



Daun, 01.03.2018 Th/

Prüfbericht

Nr. 0007-18

Auftraggeber: Securatek GmbH & Co. KG
Hüttenweg 1-2
35075 Gladenbach

Gegenstand: Untersuchung der Tragfähigkeit von vier „**Hochleistungs-
Fahrplatten x: tek 42 plus“ (XT42-Plus-001)**“

Material: **Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 Plus aus Hochleistungs-
Kunststoff HD-PE 500 Abmessungen 2000 x 1220 x 15 mm**

Probeneingang: 05.02.2018

Dieser Bericht umfasst 16 Seiten

I Inhaltsverzeichnis

I	Inhaltsverzeichnis.....	2
II	Vorbemerkungen.....	2
II.1	Vorgang und Auftrag	2
II.2	Unterlagen	2
II.3	Tragfähigkeitsmodell	3
III	Prüfvorgang	4
III.1	Probeneingang	4
III.2	Prüfungsdurchführung	4
III.2.1	Belastungsprüfung auf starrem Untergrund	4
III.2.2	Belastungsprüfung auf künstlich hergestelltem Untergrund	5
III.2.3	Belastungsprüfung auf gemischtkörnigem Erdboden	7
III.2.4	Prüfung der Druckfestigkeit des Hochleistungs-Kunststoff HD-PE 500	9
III.2.5	Prüfung der Biegezugfestigkeit des Hochleistungs-Kunststoff HD-PE 500 ...	10
III.3	Untersuchungsergebnisse	11
IV	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	15

II Vorbemerkungen

II.1 Vorgang und Auftrag

Das Eifelinstitut wurde mit der Bestellung vom 15.01.2017 mit der Bestimmung der Tragfähigkeitseigenschaften von „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ aus Hochleistungs-Kunststoff HD-PE 500 durch die Firma securatek GmbH & Co. KG beauftragt.

II.2 Unterlagen

- [1] DIN 1072: Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen.- Ausgabe: Dezember 1985.
- [2] ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 / Fassung 2007, FGSV.
- [3] DIN EN 1990 bis DIN EN 1999: Allgemeine Bemessungsregeln.
- [4] DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 100: Grundlagen der Tragwerkplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln.
- [5] DIN EN 124-1: Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen.
- [6] Produktinformationen von **Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“.

II.3 Tragfähigkeitsmodell

Die Tragfähigkeit der „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ ist von der Steifigkeit des Untergrundes abhängig. Die Steifigkeit des Untergrundes ist bei Prüfung der Tragfähigkeit des Gesamtsystems zu berücksichtigen. Zur Modellierung möglichst realitätsnaher Prüfungsbedingungen wurde in einem Holzrahmen eine Gesteinskörnung für Frostschutzschichten (Basaltlava-Mineralgemisch der Korngruppe 0/32 mm) eingebaut und auf die Mindestanforderungen gem. ZTV SoB-StB 04 [2] verdichtet. Der Verformungsmodul E_{V2} des künstlich hergestellten Untergrundes beträgt ca. 80 MN/m².

Das Tragfähigkeitsverhalten der „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ wird mit einer Auflast, entsprechend einem Schwerlastwagen der Klasse SLW 60 mit einer Gesamtlast von 600 kN (60 t) und einer Radlast von 100 kN (10 t) geprüft. Gem. DIN 1072 [1] beträgt die Radlast eines Schwerlastwagens der Klasse SLW 60 bei einer Radaufstandsfläche von 1200 cm² (60 x 20 cm) 100 kN. Dies wird mit einer Prüfstempel von 39,1 cm Durchmesser auf die Platten übertragen. Der Prüfstempel hat eine Fläche von 1200 cm². Unter Berücksichtigung der dynamischen Lasteinwirkung wurde in Anlehnung an DIN EN 1990 bis 1999 [3] sowie DIN 1055-100 [4] ein Sicherheitsbeiwert $\gamma_{Rd} = 3$ angesetzt. Dieser Sicherheitsbeiwert γ_{Rd} berücksichtigt die Modellunsicherheiten, die höhere dynamische Beanspruchung des Bauteils, Temperaturdifferenzen sowie den Einfluss auf das Bauteil durch Langzeitbelastung und Alterungsverhalten einschließlich einer Reserve für außergewöhnliche Belastungen.

Die Prüflast bei der Bestimmung der Tragfähigkeit der „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ wird nach Gleichung 1 ermittelt:

$$F_L = S_Q \cdot \gamma_{Rd} \quad (1)$$

F_L = aufzubringende Mindestprüfkraft [kN]

S_Q = Prüfkraft entsprechend eines Schwerlastwagens der Klasse SLW 60 bezogen auf die Oberfläche des Prüfstempels]

$\gamma_{Rd} = 3,0$ [-] Sicherheitsbeiwert

$$F_L = 300 \text{ kN}$$

Die Tragfähigkeit der „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ ist als ausreichend zu beurteilen, wenn bei einer Mindestprüfkraft $F_L = 300 \text{ kN}$ keine Schäden oder wesentliche plastische Verformungen an den Tragplatten auftreten.

III Prüfvorgang

III.1 Probeneingang

Für die Untersuchungen wurden durch den Auftraggeber am 05.02.2018 vier „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ angeliefert. Nach der Anlieferung der Hochleistungs-Fahrplatten wurden diese vermessen und gewogen. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 1 enthalten.

III.2 Prüfungsdurchführung

III.2.1 Belastungsprüfung auf starrem Untergrund

Die Abbildung 1 zeigt die Anordnung des Prüfvorganges der „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ auf starrem Untergrund. Die Hochleistungs-Fahrplatten wurden bis zur Mindestprüfkraft **FL = 300 kN** bzw. bis zur Maximalkraft von 400 kN belastet. Dabei wurde das Verformungsverhalten ermittelt und die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 2 aufgeführt.



Abbildung 1: Prüfanzordnung „Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)“ auf starrem Untergrund

III.2.2 Belastungsprüfung auf künstlich hergestelltem Untergrund

Um eine praxisnahe Prüfung zu gewährleisten wurden vier „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ mit aufgesetztem Prüfstempel auf einem unter Laborbedingungen hergestellten Baugrundkörper aus Basaltlava-Mineralgemisch der Körnung 0-32 mm geprüft. Dieser künstlich hergestellte Baugrundkörper entspricht dem Untergrund unter Baustellenbedingungen. Zur Verbesserung der Lastabtragung zwischen „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ und Basaltlava- Mineralgemisch der Körnung 0-32 mm wurde eine ca. 1 cm dünne Sandschicht (Quarzsand der Körnung 0-2 mm) aufgebracht. Die Vorbereitung des künstlich hergestellten Untergrundes ist nachfolgend auf Abb. Nr. 2 dargestellt.



Abbildung 2: Vorbereitung des künstlich hergestellten Untergrundes durch Auftrag einer Lastausgleichenden Sandschicht auf die vorverdichtete Basaltlava-Mineralstoffschicht

Die Prüfung erfolgte mit einer weggesteuerten Prüfpresse bei einer Prüfgeschwindigkeit von 5 kN/s bis zum Erreichen der Mindestprüfkraft in Anlehnung an DIN EN 124 [5]. Nach Durchführung der Belastungsprüfung wurden die „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ auf Schäden und Rissbildung untersucht. Nach bestandener Rissprüfung wurden die Bauteile weiter bis zur Maximalkraft von 400 kN belastet. Dabei wurde das Verformungsverhalten ermittelt und dokumentiert. Der künstlich hergestellte Untergrund wurde nach der Durchführung des Versuches Nr. 2 nochmals neu aufgelockert und verdichtet. Die Anordnung der Prüfeinrichtung ist auf Abb. 3 dargestellt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 3 zusammenfassend aufgeführt.



Abbildung 3 Prüfanzordnung „Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)“ auf künstlichem Baugrund

III.2.3 Belastungsprüfung auf gemischtkörnigem Erdboden

Für eine praxisnahe Belastungsprüfung auf gemischtkörnigem Erdboden wurden vier „Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)“ mit aufgesetztem Prüfstempel auf einem unter Laborbedingungen hergestellten und leicht verdichteten Untergrundkörper aus gemischtkörnigen, teils humosen bindigen Bodenmaterial aufgelegt und belastet.

Dieser künstlich hergestellte gemischtkörnige Erdboden entspricht dem Untergrund im Bankettbereich und auf bewachsenen Grünflächen.

Die Vorbereitung des künstlich hergestellten Untergrundes ist nachfolgend auf Abb. Nr. 4 dargestellt.



Abbildung 4: Vorbereitung des künstlich hergestellten gemischtkörnigen Erdbodens

Die Prüfung erfolgte wie unter 2.2 beschrieben bis zum Erreichen der Mindestprüfkraft von 300 kN. Nach Durchführung der Belastungsprüfung wurden die „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ auf Schäden und Rissbildung untersucht. Anschließend wurden die Bauteile weiter bis zur Maximalkraft von 400 kN belastet. Dabei wurde das Verformungsverhalten ermittelt und dokumentiert. Der künstlich hergestellte gemischtkörnige Erdboden wurde nach jedem Belastungsversuch nochmals neu aufgelockert und verdichtet. Die Anordnung der Prüfeinrichtung ist auf Abb. 5 dargestellt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Die Abbildung 5 zeigt die Prüfanordnung des Belastungsversuches der „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ auf gemischtkörnigem Erdboden.



Abbildung 5: Prüfanordnung „Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)“ auf gemischtkörnigem Erdboden nach dem Belastungsversuch mit eingetretener Verformung nach dem Aufbringen der Prüflast. .

III.2.4 Prüfung der Druckfestigkeit des Hochleistungs-Kunststoff HD-PE 500

Zur Prüfung der Druckfestigkeit (einaxialer Belastungsversuch) des Hochleistungs-Kunststoffes HD-PE 500 wurden aus jeder Hochleistungs-Fahrplatte x: tek 42 plus (XT42-Plus-001) Probekörper zugeschnitten und zweilagig übereinandergelegt, sodass zur Prüfung kubische Probekörper mit den Abmessungen: ca. 35 x 35 x 35 mm geprüft wurden. Aufgrund der hohen Elastizität des Kunststoffes HD-PE 500 trat kein Bruch des Materials sondern nur eine starke plastische Verformung der Probekörper auf. Die Drucklast für die Ermittlung der Druckfestigkeit wurde bei Stauchung der Probekörper auf 50% der Ausgangshöhe abgelesen und auf den Ausgangsquerschnitt bezogen. Die Verformung eines Prüfkörpers nach der Druckprüfung ist auf Abb. 6 dargestellt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Die Abbildung 6 zeigt einen Probekörper nach der Druckbelastung.



Abbildung 6: Probekörper nach der Prüfung der Druckfestigkeit

III.2.5 Prüfung der Biegezugfestigkeit des Hochleistungs-Kunststoff HD-PE 500

Zur Prüfung der Biegezugfestigkeit (unter mittlerer Einzellast) des Hochleistungs-Kunststoffes HD-PE 500 wurden aus jeder Hochleistungs-Fahrplatte *x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)* Probekörper zugeschnitten mit den Abmessungen: ca. 300 x 40 x 17,5 mm. Aufgrund der hohen Elastizität des Kunststoffes HD-PE 500 trat kein Bruch des Materials sondern nur eine starke plastische Verformung der Probekörper auf. Die Biegezug-Last für die Ermittlung der Biegezugfestigkeit wurde als Maximal-Last bei starker Verformung der Probekörper abgelesen und auf den Ausgangsquerschnitt bezogen. Die Anordnung der Prüfeinrichtung ist auf Abb. 7 dargestellt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Die Abbildung 7 zeigt die Probekörper während der Biegezug-Belastung.

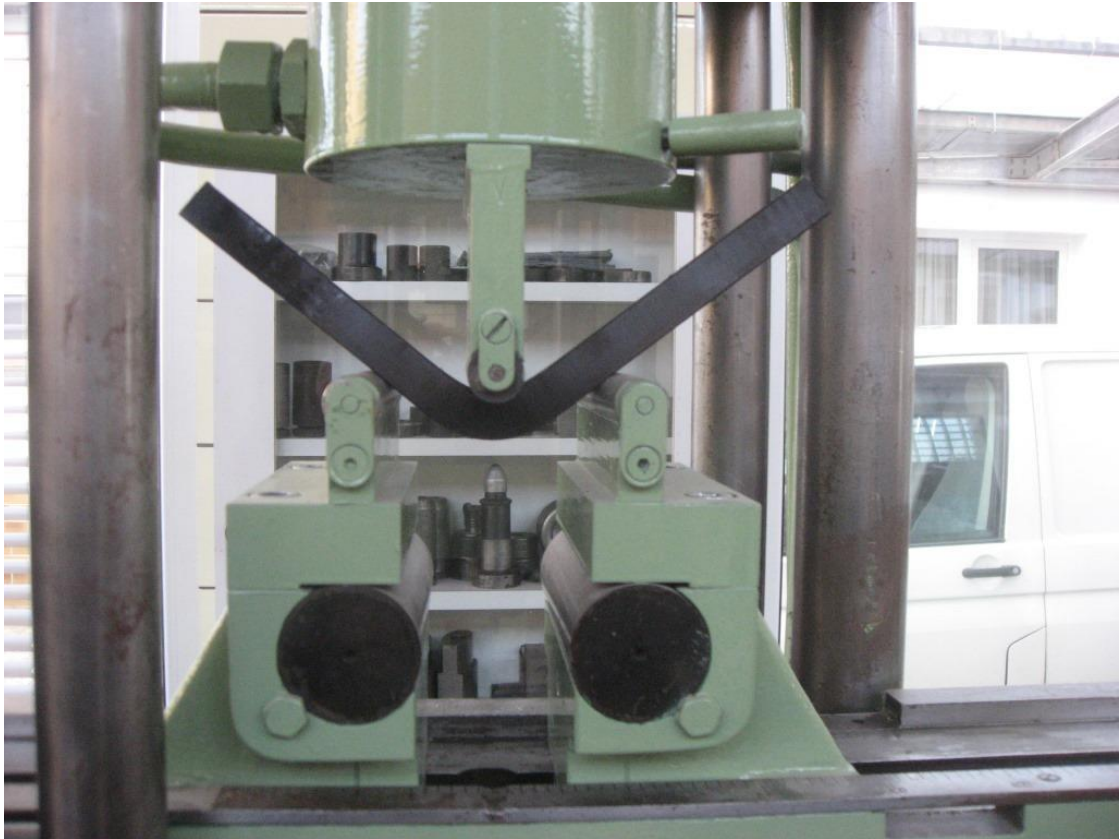


Abbildung 7: Prüfung der Biegefestigkeit der Probekörper

III.3 Untersuchungsergebnisse

Tabelle 1: Abmessungen der „Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)“

Hochleistungs-Fahrplatte (XT42-Plus-001)	Länge	Breite	Gesamtdicke ohne Profilierung	Gewicht
Nr.	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
1	1997	1220	17,5	43,80
2	1997	1220	17,5	43,81
3	1998	1220	17,5	44,68
4	1997	1220	17,5	43,98
Mittelwert	1997	1220	17,5	44,07

Tabelle 2: Zusammenstellung der Prüfergebnisse bei der Belastungsprüfung auf starrem Untergrund

Hochleistungs-Fahrplatte (XT42-Plus-001) Nr.	Prüfkraft [kN]	Verformung unter Prüfkraft [mm]	Risse an der Fahrplatte	Maximal- kraft [kN]	Verformung unter Maximalkraft [mm]	Prüf- temperatur [°C]
1	300	1,28	keine	400	1,78	18,7
2	300	1,25	keine	400	1,76	18,7
3	300	1,26	keine	400	1,63	18,7
4	300	1,42	keine	400	1,89	18,7



Abbildung 8: Geringe bleibende Verformung bei der Belastungsprüfung auf starrem Untergrund im Bereich der herausragenden Profilierung

Tabelle 3: Prüfergebnisse auf künstlich hergestelltem Untergrund

Hochleistungs-Fahrplatte (XT 42-Plus-001)	Prüfkraft	Verformung unter Prüfkraft	Risse an der	Maximal-kraft	Verformung unter Maximalkraft	verbleibende Verformung nach Entlastung	Prüf-temperatur
Nr.	[KN]	[mm]	Fahrplatte	[KN]	[mm]	[mm]	[°C]
1	300	16,53	keine	400	22,07	10,30	16,0
2	300	11,64*	keine	400	13,85*	5,45*	16,5
3	300	17,65	keine	400	20,88	9,30	17,8
4	300	9,95*	keine	400	12,35*	5,15*	18,9

* Versuch 2 und 4 am vorbelasteten Baugrund

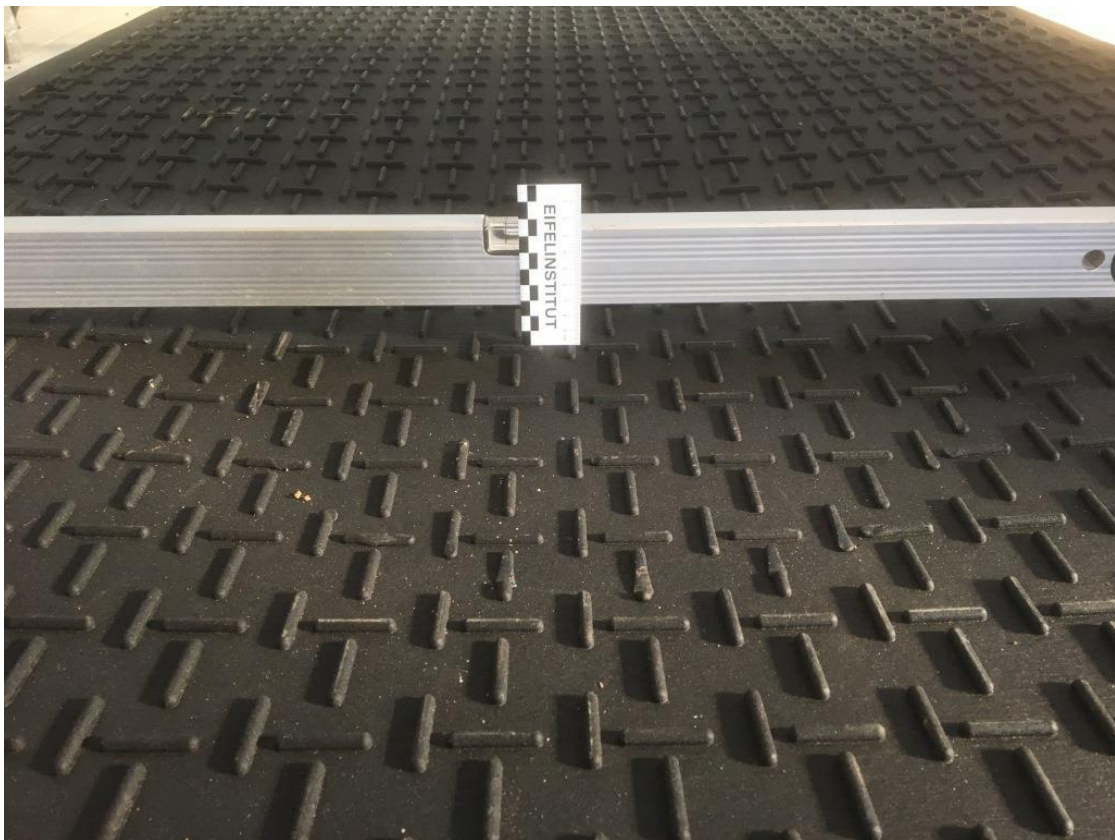


Abbildung 9: Verformung der Tragplatte ca. 2 cm direkt nach der Belastungsprüfung auf künstlich hergestelltem Untergrund

Tabelle 4: Prüfergebnisse auf künstlich hergestelltem Erdboden

Hochleistungs-Fahrplatte (XT 42-Plus-001)	Prüfkraft	Verformung unter Prüfkraft	Risse an der	Maximalkraft	Verformung unter Maximalkraft	verbleibende Verformung nach Entlastung	Prüf-temperatur
Nr.	[KN]	[mm]	Fahrplatte	[KN]	[mm]	[mm]	[°C]
1	300	54,4	keine	400	60,4	33,40	19,5
2	300	49,2	keine	400	53,7	27,70	19,5
3	300	49,8	keine	400	55,8	30,20	19,5
4	300	53,3	keine	400	57,9	29,90	19,5

**Abbildung10:** Deutlich sichtbare Verformung der Tragplatte direkt nach der Belastungsprüfung auf künstlich hergestelltem Erdboden. Risse oder Abplatzungen waren nicht feststellbar.

Tabelle 5: Prüfergebnisse der Druckfestigkeitsprüfung

Probe Nr.	Maße der Probekörper			Gewicht [g]	Prüffläche [mm ²]	Rohdichte [kg/dm ³]	Bruchlast <i>F</i> [kN]	Druckfestigkeit <i>f_{c,cyl}</i> [N/mm ²]
	Länge	Breite	Höhe					
	[mm]	[mm]	[mm]					
1	35,5	34,7	32,7	37,7	1232	0,94	98	79,6
2	35,4	35,3	34,0	39,2	1250	0,92	92	73,6
3	35,2	35,8	34,1	40,1	1260	0,93	94	74,6
4	34,8	35,4	35,1	39,7	1232	0,92	94	76,3
Mittelwert						0,93		76,0

Tabelle 6: Prüfergebnisse der Biegefestigkeitsprüfung

Probe Nr.	Maße der Probekörper			Gewicht [g]	Bruchlast <i>F</i> [kN]	Bruchhöhe <i>h</i> [mm]	Stütz- weite <i>l</i> [mm]	Biegezug- festigkeit [N/mm ²]
	Länge	Breite	Höhe					
	[mm]	[mm]	[mm]					
1	303	41,3	17,2	195,90	4,20	17,2	100	51,6
2	301	39,2	17,3	194,90	3,40	17,3	100	43,5
3	300	40,3	17,4	190,50	4,20	17,4	100	51,6
4	306	39,1	17,2	194,60	4,40	17,2	100	57,1
Mittelwert								50,9

IV Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Alle geprüften „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ sind als ausreichend tragfähig gegenüber der Überfahrt eines Schwerlastwagens der Klasse SLW 60 zu beurteilen. Eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes gem. den Vorgaben der ZTV SoB 04 [2] wird vorausgesetzt.

Die geprüften „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ sind bei ausreichender Tragfähigkeit des Untergrundes zum Einsatz in Feuerwehrezufahrten und Parkflächen für schwere Nutzfahrzeuge mit Radlasten bis 10 Mg (t) geeignet.

Anzumerken ist außerdem, dass die unter Belastung aufgetretenen Verformungen vornehmlich als elastisch einzustufen sind, da sich diese zum Teil wieder zurückgebildet haben.

Insgesamt sind an keiner der geprüften „**Hochleistungs-Fahrplatten x: tek 42 plus (XT42-Plus-001)**“ Risse, Durchbrüche oder Abbrüche festgestellt worden.

**EIFELINSTITUT
Daun**

Prüfstellenleiter



Dipl.-Ing. L. Thielen