

# Anwenderschulung

## TP-D 12

**Technische Prüfvorschriften zur  
Bestimmung der Dicken von  
Oberbauschichten im Straßenbau**

**FGSV 774**

1516 – 1989  
Blatt 1  
Ersetzt 492 – 1971 Blatt 1–7  
(Bit. Straßenbau – Einbaudicken  
RBE 71)

**Oberbauschichten  
Dicken  
Technische Prüfvorschriften  
TP D-StB 89**

**Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken  
von Oberbauschichten im Straßenbau  
TPD-StB 89  
Ausgabe 1989**

Aufgestellt: *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeits-  
gruppe „Sonderaufgaben“*  
Eingeführt: *BMV Rundschreiben vom 15. November 1989  
– StB 26/14.71.00/7 F 89 III \*)*  
Veröffentlicht: *FGSV 974 – November 1989*  
Ersetzt: *Richtlinien für die Bestimmung der Einbaudicken bituminöser  
Schichten (RBE), Ausgabe 1971*

**Vorbemerkungen**  
Die „Technischen Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau (TPD-StB)“ wurden vom Arbeitsausschuß „Technische Vorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten“ der Arbeitsgruppe „Sonderaufgaben“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen aufgestellt.  
Neben den bisher bewährten Meßverfahren wurde das elektromagnetische Dickenmeßverfahren neu aufgenommen.  
Es wird darauf hingewiesen, daß für die Bestimmung der Einbaudicken insbesondere folgendes in der Leistungsbeschreibung anzugeben ist:

- Art des Meßverfahrens,
- Beistellen spezieller Meßgeräte durch Auftraggeber oder Auftragnehmer,
- Festlegung der durch Auftraggeber oder Auftragnehmer auszuführenden Arbeiten, wie Bohrkernentnahme, Bohrlochverfüllung o.ä.,
- Schaffung von Höhenfestpunkten,
- Bestimmung der Rauhtiefe bei Deckschichten aus Gußasphalt.

Die vorliegenden TP D-StB 89 ersetzen die „Richtlinien für die Bestimmung der Einbaudicken bituminöser Schichten“ (RBE 71)

**Inhalt**

<p><b>1. Allgemeines</b></p> <p>1.1 Begriffsbestimmungen</p> <p>1.2 Anwendung</p> <p><b>2. Meßverfahren</b></p> <p>2.1 Dickenmessungen mit Tiefenlehre</p> <p>2.2 Dickenmessung an Bohrkernen</p>	<p>2.3 Abstandsmessung von einer Schnur</p> <p>2.4 Höhenmessung mittels Nivellement</p> <p>2.5 Elektromagnetische Dickenmessungen</p> <p><b>3. Meßwertprotokoll</b></p> <p><b>Anhang: Arbeitsanleitung für elektromagnetische Schichtdickenmessung</b></p>
---	--

**Abkürzungen:**

Abkürzung	Bedeutung
ZTV bit-StB	Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für den Bau bituminöser Fahrbahndecken
ZTV-BEL-B	Vorläufige Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Herstellung von Brückenbelägen auf Beton
ZTV Beton	Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Beton
ZTV-LW	Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege
ZTVT-StB	Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau

\*) s. Oberbauschichten – Dicken – Technische Prüfvorschriften – BMV RS v. 15. 11. 89

23 Jahre



TP D-StB 89

TP D-StB 12

## **TP D-StB 89**

### **2. Messverfahren**

- 2.1 Dickenmessung mit der Tiefenlehre
- 2.2 Dickenmessung an Bohrkernen
- 2.3 Abstandsmessung von einer Schnur
- 2.4 Höhenmessung mittels Nivellement
- 2.5 Elektromagnetische Schichtdickenmessung

## 2.5 Elektromagnetische Schichtdickenmessung

### Wirbelstromverfahren

### Messprinzip

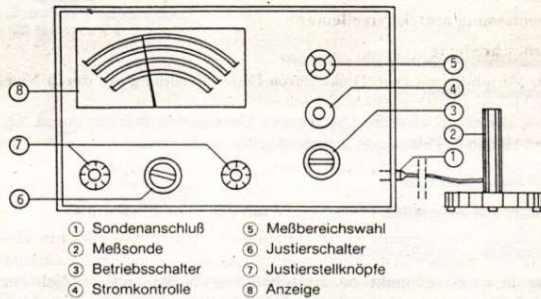


Bild 1: Prinzipskizze des Meßgerätes

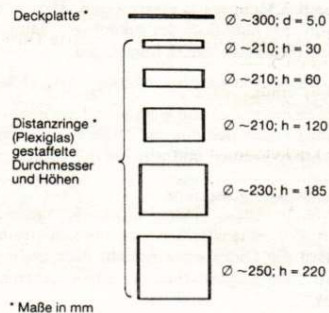


Bild 2: Distanzringe

ihrer Abmessung auf die Sondengröße, die zu messenden Dicken sowie die verschiedenen Meßbereiche abgestimmt.

Der Gegenpol aus Metall besitzt die Standardabmessung:

Breite  $300 \pm 1$  mm

Länge  $700 \pm 10$  mm

Dicke 0,05 bis 0,30 mm

*300 x 700 x 0,05 - 0,30*

In der Regel besteht der Gegenpol aus (selbstklebender) Aluminiumfolie bzw. beschichtetem oder unbeschichtetem Aluminiumblech. In Sonderfällen sind Abmes-

### TP D-StB 89

### Distanzringe

### Gegenpole



### 3. Justieren und Kalibrieren

#### TP D-StB 89

**Justieren** (Abgleichen; DIN 1319) heißt, einen systematischen Anzeigefehler durch einen Eingriff am Gerät beseitigen.

Mit der Justiereinrichtung am Meßgerät ist dies durch die Zeigerstellung auf eine konstante Anfangs-(Null-Stellung) und Endanzeige (Unendlich-Stellung) möglich. Beim Justiervorgang wird auch eine evtl. elektromagnetische Beeinflussung der Mineralstoffe (z. B. eisenhaltige Bestandteile im Mineralstoff) auf den Meßwert kompensiert.

Dieser Justiervorgang ist vor Beginn einer Messung jeweils auf den zu messenden Schichten erforderlich, ohne Beeinflussung durch einen Gegenpol oder metallhaltige Gegenstände.

Justierungen sind weiterhin vorzunehmen, wenn die Meßbereiche gewechselt werden oder bei Messungen auf z. B. Asphalt aus verschiedenen Mischanlagen. Läßt sich bei der Justierung auf der zu messenden Schicht die Unendlich-Stellung nicht erreichen, so deutet dies daraufhin, daß entweder die Stromversorgung ungenügend ist oder das Gerät nicht einwandfrei arbeitet.

**Kalibrieren** (Einmessung; DIN 1319) heißt, den Zusammenhang zwischen Ausgangssignal (angezeigter Wert am Geräteausgang) und Eingangsgröße (tatsächlicher Wert am Geräteingang) feststellen und damit überprüfen, ob angezeigter Wert und tatsächlicher Wert (Dicke) des Kalibrierkörpers übereinstimmen.

Vor jedem Einsatz ist das elektromagnetische Dickenmeßgerät mit in ihrer Dicke für den jeweiligen Meßbereich eindeutig definierten Kalibrierkörpern zu kalibrieren.

Bei der Kalibrierung ist ein Gegenpol zu verwenden, wie er auch in der zu messenden Fahrbahnkonstruktion verlegt wurde. Vor der Kalibrierung auf dem Kalibrierkörper mit dem festgelegten Gegenpol ist das elektromagnetische Dickenmeßgerät auf der Kalibriereinrichtung ohne Beeinflussung durch den Gegenpol, wie oben schon beschrieben, zu justieren. Die Kalibrierung ist bei Messung im Feld (Nachweis für AG oder AN) in einem Abstand von  $\geq 20$  cm über der zu messenden Schicht durchzuführen. Dies geschieht am geeignetsten auf einem entsprechenden Abstandskörper (z. B. nichtmetallhaltiger Transportkasten). Der Unterschied zwischen der Meßwertanzeige und der Dicke des Distanzkörpers darf nicht größer als 1 Skalenteil des gewählten Meßbereiches sein. Bei größerer Abweichung ist das Meßgerät zur Überprüfung dem Hersteller zuzusenden.

#### 4. Meßstelle

Die Meßstelle ist nach dem Verlegen des Gegenpols zum schnelleren Auffinden dauerhaft zu kennzeichnen und bei Langzeitmessungen dauerhaft zu markieren.

Im Umkreis der Meßstelle von 1 m um den aufgesetzten Sondenteller dürfen sich keine die Messung beeinflussenden metallhaltigen Gegenstände befinden.

#### 5. Einzelmessung und Summenmessung

Die Dickenmessung ist als Einzelmessung sowie als Summenmessung möglich (Bild A 2a/b und A 3a/b).

Bei der Einzelmessung wird für jede Schicht jeweils ein Gegenpol auf die Unterlage gelegt und somit jede einzelne Schicht für sich gemessen. Dem Vorteil der

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Technische Prüfvorschriften  
zur Bestimmung der Dicken von  
Oberbauschichten im Straßenbau

**R 1**

**TP D-StB 12**

Ausgabe 2012

*Ni*

Bundesministerium für Verkehr,  
Bau und Stadtentwicklung  
StB 27/7182.8/3/01540580

Bonn, den 29. November 2012

**Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 24/2012**  
Sachgebiet 16.4: Bauvertragsrecht und Vergabewesen;  
Abwicklung von Verträgen

**Oberste Straßenbaubehörden der Länder**

nachrichtlich:

Bundesanstalt für Straßenwesen

Bundesrechnungshof

DEGES: Deutsche Einheit

Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

**Betr.: Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der  
Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau,  
Ausgabe 2012 (TP D-StB 12)**

**Bezug:** Mein Rundschreiben Straßenbau vom 15. November 1989  
StB 26/14.71.00/7 F 89 III, (TPD-StB 89)

Die „Technischen Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau“, Ausgabe 1989 (TPD-StB 89) wurden in der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen in Abstimmung mit mir, den Obersten Straßenbaubehörden der Länder sowie Vertretern der kommunalen Bauverwaltungen überarbeitet und liegen nun als „Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau“, Ausgabe 2012:

Die TP D-StB  
Schichtdicker  
von Schichte  
fahren wurde  
fahren integri

Die TP D-StB  
baus als Vert

Mein im Bezu

Ich gebe die

Bundesfernst

druck Ihres Einführungsschreibens.

**Integration von  
Weiterentwicklungen  
elektromagnetischer  
Verfahren**

## **Gilt für Schichtdickenmessungen von**

- **Asphaltschichten**
- **Hydraulisch gebundenen Schichten/Beton**
- **ToB**

# Inhaltsverzeichnis

## 2. Messverfahren

2.1 Elektromagnetische Dickenmessung nach dem Wirbelstromverfahren

2.2 Elektromagnetische Dickenmessung nach dem Puls-Induktionsverfahren

2.3 Dickenmessungen an Bohrkernen

2.4 Dickenmessungen mittels Nivellement

2.5 Dickenmessungen mit der Tiefenlehre

2.6 Abstandsmessung von einer Schnur



## **Zweck**

Die Bestimmung der Schichtdicken erfolgen im Rahmen von Kontrollprüfungen für die Abrechnung und Abnahme der Schichten des Straßenoberbaus.

## **Definition**

Als Schichtdicke wird der Abstand zwischen zwei Schichtbegrenzungsflächen definiert.

Schicht	Messverfahren					
	Wirbelstrom	Puls-Induktion	Bohrkern	Nivellement	Tiefenlehre	Schnur (max. 10m Breite)
Asphalt	✓	✓ auch KA	✓	✓	—	✓
Hydr. TS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Beton	✓	✓	✓	✓	—	✓
ToB	✓	✓	—	✓	✓	✓

## Anwendung der Dickenmessverfahren

## 2.1 Elektromagnetische Dickenmessung nach dem Wirbelstromverfahren

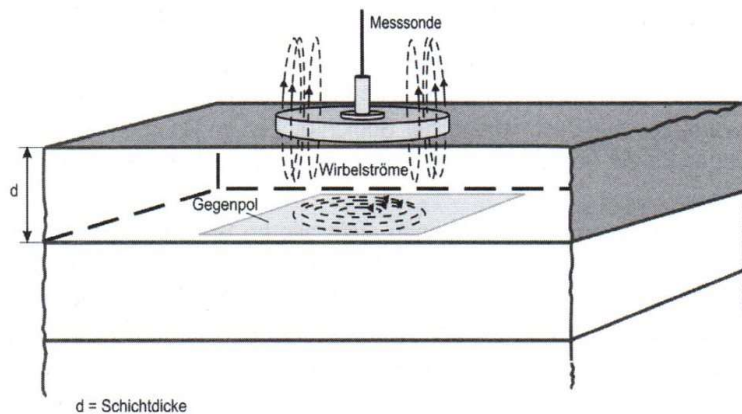


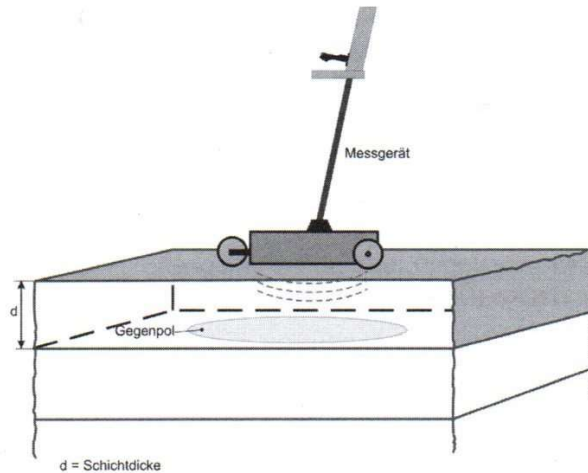
Bild 1: Elektromagnetische Dickenmessung nach dem Wirbelstromverfahren

- Schichtdickenmessgerät
- Distanzringe (Funktionsprüfung)
- Gegenpole 30 cm x 70 cm
  - 100 $\mu$ m (Folien)
  - 300 $\mu$ m (Bleche)

## Material Reflektoren (Ronden)

- 1. Asphalt: Alu (Dicke 1,00mm/0,5mm)
- 2. Beton: Stahl (Dicke 0,65mm)  
(Alu korrodiert mit Zement)

## 2.2 Elektromagnetische Dickenmessung nach dem Puls-Induktionsverfahren



**Bild 4:** Elektromagnetische Dickenmessung nach dem Puls-Induktionsverfahren

- Schichtdickenmessgerät
- Gegenpole
  - a) 30 cm x 70 cm
    - 100 $\mu$ m (Folien)
    - 300 $\mu$ m (Bleche)
  - b) Ronden ALMg3/W19
    - 70/120/300
- Kontrollwagen (Funktionstest)



## Präzision Elektromagnetische Schichtdickenmessgeräte:

Wirbelstromverfahren:  $\pm (1\text{mm} + 2\%$  vom Messwert)

Puls-Induktionsverfahren:  $\pm (1\text{mm} + 0,5\%$  vom Messwert)

## Kalibrierung

Es dürfen nur Schichtdickenmessgeräte mit aktuellem Kalibriernachweis zum Einsatz kommen.

Kalibrierung: - jährlich  
- nach technischen Änderungen/Reparaturen

Kalibriernachweis  
(von BASt anerkannter Kalibrierstelle)

[www.bast.de](http://www.bast.de) → Qualitätsbewertung → Prüfungen → Straßenbau

## Anerkannte Kalibrierstellen

Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt  
Fachgruppe Bautechnik, Prüf- und  
Kalibrierstelle  
Halberstadt

MIT Mess- und Prüftechnik GmbH  
Dresden

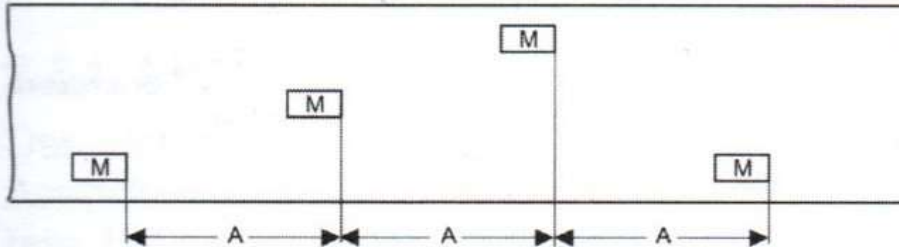
Chemisch Technisches Laboratorium  
Heinrich Hart GmbH  
Neuwied

Landesbetrieb Mess- und Eichwesen  
Niedersachsen  
Hannover

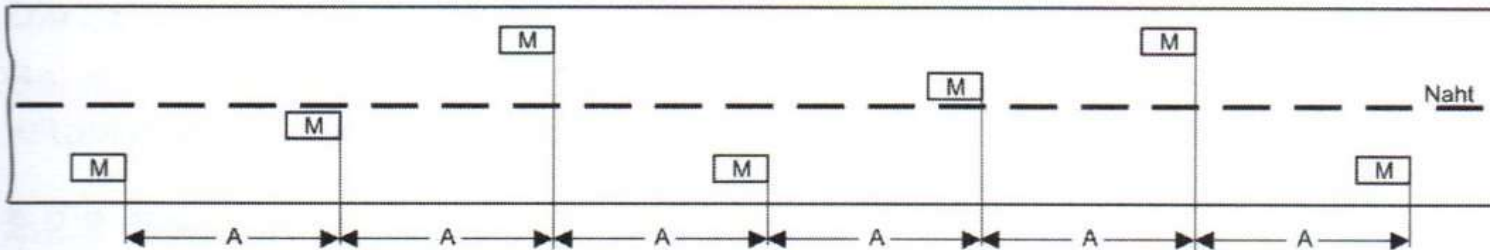
ElektroPhysik Dr. Steingroever GmbH Co. KG  
Köln

# Elektromagnetische Schichtdickenmessung Verlegeplan Gegenpole

Einbau gesamte Fahrbahn



Einbau halbseitig



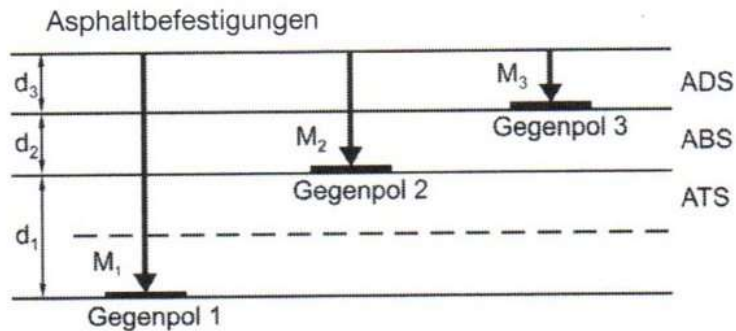
Legende:

M - Gegenpole

A - Abstand der Messstellen in der Regel 50 m. (Die einer Messung zuzuordnende Fläche darf 500 m<sup>2</sup> nicht übersteigen. Eine Verringerung des Regelabstandes zur Erhöhung der Anzahl der Messstellen ist nach örtlichen Verhältnissen möglich.)

**Bild 2: Verlegeplan für die Gegenpole (seitlich versetzt)**

Schichtdickenmessung beispielsweise auf:

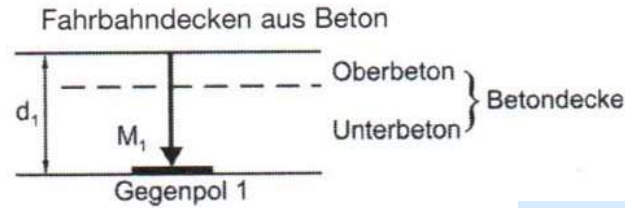


Dickenbestimmung:

$$d_1 = M_1 - M_2$$

$$d_2 = M_2 - M_3$$

$$d_3 = M_3$$



$$d_1 = M_1$$

Messschema

Wirbelstromverfahren  
Puls-Induktionsverfahren

Legende:

- - Grenzen bei lagen- bzw. schichtweisem Einbau
- $M_i$  - Messung über entsprechendem Gegenpol
- $d_i$  - Schichtdicke

- ADS - Asphaltdeckschicht
- ABS - Asphaltbinderschicht
- ATS - Asphalttragschicht

**Bild 3: Messschema für Messungen mit dem Wirbelstromverfahren oder Puls-Induktionsverfahren auf Asphaltbefestigungen und Fahrbahndecken aus Beton**

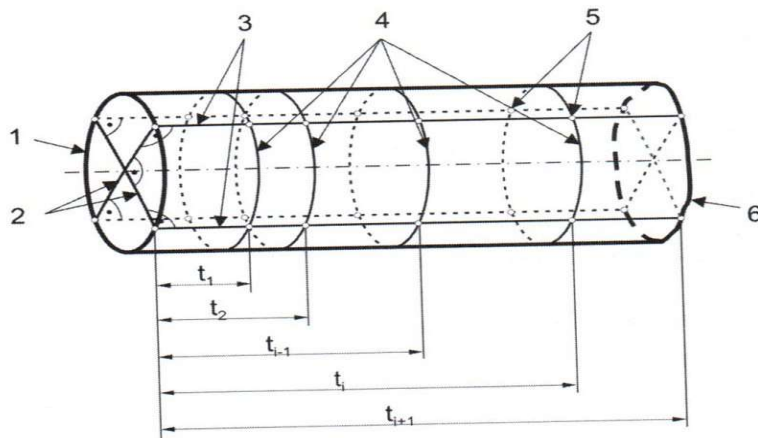


## **ZTV Asphalt-StB 07/13**

### 7.2.2 Einbaudicke

- Regelmäßig über Einbaufläche verteilte Messstellen
- Längsabstand Messprofile **50 m**
- bei Bohrkernen: bis **200m**
- je Messprofil nur eine Messstelle rechts, mittig, links der Fahrbahnachse

## 2.3 Dickenmessungen an Bohrkernen



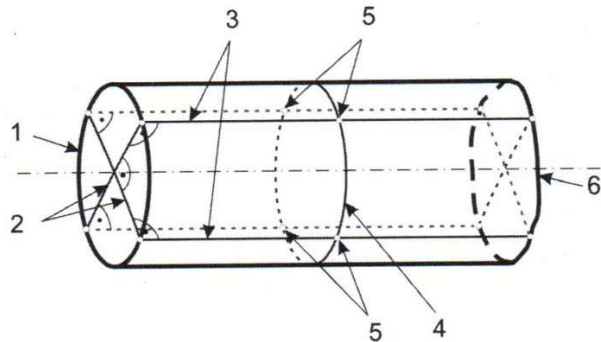
Legende:

- 1 Oberseite
- 2 Markierungen auf der Oberseite
- 3 Linien rechtwinklig zur Oberseite
- 4 Schichtgrenzen
- 5 Kreuzungspunkte
- 6 Unterseite

**Bild 7: Messschema am Bohrkern**

## Messung Schichtdicken

## 2.3.5 Durchführung Dickenmessungen

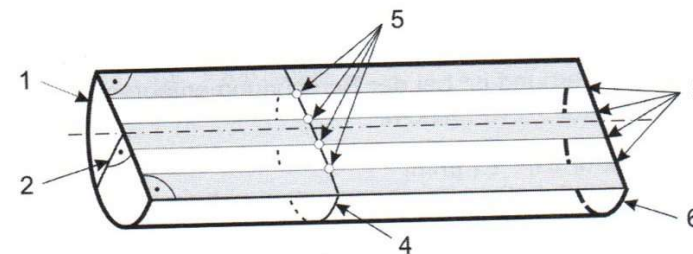


Legende:

- 1 Oberseite
- 2 Markierungen auf der Oberseite
- 3 Linien rechtwinklig zur Oberseite
- 4 Schichtgrenze
- 5 Kreuzungspunkte
- 6 Unterseite

**Bild 5: Markierung der Messlinien und Schichtgrenzen auf dem Bohrkern**

## 4 Messlinien



Legende:

- 1 Oberseite
- 2 Markierungen auf der Oberseite
- 3 Messlinien
- 4 Schichtgrenze
- 5 Fünftelpunkte
- 6 Unterseite

**Bild 6: Markierung der Messlinien im Längsschnitt des Bohrkerns**

**Bohrkerne:  
 $D \geq 100\text{mm}$**

## Längsschnitt Bohrkern

## **2.4 Dickenbestimmung mittels Nivellement**

**Ermittlung der Dicken aus Differenzbildung der nivellierten Höhen**

- **Präzisionsnivelliere, Genauigkeit: Klasse H3-H4 nach DIN 18710-1**
- **Nivellierlatten nach DIN 18717**
- **Geräteüberprüfung: jährlich**
- **Höhenfestpunktnetz**
- **3 Messpunkte je Messprofil**

## 2.5 Dickenmessungen mit der Tiefenlehre

- Aufgrabungen,  $D \geq 15\text{cm}$
- Richtlatte/Aluprofi als horizontale Bezugsebene
- Tiefenlehre, Genauigkeit 1mm
- Mittelwert aus 4 Einzelmessungen



## **2.6 Abstandmessung von einer Schnur**

- Bis maximal 10 m Messbreite, max. Durchhang 3 mm
- Abstandsmessstab mit Aufstandsfläche 10cm x 10cm
- Schnur
- Distanzhalter mit Umlenk- und Spannvorrichtung



## **ZTV Asphalt-StB 07/13**

### **5.4.2. Einbaudicke**

Für die Prüfung der Einbaudicken gelten die TP D-StB. Bei kompakten Asphaltbefestigungen ist die Einbaudicke jeder Schicht mittels elektromagnetischer Dickenmessung zu bestimmen.

## **7.2.2 Einbaudicke**

- Regelmäßig über die Einbaufläche verteilte Messstellen
- Längsabstand Messstellen: 50 m
- Bei Bohrkernen 200m
- mind. 20 Messstellen
- Bohrkern/Elektromagnetische Messungen:  
je Messprofil eine Messstelle rechts, mittig, links der Achse

## ZTV BEA-StB 09/13

### 7.2.2. Einbaudicke

- Regelmäßig über die Einbaufläche verteilte Messstellen
- Längsabstand Messstellen: 50 m
- Bei Bohrkernen 200m
- mind. 20 Messstellen
- Bohrkern/Elektromagnetische Messungen **Puls-**

#### **Induktionsverfahren:**

je Messprofil eine Messstelle rechts, mittig, links der Achse



### 7.3.2.1 Dickennachweis

Die Einbaudicke der auf einer Fräsfläche eingebauten Schicht wird auf den Hochpunkten der Frässtruktur der Unterlage gemessen.

Das „Ausfüllen“ der Täler bekommt die Einbaufirma nicht vergütet, weil die Einbaufirma den Fräseinsatz so gestalten sollte, dass die Fräsfläche eine gleichmäßige und nicht zu grobe Strukturierung aufweist.

Auf Fräsflächen sind Folien als Messreflektoren ungeeignet.

Puls-Induktionsverfahren und Ronden

**OPTIMAL**

## ZTV-StB LSBB ST 21



Zur Ermittlung der Einbaudicke ist in Präzisierung der ZTV Asphalt-StB, Abschnitt 5.4.2 das Pulsinduktionsverfahren nach Abschnitt 2.2 der TP D-StB 12 anzuwenden.

Als Gegenpole müssen Aluminiumronden AL RO 07 / 12 / 30 verwendet werden.

### Fixierung

- Ungebundene Unterlage: ? (Kein Nageln Alu-Ronden)
- Gebundene Unterlage: Rondenkleber  
(außer Kompaktasphalt)

## **Ausblick**

### **Neubearbeitungen**

**ZTV Asphalt-StB 24 (??)**

**ZTV Beton-StB 24 (??)**

Zur Ermittlung der Einbaudicke ist das Pulsinduktionsverfahren nach Abschnitt 2.2 der TP D-StB 12 anzuwenden.

Als Gegenpole müssen Aluminiumronden AL RO 07 / 12 / 30 verwendet werden.

**Wünschenswert**

**Danke für die Aufmerksamkeit**

