



# Gutachten

**Auftraggeber:** Stadt Rheinau  
Bauhofleitung  
Maiwaldstraße 39  
77866 Rheinau

**Berichtsdatum:** 18.10.2021  
**Unsere Zeichen:** P 21-8-221.211021-BA/s  
**Betreff:** Untersuchung Rasenspielfeld  
**Objekt:** SV Diersheim, Rheinau

Das Gutachten umfasst 27 Seiten. Es darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Wiedergabe und jede Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Ausstellers.

\\DISKSTATION\Server\DATEN\Rheinau\SV Diersheim 2021\P 21-8-221.211021.docx

**Dipl.-Ing. Marko Münster**

von der IHK öffentlich bestellt und  
vereidigter Sachverständiger für  
Sport-, Golf- u. Reitanlagen  
Beratender Ingenieur Kammer BW

marko.muenster@mpi-muenster.de

**Dipl.-Ing. Gero Münster**

von der IHK öffentlich bestellt und  
vereidigter Sachverständiger für  
Sportplatz- und Schotterrasenflächen

gero.muenster@mpi-muenster.de

**Materialprüfinstitut u.  
Ingenieurbüro Münster**

Rosenstraße 26  
73663 Berglen-Öschelbronn  
Tel.: 07195 98401-0

info@mpi-muenster.de

**Bankverbindung:**

Kreissparkasse Waiblingen  
BLZ: 602 500 10  
Konto: 7 125 926  
IBAN: DE51 60250010 0007125926  
Swift-bic: SOLADES 1 WBN  
USt-IDNr.: DE280948319  
Steuer-Nr.: 90201/27970



## 1 Beauftragung

Sie beauftragten unser Büro am 16.09.2021, das Rasenspielfeld in Rheinau zu untersuchen.

## 2 Ortstermin und Probenahme

Der Ortstermin fand am 17.09.2021 statt. Folgende Personen nahmen daran teil:

- Herr Kaiser,
- Herr Niederhöfer,
- Herr Schmelzer,
- Frau Spitznagel, Bauhof Rheinau
- Herr M. Münster, MPI Münster

## 3 Örtliche Feststellungen

### 3.1 Schürfe

#### 3.1.1 Schurf 1. (Fotos 1 und 2)

Tiefe [cm]		Schicht- dicke [cm]	Aufbau	
			Schichten	Farbe
von	bis		Grasnarbe	hell-mittelgrün
0,0	-9,0	9,0	Pflegeschicht, feinsandig, stark humos	dunkelbraun
-9,0	-19,0	10,0	Rasentragschicht, Sand	hellbraun
-19,0	-34,0	15,0	Zwischenschicht, sandiger Schluff	hellbraun
ab	-34,0	10,0	Kies (Drainschicht)	grau

Auf die Kiesschicht aufgebrauchte Wassergaben versickerten subjektiv gut.

### 3.1.2 Schurf 2. (Fotos 3, 4 und 5)

Tiefe [cm]		Schichtdicke [cm]	Aufbau	
von	bis		Schichten	Farbe
			Grasnarbe	hell-mittelgrün
0,0	-9,0	9,0	Pflegesicht, feinsandig, stark humos	dunkelbraun
-9,0	-20,0	11,0	Rasentragschicht, Sand	hellbraun
-20,0	-35,0	15,0	Zwischenschicht, sandiger Schluff	hellbraun
ab	-34,0	> 5	Kies (Drainschicht)	grau

Auf die Kiesschicht aufgebrauchte Wassergaben versickerten subjektiv gut.

### 3.1.3 Schurf 2. (Fotos 6, 7 und 8)

Tiefe [cm]		Schichtdicke [cm]	Aufbau	
von	bis		Schichten	Farbe
			Grasnarbe	hell-mittelgrün
0,0	-4,0	4,0	Pflegesicht, feinsandig, stark humos	dunkelbraun
-4,0	-20,0	16,0	Rasentragschicht, Sand	hellbraun
-20,0	-36,0	16,0	Zwischenschicht, sandiger Schluff	hellbraun
ab	-34,0	> 5	Kies (Drainschicht)	grau

Auf die Kiesschicht aufgebrauchte Wassergaben versickerten unzureichend.



## **4 Laborversuche**

### **4.1 Vorhandene Pflegeschicht**

- Bestimmung des Wassergehalts
- Bestimmung der Korngrößenverteilung
- Bestimmung der organischen Substanz
- Bestimmung der Bodenreaktion
- Bestimmung des Salzgehalts
- Bestimmung des Kalkgehalts

### **4.2 Vorhandene Rasentragschicht**

- Bestimmung des Wassergehalts
- Bestimmung der Korngrößenverteilung
- Bestimmung der organischen Substanz
- Bestimmung der Bodenreaktion
- Bestimmung des Salzgehalts
- Bestimmung des Kalkgehalts

### **4.3 Rasentragschicht-Mischung**

- Bestimmung der Korngrößenverteilung (errechnet)
- Bestimmung der Proctordichte
- Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit
- Bestimmung der Wasserkapazität
- Bestimmung der Scherfestigkeit
- Bestimmung der organischen Substanz (errechnet)
- Bestimmung der Bodenreaktion (errechnet)
- Bestimmung des Salzgehalts (errechnet)
- Bestimmung des Kalkgehalts (errechnet)

### **4.4 Zwischenschicht**

- Bestimmung des Wassergehalts
- Bestimmung der Korngrößenverteilung
- Bestimmung der Proctordichte
- Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

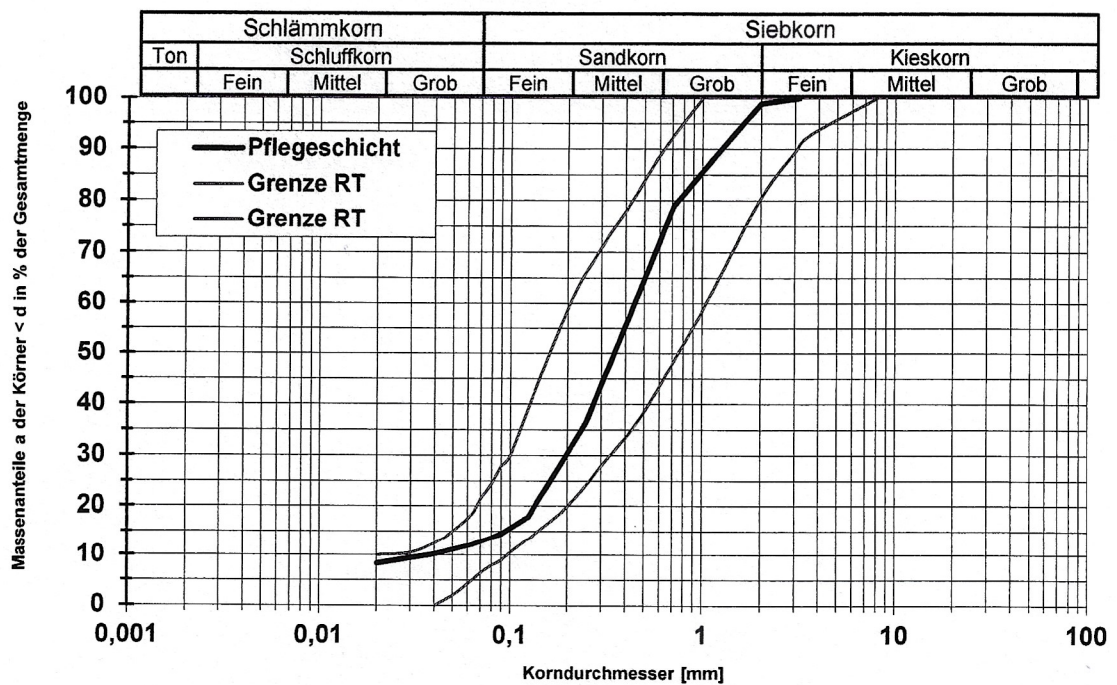
**5 Ergebnisse**

**5.1 Vorhandene Pflegeschicht**

**5.1.1 Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)**

Korngröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]
3,15	100,0
2,0	98,9
0,71	78,9
0,25	36,4
0,125	17,9
0,09	14,5
0,063	12,1
0,04	10,2
0,02	8,4

**Körnungslinie**



**5.1.2 Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)**

		Messwert
Wassergehalt	[M.-%]	24,9
Sollwert	[M.-%]	--

**5.1.3 Organische Substanz (DIN 18128)**

		Messwert
Organische Substanz	[M.-%]	4,9
Sollwert	[M.-%]	1,0 – 3,0

**5.1.4 Bodenreaktion (DIN ISO 10390)**

		Messwert
pH- Wert	[1]	7,1
Sollwert	[1]	5,5 – 7,5

**5.1.5 Salzgehalt (VDLUFA Band I, A. 10.1.1)**

		Messwert
Salzgehalt (Wasserextrakt)	[mg/100 g]	85,6
Sollwert	[mg/100 g]	≤ 150

**5.1.6 Kalkgehalt (DIN EN ISO 10693)**

		Messwert
Kalkgehalt	[Mass.-%]	7,2
Sollwert	[Mass.-%]	≤ 15

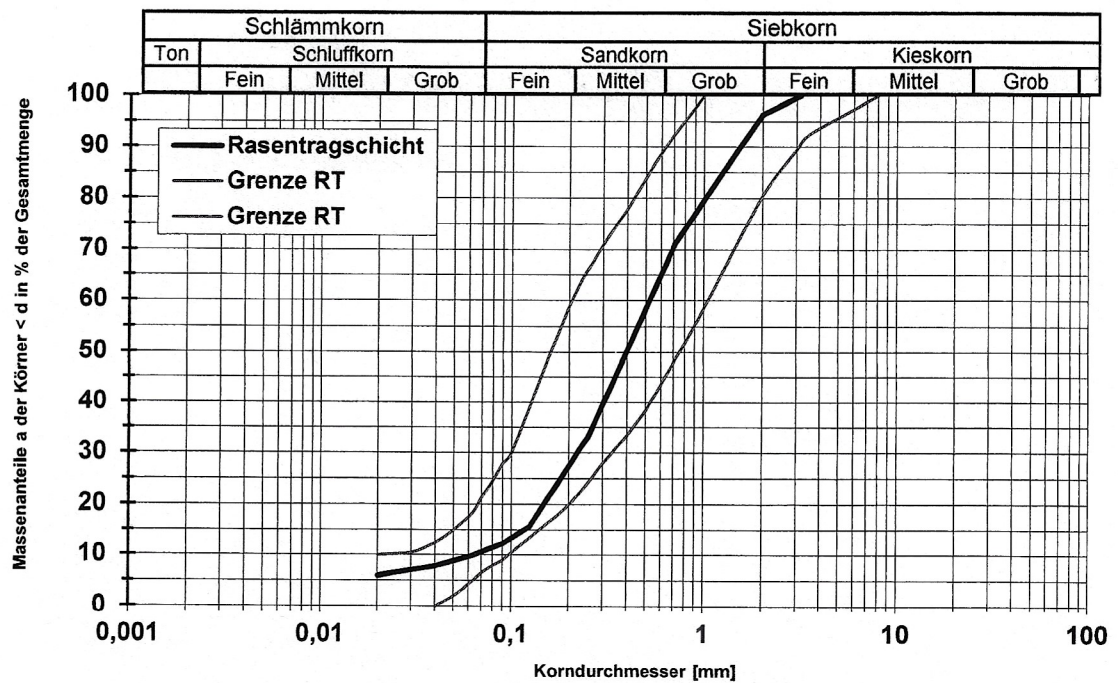


5.2 Vorhandene Rasentragschicht

5.2.1 Korngrößenverteilung (EN ISO 17892-4)

Korngröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]
3,15	100,0
2,0	96,4
0,71	71,2
0,25	33,0
0,125	15,6
0,09	12,3
0,063	9,9
0,04	7,8
0,02	6,0

Körnungslinie





**5.2.2 Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)**

		Messwert
Wassergehalt	[M.-%]	17,1
Sollwert	[M.-%]	--

**5.2.3 Organische Substanz (DIN 18128)**

		Messwert
Organische Substanz	[M.-%]	2,8
Sollwert	[M.-%]	1,0 – 3,0

**5.2.4 Bodenreaktion (DIN ISO 10390)**

		Messwert
pH– Wert	[1]	7,2
Sollwert	[1]	5,5 – 7,5

**5.2.5 Salzgehalt (VDLUFA Band I, A. 10.1.1)**

		Messwert
Salzgehalt (Wasserextrakt)	[mg/100 g]	74,4
Sollwert	[mg/100 g]	≤ 150

**5.2.6 Kalkgehalt (DIN EN ISO 10693)**

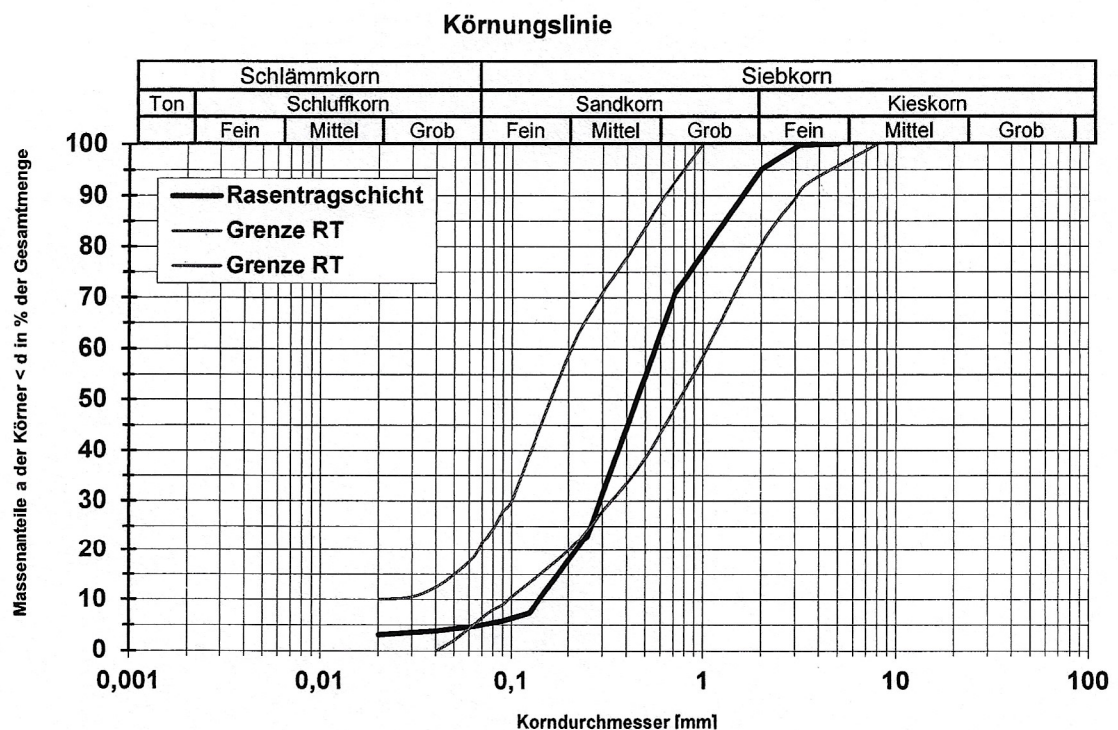
		Messwert
Kalkgehalt	[Mass.-%]	7,4
Sollwert	[Mass.-%]	≤ 15



### 5.3 Rasentragschicht-Mischung 40 Vol.-% Rasentragschicht und 60 Vol.-% gewaschenem Sand 0/2

#### 5.3.1 Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4) (errechnet)

Korngröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]
5,0	100,0
3,15	99,7
2,0	95,1
0,71	70,7
0,25	23,0
0,125	7,3
0,09	5,8
0,063	4,7
0,04	3,8
0,02	3,1

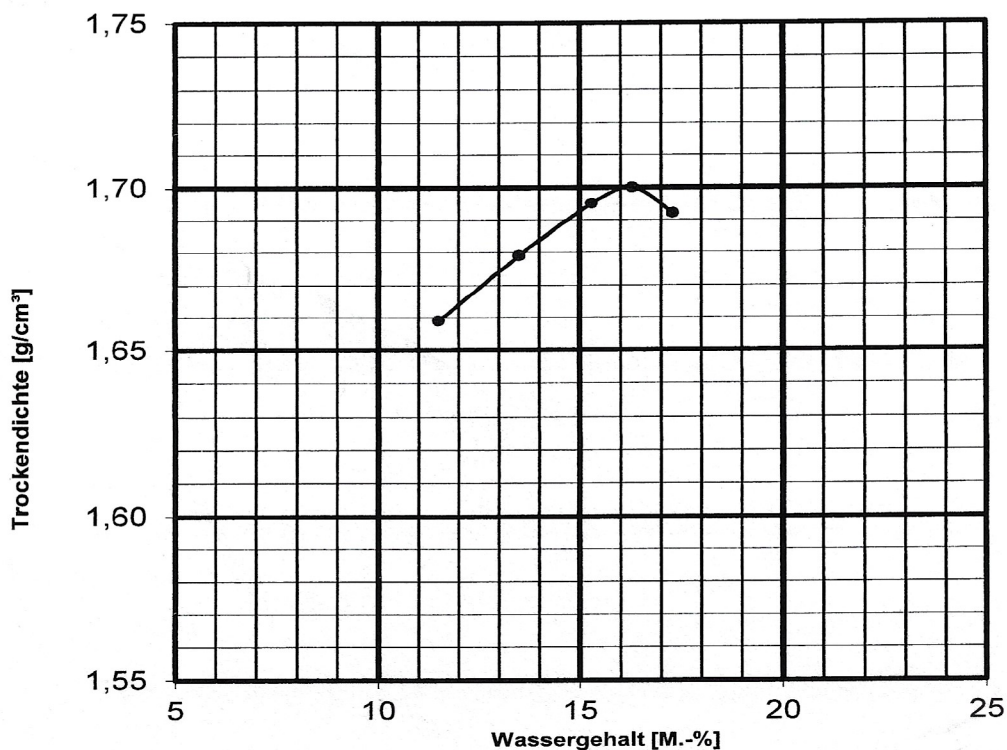


#### 5.3.2 Proctorversuch (DIN EN 13286-2)



Proctordichte	$\rho_{Pr} =$	1,70	[g/cm <sup>3</sup> ]
Optimaler Wassergehalt	$w_{Pr} =$	16,3	[M.-%]

Proctorkurve



### 5.3.3 Wasserdurchlässigkeit (RAL-GZ 515/2)

		Messwert (0,7 $w_{Pr}$ )	Messwert (0,9 $w_{Pr}$ )
Wasserdurchlässigkeit mod.k*	[cm/s]	$3,12 \times 10^{-3}$	$1,27 \times 10^{-3}$
	[mm/h]	112,6	45,7
Sollwert	[cm/s]	$\geq 1,5 \times 10^{-3}$	$\geq 0,6 \times 10^{-3}$
	[mm/h]	$\geq 60$	--

#### 5.3.4 Wasserkapazität (RAL-GZ 515/2)

		Messwert
Wasserkapazität	[Vol.-%]	32,3
Sollwert	[Vol.-%]	≥ 30,0

#### 5.3.5 Scherfestigkeit (RAL-GZ 515/2)

		Messwert
Scherfestigkeit	[kPa]	31,0
Sollwert	[kPa]	≥ 12

#### 5.3.6 Organische Substanz (DIN 18128) (errechnet)

		Messwert
Organische Substanz	[M.-%]	1,1
Sollwert	[M.-%]	1,0 – 3,0

#### 5.3.7 Bodenreaktion (DIN ISO 10390) (errechnet)

		Messwert
pH- Wert	[1]	7,4
Sollwert	[1]	5,5 – 7,5

#### 5.3.8 Salzgehalt (VDLUFA Band I, A. 10.1.1) (errechnet)

		Messwert
Salzgehalt (Wasserextrakt)	[mg/100 g]	76,0
Sollwert	[mg/100 g]	≤ 150

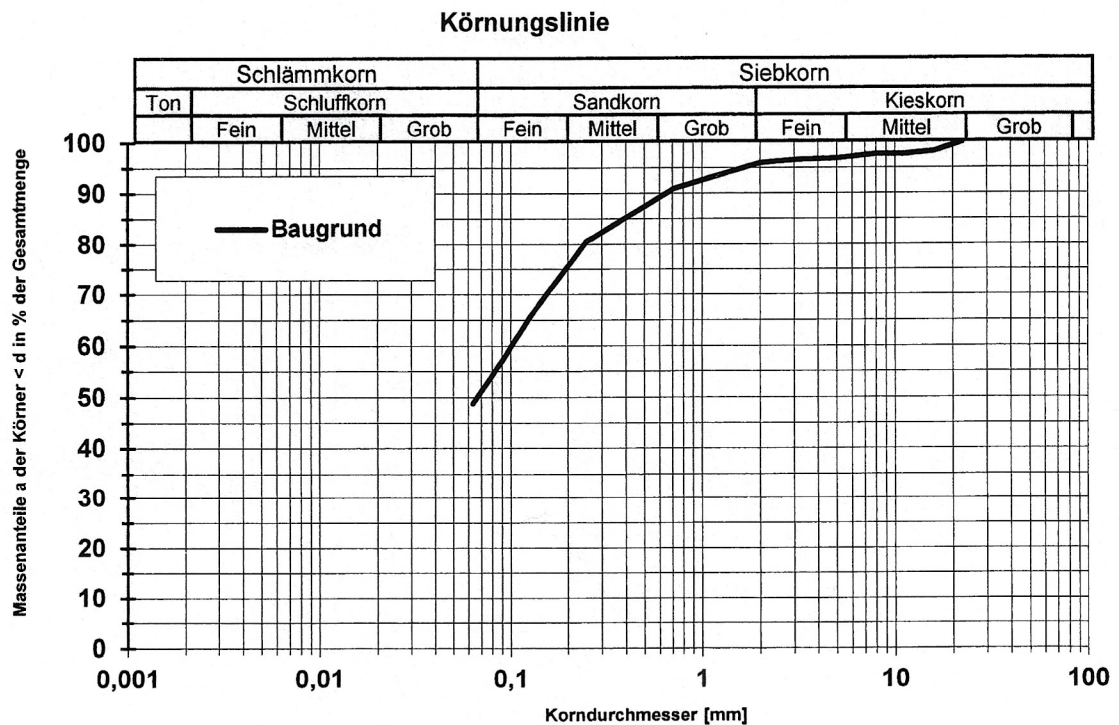
#### 5.3.9 Kalkgehalt (DIN EN ISO 10693) (errechnet)

		Messwert
Kalkgehalt	[Mass.-%]	8,5
Sollwert	[Mass.-%]	≤ 15

## 5.4 Zwischenschicht

### 5.4.1 Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

Korngröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]
22,4	100,0
16,0	98,2
11,2	97,6
8,0	97,6
5,0	96,8
3,15	96,6
2,0	95,9
0,71	90,9
0,25	80,6
0,125	65,3
0,09	57,1
0,063	48,8



Materialprüfinstitut und Ingenieurbüro MPI Münster

**Materialprüfung · Planung · Ingenieurleistungen**

Sportanlagen – Golfanlagen – Tennisanlagen – Reitplätze





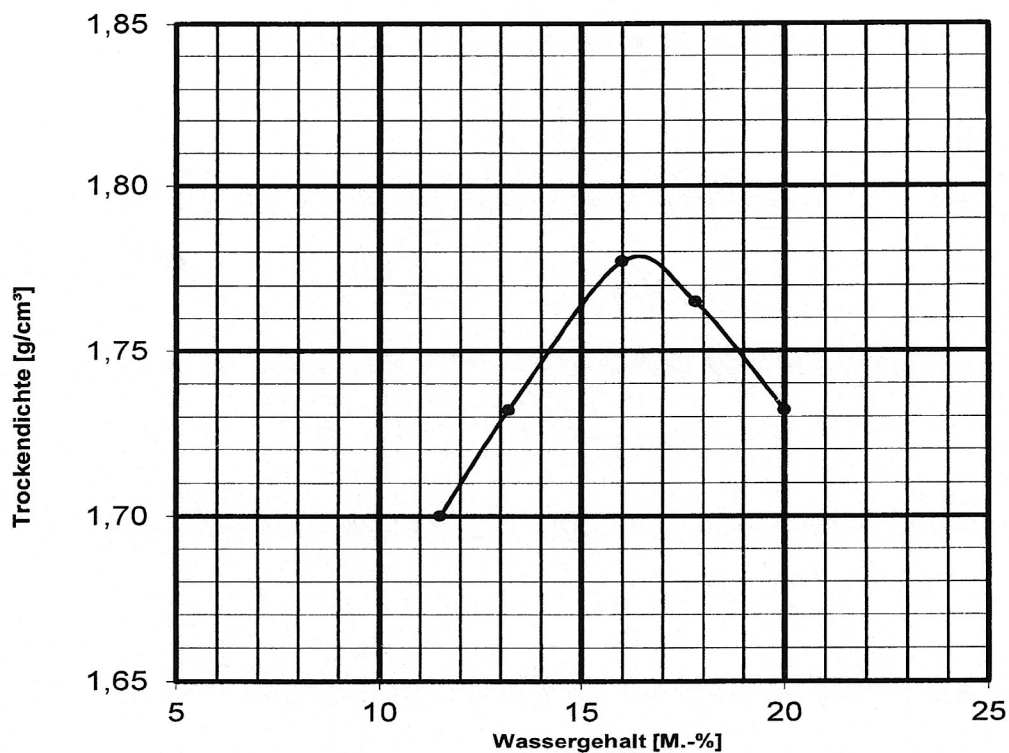
5.4.2 Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)

		Messwert
Wassergehalt	[M.-%]	19,7
Sollwert	[M.-%]	--

5.4.3 Proctorversuch (DIN EN 13286-2)

Proctordichte	$\rho_{Pr} =$	1,78	[g/cm <sup>3</sup> ]
Optimaler Wassergehalt	$w_{Pr} =$	16,4	[M.-%]

Proctorkurve





#### 5.4.4 Wasserdurchlässigkeit (DIN EN ISO 17892-11)

		Messwert
Wasserdurchlässigkeit mod.k*	[cm/s]	$0,31 \times 10^{-4}$
Wasserdurchlässigkeit	[mm/h]	1,1
Sollwert	[cm/s]	$\geq 8,3 \times 10^{-4}$
Sollwert	[mm/h]	$\geq 30$



## **6 Beurteilung**

Der Beurteilung liegt die DIN 18035 Teil 4 „Sportplätze – Rasenflächen“ (12/2018) zugrunde.

Die Untersuchungen der Wasserdurchlässigkeit, der Wasserkapazität und der Scherfestigkeit werden nach RAL-GZ 515/2 (07/2013) durchgeführt.

Der Beurteilung liegt die DIN EN ISO 14688 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden“ (05/2018) und die DIN 18196 „Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“ (05/2011) zugrunde.

### **6.1 Laborversuche**

#### **6.1.1 Vorhandene Pflegeschicht**

##### **6.1.1.1 Korngrößenverteilung**

Die Korngrößenverteilung der vorhandenen Pflegeschicht zeigt, dass die Körnungslinie innerhalb der Grenze der DIN 18035-4 liegt.

##### **6.1.1.2 Gehalt an organischer Substanz**

Das Messergebnis zeigt, dass der Gehalt an organischer Substanz mit 4,9 Mass.-% deutlich über dem Sollbereich der DIN für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

##### **6.1.1.3 Bodenreaktion**

Das Messergebnis zeigt, dass der pH-Wert mit 7,1 im Sollbereich der Norm für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

##### **6.1.1.4 Salzgehalt**

Das Messergebnis zeigt, dass der Salzgehalt mit 85,6 mg/100 g ebenfalls im Sollbereich der Norm für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

##### **6.1.1.5 Kalkgehalt**

Das Messergebnis zeigt, dass der Kalkgehalt mit 7,2 Mass.-% gering ist.



## **6.1.2 Vorhandene Rasentragschicht**

### **6.1.2.1 Korngrößenverteilung**

Die Korngrößenverteilung der vorhandenen Rasentragschicht zeigt, dass die Körnungslinie innerhalb der Grenze der DIN 18035-4 liegt.

### **6.1.2.2 Gehalt an organischer Substanz**

Das Messergebnis zeigt, dass der Gehalt an organischer Substanz mit 2,8 Mass.-% an der oberen Grenze des Sollbereichs der DIN für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

### **6.1.2.3 Bodenreaktion**

Das Messergebnis zeigt, dass der pH-Wert mit 7,2 im Sollbereich der Norm für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

### **6.1.2.4 Salzgehalt**

Das Messergebnis zeigt, dass der Salzgehalt mit 74,4 mg/100 g im Sollbereich der Norm für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

### **6.1.2.5 Kalkgehalt**

Das Messergebnis zeigt, dass der Kalkgehalt mit 7,4 Mass.-% gering ist.

### **6.1.3 Rasentragschicht-Mischung aus 40 Vol.-% vorh. Rasentragschicht und vorh. Rasentragschicht mit 60 Vol.-% gewaschenem Sand 0/2**

Als Zuschlagstoff wurde der Sand NS 0/2 der Hermann Peter KG in Niederrimsingen.

#### **6.1.3.1 Korngrößenverteilung**

Die Korngrößenverteilung der Rasentragschicht-Mischung zeigt, dass die Körnungslinie des Rasentragschichtgemischs im feinen und mittlern Sandkornbereich geringfügig unter der von der DIN empfohlenen Grenze liegt, was sich positiv auf die Wasserdurchlässigkeit auswirkt.

#### **6.1.3.2 Wasserdurchlässigkeit**

Die Rasentragschicht-Mischung erfüllt hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit nach RAL mit  $3,13 \times 10^{-3}$  cm/s bzw. 112,6 mm/h (bei 70 % des Proctorwassergehalts) und  $1,27 \times 10^{-3}$  cm/s bzw. 45,7 mm/h (bei 90% des Proctorwassergehalts) die Anforderungen der DIN 18035-4 „Sportplätze, Rasenflächen“.

#### **6.1.3.3 Wasserkapazität**

Die Wasserkapazität der Rasentragschicht- Mischung nach RAL erfüllt mit 32,3 Vol.-% die Anforderung der DIN.

#### **6.1.3.4 Scherfestigkeit**

Die Durchführung des Scherfestigkeitsversuchs der Rasentragschicht-Mischung nach RAL hat gezeigt, dass die Anforderung der DIN von 12,0 kPa mit 31,0 kPa erfüllt wird.

#### **6.1.3.5 Gehalt an organischer Substanz, errechnet**

Das Messergebnis zeigt, dass der Gehalt an organischer Substanz mit 1,1 Mass.-% im Sollbereich der DIN für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

#### **6.1.3.6 Bodenreaktion (errechnet)**

Das Messergebnis zeigt, dass der pH-Wert mit 7,4 im Sollbereich der Norm für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

#### **6.1.3.7 Salzgehalt (errechnet)**

Das Messergebnis zeigt, dass der Salzgehalt mit 76,0 mg/100 g ebenfalls im Sollbereich der Norm für Rasentragschichtbaustoffe liegt.

#### 6.1.3.8 Kalkgehalt (errechnet)

Das Messergebnis zeigt, dass der Kalkgehalt mit 8,5 Mass.-% gering ist.

#### 6.1.4 Zwischenschicht

##### 6.1.4.1 Korngrößenverteilung

Der Baugrund lässt sich als schwach kiesigen, stark sandigen Schluff einstufen.

##### 6.1.4.2 Wasserdurchlässigkeit

Der Baugrund erfüllt hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit mit  $0,3 \times 10^{-4}$  cm/s bzw. mit 1,1 mm/h nicht die Anforderungen von mind.  $8,3 \times 10^{-4}$  cm/s bzw. von 30 mm/h o.g. Norm. Es ist daher ein Drainagesystem notwendig.

---


## 7 Sanierungsempfehlung

Zur Sanierung des Naturrasenspielfelds in bodennaher Bauweise nach DIN 18035-4 werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Sichern der Beregnungsanlage und Einbauhülsen
- Fräsen, abschieben und entsorgen der Grasnarbe, Dicke 4 cm
- Fräsen, Abschieben und entsorgen der Pflegeschicht, Dicke ca. 5 cm
- Ausbau und entsorgen der Rasentragschicht, Dicke ca. 6 cm
- Ausbau und seitlich lagern der verbliebenen Rasentragschicht, Dicke ca. 5 cm
- Herstellen eines DIN-gerechten Gefälles
- Herstellen des Entwässerungssystems durch Einbau von Saugerleitungen (Vollsickerrohre) DN 80 im mit Drainkies verfüllten Drainagegraben in Richtung des Spielfeldgefälle, Abstand 10,0 m;
- Herstellen Sammlerleitung  $\geq$  DN 100 (Teilsickerrohr) im mit Drainkies verfüllten Drainagegraben und anschließen der Saugerleitungen
- Einbau von Kontrollschächten
- Außerhalb des Spielfeldes mischen des neuen Rasentragschichtsubstrates aus 40 Vol.-% vorhandenen Rasentragschicht und 60 Vol.-% gewaschenem Sand 0/2 nach Vorgaben DIN 18035-4. Die Labormischung wurde mit Sand NS 0/2 der Hermann Peter KG, Niederrimsingen hergestellt.
- Aufbringen des gemischten neuen Rasentragschichtsubstrates, Schichtdicke 10 cm
- Schlitzen der Rasentragschicht im Abstand von ca. 1,10 m quer zum Spielfeldgefälle. Die Schlitze müssen so tief eingebracht werden, dass sie einwandfrei in die Saugergräben entwässern können. Die Schlitze (4-6 cm breit) müssen mit Riesel (2/8) so verfüllt werden, dass keine Setzungen mehr möglich sind.
- aufbringen des verbliebenen Rasentragschichtsubstrates als Abdeckschicht der Drainschlitze, Dicke 2,5 cm
- Herstellen des Saatbettes
- Aufbringen Grunddüngung
- Einbringen einer Einsaat mit einer anerkannten Sportrasenmischung gem. RSM 3.1 (2021).
- Fertigstellungspflege.

Gemäß VOB und DIN empfehlen wir die Durchführung von Kontrollprüfungen.



  
(Dipl.-Ing. M. Münster)



Unmaßstäbliche Lageskizze der Schürfe:

