

# Sportplätze

## Tennenflächen

**DIN**  
**18 035**  
Teil 5

Sporting grounds; tamped areas  
Terrains de sports; surfaces embouties

Ersatz für Ausgabe 05.73

### Inhalt

	Seite		Seite
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	1	<b>4 Prüfungen</b> .....	5
<b>2 Begriffe</b> .....	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	<b>5 Prüfverfahren</b> .....	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	<b>6 Fertigstellung</b> .....	11
<b>3 Anforderungen</b> .....	2	<b>7 Nachbehandlung und Inbetriebnahme</b> .....	11
3.1 Baugrund .....	2	7.1 Nachbehandlung .....	11
3.2 Erdplanum .....	2	7.2 Inbetriebnahme .....	11
3.3 Filterschicht .....	2	<b>8 Unterhaltungsarbeiten</b> .....	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.

## 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 $D_{Pr}$ <sup>1)</sup>	Verformungsmodul $E_{v2}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{v2}/E_{v1}$ -Verhältnis <sup>2)</sup>
1	grob- oder gemischtkörnig (nichtbindig)	$\geq 0,95$	$\geq 30$	$\leq 3,0$
2	feinkörnig (bindig)	$\geq 0,92$ <sup>3)</sup>	$\geq 20$	$\leq 2,2$

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  $\pm 30$  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  $k^* \leq 2,0 \cdot 10^{-3}$  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 gedrungeformt 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 Eisenerfall 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/m<sup>2</sup> 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 Gefällrichtung ist Bild 2 zu entnehmen. Das Gefälle darf sich höchstens über 40 m erstrecken.

Die Höhenlage der Tragschichtoberfläche darf nicht mehr als  $\pm 15$  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 gedrungeformt 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.