

Sportplätze

Tennenflächen

DIN
18 035
Teil 5

Sporting grounds; tamped areas
Terrains de sports; surfaces embouties

Ersatz für Ausgabe 05.73

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	4 Prüfungen	5
2 Begriffe	1	4.1 Baugrund	5
2.1 Tennenflächen	1	4.2 Filterschicht	6
2.2 Baugrund	1	4.3 Tragschicht	6
2.3 Untergrund	1	4.4 Dynamische Schicht	6
2.4 Unterbau	2	4.5 Tennenbelag für Spielfelder, Leichtathletikanlagen und Tennisfelder	6
2.5 Erdplanum	2	5 Prüfverfahren	7
2.6 Filterschicht	2	5.1 Tragschicht	7
2.7 Tragschicht	2	5.2 Dynamische Schicht	8
2.8 Dynamische Schicht	2	5.3 Tennenbelag für Spielfelder, Leichtathletikanlagen und Tennisfelder	9
2.9 Tennenbelag	2	6 Fertigstellung	11
3 Anforderungen	2	7 Nachbehandlung und Inbetriebnahme	11
3.1 Baugrund	2	7.1 Nachbehandlung	11
3.2 Erdplanum	2	7.2 Inbetriebnahme	11
3.3 Filterschicht	2	8 Unterhaltungsarbeiten	11
3.4 Tragschicht	3	8.1 Laufende Unterhaltung	11
3.5 Dynamische Schicht	3	8.2 Renovierung	11
3.6 Tennenbelag für Spielfelder und Leichtathletikanlagen	4		
3.7 Tennenbelag für Tennisfelder	4		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Tennenflächen für

- Großspielfelder,
- Kleinspielfelder,
- Leichtathletikanlagen,
- Tennisfelder,
- Freizeitanlagen.

Sie gilt nicht für den Oberbau von Pferdesportanlagen.

2 Begriffe

2.1 Tennenflächen

Tennenflächen sind wasserdurchlässige, mehrschichtige Sportflächen aus mineralischen Korngemischen ohne zusätzliche Bindemittel.

Die Tennenfläche besteht aus Tennenbelag, Dynamischer Schicht, gegebenenfalls Tragschicht und gegebenenfalls Filterschicht (siehe Bild 1). Diese Schichten bilden in ihrer Gesamtheit den Oberbau.

Entsprechend dem Verwendungszweck gibt es folgende Arten von Tennenflächen, die sich in konstruktiven Einzelheiten des Oberbaus voneinander unterscheiden:

- Tennenflächen für Spielfelder,
- Tennenflächen für Leichtathletikanlagen,
- Tennenflächen für Tennisfelder.

2.2 Baugrund

Der Baugrund trägt die Lasten der darüberliegenden Schichten und soll insbesondere die Ebenheit dieser Schichten sicherstellen. Er nimmt das Sickerwasser auf oder führt es in Zusammenwirken mit einer Entwässerungseinrichtung der Vorflut zu.

Er wird in Untergrund und Unterbau unterteilt.

2.3 Untergrund

Der Untergrund ist der natürlich anstehende Boden. Wird der Untergrund in der oberen Zone durch besondere Maßnahmen verbessert, z. B. durch Verfestigung mit Bindemitteln oder durch mechanische Verfestigung, so wird diese Zone als verbesserter Untergrund bezeichnet.

Fortsetzung Seite 2 bis 19

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

2.4 Unterbau

Der Unterbau ist eine unter Umständen erforderliche Aufschüttung auf dem Untergrund zum Höhenausgleich oder zur Verbesserung der Tragfähigkeit.

Wird die obere Zone des Unterbaus durch besondere Maßnahmen verbessert, so wird sie als verbesserter Unterbau bezeichnet.

2.5 Erdplanum

Das Erdplanum ist die technisch bearbeitete Oberfläche des Baugrundes mit festgelegten Merkmalen wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit.

2.6 Filterschicht

Die Filterschicht ist die Schicht, die verhindert, daß nach Frostperioden oder anhaltenden Regenfällen Feinbestandteile des aufgeweichten Baugrundes in die Tragschicht eindringen und dadurch z. B. ungleichmäßige Setzungen der Tragschicht verursachen und die Entwässerung stören können.

2.7 Tragschicht

Die Tragschicht ist die Schicht, die durch ein standfestes Korngerüst die Tragfähigkeit der Tennenflächen sichert. Sie übernimmt außerdem die Aufgabe der Wasserführung und Wasserspeicherung, indem sie Überschußwasser abführt und gespeichertes Wasser in Trockenzeiten an die aufliegende Schicht zu deren Feuchthaltung abgibt.

2.8 Dynamische Schicht

Die Dynamische Schicht ist die Schicht, die die elastische Nachgiebigkeit des Tennenbelages bei vertikaler Belastung verstärkt. Sie dient gleichzeitig als korngestuffer Übergang zwischen Tennenbelag und Tragschicht. Außerdem speichert sie Wasser und gibt dieses bei trockener Witterung zur Feuchthaltung des Tennenbelages wieder ab.

2.9 Tennenbelag

Der Tennenbelag ist der am stärksten beanspruchte Teil der Tennenfläche. Von seiner Beschaffenheit hängen die sportfunktionellen Eigenschaften der Tennenfläche und die Schutzwirkung für die Sportler ab. Er ist bei Spielfeldern und Leichtathletikanlagen einschichtig, bei Tennisfeldern ein- oder mehrschichtig.

3 Anforderungen

3.1 Baugrund

Nach der Fertigstellung des Erdplanums dürfen im Baugrund infolge Eigenlast, Bodenauf- oder Bodenabtragungen keine nennenswerten Setzungen auftreten.

Die Tragfähigkeit und die Verformbarkeit des Baugrundes werden mit Hilfe der Kenngrößen Verdichtungsgrad D_{Pr} und Verformungsmodul E_{v2} nach DIN 18 125 Teil 2, DIN 18 127 und DIN 18 134 ermittelt.

Der Baugrund muß für die Erstellung der Tennenflächen die in Tabelle 1 aufgeführte Beschaffenheit aufweisen.

Sofern das Erdplanum des Untergrundes diese Anforderungen nicht erfüllt, ist eine Verbesserung des Untergrundes vorzunehmen. Dies geschieht im Regelfall durch Verdichten.

Wenn dies nicht möglich ist, muß aufgrund einer bodenmechanischen Untersuchung entschieden werden, ob z. B. das Aufbringen eines Unterbaus, eine Bodenverfestigung oder -verbesserung, der Einbau eines Geotextils (Vliese oder Matten), ein Bodenaustausch, eine Grundwasserabsenkung oder andere Maßnahmen zweckmäßig sind.

Für den Unterbau und beim Bodenaustausch ist ein einbaufähiger, gut verdichtbarer, möglichst wasserunempfindlicher Boden zu verwenden.

Tabelle 1. Anforderungen an den bodenmechanischen Zustand

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Bodenart nach DIN 18 196	Verdichtungsgrad $D_{Pr}^{1)}$	Verformungsmodul E_{v2} N/mm ²	E_{v2}/E_{v1} -Verhältnis ²⁾
1	grob- oder gemischtkörnig (nichtbindig)	$\geq 0,95$	≥ 30	$\leq 3,0$
2	feinkörnig (bindig)	$\geq 0,92^{3)}$	≥ 20	$\leq 2,2$

1) Bis in eine Tiefe von 300 mm unter dem Erdplanum.
 2) Oder $E_{v1} \geq 0,6 E_{v2}$.
 3) Bei trocken eingebauten feinkörnigen Böden sollte das Luftporenvolumen $\leq 12\%$ sein.

Bei wasserempfindlichem Untergrund kann zur Reduzierung des Witterungsrisikos während der Bauarbeiten eine Bodenstabilisierung oder eine Abdeckung mit Kunststoff-Folien zweckmäßig sein.

3.2 Erdplanum

3.2.1 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Das Erdplanum ist entsprechend dem vorgesehenen Belagsgefälle mit folgenden Mindestgefällen herzustellen:

- Spielfelder 0,8%,
- Laufbahnen 0,8 bis 1,0%,
- Segmente 0,8%,
- Tennisfelder 0,5%.

Die Gefällerrichtung ist Bild 2 zu entnehmen.

Das Gefälle darf sich höchstens über 40 m erstrecken.

Das Erdplanum darf an keiner Stelle von der Nennhöhe der Gesamtdicke des Oberbaus um mehr als $\pm 10\%$ abweichen, höchstens jedoch ± 30 mm. Es muß darüber hinaus so eben sein, daß es einwandfrei entwässert.

3.2.2 Herstellung

Beim Aufbringen des Tennenoberbaus darf das Erdplanum weder in der Höhenlage noch in der Ebenheit verändert werden. Die erforderliche Tragfähigkeit des Erdplanums muß während der ganzen Bauzeit vorhanden sein. Bilden sich auf einem aufgeweichten Erdplanum Fahrspuren von mehr als 20 mm Tiefe, ist es, nachdem es genügend abgetrocknet ist, wieder zu ebenen und zu verdichten. Ebenso ist das Erdplanum nach Frostaufgang wieder zu verdichten, nachdem es genügend abgetrocknet ist.

3.2.3 Entwässerung

Die Tennenflächen sind nach DIN 18 035 Teil 3 mit Entwässerungseinrichtungen zu versehen, wenn

$$k^* \leq 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s ist.}$$

3.2.4 Bewässerung

Die Tennenflächen sind entsprechend DIN 18 035 Teil 2 mit Bewässerungseinrichtungen zu versehen.

3.3 Filterschicht

3.3.1 Voraussetzungen für den Einbau

Steht im Baugrund feinkörniger Boden an, so ist zu prüfen, ob zwischen Tragschicht und Baugrund eine Filter-

schicht einzubauen ist. Dazu werden in einem Diagramm die Körnungslinien des Bodens des Baugrundes und des Baustoffes der ungebundenen Tragschicht aufgetragen. Genügt die Körnungslinie des Tragschichtbaustoffes den folgenden Filterregeln, so ist keine Schicht erforderlich:

$$\frac{d_{15T}}{d_{15B}} \geq 5 \quad \frac{d_{15T}}{d_{85B}} \leq 5 \quad \frac{d_{50T}}{d_{50B}} \leq 25$$

Hierin bedeuten:

d_{15} Korngröße d in mm, die bei 15 % Siebdurchgang der Körnungslinie vorliegt

d_{50} , d_{85} Korngröße bei 50 bzw. 85 % Siebdurchgang

Index T Tragschichtbaustoff

Index B Boden des Baugrundes

Wenn sich durch diese Filterregeln der Einbau eines Filters als notwendig erweist, so muß das zu verwendende Filtermaterial im Interesse einer ausreichenden Durchlässigkeit ein $d_{15} \geq 0,25$ mm haben.

3.3.2 Baustoffe

Bei Verwendung von mineralischen Baustoffen darf der Massenanteil an Bestandteilen $d < 0,063$ mm höchstens 8 % betragen. Als Hilfe für die Wahl einer geeigneten Korngrößenverteilung dient der in Bild 3 angegebene Körnungslinienbereich.

Der Baustoff muß frostbeständig nach DIN 4226 Teil 1 sein (Frost bei starker Durchfeuchtung).

3.3.3 Dicke

Die Dicke einer mineralischen Filterschicht muß nach der Verdichtung mindestens 60 mm betragen. Sie muß mindestens doppelt so groß wie das Größtkorn des Filterschichtbaustoffes sein. Die Schichtdicke muß im Mittel der Nennstärke entsprechen.

3.4 Tragschicht

3.4.1 Baustoffe

Durch die Wahl der Baustoffe und durch die Kornabstufung sind ausreichende Tragfähigkeit, Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit zu sichern.

Als Hilfe für die Wahl einer geeigneten Korngrößenverteilung dient der in Bild 4 dargestellte Körnungslinienbereich. Die Ungleichförmigkeitszahl U soll > 6 , möglichst > 15 sein. Der Massenanteil an Bestandteilen mit $d < 0,063$ mm darf höchstens 8 % betragen. Die Körner des Baustoffes sollen gedrunken geformt sein. Bei der Bestimmung der Kornform mit der Kornform-Schieblehre nach DIN 52 114 darf der Massenanteil an ungünstig geformten Körnern (Verhältnis Länge zu Dicke $\geq 3 : 1$) nicht größer als 50 % sein.

Der Wasserschluckwert muß $k^* \geq 1,0 \cdot 10^{-2}$ cm/s betragen.

Der Baustoff muß frostbeständig nach DIN 4226 Teil 1 sein (Frost bei starker Durchfeuchtung).

Im Regelfall sind alle Baustoffe geeignet, die den Güteanforderungen im Straßenbau entsprechen, sofern sie einen Wasserschluckwert von $k^* \geq 1,0 \cdot 10^{-2}$ cm/s aufweisen.

Bei künstlich gebrannten und gesinterten Baustoffen muß eine Prüfung auf Kalk- und Eisenzerfall durchgeführt werden.

3.4.2 Dicke

Die Dicke der Tragschicht ist so zu wählen, daß auf ihrer Oberfläche ein Verformungsmodul wie auf dem Erdplanum, mindestens jedoch $E_{v2} \geq 30$ MN/m² erreicht wird. Das Verhältnis von E_{v2} zu E_{v1} muß $\leq 2,5$ sein.

Die Dicke der Tragschicht ist abhängig von der Tragfähigkeit des Baugrundes. Sie muß bei Tennisfeldern nach der Verdichtung mindestens 100 mm, bei den anderen Flächen mindestens 150 mm betragen. Die Schichtdicke muß mindestens dreimal so groß sein wie das Größtkorn des Tragschichtbaustoffes.

3.4.3 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Die Oberfläche der Tragschicht ist als ebene Fläche auszubilden, im Regelfall mit folgendem Gefälle:

- Spielfelder 0,8 %,
- Laufbahnen 0,8 bis 1,0 %,
- Segmente 0,8 %,
- Tennisfelder 0,5 %.

Die Gefällerrichtung ist Bild 2 zu entnehmen. Das Gefälle darf sich höchstens über 40 m erstrecken.

Die Höhenlage der Tragschichtoberfläche darf nicht mehr als ± 15 mm von der Nennhöhe abweichen.

Bei der Prüfung der Ebenheit mit der 4-m-Richtlatte darf die Spaltweite bei Tennisfeldern nicht mehr als 10 mm betragen, bei den übrigen Flächen nicht mehr als 20 mm.

3.4.4 Bauweise ohne Tragschicht

Auf eine Tragschicht kann verzichtet werden, wenn

- a) der Baugrund die Anforderungen an die Tragfähigkeit der Tragschicht nach Abschnitt 3.4.2 erfüllt,
- b) die Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes $k^* \geq 2,0 \cdot 10^{-3}$ cm/s beträgt und
- c) das Grund- oder Schichtwasser nicht höher als 500 mm unter Erdplanum ansteigen kann.

Die Voraussetzungen zu a) und b) sind im allgemeinen bei grobkörnigen Bodengruppen nach DIN 18 196 gegeben.

Stehen im Baugrund gemischtkörnige Bodengruppen der Kennzeichnung GU, GT, SU und ST an, so sind die Voraussetzungen besonders zu überprüfen. Hierbei sind, vorausgesetzt, daß die Frostbeständigkeit des Baugrundes nach Abschnitt 3.3.2 gegeben ist, die Anforderungen an das Erdplanum hinsichtlich Gefälle, Höhenlage, Ebenheit sinngemäß nach Abschnitt 3.4.3 zu erfüllen.

3.5 Dynamische Schicht

3.5.1 Baustoffe

Der Baustoff muß verschleißbeständig sein. Die Körnungslinie nach dem Verschleißversuch nach Abschnitt 5.2.4 darf im Mittel an keiner Stelle mehr als 10 % über der Ausgangskörnungslinie liegen. Der Baustoff muß frostbeständig nach DIN 4226 Teil 1 sein (Frost bei starker Durchfeuchtung).

Die Körner des Baustoffes sollen gedrunken geformt sein. Bei der Bestimmung der Kornform mit der Kornform-Schieblehre nach DIN 52 114 darf der Anteil an ungünstig geformten Körnern (Verhältnis Länge zu Dicke $\geq 3 : 1$) nicht größer als 50 % sein.

Die Korngrößenverteilung ist so zu wählen, daß folgende Filterregeln sowohl beim Übergang vom Tennenbelag zur Dynamischen Schicht als auch beim Übergang von der Dynamischen Schicht zur Tragschicht erfüllt werden:

$$\frac{d_{15DS}}{d_{15D}} \geq 5 \quad \frac{d_{15DS}}{d_{85D}} \leq 5 \quad \frac{d_{50DS}}{d_{50D}} \leq 25$$

$$\frac{d_{15T}}{d_{15DS}} \geq 5 \quad \frac{d_{15T}}{d_{85DS}} \leq 5 \quad \frac{d_{50T}}{d_{50DS}} \leq 25$$

Hierin bedeuten:

Index D Tennenbelagsbaustoff

Index DS Baustoff der Dynamischen Schicht

Index T Tragschichtbaustoff

Sofern die Tragschicht entfällt, müssen die Filterregeln gegenüber der darunterliegenden Schicht erfüllt sein.

Die Korngrößenverteilung soll weit gestuft sein und eine Ungleichförmigkeitszahl von $U \geq 15$ aufweisen. Als Hilfe für die Wahl einer geeigneten Korngrößenverteilung dient der in Bild 5 dargestellte Körnungslinienbereich.

Der Wasserschluckwert des Baustoffes muß $k^* \geq 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}$ betragen. Zur Feuchthaltung des Tennenbelages sind Baustoffe mit hoher Wasserspeicherfähigkeit erforderlich. Die Oberflächenscherfestigkeit des Baustoffes muß $\tau_s \geq 50 \text{ kN/m}^2$ betragen.

Bei künstlich gebrannten und gesinterten Baustoffen muß eine Prüfung auf Kalk- und Eisenzerfall durchgeführt werden.

3.5.2 Dicke

Die Dicke der Dynamischen Schicht muß nach der Verdichtung mindestens 60 mm¹⁾ betragen. Mit Rücksicht auf die Wasserabführung soll in der Regel die Dicke 120 mm nicht überschreiten.

3.5.3 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Das Oberflächengefälle der Dynamischen Schicht ist nach Abschnitt 3.4.3 auszuführen.

Das Planum der Dynamischen Schicht darf an keiner Stelle um mehr als $\pm 10 \text{ mm}$ von der Nennhöhe abweichen.

Bei der Prüfung der Ebenheit mit der 4-m-Richtlatte darf die Spaltweite nicht größer als 15 mm sein.

Bei Tennisfeldern mit einem 25 mm dicken Belag dürfen Höhenabweichungen nicht mehr als $\pm 5 \text{ mm}$ und Spaltweiten nicht mehr als 10 mm betragen.

3.5.4 Einbau und Verdichtung

Der Baustoff ist in feuchtem Zustand im Regelfall mit einem Wassergehalt von 0,5 bis 0,7 w_{Pr} auf die Tragschicht aufzubringen und mit einer geeigneten Walze zu verdichten. Dabei darf keine für die Wasserdurchlässigkeit nennenswert nachteilige Kornzertrümmerung stattfinden.

3.6 Tennenbelag für Spielfelder und Leichtathletikanlagen

3.6.1 Baustoffe

Der Baustoff muß verschleiß- und frostbeständig sein. Beim Verschleißversuch nach Abschnitt 5.3.4 muß die Siebrückstandsfläche nach dem Versuch $\geq 70\%$ vom Ausgangswert sein, beim Frostbeständigkeitsversuch nach Abschnitt 5.3.5 $\geq 95\%$.

Um die Verletzungsgefahr in Grenzen zu halten, darf der Massenanteil der Körner $d > 3,15$ bis 5 mm 5% nicht überschreiten. Der Massenanteil $d < 0,063 \text{ mm}$ soll $< 25\%$ sein. Als Hilfe für die Wahl einer geeigneten Korngrößenverteilung dient der in Bild 6 angegebene Körnungslinienbereich. Dem Korngemenge darf kein toniges Bodenmaterial zugesetzt werden.

Die Wasserdurchlässigkeit des Baustoffes muß bei der Prüfung nach Abschnitt 5.3.2 $k^* \geq 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$ sein.

Zur Feuchthaltung des Tennenbelages ist ein hohes Wasserrückhaltevermögen erwünscht.

Die Oberflächenscherfestigkeit des Baustoffes muß bei der Prüfung nach Abschnitt 5.3.3 $\tau_s \geq 50 \text{ kN/m}^2$ betragen.

Tennenbelagsbaustoffe dürfen keine toxischen Stoffe in gesundheitsschädlicher Konzentration enthalten. Der Baustoff darf nicht abfärben, d. h. keine bleibenden Verschmutzungen verursachen.

Die Farbe des Baustoffes soll gleichmäßig und beständig sein. Tennenbelagsbaustoffe dürfen keine treibenden und verfestigenden Stoffe in schädlichen Mengen enthalten.

3.6.2 Dicke

Die Dicke des Tennenbelages muß nach der Verdichtung mindestens 40 mm betragen.

3.6.3 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Das Oberflächengefälle des Tennenbelages ist nach Abschnitt 3.4.3 auszuführen.

¹⁾ Außer bei Bauweisen ohne Tragschicht.

Das Planum darf an keiner Stelle größere Abweichungen von der Nennhöhe aufweisen als:

- Spielfelder und Laufbahnen $\pm 10 \text{ mm}$,
- Anschlüsse an Randeinfassungen mit Entwässerungssystemen

oberes Grenzabmaß	+ 5 mm,
unteres Grenzabmaß	- 0 mm.

Bei der Prüfung der Ebenheit mit der 4-m-Richtlatte darf die Spaltweite nicht größer als 10 mm sein.

3.6.4 Einbau und Verdichtung

Beim Einbau des Belages dürfen die Eigenschaften der Dynamischen Schicht und der Tragschicht nicht verändert werden. Der Baustoff ist in feuchtem Zustand im Regelfall mit einem Wassergehalt von 0,5 bis 0,7 w_{Pr} auf die Dynamische Schicht aufzubringen und mit einer geeigneten Walze zu verdichten. Dabei darf keine für die Wasserdurchlässigkeit nennenswert nachteilige Kornzertrümmerung stattfinden.

Nach der Fertigstellung (siehe Abschnitt 6) muß ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 0,93$ vorhanden sein.

Nach der Nachbehandlung (siehe Abschnitt 7) muß der Belag einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 0,95$ aufweisen.

3.7 Tennenbelag für Tennisfelder

3.7.1 Baustoffe

Als Baustoff ist bei einschichtigem Aufbau die Körnung 0/2 mm zu verwenden. Bei mehrschichtigem Aufbau sind Kombinationen aus den Körnungen 0/3 mm, 0/2 mm und 0/1 mm zulässig. Dabei ist die feinere Körnung an der Oberfläche einzubauen. Die Anforderungen an die Körnungen enthält Tabelle 2.

Der Baustoff muß verschleiß- und frostbeständig sein. Beim Verschleißversuch nach Abschnitt 5.3.4 muß die Siebrückstandsfläche nach dem Versuch bei Ziegelmateriale $\geq 45\%$, bei Naturstein- und Haldenmaterialien $\geq 70\%$ vom Ausgangswert sein, beim Frostbeständigkeitsversuch nach Abschnitt 5.3.5 $\geq 95\%$.

Als Hilfe für die Wahl einer geeigneten Korngrößenverteilung dienen die in den Bildern 6, 7 und 8 angegebenen Körnungslinienbereiche.

Angaben über den zu fordernden Wasserschluckwert k^* und die Oberflächenscherfestigkeit τ_s in bezug zur Körnung und Schichtdicke sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Zur Feuchthaltung des Tennenbelages ist ein hohes Wasserrückhaltevermögen erwünscht.

Tennenbelagsbaustoffe dürfen keine toxischen Stoffe in gesundheitsschädlicher Konzentration enthalten. Die Farbe des Baustoffes soll gleichmäßig und beständig sein.

Tennenbelagsbaustoffe dürfen keine treibenden und verfestigenden Stoffe in schädlichen Mengen enthalten.

3.7.2 Dicke

Die Dicke des Tennenbelages soll bei ein- und mehrschichtiger Bauweise im Regelfall 25 mm betragen.

Unter Berücksichtigung der Grenzabmaße in Höhenlage und Ebenheit nach den Abschnitten 3.5.3 und 3.7.3 darf der Tennenbelag an keiner Stelle eine Dicke von 20 mm unter- und von 30 mm überschreiten. Bei mehrschichtiger Bauweise sollen die einzelnen Schichten mindestens die 5fache Dicke des Größtkorns aufweisen, wobei die Körnung 0/1 mm höchstens 5 mm dick eingebaut werden darf (siehe auch Tabelle 3).

3.7.3 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Das Gefälle ist nach Abschnitt 3.4.3 auszuführen. Das Planum darf an keiner Stelle um mehr als $\pm 5 \text{ mm}$ von der Nennhöhe abweichen.

Bei der Prüfung der Ebenheit mit der 4-m-Richtlatte darf die Spaltweite nicht größer als 5 mm sein.

Tabelle 2. Anforderungen an die Körnungen, den Wasserschluckwert und an die Oberflächenscherfestigkeit

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Baustoff	Körnung	Überkorn		empfohlener Körnungs-linienbereich	Wasser-schluckwert k^*	Oberflächen-scherfestig-keit τ_s
		mm	% max.	mm max.	siehe Bild	cm/s min.	kN/m ²
1	Ziegelmaterial	0/1	10	1,6	7	$0,5 \cdot 10^{-4}$	40
2	Ziegelmaterial, Haldenmaterial	0/2	10	2,5	8	$0,7 \cdot 10^{-4}$	40
3	Ziegelmaterial, Haldenmaterial, Natursteinmaterial	0/3	5	5	6	$1,0 \cdot 10^{-4}$	50

Tabelle 3. Schichtdicken

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Körnung	Nennstärken				Dicke
		Bauweise				Grenz-ab-maße
	mm	einschichtig mm	zweischichtig mm			mm
1	0/1	–	5	5	–	± 2
2	0/2	25	20	–	10	–
3	0/3	–	–	20	15	–
4	Gesamt-dicke	25	25	25	25	± 5

3.7.4 Einbau und Verdichtung

Beim Einbau des Belages dürfen die Eigenschaften der Dynamischen Schicht und der Tragschicht nicht verändert werden. Der Baustoff ist in feuchtem Zustand im Regelfall mit einem Wassergehalt von 0,5 bis 0,7 w_{pT} auf die Dynamische Schicht aufzubringen und mit einer geeigneten Walze zu verdichten. Dabei darf keine für die Wasserdurchlässigkeit nennenswert nachteilige Kornzertrümmerung stattfinden.

Ziegelmaterial muß jedoch im Regelfall beim Einbau so trocken sein, daß es streufähig ist.

4 Prüfungen

Es werden folgende Prüfungen²⁾ unterschieden:

- Voruntersuchungen,
- Eignungsprüfungen,
- Eigenüberwachungsprüfungen,
- Kontrollprüfungen.

Die Eignungsprüfung umfaßt den gesamten Qualifikationsnachweis der Baustoffe entsprechend den Anforderungen dieser Norm.

4.1 Baugrund

4.1.1 Voruntersuchungen

Für die Planung und Ausschreibung ist zu klären, ob das vorgesehene Gelände für den Bau einer Tennisfläche geeignet ist und durch welche Maßnahmen es gegebenenfalls verbessert werden muß. Dazu ist im Regelfall eine bodenmechanische Untersuchung des Untergrundes erforderlich.

Art und Umfang der Untersuchungen richten sich gemäß den Regeln der Technik nach den örtlichen Gegebenheiten; die Mindesterkundungstiefe beträgt 1,50 m unter späterem Erdplanum.

4.1.2 Kontrollprüfungen

4.1.2.1 Korngrößenverteilung

Die für die Herstellung des Unterbaus angelieferten Baustoffe werden im Regelfall nach Augenschein auf Übereinstimmung mit der Eignungsprüfung kontrolliert. In Zweifelsfällen ist die Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 zu ermitteln.

4.1.2.2 Verformungsmodul

Der Verformungsmodul wird mit Hilfe des Plattendruckversuches nach DIN 18 134 ermittelt. Die Prüfung ist unmittelbar vor dem Aufbringen der Filterschicht bzw. der ungebundenen Tragschicht durchzuführen.

Die Prüfung ist im Regelfall in solchen Flächenbereichen des Erdplanums vorzunehmen, die relativ hohe Verformungen erwarten lassen (z. B. aufgrund von Beobachtungen beim Fahrversuch mit einem 6 t schweren Lkw bei Schrittgeschwindigkeit). Die Anzahl der erforderlichen Prüfungen richtet sich nach der Gleichmäßigkeit des Baugrundes und der Größe der zu prüfenden Flächen. Im Zweifelsfall ist bei Kleinspielfeld- und Tennisfeldern mindestens 1 Versuch je Feld, bei Flächen $> 2000 \text{ m}^2$ 1 Versuch je 2000 m^2 durchzuführen.

Ist durch den Verformungsmodul die Tragfähigkeit nicht nachzuweisen, ist der Verdichtungsgrad heranzuziehen.

4.1.2.3 Verdichtungsgrad

Erforderlichenfalls ist hierfür die Trockendichte nach DIN 18 125 Teil 2 festzustellen. Dann muß für die jeweilige Bodenprobe die Proctordichte nach DIN 18 127 ermittelt werden. Im Zweifelsfall ist bei Kleinspielfeld- und Tennisfeldern mindestens 1 Versuch je Feld, bei Flächen $> 2000 \text{ m}^2$ 1 Versuch je 2000 m^2 durchzuführen.

²⁾ Die vertragsrechtliche Einordnung ist aus DIN 18 320 zu entnehmen.

4.1.2.4 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Gefälle und Höhenlage sind durch Nivellieren, die Ebenheit mit der 4-m-Richtlatte nach Abschnitt 5.1.3 zu prüfen. Das Prüfraster für die Höhenlage sollte nicht größer als 6 m sein.

4.2 Filterschicht

4.2.1 Eignungsprüfungen

4.2.1.1 Korngrößenverteilung

An dem zu verwendenden Baustoff ist die Korngrößenverteilung, insbesondere der Kornanteil $< 0,063$ mm, nach DIN 18 123 zu bestimmen. Der Baustoff ist nach DIN 18 196 bodenmechanisch zu klassifizieren.

4.2.1.2 Filtereignung

Mit Hilfe des Ergebnisses der Prüfung nach Abschnitt 4.2.1.1 ist die Erfüllung der Filterregeln nach Abschnitt 3.3.1 nachzuweisen.

4.2.1.3 Frostbeständigkeit

In Zweifelsfällen ist die Frostbeständigkeit nach DIN 4226 Teil 3 zu bestimmen (Frost bei starker Durchfeuchtung).

4.2.2 Kontrollprüfungen

4.2.2.1 Korngrößenverteilung, Kornform, Gesteinsart

Im Regelfall sind Korngrößenverteilung, Kornform und Gesteinsart des eingebauten Baustoffes nach Augenschein auf Übereinstimmung mit der Eignungsprüfung zu kontrollieren. In Zweifelsfällen ist eine Prüfung durch Versuche vorzunehmen.

4.2.2.2 Dicke

Die Schichtdicke wird in Schürfgruben gemessen oder durch Vergleich der Höhenmessungen vor und nach dem Einbau der Filterschicht ermittelt.

Es sollten mindestens 4 Schürfgruben je 1000 m² Feldgröße angelegt werden.

Bei vergleichenden Höhenmessungen sollte das Prüfraster nicht größer als 6 m sein.

4.3 Tragschicht

4.3.1 Eignungsprüfungen

4.3.1.1 Korngrößenverteilung, Kornform, Gesteinsart

Als Grundlage zur Beurteilung der Eignung sind die Korngrößenverteilung und die Kornform des zu verwendenden Tragschichtbaustoffes nach DIN 18 123 und DIN 52 114 zu bestimmen. Der Baustoff ist petrografisch zu beschreiben (Gesteinsart, Farbe, Kantenform, Gesteinsstruktur).

4.3.1.2 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit ist nach Abschnitt 5.1.2 zu bestimmen, sofern der Siebdurchgang bei 2 mm 10 % Massenanteile nicht übersteigt.

4.3.1.3 Frostbeständigkeit

In Zweifelsfällen ist die Frostbeständigkeit nach DIN 4226 Teil 3 zu bestimmen (Frost bei starker Durchfeuchtung).

4.3.1.4 Kalk- und Eisenzerfall

Die Prüfung auf Kalk- und Eisenzerfall hat bei künstlich gebrannten und gesinterten Baustoffen nach DIN 4301 zu erfolgen.

4.3.2 Kontrollprüfungen

4.3.2.1 Korngrößenverteilung, Kornform, Gesteinsart

Korngrößenverteilung, Kornform und Gesteinsart sind im Regelfall nach Augenschein auf Übereinstimmung mit der Eignungsprüfung zu kontrollieren. In Zweifelsfällen ist eine Prüfung durch Versuche vorzunehmen.

4.3.2.2 Verformungsmodul

Der Verformungsmodul ist mit Hilfe des Plattendruckversuches nach DIN 18 134 zu bestimmen. Die Prüfung ist analog zu Abschnitt 4.1.2.2 durchzuführen.

4.3.2.3 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Gefälle und Höhenlage sind durch Nivellieren, die Ebenheit mit Hilfe der 4-m-Richtlatte nach Abschnitt 5.1.3 zu prüfen.

Das Prüfraster für die Höhenlage sollte bei Tennisfeldern, Laufbahnen und sonstigen Feldern unter 1000 m² Einzelgröße nicht größer als 4 m, bei den übrigen Feldern nicht größer als 6 m sein.

4.4 Dynamische Schicht

4.4.1 Eignungsprüfungen

4.4.1.1 Korngrößenverteilung, Kornform, Gesteinsart, Korndichte

Als Grundlage zur Beurteilung der Eignung sind die Korngrößenverteilung und die Kornform des zu verwendenden Baustoffes nach DIN 18 123 und DIN 52 114 zu bestimmen. Der Baustoff ist petrografisch zu beschreiben (Gesteinsart, Farbe, Kantenform, Gesteinsstruktur).

Die Korndichte ist für alle Baustoffe nach TP Min-StB Teil 3.2.1/2 zu bestimmen.

4.4.1.2 Proctordichte

Die Proctordichte ist nach Abschnitt 5.2.1 zu bestimmen.

4.4.1.3 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit ist nach Abschnitt 5.2.2 zu bestimmen.

4.4.1.4 Oberflächenscherfestigkeit

Die Oberflächenscherfestigkeit ist nach Abschnitt 5.2.3 zu bestimmen.

4.4.1.5 Verschleißbeständigkeit

Die Verschleißbeständigkeit ist nach Abschnitt 5.2.4 zu bestimmen.

4.4.1.6 Frostbeständigkeit

In Zweifelsfällen ist die Frostbeständigkeit nach DIN 4226 Teil 3 zu bestimmen (Frost bei starker Durchfeuchtung).

4.4.1.7 Kalk- und Eisenzerfall

Die Prüfung auf Kalk- und Eisenzerfall hat bei künstlich gebrannten und gesinterten Baustoffen nach DIN 4301 zu erfolgen.

4.4.2 Kontrollprüfungen

4.4.2.1 Korngrößenverteilung, Kornform, Gesteinsart

Korngrößenverteilung, Kornform und Gesteinsart sind im Regelfall nach Augenschein auf Übereinstimmung mit der Eignungsprüfung zu kontrollieren. Im Zweifelsfall ist eine Prüfung durch Versuche vorzunehmen.

4.4.2.2 Wasserdurchlässigkeit und Oberflächenscherfestigkeit

Im Zweifelsfall sind Wasserdurchlässigkeit und Oberflächenscherfestigkeit nach den Abschnitten 5.2.2 und 5.2.3 zu prüfen.

4.4.2.3 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit

Gefälle und Höhenlage sind durch Nivellieren, die Ebenheit mit Hilfe der 4-m-Richtlatte nach Abschnitt 5.2.5 zu prüfen.

Das Prüfraster für die Höhenlage sollte bei Tennisfeldern, Laufbahnen und sonstigen Feldern unter 1000 m² Einzelgröße nicht größer als 4 m, bei den übrigen Feldern nicht größer als 6 m sein.

4.5 Tennenbelag für Spielfelder, Leichtathletikanlagen und Tennisfelder

4.5.1 Eignungsprüfungen

4.5.1.1 Korngrößenverteilung, Kornform, Gesteinsart, Korndichte

Als Grundlage zur Beurteilung der Eignung sind die Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 sowie die Kornform nach