



Das Messgerät Mit-Scan-T3 in der Anwendung

Foto: MIT

Schichtdicken zerstörungsfrei messen

Qualität ist kein Zufall. Dabei leisten moderne elektronische Messsysteme einen wertvollen Beitrag, wie beispielsweise die zerstörungsfreie Schichtdickenmessung.

ANDREA ULBRICHT

Moderne elektronische Messsysteme helfen, die Qualität beim Einbau zu kontrollieren, indem sie objektive reproduzierbare Daten liefern. Subjektive händische Messungen können weitestgehend entfallen. Das spart viel Zeit und hilft, Kosten zu senken, die Qualität zu steigern und den Ertrag abzusichern.

Asphaltstraßen bestehen aus mehreren aufeinander aufbauenden Schichten, deren Dicke gemessen und nachgewiesen werden muss. Der Einbau wird beeinflusst durch äußerliche Faktoren wie Wetter und Temperatur und erfolgt oft unter Zeitdruck. Die Schichtdicken ergeben sich aus dem Materialeinsatz und dessen Verdichtung. Mindereinbau führt zu Abzügen, Mehreinbau verursacht Mehrkosten, welche bei Überschreiten der Toleranz vom Auftraggeber nicht vergütet werden.

Mittels der elektromagnetischen Schichtdickenmessung lassen sich Einbau und Verdichtung steuern, so dass der Auftragnehmer den an ihn gestellten Anforderungen in optimaler Weise gerecht werden kann. Die elektromagnetische Schichtdickenmessung ist ein gängiges Verfahren, um unabhängig vom Zeitpunkt und vom Bediener Schichtdicken sehr genau und zerstörungsfrei zu ermitteln.

Die Bauindustrie hat sich auf die gestiegenen Anforderungen eingestellt und überlässt ihre Einbaudicken nicht dem Zufall. Modernste Technik ist heutzutage auf Baustellen im Einsatz und es gibt einen deutlichen Trend hin zu zerstörungsfreier Messtechnik. Immer mehr Daten werden schon während des Einbaus ermittelt und gespeichert. Sie dienen einerseits der Eigenkontrolle im Rahmen der Fertigung, werden aber auch zur Nachweisführung gegenüber dem Auftraggeber verwendet.

Nur durch den Einsatz von Messtechnik kann Qualität nachvollziehbar, objektiv und wiederholbar für alle Beteiligten gemessen werden. Die elektromagnetische Schichtdickenmessung hat sich in den vergangenen 30 Jahren in Deutschland fest etabliert und setzt sich auch international mehr und mehr durch (Europäischer Standard EN 12697-36 sowie US AASHTO Standard T359).

Die dritte Generation

Die MIT Mess- und Prüftechnik GmbH aus Dresden unterstützt diese Prozesse durch ausgereifte benutzerfreundliche Systeme. Mit dem Mit-Scan-T3 konnte inzwischen die dritte Generation eines elektromagnetischen Schichtdickenmessgerätes aufgelegt werden. Das Messgerät ist für die zerstörungsfreie und genaue Bestimmung von Schichten des Oberbaus in Asphalt und Beton gemäß TP D-StB 12 ausgelegt und seitens der BASt offiziell anerkannt.

Funktionsprinzip

Das Mit-Scan-T3 verwendet ein weiterentwickeltes Wirbelstromverfahren, das Puls-Induktionsverfahren. Es setzt den Einbau von Messreflektoren voraus (Abbildung 1). Diese werden bereits während des Einbaus vor dem Fertiger ausgelegt und überbaut.

Das Gerät kann mit allen offiziell zugelassenen Reflektor-Formaten gemäß TP D-StB 12 bzw. Standardleistungskatalog (STLK) verwendet werden. Aluminium-Ronden in Asphalt bzw. Stahl-Ronden in Beton haben sich in der Praxis zunehmend durchgesetzt (Abbildung 2). Auch Rechteck-Folien bzw. Platten aus Aluminium sind recht verbreitet.

Zusatznutzen

Das Gerät erkennt alle standardisierten Ronden-Formate automatisch. Bereits bei

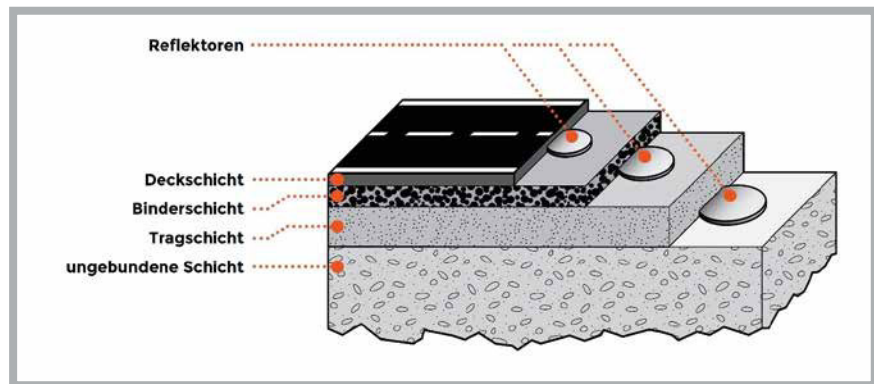


Abbildung 1: Straßenaufbau Asphalt mit Reflektoren

Quelle: H. Wittig 2018



Abbildung 2: Beispiel Aluminium-Ronden für das Messen der Deckschicht (klein), der Binderschicht (mittlere Größe) bzw. der Tragschicht (groß)

Abbildung: MIT

der Messung wird der Materialwert des Messreflektors aufgezeichnet (Abbildung 3).

Dieser Wert liefert automatisch und zerstörungsfrei eine Information über die Zuverlässigkeit einer Messstelle. Beispielsweise kann auf diese Weise ein beim Einbau beschädigter oder zerstörter Messreflektor erkannt und die entsprechende Messstelle aus der Messreihe aussortiert werden.

Das Messverfahren

Das Puls-Induktionsverfahren nutzt die Eigenschaften von elektromagnetischen Feldern und deren Ausbreitung.

Sendefeld

In der Sensoreinheit des Schichtdickenmessgerätes wird ein zeitabhängiges Magnetfeld, das Sendefeld, erzeugt. Dieses breitet sich aus und trifft auf den eingebauten Messreflektor aus Metall, den Gegenpol (Abbildung 3).

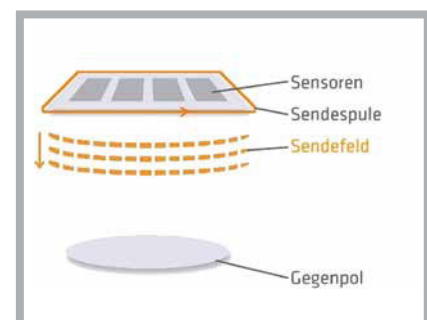
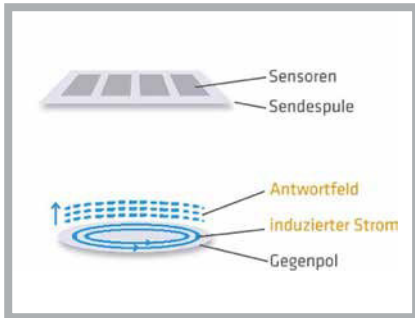


Abbildung 3: Schema des Sendefeldes

Abbildung: MIT

Abbildung 4: Schema des Antwortfeldes
Abbildung: MIT



Neues Produkt 2018

Software MIT-ProAsphalt

Die MIT Mess- und Prüftechnik GmbH aus Dresden versteht sich als Partner der Bauindustrie und entwickelt ihre Systeme stetig weiter, um den Anforderungen seitens der Kunden und Anwender gerecht zu werden. Zukünftig sollen auch Lösungen für Schnittstellen angeboten werden, die das System in komplexe Prozesse einbinden (Stichwort: BIM). Seit dieser Bausaison lässt sich die Abrechnung von Projekten auch komfortabel mit Unterstützung der Software MIT-ProAsphalt durchführen. Das Programm berechnet ganze Bauvorhaben auf der Grundlage der ZTV-Asphalt-StB 07. Hierfür müssen lediglich relevante Daten wie Soll-dicken, Einheitspreise und Flächen eingegeben und mit den ermittelten Schichtdicken abgeglichen werden.

Foto: MIT

Aktuelle Messstelle	
Bauprojekt A1	
Station	0008.800 km
Lage	links
Schicht	DB
Reflektor	ALRO12
◀Auswahl	Proj. Einstellungen▶

Abbildung 5: Beispiel für die Dateneingabe am Mit-Scan-T3 (Ausschnitt Display)

Ergebnis		GPS
ALRO12	DB-Schicht	1.0
11,9 cm		0.2
		-1.0
◀Messkurve	←Speichern	
	▼Nicht Speichern	

Abbildung 6: Ergebnismodus am Mit-Scan-T3 (Ausschnitt Display)

Antwortfeld

Im Gegenpol (Reflektor) werden nun entsprechende Wirbelströme angeregt, die ein zeitabhängiges Magnetfeld erzeugen. Dieses breitet sich aus und trifft als so genanntes Antwortfeld auf die Sensoreinheit des Messgerätes. Die Sensoren erfassen das Antwortfeld in seinem zeitlichen Abklingverhalten. Daraus errechnet das Mit-Scan-T3 schnell, sehr genau und zerstörungsfrei die Schichtdicke – gemessen von der Auflagefläche des Reflektors bis zur Straßenoberfläche (Abbildung 4).

Messablauf

Das präzise und zerstörungsfreie Bestimmen der Schichtdicke in Asphalt und Beton erfolgt in weniger als einer Minute.

In der Regel wird die zuvor angelegte Messstelle farblich markiert. Der Anwender lokalisiert den Reflektor über den Suchmodus und bestimmt in etwa dessen Mitte. Die in der Grundplatte verbauten Sensoren reagieren sehr empfindlich auf in der Umgebung befindliches Metall. Der Nutzer wird beim Suchen durch die im Display sich verändernden Suchbalken sowie akustische Signale unterstützt.

Dem Anwender steht es frei, alle für das Bauvorhaben relevanten Daten einzulesen oder vor Ort einzugeben. Diese werden dann zusammen mit dem Ergebnis der Schichtdickenmessung abgespeichert (Abbildung



Bild 1: Draufsicht des Bedieners auf das Display der Bedieneinheit

Foto: MIT

gen 5 und 6). Das Gerät erfasst zudem die GPS-Koordinaten der Messstelle, wenn ein Signal empfangen wird. Die Messreihe lässt sich dann in Google Maps darstellen (Abbildung 7).

Das Gerät verfügt über ein komfortables Bedienkonzept mit einer übersichtlichen Menüstruktur. Alle Steuervorgänge werden mit dem Daumen über einen Steuerbutton ausgeführt (vier Richtungspfeile sowie „Enter“). Das Mit-Scan-T3 lässt sich somit einfach und intuitiv bedienen, Vorkenntnisse sind nicht erforderlich (Bild 1).

Das Verfahren erfordert weder eine Kalibrierung vor Ort noch ein zeitaufwändiges Bestimmen des Flächenmittelpunkts des Reflektors. Der eigentliche Messvorgang (Messung der Tragschicht, Binderschicht und Deckschicht) erfolgt durch einfaches Überfahren der Messstelle in normaler Schrittgeschwindigkeit. Auf der Messfahrt wird eine große Zahl an Daten ermittelt, die vom Messgerät verrechnet wird. Diese Datenrate sorgt auch für die hohe Zuverlässigkeit und Stabilität des Verfahrens und ist gleichzeitig die Basis für die extrem hohe Genauigkeit des Systems. Das Messergebnis steht nach Abschluss der Messfahrt sofort zur Verfügung (Ergebnismodus).

Das Gerät kann, abhängig vom eingebauten Reflektor, in einem Messbereich von 1,5 bis 50 cm Tiefe verwendet werden. Es ist einsetzbar in Asphalt und Beton, auf

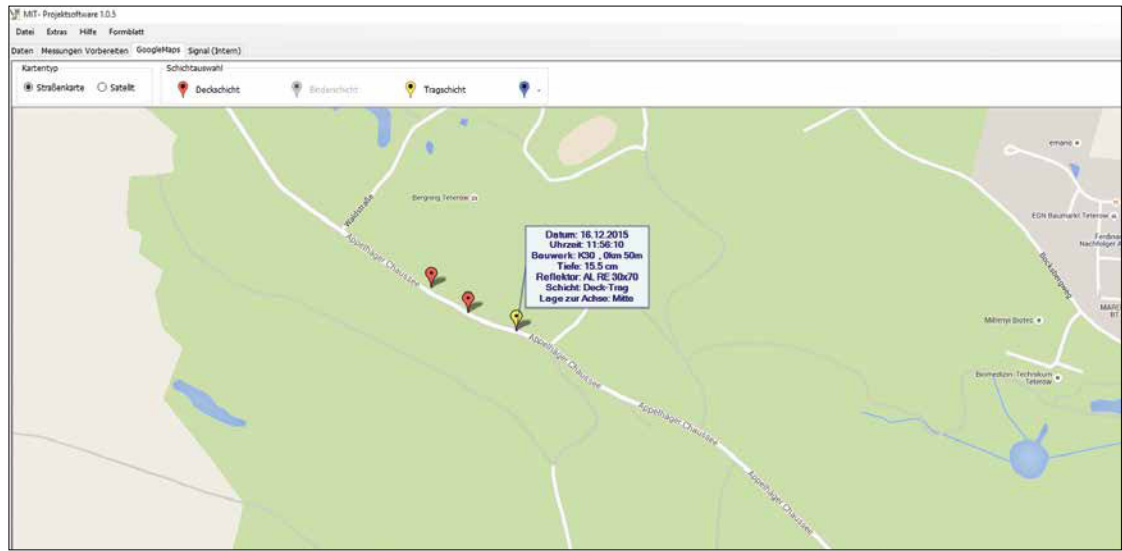


Abbildung 7: Ausschnitt aus Google Maps
Abbildungen: MIT

ungebundenen Schichten und auf gefrästen Flächen, im Kompaktasphalt und auf heißem Asphalt. Das Verfahren bzw. Messsystem ist unempfindlich gegenüber Nässe und kann sogar bei Feuchtigkeit und Regen sowie bei leichten Minus-Temperaturen zuverlässig eingesetzt werden und liefert korrekte Messergebnisse.

Im Anschluss an die Messung lassen sich die ermittelten Schichtdicken (Messwerte) mit Hilfe der MIT-Projektsoftware in ein Formblatt analog TP D-StB 12 einlesen (Abbildung 8).

Die Bohrkernentnahme kann durch die elektromagnetische Schichtdickenmessung auf ein Mindestmaß reduziert werden. Zukünftige Schadstellen werden möglichst vermieden und das Bauwerk geschont. Durch das Anlegen einer größeren Anzahl an Messstellen lässt sich die Statistik verbessern. Dadurch kann Baugerechtigkeit sowohl für den Auftraggeber als auch für den Auftragnehmer erzielt werden. ■

Dickenmessung mit elektromagnetischen Messverfahren nach den TP D-StB 12								
Auftragnehmer:			Auftraggeber:			Nr.:		
OZ:			OZ:			OZ:		
Aufmaßblatt								
Bezeichnung der Bauleistung:								
OZ und Kurzbeschreibung der Teilleistung:								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr.	Station	Lage zur Fahrbahnachse	Einzelmessung			Summenmessung		Bemerkungen
			1. Schicht	2. Schicht	3. Schicht	Dicke	Dicke	
-	km	-	cm	Messwert	Dicke	Messwert	Dicke	-
1	0,500	Mitte	32,7	122,0	89,3			
2	0,550	Mitte	26,5	117,1	90,6			
3	0,600	Mitte		107,7				
4	0,650	Mitte	31,6					
5	0,700	Mitte		108,7				
6	0,750	Mitte	32,4					
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

Prüfergebnis der Funktionskontrolle: Bestanden: Ja Nein

Gerätetyp: _____ Aufgestellt: _____
 Art des Gegenpols: _____ für den Auftragnehmer: _____
 Letzte Kalibrierung: _____ Datum: _____

Abbildung 8: Darstellung der Datensätze im Formblatt gemäß TP D-StB 12
Abbildung: MIT

Anschrift der Autorin:
 Andrea Ulbricht
 Geschäftsführerin der MIT
 Mess- und Prüftechnik GmbH
 Gostritzer Straße 63
 01217 Dresden
 andrea.ulbricht@mit-dresden.de
 www.mit-dresden.de