

Ingenieurbüro Mock & Partner – Am Dallenberg 12 – 65594 Runkel

**Stadtverwaltung Limburg  
Tiefbauamt**

z.Hd. Herrn Talaska  
Werner-Senger-Str. 10

65549 Limburg

Telefon:  
06482/949532

Telefax:  
06482/949531

E-Mail:  
peter-mock@t-online.de

Datum:  
22.05.2012

- Qualitätssicherung und Begutachtung
- Beratung bei Bau, Instandhaltung und Erneuerung von Verkehrsflächen
- Erkundung und Bewertung des Untergrundes
- Asphalttechnologie

## Straßenbautechnischer Bericht

<b>Projekt/Baumaßnahme:</b>	<b>Dehrner Straße/ Klosterstraße (Ortsdurchfahrt) Limburg OT Ahlbach</b>
<b>Bauwerksbezeichnung:</b>	<b>Verkehrsflächenbefestigung / Gehweg</b>
<b>Hier:</b>	<b>Ermittlung der Zustandsmerkmale von o.g. Baumaßnahme sowie Durchführung von Probenahmen und Bodenuntersuchungen zur Ermittlung von Bodenkennwerten für bautechnische Zwecke</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Stadtverwaltung Limburg Tiefbauamt</b>
<b>Untersuchung Nr.:</b>	18052012
<b>Auftrag vom :</b>	15.05.2012

## 1.0 Allgemeines

Das Tiefbauamt Limburg plant die Erneuerung von Teilen der Verkehrsflächenbefestigung der OD Ahlbach im Bereich der Dehrnerstraße.

Dabei soll ein möglichst großer Teil des vorhandenen Oberbaues weiter genutzt bzw. wiederverwendet werden. Dies setzt voraus, dass der vorhandene ungebundene Oberbau hinsichtlich Tragfähigkeit und Frostsicherheit ausreichend dimensioniert ist.

Wir wurden durch Herrn Talaska, Tiefbauamt Limburg, beauftragt den Zustand der Gehwege als Grundlage für die weiteren Planungen zu erfassen und zu bewerten. Die Untersuchungen ergänzen die Untersuchungsergebnisse am Straßenoberbau (siehe unseren Bericht 20042012 vom 14.05.2011). Nach augenscheinlicher Begutachtung der Verkehrsfläche und Festlegung von Probeentnahmestellen durch den Unterzeichner, wurde am 18.05.2012 an 4 Entnahmestellen der bestehende Oberbau über Handschachtungen bzw. Bohrkernentnahmen zur Durchführung von Tragfähigkeitsmessungen und zur Entnahme von Proben aus der ungebundenen Tragschicht geöffnet.

Der südwestliche Gehweg der Dehrnerstraße weist einen Oberbau mit Asphaltdecke, der nordöstliche Gehweg überwiegend eine Pflasterdecke auf.

## 2.0 Probenahme und Untersuchungsumfang

Der Aufbau der Verkehrsfläche sowie des Untergrundes wurde an insgesamt 4 Stellen durch eine Fensterbeprobung (ca. 350 x 350 mm bzw. Bohrkernentnahme  $\varnothing$  300 mm) aufgeschlossen.

Dabei wurde der Oberbau aus Betonpflaster im Gehwegbereich aufgenommen, das Pflasterbettungsmaterial entfernt und auf der ungebundenen Tragschicht Tragfähigkeitsmessungen mittels dynamischen Plattendruckversuchen nach TP BF-StB, Teil 8.3 durchgeführt, bzw. die ungebundene Tragschicht unterhalb des Asphaltoberbaues direkt geprüft

Am angetroffenen Asphaltoberbau der Entnahmestelle II und III erfolgte ein qualitativer Nachweis von teertypischen Substanzen mittels Lackansprühverfahren und anschließender Fluoreszenz unter UV-Licht.

### 3.0 Untersuchungsergebnisse

#### 3.1 Art und Dicke der Oberbauschichten

Unterhalb der Pflasterdecke aus Betonpflastersteinen bzw. der Asphaltdecke liegen an allen Entnahmestellen ungebundene Tragschichten als Grobschotterschicht bzw. als Frostschutzschicht vor. Der Aufbau der Verkehrsflächenbefestigung ist insgesamt gesehen heterogen. Der südwestliche Gehweg weist eine Vielzahl an Aufgrabungen auf. Nachfolgend sind die als frostsicher bzw. als „tragend“ angesprochene Schichten (Beurteilung nach Augenschein) angegeben.

Tabelle 1

Entnahmestelle/ Aufgrabung		
I Dehrnerstraße, vor Haus Nr. 13, nordöstlicher Gehweg <b>Pflasterdecke</b>	8,0 cm 5,2 cm <u>23,0 cm</u>  Σ 36,2 cm	Betonpflaster Pflasterbettungsmaterial, 2/11, gebr. Naturgestein Frostschutzschicht 0/56, gebr. Naturgestein mit Bauschutt (Asphalt und Betonbruch) <b>Frostsicherer Oberbau</b> Steinerde (GU nach Augenschein, Dicke 9,2 cm)
II Dehrnerstraße, vor Haus Nr. 13, südwestlicher Gehweg <b>Asphaltdecke, Altbestand (außerhalb Aufgrabung!)</b>	7,5 cm 8,0 cm <u>10,2 cm</u>  Σ 25,7 cm	Asphaltoberbau Grobschotter 56/63, Basalt Frostschutzschicht 0/11, gebrochen, Basalt <b>Frostsicherer Oberbau</b>
III Dehrnerstraße, vor Haus Nr. 15, nordöstlicher Gehweg <b>Asphaltdecke, Altbestand (außerhalb Aufgrabung!)</b>	7,3 cm 7,5 cm <u>34,0 cm</u>  Σ 48,8 cm	Asphaltoberbau Grobschotter 56/63, Basalt Frostschutzschicht 0/32, gebrochen, Basalt <b>Frostsicherer Oberbau</b>
IV Dehrnerstraße Ecke Vorderstraße, nordöstlicher Gehweg <b>Pflasterdecke</b>	8,0 cm 2,9 cm 6,3 cm <u>22,3 cm</u>  Σ 39,5 cm	Betonpflaster Pflasterbettungsmaterial, 2/11, gebr. Naturgestein Grobschotter 56/63, Basalt Frostschutzschicht 0/32, gebr. Naturgestein) <b>Frostsicherer Oberbau</b>

#### 3.2 Untergrund

Gegründet ist die Verkehrsfläche im Gehwegbereich auf einem regionaltypischen brauen bis gelblichbraunen, schwach tonigen bis tonigen feinsandigen Schluff (Löss/Lösslehm) von überwiegend steifer Konsistenz. Der Boden ist sehr witterungsanfällig und weist eine verminderte Grundtragfähigkeit auf.

### 3.3 Tragfähigkeit des ungebundenen Oberbaues

Die Ermittlung der Tragfähigkeit der vorhandenen ungebundenen Tragschicht wurde über dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil 8.3 durchgeführt. Das Prüfverfahren eignet sich insbesondere für grobkörnige und gemischtkörnige Böden mit einem Größtkorn bis 63 mm. Es kann im Bereich von  $15 \text{ MN/m}^2$  bis  $70 \text{ MN/m}^2$  angewendet werden. Unter Beachtung von Bodenart und Einspannungszustand im Prüfhorizont können die ermittelten  $E_{vd}$ -Werte nach unseren Erfahrungen als Orientierungsgröße für die Tragfähigkeit herangezogen werden, als Korrelation zum Verformungsmodul  $E_{v2}$  kann  $E_{v2} \approx E_{vd} \times 1,8$  angenommen werden. Die Ergebnisse der durchgeführten dynamischen Plattendruckversuche sind in nachfolgender Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

Entnahmestelle	Prüfebene	$E_{vd}$ (MN/m <sup>2</sup> )	ca. $E_{v2}$ (MN/m <sup>2</sup> )
I Dehrnerstraße, vor Haus Nr. 13, nordöstlicher Gehweg <b>Pflasterdecke</b>	OK FSS	44,6	80
II Dehrnerstraße, vor Haus Nr. 14, südwestlicher Gehweg <b>Asphaltdecke, Altbestand (außerhalb Aufgrabung!)</b>	OK Grobschotter	31,5	55
III Dehrnerstraße, vor Haus Nr. 15, nordöstlicher Gehweg <b>Asphaltdecke, Altbestand (außerhalb Aufgrabung!)</b>	OK Grobschotter	43,6	80
IV Dehrnerstraße Ecke Vorderstraße, nordöstlicher Gehweg <b>Pflasterdecke</b>	OK FSS	50,8	90

### 3.4 Qualitativer Nachweis von teertypischen Substanzen im gebundenen Oberbau

An der gebundenen Oberbauschicht der Entnahmestellen II und III erfolgte ein qualitativer Nachweis von teertypischen Substanzen mittels Lackansprühverfahren und anschließender Fluoreszenz unter UV-Licht gemäß Arbeitspapier Nr. 27/2 der FGSV. Dabei wurde keine Reaktion festgestellt, d.h. es besteht kein Verdacht auf teerhaltiges Bindemittel im Asphaltmischgut.

## 4. Zusammenfassung und Folgerung für die bauliche Erhaltung (hier Erneuerung)

### 4.1 Wesentliche Merkmale der vorhandenen Verkehrsflächenbefestigung

- Die ermittelte Dicke des frostsicheren Oberbaues im südwestlichen Gehweg (Gehweg mit Asphaltdecke) beträgt im Altbestand 26,7 cm, im nordöstlichen Gehweg (Gehweg überwiegend mit Pflasterdecke) liegt die Dicke des frostsicheren Oberbaues zwischen 36 und 49 cm. Nach Punkt 5.2.1 der RStO 01 sind als Mindestdicke des frostsicheren 30 cm anzusetzen, d.h. der Gehweg mit Asphaltdecke ist hinsichtlich Frost unterdimensioniert, der Gehweg mit Pflasterdecke ist hinsichtlich Frost ausreichend dimensioniert .
- Die von  $E_{vd}$  auf  $E_{v2}$  -Werte umgerechneten Tragfähigkeitswerte auf der ungebundenen Tragschicht liegen bei  $E_{v2} \approx 55 - 90 \text{ MN/m}^2$ .  
Es zeigt sich, dass der bestehende ungebundene Oberbau im südwestlichen Gehweg (mit Asphaltdecke) keine ausreichende Tragfähigkeit aufweist, der ungebundene Oberbau im nordöstlichen Gehweg weist dagegen eine Tragfähigkeit auf, die Tafel 7 der RStO 01 entspricht.
- Die im Planumsbereich anstehenden Böden sind sehr witterungsanfällig, d.h. sie nehmen leicht Wasser auf. Solche Böden sind zwar auf der „nassen Seite“ bis zu einem gewissen Grad verdichtbar, jedoch bei Wasserzutritt nicht tragfähig. Dies hat dann auch direkten Einfluß auf Einbau, Verdichtung und Tragfähigkeit weitere Schüttmassen. Die anstehenden Böden sind sehr frostempfindlich (F3 nach ZTVE-StB 09), sie sind in Bodenklasse 4 nach DIN 18300 sowie in Verdichtbarkeitsklasse V3 nach ZTVA-StB 97, Tab.1 einzustufen.

## 4.2 Fazit

Der Oberbau des Gehweges mit Asphaltdecke (südwestlicher Gehweg) ist hinsichtlich Frostsicherheit und Tragfähigkeit im Altbestand unterdimensioniert, bei einer Erneuerung sind Bauweisen gemäß Tafel 7 der RStO 01 zu wählen, empfohlen wird eine Bauweise gemäß Zeile 3 der Tafel 7.

Die Konsistenz des im Untergrund anstehenden Bodens auf Planumsniveau wird überwiegend als steif angesprochen. Nach FLOSS bestehen zwischen Verformungsmodul, Kornzusammensetzung, Plastizität und Konsistenz systematische Zusammenhänge. Danach lässt sich für den hier vorliegenden leicht plastischen Schluff mit steifer Konsistenz als Grundtragfähigkeit ein Verformungsmodul  $E_{V2}$  von 20 – 25 MN/m<sup>2</sup> ansetzen. Bei Bauweisen nach RStO wird dagegen auf dem Untergrund ein Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 45$  MN/m<sup>2</sup> gefordert, deshalb sollten hier Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit (z.B. Bodenaustausch) vorgesehen werden.

Der Oberbau des Gehweges mit Pflasterdecke (nordöstl. Gehweg) ist an den untersuchten Probenahmestellen hinsichtlich Frostsicherheit und Tragfähigkeit ausreichend dimensioniert. Bei einer Erneuerung der Verkehrsflächenbefestigung kann u.E. die ungebundene Tragschicht nachverdichtet und weiter genutzt werden.

Aufgrund der stellenweise vorhandenen Überdicken des Pflasterbettungsmateriales sind nach dem Entfernen des Pflasterbettungsmateriales ggf. eine Profilierung und eine Verstärkung der Frostschutzschicht erforderlich (in Abhängigkeit von der Dicke des gewählten Pflasterbelages). Um eine Verzahnung der Frostschutzschichtlagen sicherzustellen, ist ein Lockern der Oberfläche notwendig. Andernfalls ist ein „Schieben“ der oberen Lagen der ungebundenen Tragschicht nicht auszuschließen.

Im Bereich von Überfahrten für KFZ sollte die Befestigungsdicke auf die Belastung abgestimmt werden, u.E. sollte hier zumindest eine Bauweise gemäß Tafel 3 der RStO 01 (Bauweise mit Pflasterdecke) für Bauklasse VI gewählt werden.

Sollten sich zu den obigen Ausführungen noch Fragen ergeben, bitte ich um Rücksprache.



Runkel den 22.05.2012