

B. Allgemeines

Am 26.02.2026 wurden wir von der Firma Landesgartenschau Donauwörth 2028 GmbH eine Eignungsprüfung zur Bodenverbesserung auf dem Baufeld, inklusive Probenahme durchzuführen.

C. Vorschriften und Richtlinien

ZTV E-StB 17

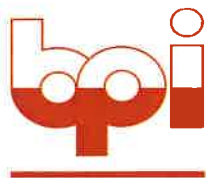
**Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Erdarbeiten im Straßenbau**

TP BF-StB

**Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im
Straßenbau**

M BmB

Merkblatt über Bodenbehandlungen mit Bindemitteln



D. Probenahmeprotokoll

Probenahmezeitpunkt:	27.02.2026
Probenehmer:	Voss, BPI
Probenahmeverfahren:	Haufwerksprobenahme
Baustoffgemisch:	anstehender feinkörniger Boden
Entnahmemenge:	ca. 300 kg
Entnahmestellen:	grüne Fuge F1 bis F4 Retentionsflächen R1 bis R3, R5
Witterung:	bedeckt
Anwesende Personen:	Baggerfahrer
Auffälligkeiten bei der Probenahme:	keine

E. Anforderungen Seitens des Auftraggebers

Prüfumfang:	Eignungsprüfung zur Bodenverbesserung		
Bindemittelart:	Mischbindemittel 50/50		
3 Bindemittelmengen zur Prüfung:	2M.-%	4M.-%	6M.-%
Frästiefe:	30 cm		

F. Wassergehaltes

Bestimmung gemäß EN ISO 17892-1

Es wurde beim entnommen Material die nachfolgenden Wassergehalte ermittelt.

F1	13,4 M.-%
F4	16,2 M.-%
F2	13,0 M.-%
R1	13,5 M.-%
R2	13,5 M.-%
R4	15,8 M.-%
Baustellenmittelwert	14,2 M.-%

G.1 Qualitativer Organiknachweis

Bestimmung gemäß TP BF-StB - Teil B 10.1

Ein qualitativer Organiknachweis mittels Natronlauge wurde nicht durchgeführt.

G.2 Quantitativer Organiknachweis

Bestimmung gemäß DIN 18128 - GL

Ein quantitativer Organiknachweis mittels Glühverlust wurde nicht durchgeführt.

G.3 Quantitativer Sulfatgehalt

Bestimmung gemäß DIN 4030-2 :2008-2 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03

Böden mit einem Sulfatgehalt >0,3 M.-% können als sulfathaltig bezeichnet werden und sind nur bedingt für eine Bodenverbesserung geeignet.

Sulfatgehalt **< 0,1 M.-%**

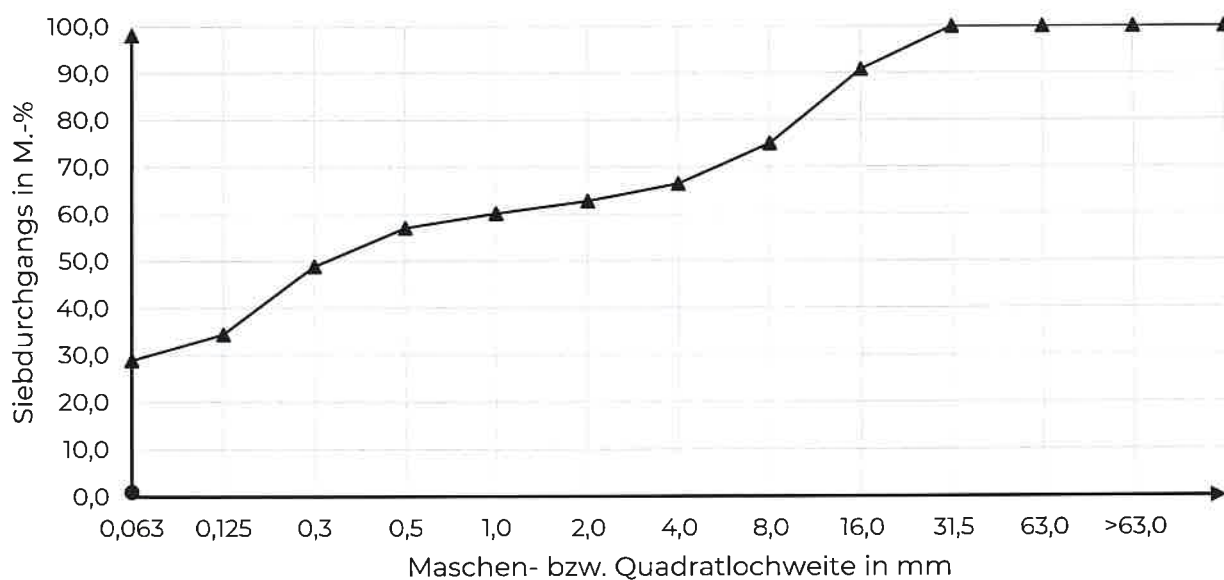
H. Untersuchung nach umweltrelevanten Merkmalen

Die chemischen Untersuchungen können den Berichten 526 049 bis 526 056 entnommen werden.

I.1 Korngrößenverteilung

Bestimmung gemäß EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Durchgang	Rückstand
Auffangschale	0,0	100,0
0,063	28,9	71,1
0,125	34,4	65,6
0,3	48,9	51,1
0,5	57,0	43,0
1,0	60,1	39,9
2,0	62,8	37,2
4,0	66,5	33,5
8,0	75,1	24,9
16,0	90,8	9,2
31,5	100,0	0,0
63,0	100,0	0,0
>63,0	100,0	0,0
	100,0	0,0



Das untersuchte Bodenmaterial kann nach DIN 18196 in folgende Bodenklassifikation eingestuft werden:

GT*

-

Kies-Ton Gemisch (GT)

J. Proctorversuch am natürlichen Baustoffgemisch

Bestimmung gemäß DIN 18127

Durchmesser in mm		100	Anzahl der Schläge je Schicht		25	
Fallgewicht in kg		2,5	Zulässiges Größtkorn in mm		22,4	
Höhe in mm		120	Anteil des Überkorns in M.-%			
Fallhöhe in mm		300	Korndichte des Überkorns in g/cm ³			
Anzahl der Schichten		3	Wassergehalt-Überkorn in M.-%			
Dichte	Versuch-Nr.	1	2	3	4	
	feuchte Probe + Zylinder [g]	10169	10323	10328	10280	
	Zylinder [g]	8158	8158	8158	8158	
	feuchte Probe [g]	2011	2165	2170	2122	
	Volumen des Zylinders [cm ³]	950	952	962	967	
	Feuchtdichte [g/cm ³]	2,116	2,274	2,255	2,195	
Wassergehalt	feuchte Probe + Behälter [g]	207,0	209,0	211,0	213,0	
	trockene Probe + Behälter [g]	200,0	200,0	200,0	200,0	
	Behälter [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wasser [g]	7,0	9,0	11,0	13,0	
	trockene Probe [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wassergehalt [M.-%]	7,0	9,0	11,0	13,0	
	Trockendichte [g/cm ³]	1,978	2,087	2,032	1,942	
Überkorn	kor. Wassergehalt [M.-%]					
	kor. Trockendichte [g/cm ³]					

J.1 Proctorversuch mit 2M.-% Mischbindemittel 50/50

Durchmesser in mm		100	Anzahl der Schläge je Schicht		25
Fallgewicht in kg		2,5	Zulässiges Größtkorn in mm		22,4
Höhe in mm		120	Anteil des Überkorns in M.-%		
Fallhöhe in mm		300	Korndichte des Überkorns in g/cm ³		
Anzahl der Schichten		3	Wassergehalt-Überkorn in M.-%		
Dichte	Versuch-Nr.	1	2	3	4
	feuchte Probe + Zylinder [g]	10231	10321	10258	10309
	Zylinder [g]	8158	8158	8158	8158
	feuchte Probe [g]	2073	2163	2100	2151
	Volumen des Zylinders [cm ³]	968	981	934	963
	Feuchtdichte [g/cm ³]	2,142	2,205	2,249	2,234
Wassergehalt	feuchte Probe + Behälter [g]	207,0	209,0	211,0	213,0
	trockene Probe + Behälter [g]	200,0	200,0	200,0	200,0
	Behälter [g]	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wasser [g]	7,0	9,0	11,0	13,0
	trockene Probe [g]	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wassergehalt [M.-%]	7,0	9,0	11,0	13,0
	Trockendichte [g/cm ³]	2,002	2,023	2,026	1,977
Überkorn	kor. Wassergehalt [M.-%]				
	kor. Trockendichte [g/cm ³]				

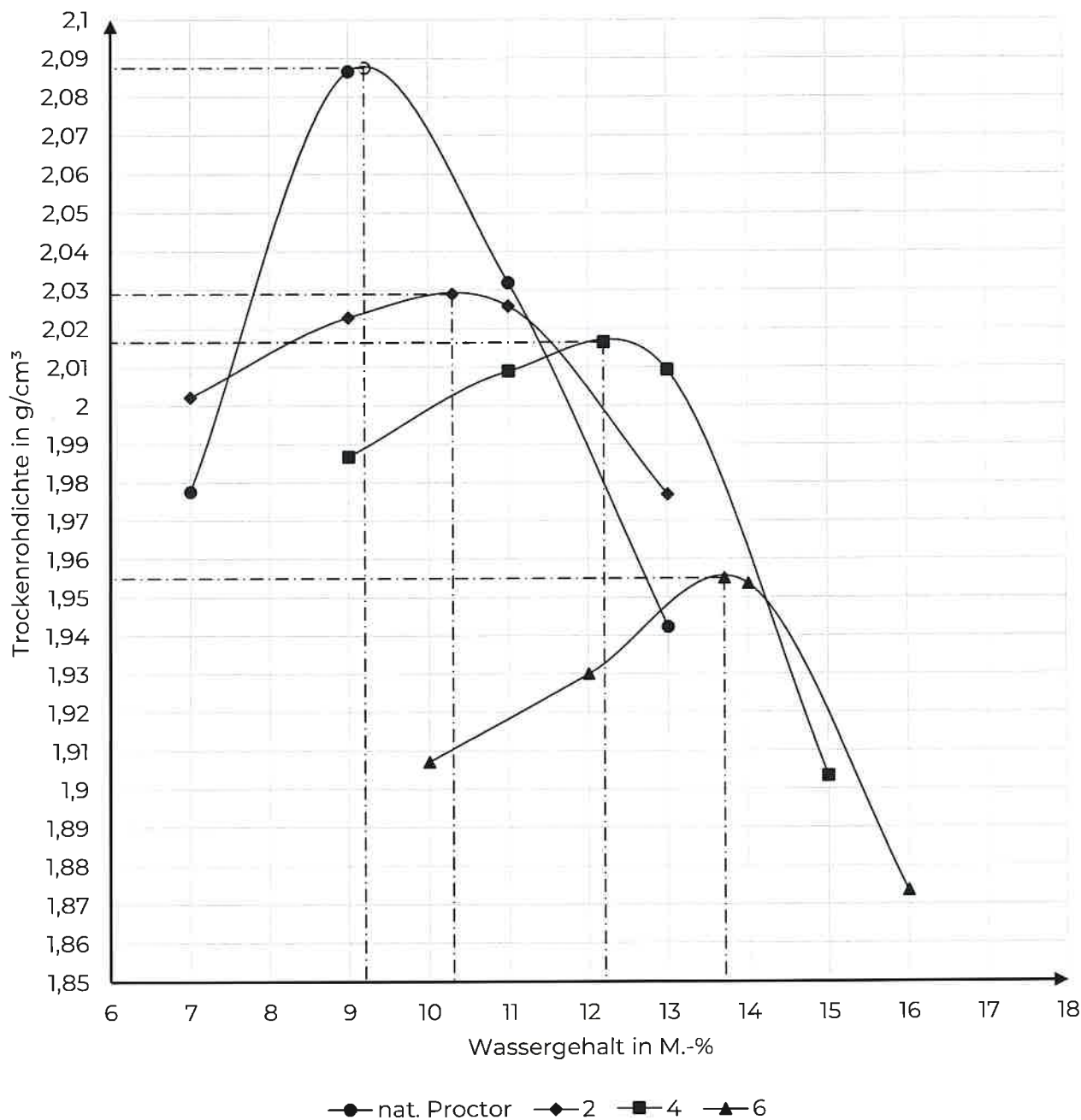
J.2 Proctorversuch mit 4M.-% Mischbindemittel 50/50

Durchmesser in mm		100	Anzahl der Schläge je Schicht		25	
Fallgewicht in kg		2,5	Zulässiges Größtkorn in mm		22,4	
Höhe in mm		120	Anteil des Überkorns in M.-%			
Fallhöhe in mm		300	Korndichte des Überkorns in g/cm ³			
Anzahl der Schichten		3	Wassergehalt-Überkorn in M.-%			
Dichte	Versuch-Nr.	1	2	3	4	
	feuchte Probe + Zylinder [g]	10301	10286	10289	10288	
	Zylinder [g]	8158	8158	8158	8158	
	feuchte Probe [g]	2143	2128	2131	2130	
	Volumen des Zylinders [cm ³]	990	954	939	973	
	Feuchtdichte [g/cm ³]	2,166	2,230	2,271	2,189	
Wassergehalt	feuchte Probe + Behälter [g]	209,0	211,0	213,0	215,0	
	trockene Probe + Behälter [g]	200,0	200,0	200,0	200,0	
	Behälter [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wasser [g]	9,0	11,0	13,0	15,0	
	trockene Probe [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wassergehalt [M.-%]	9,0	11,0	13,0	15,0	
	Trockendichte [g/cm ³]	1,987	2,009	2,009	1,903	
Überkorn	kor. Wassergehalt [M.-%]					
	kor. Trockendichte [g/cm ³]					

J.3 Proctorversuch mit 6M.-% Mischbindemittel 50/50

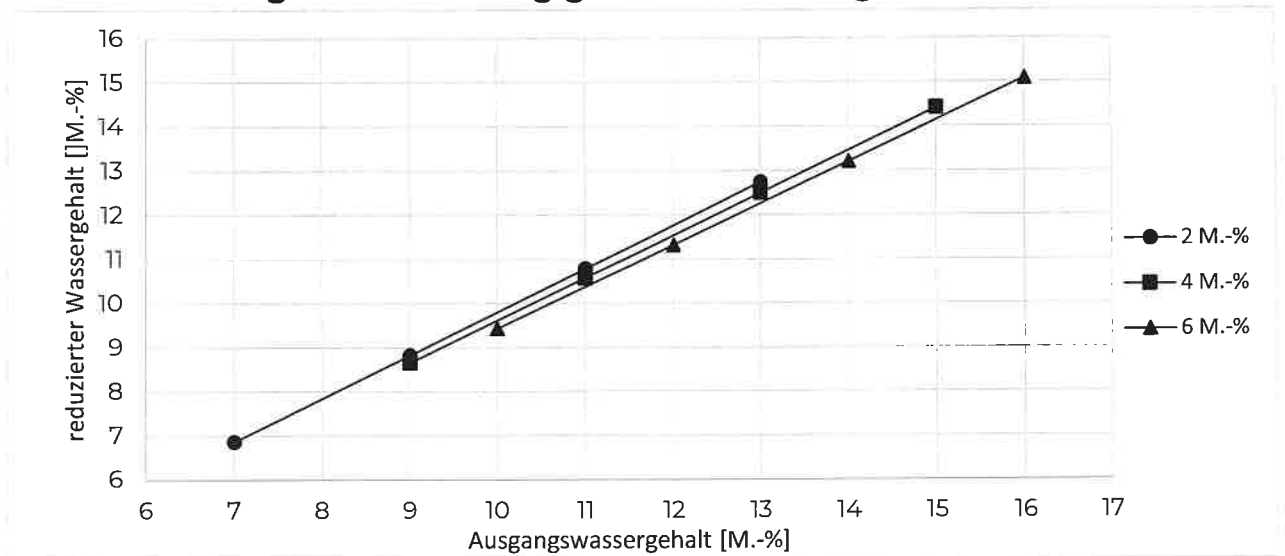
Durchmesser in mm		100	Anzahl der Schläge je Schicht		25	
Fallgewicht in kg		2,5	Zulässiges Größtkorn in mm		22,4	
Höhe in mm		120	Anteil des Überkorns in M.-%			
Fallhöhe in mm		300	Korndichte des Überkorns in g/cm ³			
Anzahl der Schichten		3	Wassergehalt-Überkorn in M.-%			
Dichte	Versuch-Nr.	1	2	3	4	
	feuchte Probe + Zylinder [g]	10262	10124	10327	10307	
	Zylinder [g]	8158	8158	8158	8158	
	feuchte Probe [g]	2104	1966	2169	2149	
	Volumen des Zylinders [cm ³]	1003	909	974	989	
	Feuchtdichte [g/cm ³]	2,098	2,162	2,227	2,173	
Wassergehalt	feuchte Probe + Behälter [g]	210,0	212,0	214,0	216,0	
	trockene Probe + Behälter [g]	200,0	200,0	200,0	200,0	
	Behälter [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wasser [g]	10,0	12,0	14,0	16,0	
	trockene Probe [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wassergehalt [M.-%]	10,0	12,0	14,0	16,0	
	Trockendichte [g/cm ³]	1,907	1,930	1,954	1,874	
Überkorn	kor. Wassergehalt [M.-%]					
	kor. Trockendichte [g/cm ³]					

J. Proctorversuch - grafische Darstellung der Ergebnisse

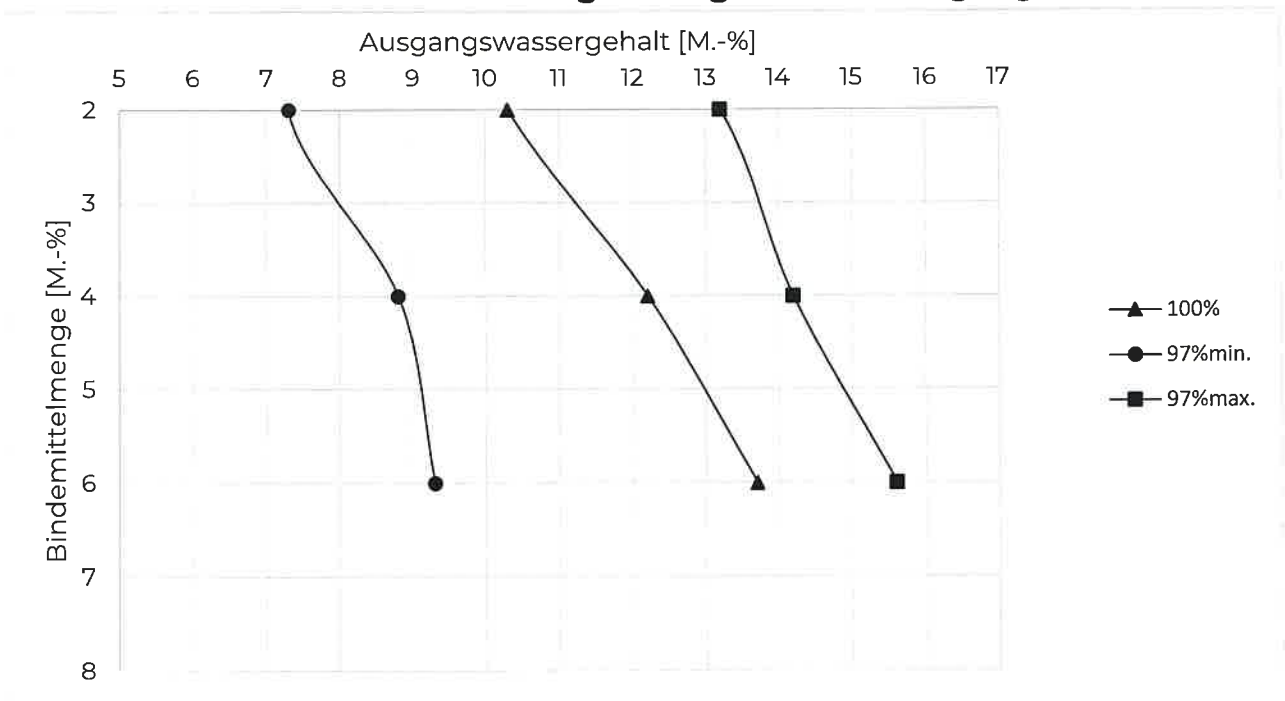


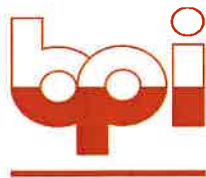
Darstellung der Ergebnisse	nat. Proctor	2 M.-%	4 M.-%	6 M.-%
100% der Proctordichte	2,088	2,029	2,017	1,955
optimaler Wassergehalt	9,2	10,3	12,2	13,7
97% der Proctordichte	2,025	1,968	1,956	1,896
min. Wassergehalt	7,8	7,3	8,8	9,3
max. Wassergehalt	11,2	13,2	14,2	15,6

K.1 Bindemittelgehalt in Abhängigkeit des Wassergehalts



K.2 Erforderliche Bindemittelmenge bezogen auf d. Ausgangswassergehalt



**M. Vorschlag gem. ZTV E-StB 17 Abs. 12.4.3 und Merkblatt für Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemitteln**

Um eine Proctordichte von mindestens 97% in Abhängigkeit des Wassergehalts erreichen zu können empfehlen wir folgendes Bindemittel im Mittel von mindestens:

Baustellenmittelwert _{Wasser}	14,2 M.-%
Mischbindemittel 50/50	4,0 M.-%

Das entspricht einer Bindemittelzugabe von:

Trockendichte	[g/cm ³]	2,0875
Mischbindemittelzugabe	[kg/m ³]	83,5
Für Einbaudicke von 30 cm	[kg/m ²]	25,1

N. Bemerkungen

Bei der Herstellung des Boden-Bindemittel-Gemisches ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Wassergehalt, im Bereich des optimalen Wassergehaltes eingestellt wird,

$$W_{\text{opt.}} = 12,2 \text{ M.-%}$$

Die Streumenge sollte auf den, zum Zeitpunkt der Herstellung, vorhandenen Wassergehalt angepasst werden. Daher sollte der Wassergehalt des Bodens unmittelbar vor dem Einfräsen des Bindemittels möglichst genau ermittelt werden.

Das maschinell gleichmäßig verteilte Bindemittel ist mit einem leistungsfähigen Mischgerät (Fräse) solange einzumischen, bis das Boden-Bindemittel-Gemisch einen einheitlichen Farbton aufweist.

Anschließend ist das Boden-Bindemittel-Gemisch gleichmäßig mit geeigneten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Der Verdichtungsvorgang muss auf jeden Fall vor Erstarrungsbeginn des Gemisches beendet sein

Erfahrungsgemäß entwickelt sich eine ausreichende Tragfähigkeit des Boden-Bindemittel-Gemisches im Baufeld nach einer Liegedauer von min. 7 Tagen. Für den Zeitraum der Hydratation des Bindemittels sollte das Planum vor Austrocknen und Belastung geschützt werden. Die Tragfähigkeit sollte über Plattendruckversuche nach entsprechender Liegedauer überprüft werden.

Wir empfehlen grundsätzlich die Überschüttung des Planums mit geeignetem Material, um die Beanspruchung durch den Baustellenverkehr zu reduzieren.

Ist aufgrund des geplanten Bauablaufes eine frühere Belastung des Planums notwendig bzw. ändert sich der Wassergehalt gravierend, ist eine Anpassung der Bindemittelmenge erforderlich.

**Baustoffprüfinstitut
Ingenieurgesellschaft mbH
86732 Oettingen in Bayern**


Stefan Schmid, B. Eng.

