der Deutsche Volleyball-Verband (DVV) verfolgt das Ziel, im Rahmen seiner satzungsgemäßen Aufgaben die bedarfsgerechte Ausgestaltung von Beach-Volleyball Anlagen zu erreichen und zu sichern. In diesem Zusammenhang stehen die sport- und schutzfunktionellen Aspekte der verwendeten Beachsande im Blickpunkt. Deshalb sind insbesondere die Bestimmung der relevanten bodenphysikalischen und bodenmechanischen Parameter zur Einschätzung der Sport- und Schutzfunktionalität des Sportbodens Sand Gegenstand diverser wissenschaftlicher Untersuchungen.

Zur Charakterisierung von Sanden und deren Eignung für den Beachsport werden Parameter genutzt, die durch das Korn (Form, Größe und Verteilung) sowie die chemische Zusammensetzung des Sandes vorgegeben sind (vgl. Breuer/Regelski 2004). Weiterhin werden die zertifizierten Beachsande unterschieden in Indoor- und Outdoorsande (je nach Zusammensetzung des Sandes hinsichtlich der Größe und Verteilung der Körner). Für den Indoorbereich ist es wichtig, die Staubbildung gering zu halten und im Outdoorbereich muss die Austragung bei starkem Wind minimiert werden.

Grundsätzlich gelangt der Beachsand so wie er in den Lagerstätten vorkommt in den Handel und erfährt nur geringfügige Änderungen durch Siebungen und Waschungen, bei denen

Sandfraktionen vorgenommen und mögliche Schlemm- bzw. Feinanteile ausgewaschen werden.

Beachsand wird in der Regel feucht geliefert. Dabei wird wegen der Ausdehnung, die der Sand hat, das benötigte Sandvolumen (Breite x Länge x Tiefe) mit dem Faktor 1,3 bis 1,5 multipliziert und so das benötigte Gewicht ermittelt. Dies ist aber nur ein Richtwert. Die Dichte des Beachsandes, das heißt der Faktor ist grundsätzlich beim Hersteller zu erfragen, um auch nach dem Abtrocknen des Sandes die erforderliche Höhe der Sandschicht von 40 cm zu gewährleisten. Es ist nicht erforderlich, feuergetrockneten Beachsand zu verwenden, da er durch das aufwendige Verfahren deutlich teurer würde.

Ein wichtiges Kriterium für die Anerkennung als Beachsand durch den MPA (vgl. Tab. 2) ist der Anteil an Quarz. Die hierfür erforderlichen hohen Werte von über 94% Quarz (Siliciumdioxid SiO_2) garantieren, dass der überwiegende Teil der Sandkörner aufgrund der Härte auch beim Bespielen die Form behält und nur ein geringer Abrieb erfolgt. Gleichzeitig wird verlangt, dass der Anteil an Calciumcarbonat ($CaCO_3$) unter 3% bzw. 2% liegt, damit der Anteil an Staub beim Bespielen des Sandes durch den Abrieb und die Auflösung des Calciumcarbonats gering bleibt.

Generell ist der Anteil an Tonmineralien in allen zertifizierten Beachsanden niedrig, sodass keine Auswirkungen auf die schüttgutmechanischen Eigenschaften feuchter Sandproben zu erwarten sind (z.B. Zeitverfestigungserscheinungen).

Bei der Untersuchung von zertifizierten Beachsanden (vgl. Ellersdorfer, 2014) wurde deutlich, dass die Sande überwiegend aus massiven Partikeln ohne größere Hohlräume bestehen, sodass sie während des Spielbetriebes nicht zerbrechen können.

QUARZSANDWERK LANG

Für das »BEACH«-Gefühl

PRÜFZEICHEN DVV 2 Beach DEUTSCHER VOLLEYBALL-VERBAND

- optimaler Spielkomfort
- Meersandoptik
- Körnung 0,2 - 0,8 mm
- hohe Wasserdurchlässigkeit
- keine Verfestigungen
- kein Staubanteil

- Quarz- und Bausande
- Tennis- und Reitplatzsande
- Rasentragschichten + Pflanzsubstrate
- Schotter- und Kiesumschlag
- Bauschuttrecycling
- Erddeponie
- Naturafix®-Bodenmörtel
- AERA-vator Pflegemaschinen

QUARZSANDWERK LANG GmbH & Co.KG

Schlechtbacher Straße 28 · 74417 Gschwend · Telefon 0 79 72/912 335-0 · info@quarzsandwerk-lang.de

www.quarzsandwerk-lang.de

Auf morgen bauen.

ROHRDORFER
SAND & KIES

Rohrdorfer Sand –
abtrittfest und hautfreundlich zugleich

Wir bieten für Betreiber von Beachvolleyball-Anlagen:

- Outdoor-Beachsand 0/2 – ein vom DVV zertifizierter Beachvolleyballsand in höchster Qualität.
- Qualitätsprodukte für den Unterbau erhalten Sie aus allen weiteren unserer Kieswerke in Südbayern sowie Österreich.

Auf Anfrage nehmen wir auch gerne Ihren Aushub an!

Rohrdorfer Sand und Kies GmbH · Werk Steinbach
Sinning 1 · D-83101 Rohrdorf · Tel.: +49 8032 182-399 · Fax: +49 8032 182-33 109
Email: georg.gartner@rohrdorfer.eu bzw. info@rohrdorfer-sand-kies.de · Web: www.rohrdorfer.eu

Zertifizierung

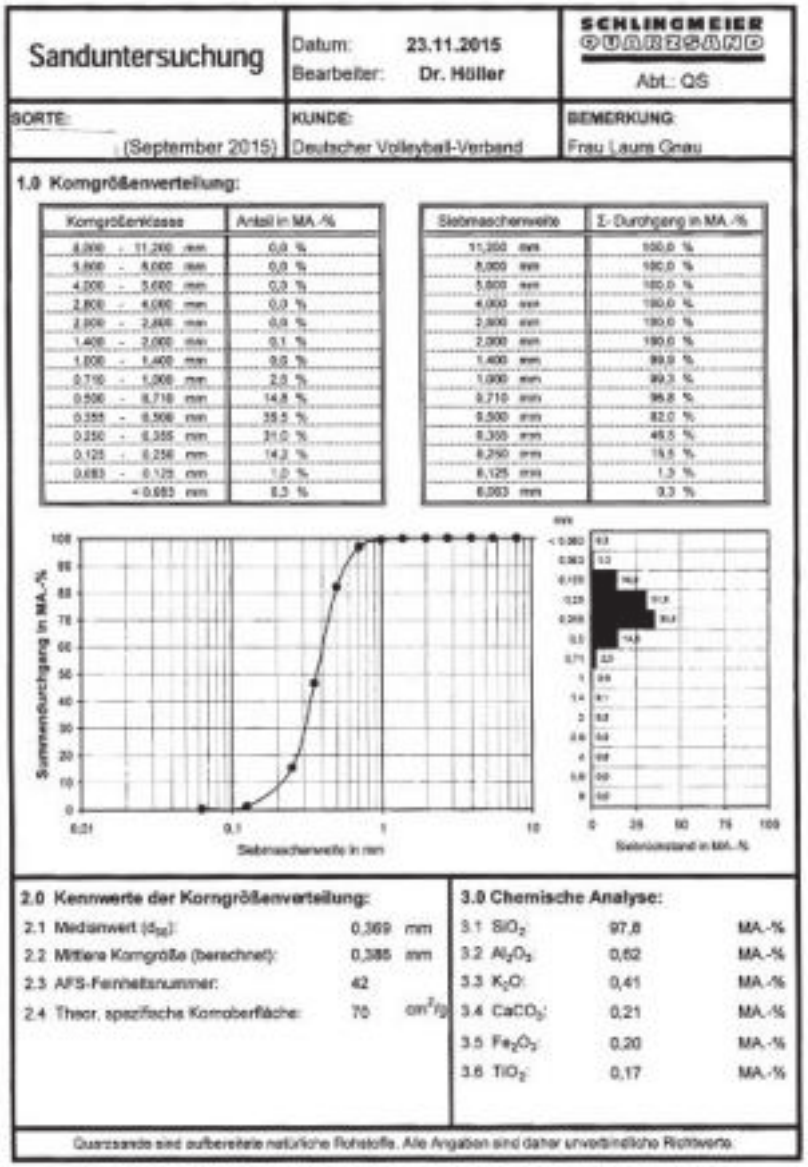
Die Größe, Form und Verteilung der Körner im Beachsand erlangte eine größere Bedeutung durch den bei den Olympischen Spielen 2004 gewählten Beachsand mit kantengerundeten bis runden Körnern. Die Spieler sanken tiefer als sonst in den Beachsand ein, und dies war für die Athleten sehr kräftezehrend. Die Korrelation zwischen Korngrößen und Kornverteilung und somit deren biomechanische Auswirkungen sind für die Zertifizierung von Beachsanden wichtig und definieren u.a. den Sportboden Sand (vgl. Tab. 2).

Tab.2. *Prüfkriterien für die Zertifizierung von Beachsanden.*

	Indooranlagen		**Outdooranlagen**	
	DVV 1 Beach	DVV 2 Beach	DVV 1 Beach	DVV 2 Beach
Korngröße	0,10 – 1,0 mm	0,10 – 1,0 mm	0,063 – 2,0 mm	0,063 – 2,0 mm
Kornform	rund bis kantengerundet	kantengerundet	rund bis kantengerundet	kantengerundet
Kornverteilung	möglichst gleichförmig	stetig	möglichst gleichförmig	stetig
$CaCO_3$	≤ 2 %	≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 3 %
SiO_2	≥ 98%	≥ 95%	≥ 96%	≥ 94%

Es ist festgestellt worden, dass die vom DVV zertifizierten Sande auch noch nach Jahren die gleiche Qualität haben. Jährliche Überprüfungen und auch stichprobenweise Untersuchungen der Beachsande (vgl. Abb. 10) sowie Rückmeldungen der Vereine

an den MPA bieten eine zusätzliche Bestätigung hinsichtlich der gleichbleibenden Qualität der Beachsande.



Sanduntersuchung

Datum: 23.11.2015
Bearbeiter: Dr. Höller

SCHLINGMEIER QUARZSAND
Abt.: QS

SORTE: (September 2015)
KUNDE: Deutscher Volleyball-Verband
BEMERKUNG: Frau Laura Grau

1.0 Korngrößenverteilung:

Korngrößenklasse	Anteil in MA.-%
8,000 - 11,200 mm	0,0 %
5,600 - 8,000 mm	0,0 %
4,000 - 5,600 mm	0,0 %
2,800 - 4,000 mm	0,0 %
2,000 - 2,800 mm	0,0 %
1,400 - 2,000 mm	0,1 %
1,000 - 1,400 mm	0,2 %
0,710 - 1,000 mm	2,0 %
0,500 - 0,710 mm	14,8 %
0,355 - 0,500 mm	35,5 %
0,250 - 0,355 mm	31,0 %
0,125 - 0,250 mm	14,2 %
0,063 - 0,125 mm	1,0 %
< 0,063 mm	0,3 %

Siebmaschenweite	Σ- Durchgang in MA.-%
11,200 mm	100,0 %
8,000 mm	100,0 %
5,600 mm	100,0 %
4,000 mm	100,0 %
2,800 mm	100,0 %
2,000 mm	100,0 %
1,400 mm	99,9 %
1,000 mm	99,3 %
0,710 mm	96,8 %
0,500 mm	82,0 %
0,355 mm	46,5 %
0,250 mm	15,5 %
0,125 mm	1,3 %
0,063 mm	0,3 %

Summendurchgang in MA.-%

Siebmaschenweite in mm

Siebrückstand in MA.-%

2.0 Kennwerte der Korngrößenverteilung:

2.1 Medianwert (d_{50}):	0,369	mm
2.2 Mittlere Korngröße (berechnet):	0,385	mm
2.3 AFS-Feinheitsnummer:	42	
2.4 Theor. spezifische Kornoberfläche:	70	cm^2/g

3.0 Chemische Analyse:

3.1 SiO_2:	97,8	MA.-%
3.2 Al_2O_3:	0,62	MA.-%
3.3 K_2O:	0,41	MA.-%
3.4 $CaCO_3$:	0,21	MA.-%
3.5 Fe_2O_3:	0,20	MA.-%
3.6 TiO_2:	0,17	MA.-%

Quarzsande sind aufbereitete natürliche Rohstoffe. Alle Angaben sind daher unverbindliche Richtwerte.

Abb. 10. Datenblatt zu einer Sanduntersuchung.

Die bei der Korngrößenverteilung verwendete Ungleichförmigkeitszahl C_U beschreibt die Steigung der Siebkurve (je kleiner der C_U-Wert, desto steiler die Kurve) und liefert auch einen Hinweis auf die zu erwartende Verdichtbarkeit eines Sandes. Im Allgemeinen wird Schüttgut dann am besten verdichtbar, wenn sich die Kornverteilungskurve der sogenannten Fuller-Parabel (C_U = 36,7), d.h. einer flachen Kurve, annähert.

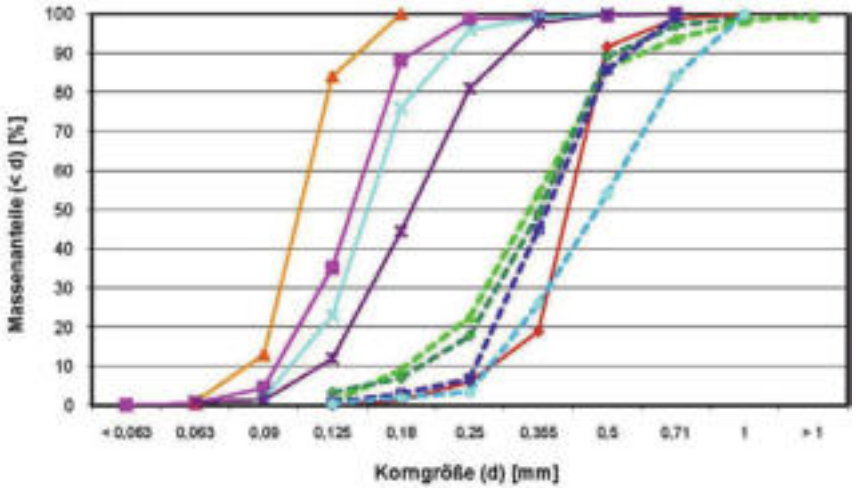


Abb. 11. Summenkurven von 9 Beachsanden.

Die Abbildung 11 zeigt anhand von 9 ausgewählten Beachsanden, dass die vom DVV zertifizierten eine steile Kurve haben, da der C_U-Wert meist zwischen 1,5 und 4,5 liegt. Gemäß den Prüfkriterien liegen die Korngrößen bei 0,063 mm bis 2,00 mm.

Die Prüfung der Sande erfolgt kostenfrei durch den MPA. Es ist eine Referenzprobe von 1 Liter sowie eine Siebanalyse und ein Laborbericht über die chemische Zusammensetzung des Sandes notwendig. Wenn diese Werte nicht vorliegen, kann der MPA mit

Zustimmung des Antragstellers eine entsprechende Laboruntersuchung zu dessen Lasten veranlassen.
In der Materialprüfungsordnung des DVV ist unter Punkt 6.2.3 festgehalten, dass bei der Prüfung von Beachsanden zunächst festgestellt wird, ob die Mindestanforderungen (Korngröße, Kornform, Kornverteilung und chemische Zusammensetzung) erfüllt sind. Die weitere Prüfung erfolgt nach den „Kriterien für den Sportboden Sand“ (vgl. Tab. 2) auf der Grundlage von verbindlichen Angaben der Firmen.
Wenn ein Beachsand den Prüfkriterien entspricht, erstellt der MPA einen Bericht, vergibt ein Prüfzeichen und ein Zertifikat. Danach wird mit dem Antragsteller eine vertragliche Vereinbarung geschlossen, wonach dieser gegen eine Gebühr mit dem DVV-Prüfzeichen werben darf. Bei Vertragsabschluss erfolgt die Aufnahme in das Sandkataster des DVV und in die Liste der Firmen auf der DVV Website.
Die Prüfung muss jährlich wiederholt werden, um die Gültigkeit des Zertifikates zu bestätigen.

Es bleibt festzuhalten, dass grundsätzlich jede Zusammensetzung eines Beachsandes im Rahmen der vom MPA vorgegebenen Kriterien möglich ist. Ferner können innerhalb kurzer Zeit, u.a. anhand der Sieblinien, viele Sande verglichen werden und aus diesen der für das Training optimale ausgewählt werden. Dies ist besonders interessant, da die Spieler sowohl beim Training als auch beim Wettbewerb auf einem fast identischen Beachsand spielen können.

Sandkataster

Im Sandkataster sind die vom MPA zertifizierten Beachsande mit ihren spezifischen Eigenschaften sowie die Firmen verzeichnet. Mithilfe des Sandkatasters können die Betreiber von Beach-Volleyball Anlagen den Beachsand von einer in ihrer Nähe ansässigen Firma beziehen, sodass lange Transportwege entfallen. Ein derartiges Angebot von zertifiziertem Beachsand für die Vereine, welches bundesweit eine kostengünstige Versorgung mit Sand ermöglicht, kann nur mithilfe eines umfangreichen Sandkatasters erreicht werden. Durch die Einbindung der Landesverbände bei der Nutzung von zertifiziertem Beachsand wird das Sandkataster kontinuierlich erweitert und aktualisiert.

7 Wissenschaftlicher Stand zum Sportboden Sand

Da beim Bau von Beach-Volleyball Anlagen überwiegend Quarzsande eingesetzt werden, ist bereits von Anfang an darauf geachtet worden, dass von diesem Material keine Gesundheitsgefährdungen zu erwarten sind.

7.1 Quarzstaubbildung und hygienische Beschaffenheit von Beachsanden

Seit 1995 werden von wissenschaftlicher Seite im Bereich Beach-Volleyball verschiedene Gesundheitsaspekte untersucht. So konnte seit dem Aufkommen der Sportart gezeigt werden, dass Beachsportler nur einer geringen, unbedenklichen Quarzfeinstaubexposition ausgesetzt sind. Spätere Untersuchungen im Hinblick auf die Hygiene sowie Belastungen durch Bakterien und Pilze zeigten, dass Beachsand den hygienischen Bestimmungen entspricht und auch durch das Bespielen keine hygienischen Veränderungen erfährt. Wird aber von außen Schmutz eingetragen, kann es im Beachsand zu einer Vermehrung von Mikroorganismen kommen, vor allem dann, wenn Feuchte und Nährstoffe in ausreichendem Maße vorhanden sind. Neben den gesundheitlichen Aspekten wurden auch chemische und physikalische Eigenschaften des Beachsandes analysiert. Nachfolgend werden kurz die wichtigsten Ergebnisse erläutert.

Ouarzstaubbildung

Je nach Sandqualität und Spielbetrieb wird mehr oder weniger Feinstaub gebildet. Hierbei kann es sich in ungünstigen Fällen um Staubfraktionen mit einem Durchmesser <10µm handeln. Diese sind potentiell alveolengängig, d. h. sie könnten sich in den Lungenbläschen festsetzen. Bei Outdooranlagen bestand diese Gefahr nie. Bei der Untersuchung von Indoorbeachanlagen

durch die Universität Bonn (1995) wurden ebenfalls keine Grenzwertüberschreitungen für alveolengängige Quarzstäube in Bezug auf eine MAK-Größe (maximale Arbeitsplatzkonzentration) festgestellt. Dennoch wird für Indooranlagen ein staubfreier Beachsand empfohlen.

Hygienische Aspekte

Im Rahmen des mehrjährigen Forschungsprojektes „Sportboden Sand – Analyse multifunktioneller Sandanlagen“ (vgl. Abschlussbericht I, Dott & Müller, 2003) wurden mögliche Konzentrationen von Mikroorganismen im Sand erforscht, die heute als Richtwerte für die Beurteilung von Beachsanden gelten. Diese Basiswerte definieren Größen, die einen hygienisch-mikrobiologischen Normalzustand des Sandes unter Berücksichtigung äußerer Bedingungen wiedergeben. Neben solchen Basiswerten müssen weitere Kenngrößen einfließen, die sich aus Erfahrungen mit Lebensmitteln oder aus der Medizin ableiten lassen (Schwellenwerte für Infektionen etc.). Für die Untersuchung wurden drei Gruppen von Mikroorganismen ausgewählt, die sich als relevante Indikatoren zeigten:

a) Bakterien,
b) keratinophile Pilze und Dermatophyten sowie
c) Schimmelpilze.

Vertreter dieser Gruppen sind als Umweltkeime bekannt und können auch im Sand auftreten.

Es wurde festgelegt, dass keine pathogenen Keime im Sand vorhanden sein dürfen, um Infektionen zu vermeiden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass laut Forschungsbericht aus hygienisch-mikrobiologischer Sicht keine akut die

Gesundheit gefährdenden Zustände bei den untersuchten Beachsanden in Indoor- und Outdooranlagen gefunden wurden.
Für die Zukunft sollte allerdings ein routinemäßiges Verfahren zur Erfassung des Hygienezustandes der Beachsande erarbeitet werden, da aus diesem Forschungsbericht lediglich das folgende Konzept zur Untersuchung von Beachsanden in zwei Stufen abgeleitet werden konnte: Ergibt eine Grunduntersuchung (1.Stufe), die bereits alle wichtigen Parameter abdeckt, eine Auffälligkeit oder wird ein Richtwert überschritten, sollte eine Folgeuntersuchung (2.Stufe) hinsichtlich dieser Auffälligkeiten durchgeführt werden. So wurde 2003/2004 das Forschungsprojekt: „Sportboden Sand II“ im Anschluss an das Forschungsvorhaben „Sportboden Sand – Analyse multifunktioneller Sandanlagen“ beauftragt. Ziele sollten sein, die Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in die Praxis übertragen zu können und bisherige Ergebnisse in einer Langzeitstudie zu verifizieren. In diesem Kontext wurde auch die Anzahl der untersuchten Beachsportanlagen von 7 auf 14 Anlagen erhöht, da ein möglichst breites Spektrum unterschiedlicher Anlagentypen und Umgebungsbedingungen untersucht werden sollte. Vorrangiges Ziel des Projektes sollte ein Handlungsrahmen für eine mögliche Routineuntersuchung von Beachsportanlagen sein. Insbesondere folgende Schwerpunkte sollten dabei berücksichtigt werden:

- Die Erarbeitung einfacher Testsysteme, welche den Hygienestatus eines Beachsandes schnell und präzise erfassen und deren Parameter den besonderen Nutzungsbedingungen dieser speziellen Sportanlagen Rechnung tragen können.
- Die Entwicklung eines weitgehend standardisierten Untersuchungsverfahrens, welches auch in jedem Labor angewandt werden kann.

Im Projekt wurde den keratinophilen Pilzen und Dermatophyten besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da die Untersuchungen im ersten Teilprojekt ergaben, dass diese Gruppe von Keimen eine höhere Relevanz für den Beachsand aufweist als z. B. Schimmelpilze.
Die Untersuchung von Sandproben aus den 14 Beachsportanlagen hat gezeigt, dass der Hygienestatus von Indoor- und Outdooranlagen unter verschiedenen Gesichtspunkten gesehen werden muss (vgl. Anhang).
Während der Hygienestatus bei Outdooranlagen überwiegend durch die äußeren, natürlichen Bedingungen der Jahreszeiten wie Temperatur, Niederschlag, Eintrag von Nährstoffen durch Laub, Wildtiere und die Bepflanzung der Umgebung und ferner durch bauliche Faktoren wie Untergrund und Drainage beeinflusst wird, ist dieser bei den Indooranlagen vorwiegend durch die ganzjährige, intensive Nutzung bestimmt.

7.2 Untersuchungen mit Hilfe von Ringschergeräten

Ringschergeräte wurden bisher meistens in der industriellen Praxis zur Bestimmung der Lagerungs- und Fließeigenschaften von Schüttgütern eingesetzt, um Silos und Bunker entsprechend erstellen zu können. Es ist wichtig, Werte wie Druckfestigkeit, innere Reibung und Abriebeigenschaften eines zu lagernden Schüttguts zu kennen, um Verstopfungen und Unregelmäßigkeiten beim Entleeren von Silos zu vermeiden. Diese Kriterien können ebenso für die Charakterisierung eines Sandes zum Einbau in einer Beach-Volleyball Anlage herangezogen werden (vgl. Ellersdorfer, 2010).

Zur physikalischen Bestimmung von Sanden und deren Eignung für den Beach-Volleyball Sport werden üblicherweise Parameter wie Korngrößenverteilung und Kornform herangezogen, die jedoch keinen gesicherten Rückschluss auf die mechanische Belastbarkeit, die Kraftübertragung der Spieler auf den Boden und das Spielempfinden auf einem Sandboden erlauben. Diese Eigenschaften können mit einem Ringschergerät, welches zur Bestimmung der Verformungseigenschaften von Schüttgütern dient, direkt und objektiv gemessen werden (vgl. Ellersdorfer, 2011). Übertragen auf den Bereich Beach-Volleyball sind dadurch eine gesicherte Qualitätsbeurteilung von Sanden sowie eine gezielte Auswahl von Trainingsvorgaben auf unterschiedlichen Beachsanden möglich. Durch die Vorgaben bestimmter Zusammensetzungen von Beachsanden für Wettkampfanlagen sind die Eigenschaften des Sportbodens für die Athleten kalkulierbar.

Fließverhalten

Die Untersuchung über das Fließverhalten von Beachsanden (vgl. Ellersdorfer, 2011) brachte folgende Ergebnisse:

- Es wurden deutlich messbare Unterschiede bei den untersuchten Proben festgestellt. Somit sind die Faktoren Fließfunktion und Verdichtbarkeit als Kriterien zur Beurteilung einer Sandprobe geeignet.
- Erwartungsgemäß lieferten größere Verdichtbarkeiten höhere Druckfestigkeiten, die sich wiederum in höheren Belastbarkeiten der Proben äußerten.
- Die Korngrößenverteilung allein konnte keinen Aufschluss über die zu erwartende Verdichtbarkeit und somit über eine Kraftübertragung im Sand geben.

Alle Proben wurden in getrocknetem Zustand gemessen. Es wurde deutlich, dass Verformungseigenschaften und Kraftübertragung auf dem Sportboden Sand durch die Nutzungsintensität zu Veränderungen führen. Die bisherigen Ergebnisse bezüglich der Kornform der Proben sollten im Zusammenhang mit dem Einfluss von Feuchte in der nächsten Untersuchung bestimmt werden.

Feuchteeinfluss

Im Auftrag des Deutschen Volleyball-Verbandes führte die Montan-Universität Leoben (vgl. Ellersdorfer, 2014) Untersuchungen zu den Veränderungen der Eigenschaften von Beachsanden unter Feuchteeinfluss durch (Porenwasser, Kapillarbrückenbildung, Sättigungsgrad, Lagerungsdichte). Anhand der vorgegebenen Sättigungswassergehalte wurden für die Messung und Gegenüberstellung der Sandproben Wassergehalte gewählt und Fließorte mit Anschernormalspannungen gemessen.

Bereits bei einer geringen Erhöhung des Wassergehaltes ist eine starke Zunahme der Kohäsion und damit der Druckfestigkeit zu beobachten, mit der ein gleichzeitiger Rückgang der Fließfähigkeit einhergeht[9]. Bei einer weiteren Erhöhung des Wassergehaltes ist der Unterschied wesentlich weniger stark ausgeprägt als bei einem niedrigen Wassergehalt. Mit der weiteren Erhöhung des Wassergehaltes nimmt die Scherfestigkeit entsprechend der Zugabe wiederum deutlich zu. Die Steigung der Fließorte bleibt von der Wasserzugabe offensichtlich unbeeinflusst (vgl. Ellersdorfer, 2014).

Dies zeigt, dass die Fließfähigkeiten bei allen betrachteten Anschernormalspannungen zunächst stark abnehmen und dann ein Bereich folgt, in dem sich dieser Trend abgeschwächt fortsetzt. Trotz ähnlich hoher Grundwerte der Fließfähigkeit bei den trockenen Proben pendeln sich die Niveaus der feuchteabhängigen Fließfähigkeiten mit zunehmenden Anscherspannungen schrittweise bei immer höheren Werten ein (Probe wird leichter verformbar). Ähnliche Beobachtungen wurden in unterschiedlicher Ausprägung bei sämtlichen Proben gemacht.

Im Rahmen einer gesonderten Messreihe, in der die Lagerdauer der feuchten Sandproben bis zur Bestimmung der Fließfähigkeit mittels Ringscherzelle auf 24 h und 48 h ausgedehnt wurde, konnte kein Einfluss der Lagerzeit auf die Festigkeitseigenschaften festgestellt werden. Da der Anteil quellfähiger Tonminerale in allen Proben äußerst gering war, sind diese Beobachtungen als durchaus plausibel zu werten.

[9] Die Kapillarbrücken, die sich zwischen Sandkörnern ausbilden, bewirken eine Verfestigung des Sandes.

Porosität und Sättigungsgehalte

Die in der Untersuchung festgestellte Diskrepanz zwischen den berechneten Sättigungswassergehalten und den im praktischen Versuch erreichten Werte legt den Schluss nahe, dass die tatsächliche Menge an Wasser, die ein Sand bei optimaler Drainage im Freien aufweist, ursächlich nicht nur vom verfügbaren Hohlraumvolumen, sondern auch von anderen Probeneigenschaften (Form, optimale Lagerungsdichte, Zusammenhang Wassergehalt/Schüttvolumen usw.) abhängig ist. So zeigten die untersuchten Proben, dass je steiler eine Sieblinie und je kleiner die Partikelporosität ist, ein sehr hoher Sättigungsgrad erzielt werden kann.

Im Bereich des Wettkampfsports ist die Veränderung der Dichte beim Abtrocknen wegen der damit einhergehenden Veränderung der Biomechanik von großer Bedeutung.

Die im Sandkataster erfassten Beachsande DVV1 und DVV2 haben in der Regel eine steile Sieblinie, was bedeutet, dass ein Großteil der Körner in einer entsprechenden Größe vorkommt. Zudem haben sie eine gerundete Form.

Feuchtigkeitsgrad und Verdichtung

In Bezug auf den Wassergehalt zeigt sich, dass bereits ein geringer Zusatz an Wasser zu signifikanten Änderungen in den Fließeigenschaften der Proben führt. Hier können nun Rückschlüsse auf diverse damit einhergehende Faktoren gezogen werden (z.B. Kraftabbau, Reaktionskraft, Kraftaufwand pro Zeitfaktor).

Schon ein niedriger Feuchtigkeitsgrad wirkt sich signifikant auf die Bespielbarkeit des Beachsandes aus.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei optimalem Wassergehalt das Wasser wie ein Film über den Einzelkörnern liegt

und so wie ein Schmiermittel wirkt, das die Reibungskräfte vermindert und die Verdichtung erleichtert. Ist der Wassergehalt zu hoch, füllt sich der im Boden vorhandene Porenraum mit Wasser und erschwert die Verdichtung.

Fazit

Bei den untersuchten Proben konnte ein Zusammenhang zwischen Korngrößenverteilung, Verdichtbarkeit und Fließfähigkeit gefunden werden. Grundsätzlich kann laut der vorliegenden Analysen davon ausgegangen werden, dass eine flache Kurve eine hohe Verdichtbarkeit und damit hohe Werte der Druckfestigkeit nach sich zieht. Proben mit steiler Kurve (niedrige C_U-Werte) sind daher generell weniger kohäsiv als Beachsandproben mit flacher Kurve. Ein Einfluss der chemischen Zusammensetzung der vorliegenden Proben auf die schüttgutmechanischen Eigenschaften konnte nicht nachgewiesen werden. In Bezug auf den Wassergehalt zeigte sich, dass bereits eine geringe Feuchte zu signifikanten Änderungen in den Fließeigenschaften und somit der Bespielbarkeit der Beachsande führt.

7.3 Zukünftige Forschungsaspekte

Entmischung

Im Zuge der weiteren Forschung muss eine Untersuchung zur Entmischung der Beachsande erfolgen. Darunter ist das Phänomen zu verstehen, dass die großen Körner beim Bespielen durch die entstehenden Scherkräfte nach oben befördert werden. Dies bedeutet, dass man nach einer gewissen Zeit auf einem Beachsand spielt, der gegenüber dem ursprünglichen in seiner Struktur, zumindest an der Oberfläche, stark differiert. Momentan geht man davon aus, dass sich die kleinen Körner nach intensiver Nutzung und nach einer entsprechenden Zeit nach unten bewegen. Inwieweit bei neu aufgebrachten, hochwertigen Beachsanden eine Entmischung während der intensiven Nutzung erfolgt, ist ein weiterer Aspekt, der noch zu erforschen ist.

Trocknung

Auch der Trocknungsprozess bei feuchten Beachsanden bedarf dringend einer Untersuchung unter Einbeziehung der Witterungsfaktoren Wind und Sonne sowie Bauart der Anlage. Bei Beach-Volleyball Anlagen, die im Erdreich erstellt worden sind, ist davon auszugehen, dass der Feuchtegehalt des Beachsandes identisch ist mit dem Feuchtegehalt des Baugrundes und es somit nie zu einer vollständigen Austrocknung kommen wird. Dementsprechend wird der Feuchtegehalt des Beachsandes im unteren Bereich bei 40 cm am höchsten sein.

So wäre zukünftig ebenfalls zu untersuchen, inwiefern eine Lagerzeit von mehr als 48 Stunden gegebenenfalls die Festigkeitseigenschaften beeinflussen kann.

Kraftaufwand

Es ist eine Untersuchung durchzuführen, die nachweist, dass eine Korrelation zwischen den rein physikalischen/schüttgutmechanischen Messungen und der realen sportphysiologischen/motorischen „Bespielbarkeit“ eines Beachsandes besteht.

Ferner ist zu überprüfen, ob die subjektiven Empfindungen der Sportler, die einen Beachsand als kräftezehrend oder „tiefen Sand“ beschreiben, mit den Ergebnissen hinsichtlich der Kornzusammensetzung des Sandes korrespondieren. Hierzu sind entsprechende Messungen durchzuführen, die den Kraftaufwand pro Zeiteinheit auf unterschiedlichen Beachsanden aufzeigen.

8 Index

AGW-Wert: Nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)1 ist der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) der Wert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind (§ 3 Abs. 6 GefStoffV).

Anschernormalspannung: Begriff aus der Messprozedur eines Schergerätes. Zum Verfestigen (Anscheren) wird die Schüttgutprobe durch die Anschernormalspannung in vertikaler Richtung belastet und anschließend einer Scherverformung unterworfen.

C_u-Wert: Die Ungleichförmigkeitszahl und/oder der Ungleichkörnigkeitsgrad ist ein Maß (dimensionsloser Kennwert) zur Beschreibung des Verhältnisses des Durchmessers d_{60} beim Siebdurchgang von 60% zum Durchmesser d_{10} bei 10% der Sieblinie, d.h. er zeigt die Steilheit der Körnungslinie im Bereich d_{10} bis d_{60} an. Je steiler die Körnungslinie ist, desto gleichförmiger sind die Korngrößen verteilt.

Dermatophyten: Hierbei handelt es sich um keratinophile Pilze (Fadenpilze). Sie lösen eine spezifische Pilzinfektion der Haut aus, die sogenannte Dermatophytose. Die medizinische Einteilung der Erreger von Pilzerkrankungen erfolgt nach klinisch therapeutischen Aspekten. Vertreter des DHS-Systems (D=Dermatophyten, H=Hefen, S=Schimmelpilze) sind in der Lage, Infektionen beim Menschen hervorzurufen. Es handelt sich um Parasiten, die sich in den oberen Hautschichten einnisten und sich vom Hornstoff der abgestorbenen Hautzellen ernähren. Im Gegensatz zu anderen Hautpilzen ernähren sich Dermatophyten von Kohlenhydraten und Keratin, das sie durch das Enzym Keratinase aufschließen können.

Fuller-Parabel: Sie beschreibt eine Kornverteilung (Idealsieblinie mit q = 0{,}5), die von Fuller und Thompson als günstig beurteilt wurde. Bei dieser Kornverteilung ist der Hohlraumgehalt relativ gering.

Geotextilien: Sie bestehen entweder aus natürlichen oder künstlichen Stoffen und werden zum Trennen, Drainieren, Filtern, Befestigen sowie zum Verpacken genutzt. Sie kommen in Form von Geweben, Vlies-

stoffen und Verbundstoffen zum Einsatz. Aufgrund der geringeren Haltbarkeit werden natürliche Geotextilien nur in seltenen Fällen verwendet.

Kapillarbrücke: Flüssige Verbindung, die über die Kraft der Oberflächenspannung eine Wechselbeziehung zwischen den Sandkörnern erzeugt.

Klassierte Verteilung (Klassierung): Die erhobenen Daten werden in einer klassierten Häufigkeitstabelle dargestellt.

Keratinophile Pilze: Siehe Dermatophyten.

Körnungslinie: Sie wird auch Kornverteilungskurve genannt und ist die graphische Darstellung der Verteilung der Korngrößen als Summenkurve. Der Anteil der einzelnen Korngrößen wird in Prozent der Trockenmasse angegeben. Damit auch die kleineren Kornfraktionen abgebildet werden können, wird die Körnungslinie im einfach logarithmischen Maßstab (Abszisse) dargestellt. Die linear eingeteilte Ordinate spiegelt den Kornsummenwert (auch als Siebdurchgang bezeichnet) bei einem jeweiligen Grenzdurchmesser d wider.

MAK-Wert: Dieser Wert ist in § 3 der alten Gefahrstoffverordnung definiert als die höchstzulässige Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz (Maximale Arbeitsplatz Konzentration), bei der im Allgemeinen die Gesundheit des Arbeitnehmers auch bei wiederholter und langfristiger (in der Regel 8-stündiger) Exposition und einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden nicht beeinträchtigt wird. Er entspricht dem heutigen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW).

Porenwasser: Der Begriff bezeichnet den Wasseranteil, der in feinen Hohlräumen des Bodens und des oberflächennahen Gesteins enthalten ist. Man unterscheidet zwischen immobilem Porenwasser, welches aus dem Adsorptionswasser und dem Kapillarwasser besteht, und mobilem Porenwasser, das in seiner Bewegung der Schwerkraft folgt.

Ringschergerät: Hierbei handelt es sich um ein Messgerät für die Pulver- und Schüttguttechnik. Hiermit können u.a. die Fließfähigkeit, Zeitverfestigung (Caking), Wandreibung und Verdichtbarkeit von Pulvern und feinkörnigen Schüttgütern gemessen werden.

Schergerät: Siehe Ringschergerät.

Siliciumdioxid: Dies ist ein Sammelbegriff für chemische Verbindungen mit der Summenformel SiO_2. Es existiert kristallines und amorphes SiO_2, und die bekannteste kristalline Form ist Quarz.

Summenkurve: Sie ist eine grafische Veranschaulichung einer Summenfunktion als Treppenkurve (z.B. Körnungslinie). Bei Vorliegen einer klassierten Verteilung ordnet man jeder Klassenobergrenze die zugehörige kumulierte Häufigkeit zu.

Verteilungskurve: Die Normal- oder Glockenkurve eines Beachsandes zeigt, welchen Durchmesser die Körner des Beachsandes besitzen und welche Korngröße jeweils prozentual im Sand vorhanden ist.

9 Literatur

Breuer, G. (1998). *Planungsempfehlungen für den Bau von Beach-Volleyball-Anlagen*. Köln: sb 67.

Breuer, G. (2004). *Kriterien für die Auswahl von Beach-Sand*. Zugriff am 25.01.2006 http://www.nvv-online.de/nvv-online/download/beach/Kriterien.pdf.

Breuer, G. & Regelski, M. (2004). *Beach-Sand – Sportgerät oder Baumaterial?* Zugriff am 25.01.2006 http://www.nvv-online.de/nvv-online/download/beach/Beachsand.pdf.

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.). (2009). *Planung und Bau von Beachvolleyballanlagen*. Orientierungshilfe. Bonn.

Deutsche Industrienorm (DIN18035) (2003). *Sportplätze – Freianlagen für Spiele und Leichtathletik, Planung und Maße.* In DIN-Taschenbuch 134/1. (2014) Berlin: Beuth.

Deutsche Industrienorm (DIN 33957) (2012). *Spielfeldgeräte – Beachsportgeräte – Anforderungen und Prüfverfahren.* Berlin: Beuth.

Deutsche Industrienorm (DIN18032) (2014). *Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung.* In DIN-Taschenbuch 134/1 (2014). Berlin: Beuth.

Dott W. & Müller T. (2003). Sportboden Sand – Analyse multifunktioneller Sandanlagen. Aachen (RWTH).

Dott W. & Müller T. (2004). Untersuchung der hygienischen Beschaffenheit von Spielsanden in Beach-Sportstätten. Aachen (RWTH).

Ellersdorfer, M. (2010). Charakterisierung des Sportbodens „Sand“. Leoben, Montanuniversität.

Ellerdorfer, M. (2011). Festigkeitseigenschaften von Sanden als Sportboden. In Book of Abstracts zum 7. Minisymposium der Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Graz.

Ellersdorfer, M. (2011). Charakterisierung von Beachvolleyball-Sand mittels Ringschergerät. Leoben, Montanuniversität.

Ellersdorfer, M. (2014). Charakterisierung von Beachvolleyballsanden unter Feuchteeinfluss. Leoben, Montanuniversität.

Fédération Internationale de Volleyball (Hrsg.) (2012). *Offizielle Beachvolleyball Regeln, 2013-2016.* FIVB: Lausanne.

Kummetat, U. (2011). Optimale Trainings-Sande für die Beach-Duos. In Gesteins Perspektiven (8), S. 40-41.

Offizielle Spielregeln Beach-Volleyball (2013). Schorndorf: Hofmann.

Steuer, K. & Stier, O. (1999). Der Sportboden „Sand“ im Beachsport. In *sportstättenbau und Bäderanlagen, 33 (2)*,115-116. Köln: sb 67.

Vetter, K. (2005). Deine Spuren im Sand. In Volleyball Magazin (6), S. 22-23.

Vornholz, G. (2005). *Finanzierung von Sport- und Freizeitanlagen.* Schorndorf: Hofmann.

Warnke, K. & Phieler, M. (2006). *Trendsportarten – Belastungsprofile, Verletzungsmuster, Therapien*. Köln: Deutscher Ärzte Verlag.

10 Anhang

air Umwelt GmbH • Hanenberg 16 • D - 52074 Aachen

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Dott
Direktor des Institute für
Hygiene und Umweltmedizin
Universitätsklinikum
Medizinische Fakultät der RWTH Aachen

Pauwelsstrasse 30
D – 52074 Aachen
Tel.: +49 (0) 241-80 88 485
Fax: +49 (0) 241-80 92 477
wolfgang.dott@post.rwth-aachen.de

Ahornstrasse 55
D – 52074 Aachen
Tel.: +49 (0) 241-88 05 8017/18
Fax: +49 (0) 241-88 05 8035
Mobil: +49 (0) 171 42 67 271
dott@air-umwelt.de

Mikrobiologische/Hygienische Untersuchung von Beachsanden
Untersuchungskonzept

Ziel der mikrobiologisch hygienischen Untersuchung von Beachsand ist der Ausschluss eines möglichen Gesundheitsrisikos durch Mikroorganismen (Bakterien und Pilze).

Eine Kontamination des Beachsandes mit Bakterien und Pilzen geht in der Regel von den Nutzern selbst aus; bei Outdoor-Anlagen zusätzlich durch Ausscheidungen von Nagetieren, hasenartigen Tieren und Vögeln. Der trockene Beachvolleyballsand (Feuchtigkeitsgehalt ≤ 2/5 %) enthält kaum organische Kohlenstoffverbindungen (≤ 1/3 Gew. %) die eine Nährstoffgrundlage zur Vermehrung von Bakterien und Pilze darstellen.

Das nachstehend aufgelistete Untersuchungskonzept für Indoor- und Outdoor-Sportanlagen umfasst in der **1. Stufe** den kulturellen Ausschluss von Bakterien (*E. coli und* coliforme Bakterien als Indikator für fäkale Verunreinigungen sowie Staphylokokken als häufige Besiedler der menschlichen Haut), von kreatinophilen Pilzen und Dermatophyten (Verursacher von Dermatosen) sowie Schimmelpilzen (Infektionserreger, allergene Wirkung).

Bei Unterschreiten der Orientierungswerte für die verschiedenen Mikroorganismen kann eine gesundheitliche Beeinträchtigung weitgehend ausgeschlossen werden.

Ist eine der Bedingungen nicht erfüllt, muss durch weitergehende Untersuchungen der **2. Stufe**[*)] die Quantifizierung und Identifizierung möglicher pathogener Mikroorganismen erfolgen, um das tatsächliche Risiko einer Gesundheitsbeeinträchtigung abzuleiten. Erst wenn auch hier die Orientierungswerte überschritten werden sind weitergehende Reinigungsmaßnahmen bzw. Sandaustausch angezeigt.

Für Rückfragen sind wir telefonisch unter (0241) 80 88385/485, erreichbar.

Mit freundlichem Gruß

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Dott

Untersuchungskonzept: **Indoor**

	Bakterien	Keratinophile Pilze und Dermatophyten	Schimmelpilze
1. Stufe: Untersuchungsparameter ⇒ Bedingungen (Orientierungswerte)	• *E. coli* / coliforme Bakterien und *Staphylococcus aureus* ⇒ nicht nachweisbar in 1 g Sand • Gesamt-KBE (37° C) ⇒ ≤ 10^5 / g Sand • gram-negative Bakterien ⇒ ≤ 40% der Gesamt-KBE	• keratinophile Pilzen ⇒ ≤ 50 KBE/g Sand	• Pilze ⇒ ≤ 10^3 KBE/g Sand
	Bedingungen erfüllt: ⇒ Anlage einwandfrei ⇔ **eine Bedingung nicht erfüllt:** ⇒ 2. Stufe		
	Kosten 1. Stufe insgesamt: € 550,- (zwei Mischproben)		
2. Stufe:[*)] Untersuchungsparameter ⇒ Bedingungen (Orientierungswerte)	Quantifizierung von: • Gesamt-KBE (37° C) ⇒ ≤ 10^5 / g Sand • *E. coli* / coliformen Bakterien • pathogenen Keimen • *Staphylococcus aureus* • *Pseudomonas aeruginosa* ⇒ je < 1% der Gesamt-KBE	Wiederholung der 1. Stufe und zusätzlich: • KBE-Bestimmung speziell für Dermatophyten und Identifizierung der Arten ⇒ < 1% der Gesamt-KBE	Wiederholung der 1. Stufe und zusätzlich: • Identifizierung der pathogenen Arten ⇒ < 1% der Pilz-KBE
	Weitere Untersuchungen: • Bestimmung des Gehaltes an organischem Kohlenstoff im Sand ⇒ ≤ 1% • Bestimmung des Feuchtegehaltes ⇒ ≤ 2%		
	Bedingungen nicht erfüllt: ⇒ Sandaustausch		
	Kosten 2. Stufe insgesamt: € 405,- (zwei Mischproben)		

Untersuchungskonzept: **Outdoor**

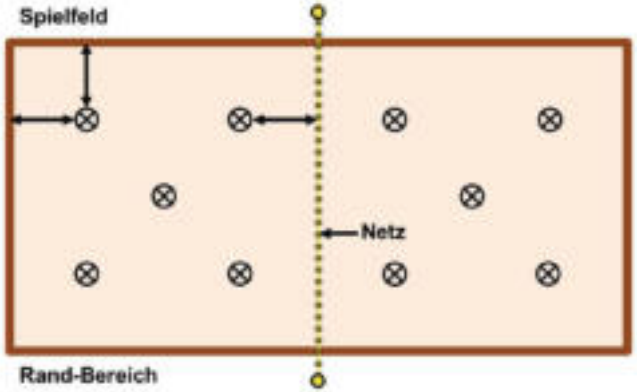
	Bakterien	Keratinophile Pilze und Dermatophyten	Schimmelpilze
1. Stufe: Untersuchungsparameter ⇒ Bedingungen (Orientierungswerte)	• *E. coli* / coliforme Bakterien und *Staphylococcus aureus* ⇒ nicht nachweisbar in 1 g Sand • Gesamt-KBE (37° C) ⇒ ≤ 10^5 / g Sand gram-negative Bakterien: ⇒ ≤ 40% der Gesamt-KBE	• keratinophile Pilzen ⇒ ≤ 50 KBE/g Sand	• Pilze ⇒ ≤ 10^3 KBE/g Sand
	Bedingungen erfüllt: ⇒ Anlage einwandfrei ⇔ **eine Bedingung nicht erfüllt:** ⇒ 2. Stufe		
	Kosten 1. Stufe insgesamt: € 550,- (zwei Mischproben)		
2. Stufe:[*)] Untersuchungsparameter ⇒ Bedingungen (Orientierungswerte)	Quantifizierung von: • Gesamt-KBE (37° C) ⇒ ≤ 10^5 / g Sand • *E. coli* / coliformen Bakterien • pathogenen Keimen • *Staphylococcus aureus* • *Pseudomonas aeruginosa* ⇒ je < 1% der Gesamt-KBE	Wiederholung der 1. Stufe und zusätzlich: • KBE-Bestimmung speziell für Dermatophyten und Identifizierung der Arten ⇒ < 1% der Gesamt-KBE	Wiederholung der 1. Stufe und zusätzlich: • Identifizierung der pathogenen Arten ⇒ < 10% der Pilz-KBE
	Weitere Untersuchungen: • Bestimmung des Gehaltes an organischem Kohlenstoff im Sand ⇒ ≤ 3% • Bestimmung des Feuchtegehaltes ⇒ ≤ 8% (aber wetterabhängig)		
	Bedingungen nicht erfüllt: ⇒ Sandaustausch		
	Kosten 2. Stufe insgesamt: € 400,- (zwei Mischproben)		

[*)] nicht erforderlich bei Untersuchungen von Beachvolleyball-Anlagen der letzten Jahre

Mikrobiologische/Hygienische Untersuchung von Beachsanden

Merkblatt zur Vorgehensweise
Entnahme von Sandproben zur Einsendung ins Analysenlabor

Spielfeld-Skizze mit Probenentnahmepunkten:



Für die Probenentnahme werden seitens des Analysenlabors vorab sterilisierte Löffelspatel und 250 ml Glasflaschen dem Anlagenbetreiber zugestellt.

Pro Anlage sollen zwei Sand-Mischproben aus dem Spielfeld-Bereich entnommen werden. Eine Sand-Mischproben stammt von 5 einzelnen Entnahmestellen (siehe Skizze oben).

An jedem der 5 Punkte pro Spielfeld-Hälfte wird aus den oberen 10 cm der Sandschicht eine Menge von ca. zwei Esslöffeln (ca. 25 g) möglichst steril entnommen und in eine der zwei vom Labor zur Verfügung gestellten Flaschen gefüllt. Dabei ist darauf zu achten, dass der sterile Löffelspatel nur am Stiel berührt wird und erst unmittelbar vor den Probenahmen aus der Umverpacisung entnommen wird. Insgesamt sollten die Proben etwa 125 g Sand bzw. 50 ml entsprechen.

Die gefüllten Flaschen, das Protokoll und der Fragebogen werden noch am Tage der Probenahme (nicht freitags und am Wochenende) per Post an untenstehende Anschrift verschickt.

Abweichungen vom Ablauf der Probenahme und der äußeren Bedingungen sind schriftlich mittels eines Protokolls und eines Fragebogens zu dokumentieren.

Für Rückfragen sind wir telefonisch unter (0241) 80 68365/465 erreichbar.

Adresse:
AirUmwelt GmbH
52074 Aachen
Ahornstrasse 36

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Dott
Air Umwelt GmbH
Ahornstrasse 36
52074 Aachen

Adresse Absender:

Fragebogen zur mikrobiologischen/hygienischen Untersuchung von Beachsanden

Auftraggeber

Namen:		PLZ/Wohnort:
Straße:		Tel.
Fax:	Handy:	Email:

Die Anlage

Name:		Ort/Lage:	
Indoor?	Outdoor?	Baujahr?	Felder?
Wird die Anlage abgedeckt		Wenn ja, womit?	
luftdurchlässig?	wasserdurchlässig?	keimdurchlässig?	
Ist der Zugang zur Anlage kontrolliert?			
Wird die Anlage besonders strapaziert?			
Wenn ja, wodurch?			

Der Sand

Die Herkunft des Sandes:	
Wird der Sand regelmäßig gepflegt:	
Wenn ja, wodurch und wie?	
Wird der Sand regelmäßig bewässert?	
Wenn ja, wie oft?	
Wird der Sand künstlich beheizt?	
Wenn ja, wie?	

Die Probe

Probenahme:	am	um	Verschickung:	am:	um:

Gründe bzw. Vermutungen die zu dieser vermuteten Verunreinigung geführt haben könnten:

Ort/Datum: _____ _____
Unterschrift

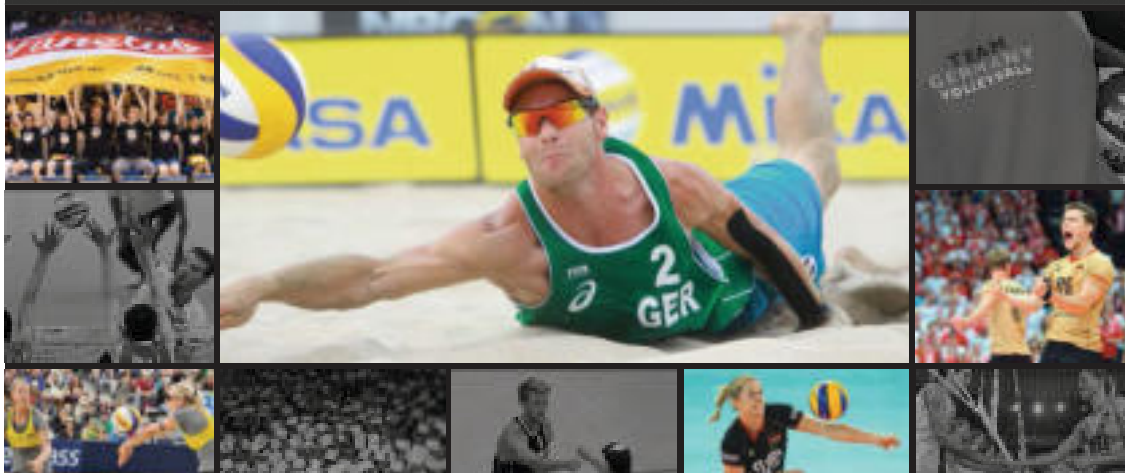
Fanclub
VOLLEYBALL NATIONALMANNSCHAFTEN

★ ECHTE FANS GESUCHT!

Komm in den Fanclub der Nationalmannschaften
und sichere dir jede Menge Fan-Vorteile wie
Gewinnspiele, Insider-Infos oder Fanblock-Tickets.

Jetzt Mitglied werden

unter www.fanclub-dvv.de und
auf Facebook fb.com/fanclubdvv



BeachSandPro

kantengerundet & besonders rein ▪ für den perfekten Tritt

geprüft und empfohlen

PLEINFELDER QUARZSAND

BEI ALLEN FRAGEN RUND UMS THEMA BEACHSAND

THOMAS PAWLICKI

Fon 09144 - 608229-14
Mail tp@pleinfelder-quarzsand.de

www.pleinfelder-quarzsand.de

helo sports

the sports factory

Qualität ist kein Zufall,
sondern das Ergebnis ständiger Optimierung!

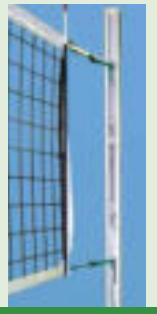
Volleyballpfosten aus Aluminium

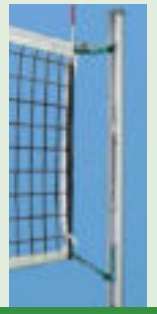
„made in Germany“

Seit fast 40 Jahren produzieren wir heute,
mit über 80 Mitarbeitern auf über 13 000 m² Fläche,
Sportgeräte aus Aluminium „made in Germany“.

Wir sind Ihr Partner!

helo sports





helo-sports

Sportgeräte 2000 GmbH
Schinkelstraße 15
31137 Hildesheim

Tel. (0 51 21) 78 14 - 0
Fax (0 51 21) 78 14 - 20

info@helo-sports.com
www.helo-sports.com

SPIEL, SATZ UND SIEG

HEIM
NOBITZ QUARZ®

Ihr kompetenter und qualifizierter Partner für die Lieferung von Sanden im In- und Outdoorbereich.

Heim Industrial Minerals GmbH & Co. KG; Altenburger Straße 14 c; 04603 Nobitz
Tel. 03447 560-0; Email: nq@heim-gruppe.de; www.nobitz-quarz.de