

ZERSTÖRUNGSFREIES MESSEN IM ASPHALT- STRASSENBAU

ASPHALTDICHTE & SCHICHTDICKEN

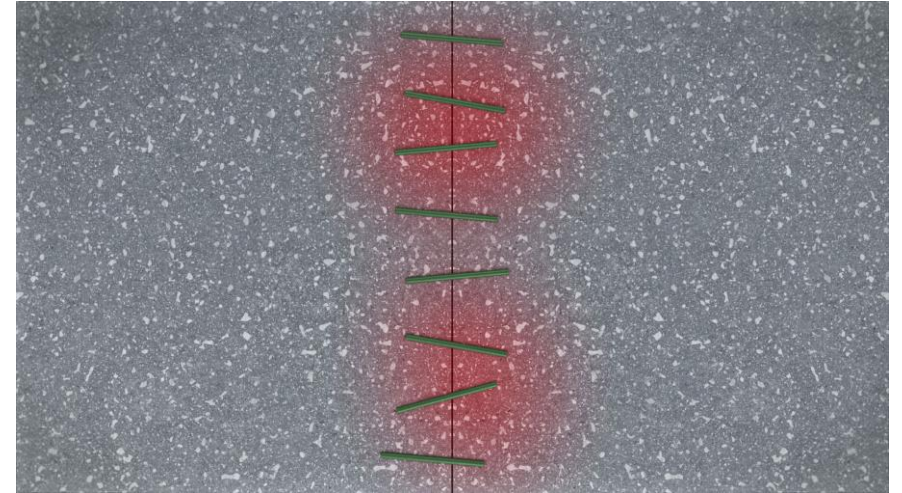


Die MIT Mess- und Prüftechnik GmbH ist spezialisiert auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von zerstörungsfreier Mess- und Prüftechnik für den Straßen- und Tiefbau.

Applikation eines speziell weiterentwickelten Wirbelstromverfahrens (sog. **Puls-Induktionsverfahren**), das in verschiedenen Geräten zur Anwendung kommt.

Mehr als 1.300 Kunden und Anwender in 20 Ländern weltweit - Schwerpunkt Deutschland, Europa und Nordamerika.

Seit 10/2024 auch aktiv auf dem Gebiet der nicht-nuklearen Dichtemessung in Asphalt und im Erdbau.





DIE ZERSTÖRUNGSFREIE ELEKTROMAGNETISCHE SCHICHTDICKENMESSUNG

MIT-SCAN-T3



Inhalt:

- Grundlagen (Regelwerk und Messverfahren)
- Die Rolle des Reflektors
- Messdurchführung
- Fehler erkennen und vermeiden
- Datenverarbeitung



Grundlagen: Prüfvorschriften, Normen und Standards

TP D-StB 12

Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau TP D-StB 12

Bezug beim FGSV-Verlag, ISBN: 978-3-86446-048-7

Übersicht zu Standard-Reflektoren, s. Seite 11, Tabelle 1

ZTV-Asphalt-StB 07/13 **Neues Regelwerk 2026!!!**

Abzugs- und Ausgleichsberechnungen, s. Anhang A, S. 55 ff.

Bezug beim FGSV-Verlag, ISBN: 978-3-939715-68-9

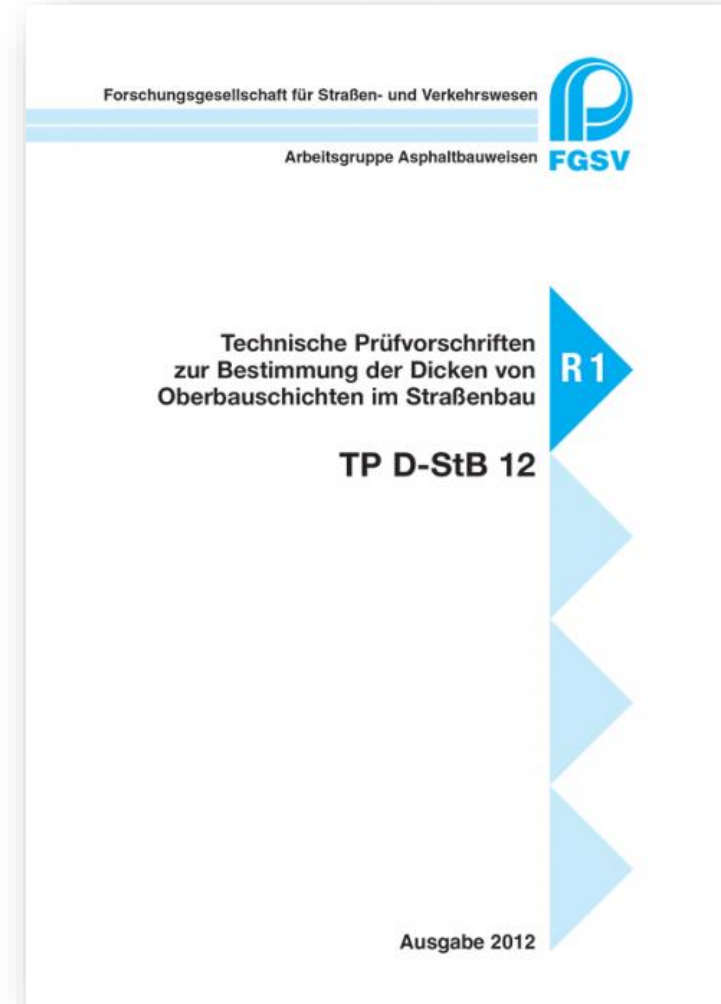
RVS 11.03.21

RVS, Seite 16ff., Punkt 5.2.1 Schichtdicke

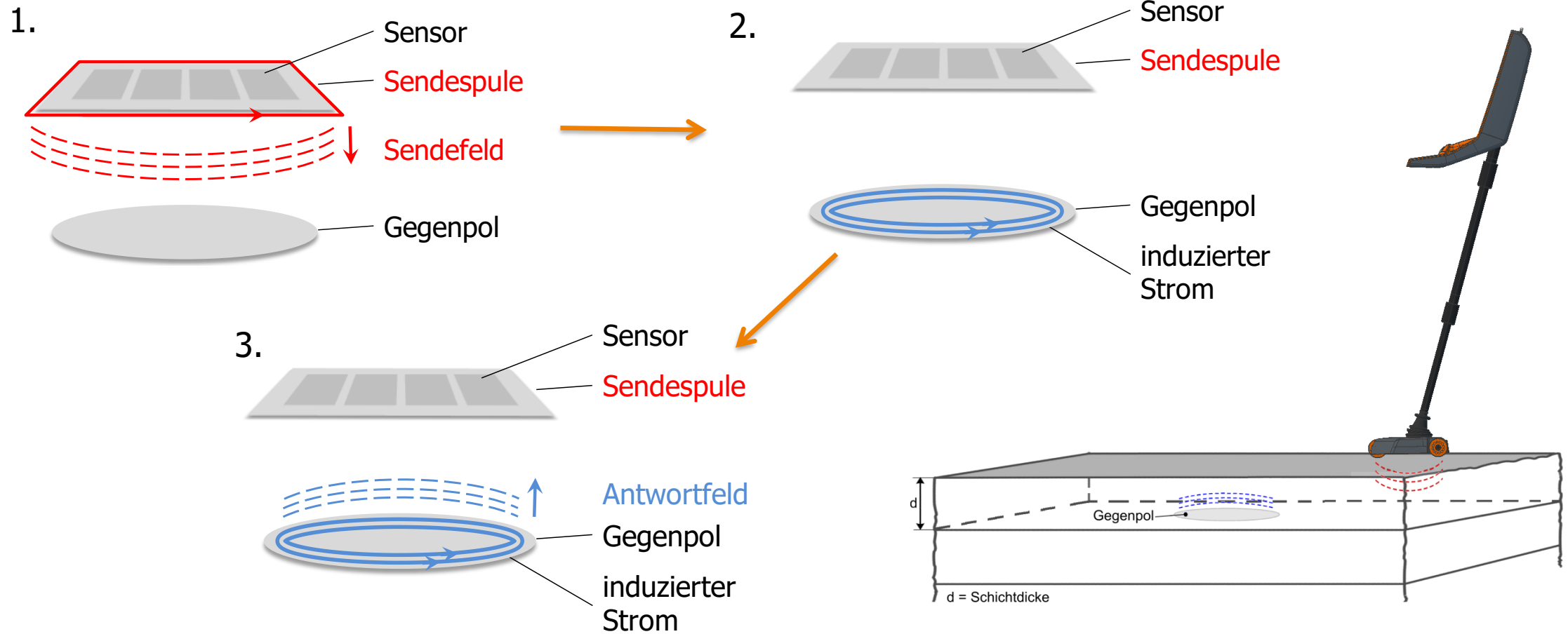
EN 12697-36

Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt

Teil 36: Bestimmung der Dicke von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt, s. Seite 7, Punkt 4.2

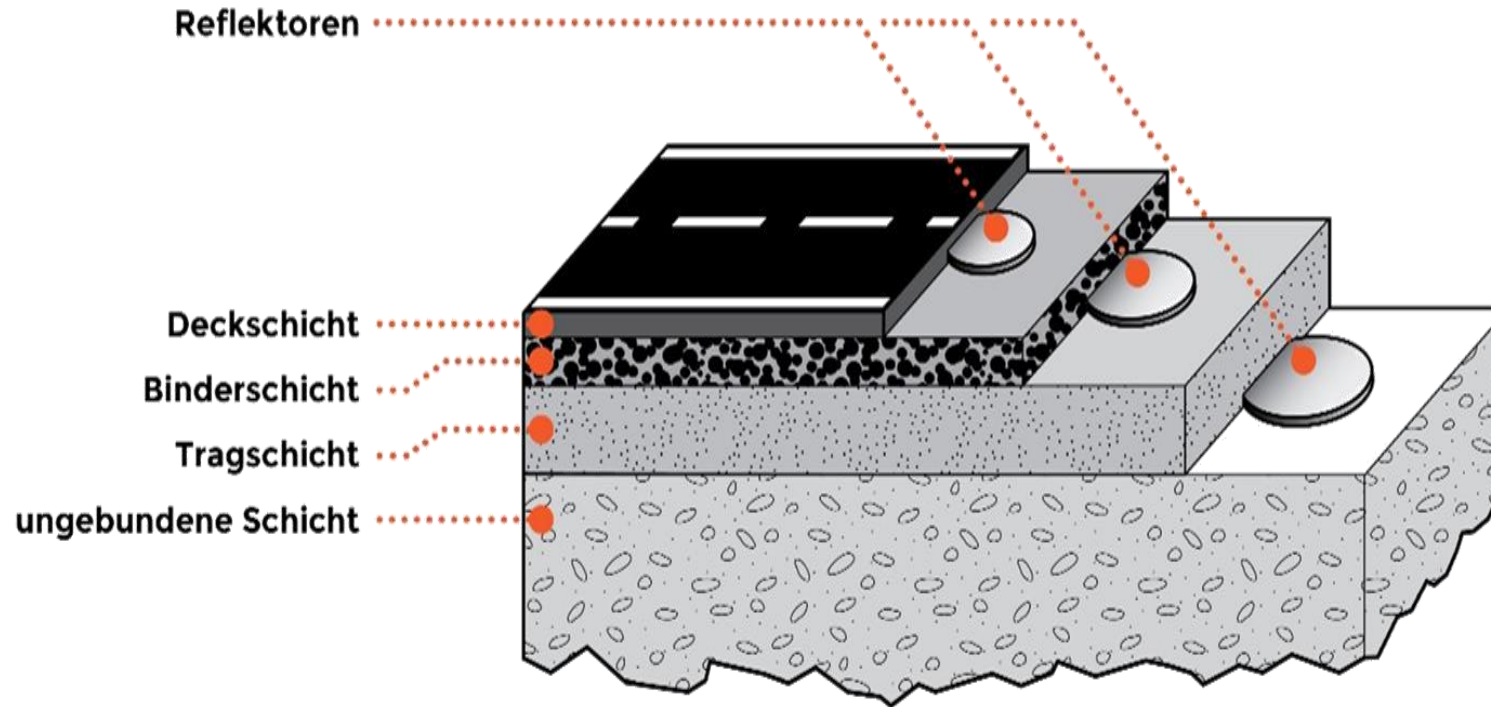


Das Puls-Induktionsverfahren



DIE ROLLE DES GEGENPOLS

Vorbereitung der Messstelle – der Gegenpol



Voraussetzung für die Anwendung der elektromagnetischen Schichtdickenmessung ist das Einlegen eines standardisierten **Messreflektors** unter die zu vermessende Schicht.

Auswahl des geeigneten Reflektors

	Messtiefe						Material	Unterlage		
	Bis 12 cm	Bis 18 cm	Bis 30 cm	Bis 35 cm	Bis 40 cm	Bis 50 cm		Asphalt	Beton	Ungebundene Schicht
AL RO 07	→					✓		✓	✓	✓
AL RO 12	→	→				✓		✓	✓	✓
AL RO 30	→	→	→			✓		✓	✓	✓
ST RO 30	→	→	→				✓	✓	✓	✓
AL 16,5x16,5	→	→				✓				
AL 33x33	→	→	→			✓				
AL 30x70/100 (100 µm)	→	→	→	→		✓				
AL 30x70/100 (300 µm)	→	→	→	→	→	✓		✓	✓	



Auszug aus dem STKL



Einige der hier aufgelisteten Reflektor-Formate sind weder gebräuchlich noch im Handel verfügbar (Dicken stimmen nicht!).

Für die fälschlich im STKL aufgeführten Reflektoren sind keine Kalibrierungen an Schichtdickenmessgeräten verfügbar.

Änderungsbedarf als Grundlage für jederzeit korrekte Ausschreibungen
Liste sollte dringend überprüft und dann eingekürzt werden!

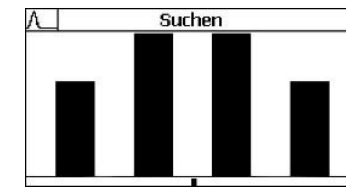
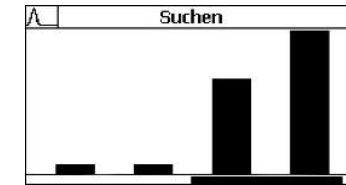
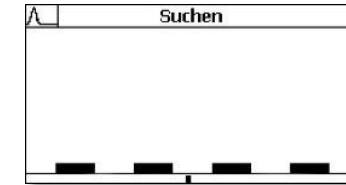
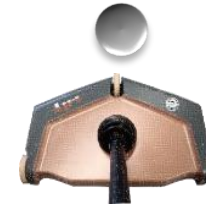
(Korrekturanweisung zum LB 101 – Fortsetzung)

KN	Korrekturanweisung	
Korrektur 09/2013 Einlegeblatt Seite "11a"		
101 737	St	Gegenpol f. Kprüfg. verlegen Gegenpol für Kontrollprüfung nach TP D-StB für die elektromagnetische Dickenmessung verlegen, Lage einmessen und dokumentieren.
1.01	Gegenpol = AL 30x50, D = 0,1 mm.	AL 30x50, 0,1
1.02	Gegenpol = AL 30x50, D = 0,15 mm.	AL 30x50, 0,15
1.03	Gegenpol = AL 30x50, D = 0,3 mm.	AL 30x50, 0,3
1.04	Gegenpol = AL 30x50, D = 0,1 mm.	AL 30x50, 0,1
1.05	Gegenpol = AL 30x60, D = 0,15 mm.	AL 30x60, 0,15
1.06	Gegenpol = AL 30x60, D = 0,3 mm.	AL 30x60, 0,3
1.07	Gegenpol = AL 30x70, D = 0,1 mm.	AL 30x70, 0,1
1.08	Gegenpol = AL 30x70, D = 0,15 mm.	AL 30x70, 0,15
1.09	Gegenpol = AL 30x70, D = 0,3 mm.	AL 30x70, 0,3
1.10	Gegenpol = AL 30x70, beschichtet, D = 0,3 mm.	AL besch. 30x70
1.11	Gegenpol = AL 30x100, D = 0,1 mm.	AL 30x100, 0,1
1.12	Gegenpol = AL 30x100, D = 0,15 mm.	AL 30x100, 0,15
1.13	Gegenpol = AL 30x100, D = 0,3 mm.	AL 30x100, 0,3
1.14	Gegenpol = AL 30x100, beschichtet, D = 0,3 mm.	AL besch. 30x100
1.15	Gegenpol = AL 16,5x16,5, D = 0,1 mm.	AL 16,5x16,5, 0,1
1.16	Gegenpol = AL 16,5x16,5, D = 0,15 mm.	AL 16,5x16,5, 0,15
1.17	Gegenpol = AL 16,5x16,5, D = 0,3 mm.	AL 16,5x16,5, 0,3
1.18	Gegenpol = AL 33x33, D = 0,1 mm.	AL 33x33, 0,1
1.19	Gegenpol = AL 33x33, D = 0,15 mm.	AL 33x33, 0,15
1.20	Gegenpol = AL 33x33, D = 0,3 mm.	AL 33x33, 0,3
1.21	Gegenpol = AL RO 07, D = 0,5 mm.	AL RO 07, 0,5
1.22	Gegenpol = AL RO 07, D = 1,0 mm.	AL RO 07, 1,0
1.23	Gegenpol = AL RO 12, D = 0,5 mm.	AL RO 12, 0,5
1.24	Gegenpol = AL RO 12, D = 1,0 mm.	AL RO 12, 1,0
1.25	Gegenpol = AL RO 30, D = 0,5 mm.	AL RO 30, 0,5
1.26	Gegenpol = AL RO 30, D = 1,0 mm.	AL RO 30, 1,0
1.27	Gegenpol = ST RO 30, D = 0,65 mm	ST RO 30, 0,65
1.99	Gegenpol ...	... Freitext ...
3.01	Unterlage = Asphalttschicht.	Asphalt
3.02	Unterlage = hydraulisch gebundene Schicht.	hydr. Geb. Schicht
3.03	Unterlage = Fräsfläche.	Fräsfläche
3.04	Unterlage = Schicht ohne Bindemittel.	Schicht o. Bindem
3.99	Unterlage ...	... Freitext ...

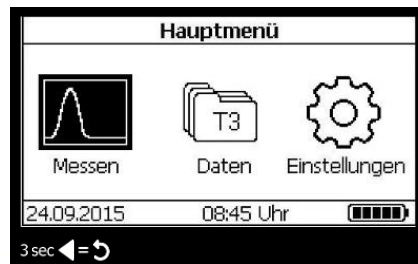
DER MESSABLAUF DER ELEKTROMAGNETISCHEN SCHICHTDICKENMESSUNG

Praktische Messdurchführung mit dem MIT-SCAN-T3

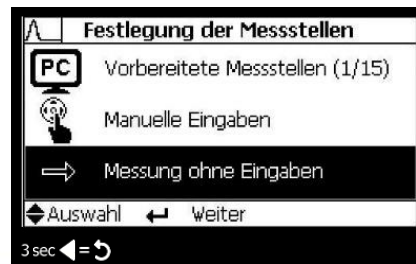
1. MIT-SCAN-T3 ausziehen, arretieren und einschalten
2. Messstelle festlegen
3. Reflektor einstellen
4. Suchen des Reflektors
5. Sonde etwa 30 cm vor dem Reflektor aufsetzen
6. Messung starten
7. Reflektor langsam überfahren
8. Messergebnis verarbeiten - ggfs. Reflektortest durchführen



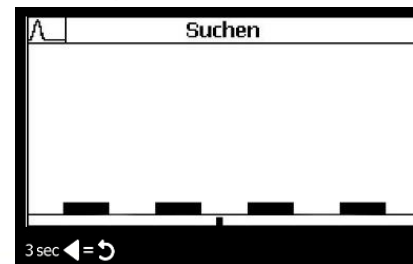
1. Hauptmenü



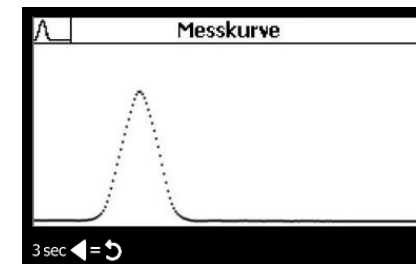
2./3. „Suchen/Messen“



4./5. Suchbalken



6./7. Messkurve



8. Ergebnisausgabe



Messablauf



[YouTube-Link](#)

FEHLER ERKENNEN UND VERMEIDEN

Fehlerquellen bei der Schichtdickenmessung



Mögliche Ursachen für fehlerhafte Messungen:

Fehlerhafte Handhabung des Messgerätes durch den Anwender

Defekt an der Hardware

Falscher oder beschädigter Reflektor

Störsignale aus der Messumgebung

Messgerät (Hardware)

MIT-SCAN-T3:

- Messgerät
- Kalibrierungen für die auf der Baustelle eingebauten Reflektoren



MIT-SCAN-T2:

- Bedienteil
- Messsonde (auf Übereinstimmung der Seriennummern achten!)
- Kalibrierungen für die auf der Baustelle eingebauten Reflektoren



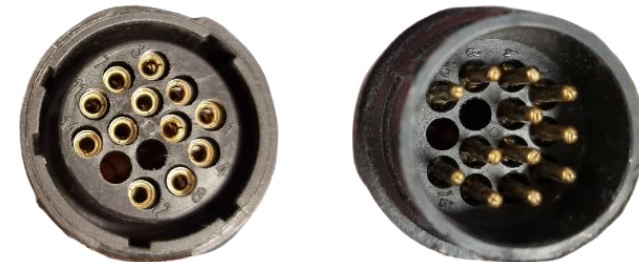
MIT-SCAN-T2 (Hardware)

Eine nicht korrekte Steckverbindung
als Ursache für:

- Fehlende Suchbalken
- Nicht funktionierende Wegmessung



Fehlende Suchbalken



Der Akku (Ladestand und Alter)

- Den Akku vor Gebrauch immer ausreichend laden!
- Anzeige über den Ladezustand im Gerät beachten!
- Ggfs. Akku austauschen -> Ersatz-Akku vorhalten!

Vorsicht bei älteren Akkus:

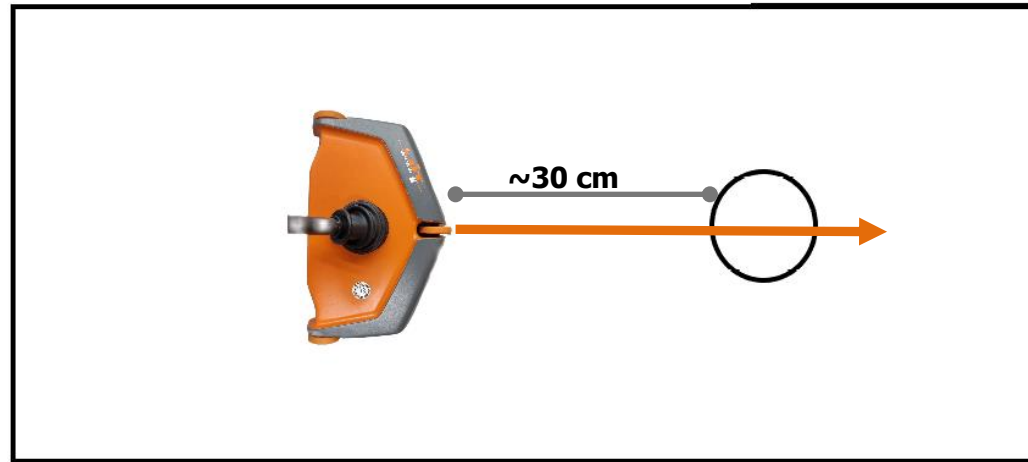
- Ältere Akkus können spontan ausfallen.
- Durch einen zu hohen Innenwiderstand kann die Messgenauigkeit beeinflusst werden.
- Der Austausch des Akkus wird nach spätestens zehn Jahren empfohlen.
- Wartung/ Winter-Service: Akku-Test beauftragen
- Empfehlung: Akkus mit weniger als 75 % Leistung austauschen bzw. einen Ersatz-Akku vorhalten!



Regelmäßige Wartung und Kalibrierung:

- Lt. **TP D-StB 12** ist die jährliche Kalibrierung des Schichtdicken- messgerätes für den Einsatz bei Kontrollprüfungen zwingend erforderlich.
- Die regelmäßige Wartung hilft, Fehler frühzeitig zu erkennen und zu beheben.
- Die fehlende oder eine bereits abgelaufene Kalibrierung kann zur Ablehnung bei der Kontrollprüfung führen.

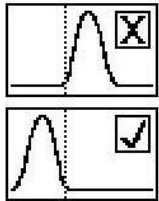
[illegible][illegible]



- Den Reflektor möglichst **mittig** überfahren:
 - Suchbalken müssen symmetrisch sein
 - Bei eventueller Fehlermeldung die Messung wiederholen
- Es muss ein eindeutiges **Signalmaximum** und einen Bereich ohne Signal geben:
Messfahrt komplett ausführen; das Signalmaximum liegt dabei in der ersten Hälfte des Displays, die Kurve läuft konstant aus!



Langsamer fahren (zu schnelle Messfahrt)



Maximum an der falschen Stelle



Messung wurde nicht mittig über dem Reflektor
ausgeführt

MIT-SCAN-T2 zeigt gemessene Tiefe von „0.0 cm“ an:

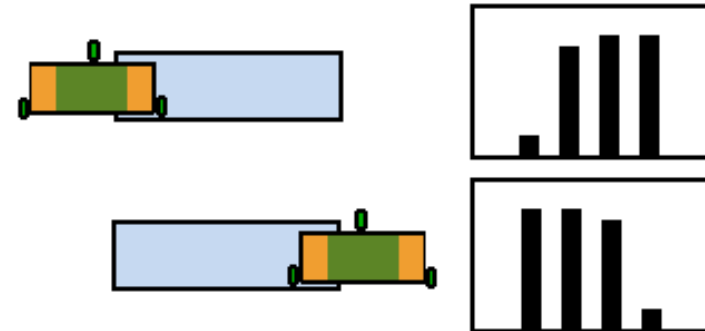
-> Hinweis auf einen Fehler bei der Berechnung

Mögliche Ursachen:

- Der Reflektor wurde nicht mittig überfahren.
- Der eingestellte Reflektor entspricht nicht dem eingebauten Reflektor.
- Technischer Defekt (z.B. ausgefallener Sensor)

GEMESSENE SCHICHTDICKE:	0.0 cm
C - ERGEBNIS SPEICHERN	
A - ERGEBNIS DRUCKEN	
B - MESSREIHEN DRUCKEN	
D - REFLEKTORTEST	

F - ZURÜCK	



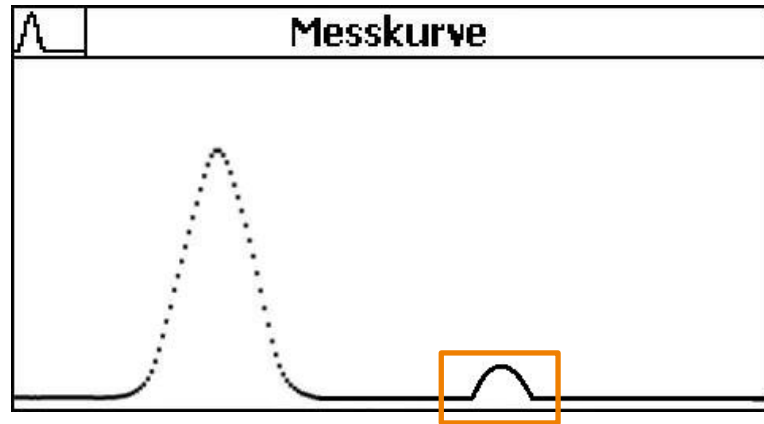
Im Umkreis von einem Meter rund um eine Messstelle dürfen sich keine metallischen Gegenstände befinden, wie z.B.:

- Schachtabdeckungen oder Abläufe
- Fahrzeugrückhaltesysteme (Schutzplanken)
- Andere Reflektoren (wurden die Reflektoren zu dicht aufeinander verlegt?
Achtung: Mindestabstand von 1,5 m zwischen den Reflektoren einhalten!)
- Arbeitsschutzschuhe mit Stahlkappen
- Fahrzeuge oder Baugeräte

Abhilfe:

Wenn möglich, Messrichtung ändern - Messdurchführung weg von der Störquelle! **Tipp: Ronden einsetzen, da Messrichtung flexibel ausgewählt werden kann!**

Störsignale in der Messumgebung



Ursache:

Metallische Gegenstände im Umfeld der Messstelle

Konsequenzen:

- Keine Messung möglich
- Abzug eines zu hohen Grundsignals
- Messung einer zu großen Schichtdicke



EM-Störung
Fehlermeldung am MIT-SCAN-T3

Ursache:

Elektromagnetische Felder in der Messumgebung,
verursacht durch Radar oder eine Hochspannungsleitung

Konsequenzen:

Bei schwankenden Ergebnissen ist keine Messung
möglich!

Starke Störsignale → Fehlerhafte Messergebnisse!

Störsignale in der Messumgebung

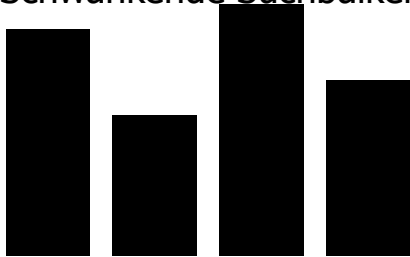
Normales Grundsignal



Hohes Grundsignal



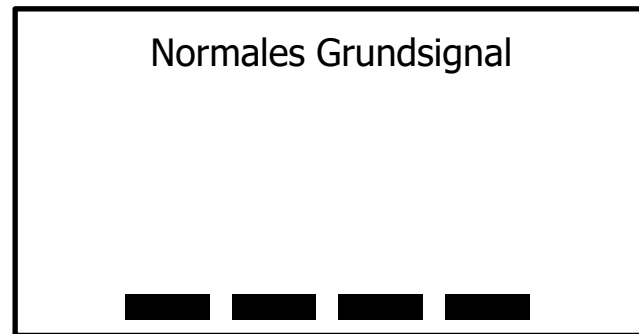
Schwankende Suchbalken



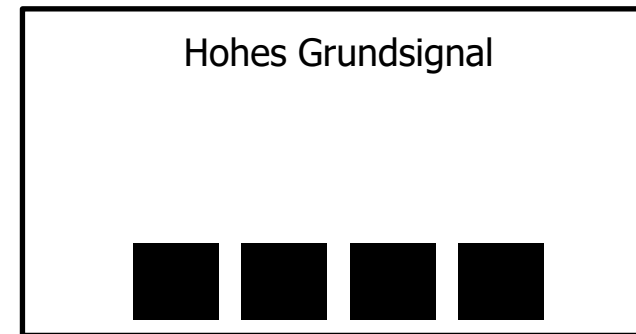
- Alle vier Suchbalken sind sichtbar
- Kein oder nur ein kleiner Unterschied im Messsignal, egal ob die Sonde über der Straßenoberfläche gehalten wird oder auf der Straßenoberfläche aufsitzt
- Alle vier Suchbalken sind deutlich sichtbar
- Signal unterscheidet sich zwischen „Sonde gehalten über der Straßenoberfläche oder auf dem Untergrund aufsitzend“
 - Hinweis auf Metall oder Hochofenschlacke im Untergrund
- Suchbalken ändern sich, auch wenn die Sonde nicht bewegt wird
 - Hinweis auf EM-Störungen

Der Einfluss von Hochofenschlacke:

- Ob Hochofenschlacke einen Einfluss auf das Messsignal hat, ist im Suchmodus erkennbar (Signalausschlag auch im Bereich ohne Reflektor).
- Keine Störung, wenn die Hochofenschlacke gleichmäßig verteilt ist -> Messung möglich
- Tipp: den Reflektor in verschiedenen Richtungen überfahren; übereinstimmende Messergebnisse sind ein Indiz dafür, dass das Material keinen Einfluss auf das Messergebnis hat.



Sonde über dem Asphalt gehalten



Sonde auf dem Asphalt abgesetzt

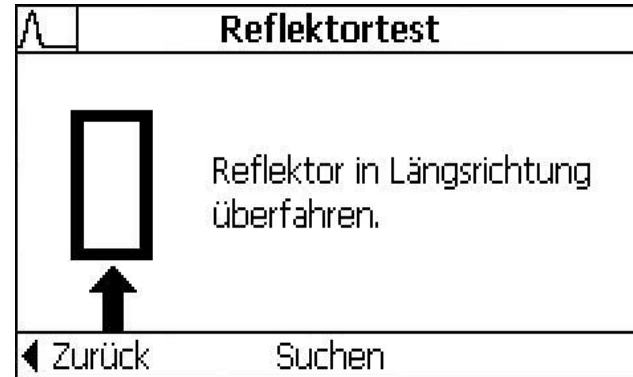
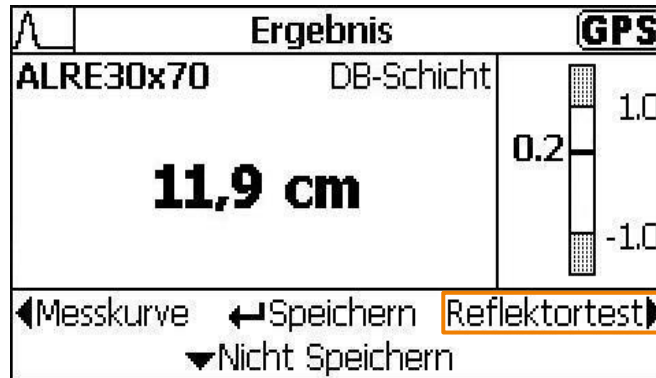
Hinweise auf nicht korrekte Messergebnisse:

- Keine Plausibilität für den erhaltenen Messwert
- Große Abweichungen der Ergebnisse bei Mehrfachmessung
- Fehlermeldung am Gerät

Möglichkeiten, die Messumgebung oder das Messgerät selbst vor Ort zu überprüfen:

- Messstelle mittels der Funktion „**Reflektortest**“ überprüfen: liegt der Materialbeiwert außerhalb des Normbereichs, so liegt die Fehlerursache mit hoher Wahrscheinlichkeit beim Reflektor (MIT-SCAN-T3: unbeschädigte Reflektoren haben eine Materialgüte zwischen ± 1).
- Kontrollwagen für den Funktionstest nutzen!
- MIT-Support unter Telefon: 0351/87181-44 oder 0351/87181-06

Reflektortest mit dem MIT-SCAN-T3



Ergebnis des Reflektortests
Mat. Güte: 0.2
Ber. Größe: 30 x 70 cm
Ausg. Refl.: ALRE30x70
Bewertung: Reflektortyp korrekt
Zustand: Reflektor in Ordnung
◀ Messkurve ← Weiter

Nutzen:

- Beurteilung der Messstelle anhand der Materialgüte des Reflektors
- Bestimmung der Größe eines viereckigen Reflektors (Länge und Breite); Hinweis: Diese Funktion steht nur für viereckige Reflektoren zur Verfügung!
- Starke Abweichung der **Materialgüte** ist ein Hinweis darauf, dass der Reflektor am Gerät falsch eingestellt wurde oder beim Einbau beschädigt worden ist (häufiges Problem bei Folien).
- Eine starke Abweichung hinsichtlich der zu erwartenden **Reflektorgröße** ist ein Hinweis darauf, dass der Reflektor am Gerät nicht korrekt eingestellt worden ist oder der Reflektor nicht der Standardgröße entspricht (z.B. Folie wurde schief von der Rolle abgekantet oder eingerissen).

Reflektortest mit dem MIT-SCAN-T2

GEMESSENE
SCHICHTDICKE: **4.2** cm

C - ERGEBNIS SPEICHERN
A - ERGEBNIS DRUCKEN
B - MESSREIHEN DRUCKEN
D - REFLEKTORTEST

F - ZURÜCK

REFLEKTOR IM SUCHMODUS
LOKALISIEREN,
DANACH IN DER MITTE
QUER ÜBERFAHREN!

A-MESSUNG F-ABBRUCH

REFLEKTOR-WERTE:

BEIWERT F: 1.50
BREITE: 306 mm
LÄNGE: 702 mm

<BEL. TASTE>

Nutzen:

- Beurteilung des Reflektors anhand seiner Materialgüte (Kennwerte, siehe Tabelle rechts)
- Bestimmung der Größe eines viereckigen Reflektors (Länge und Breite)

Achtung:

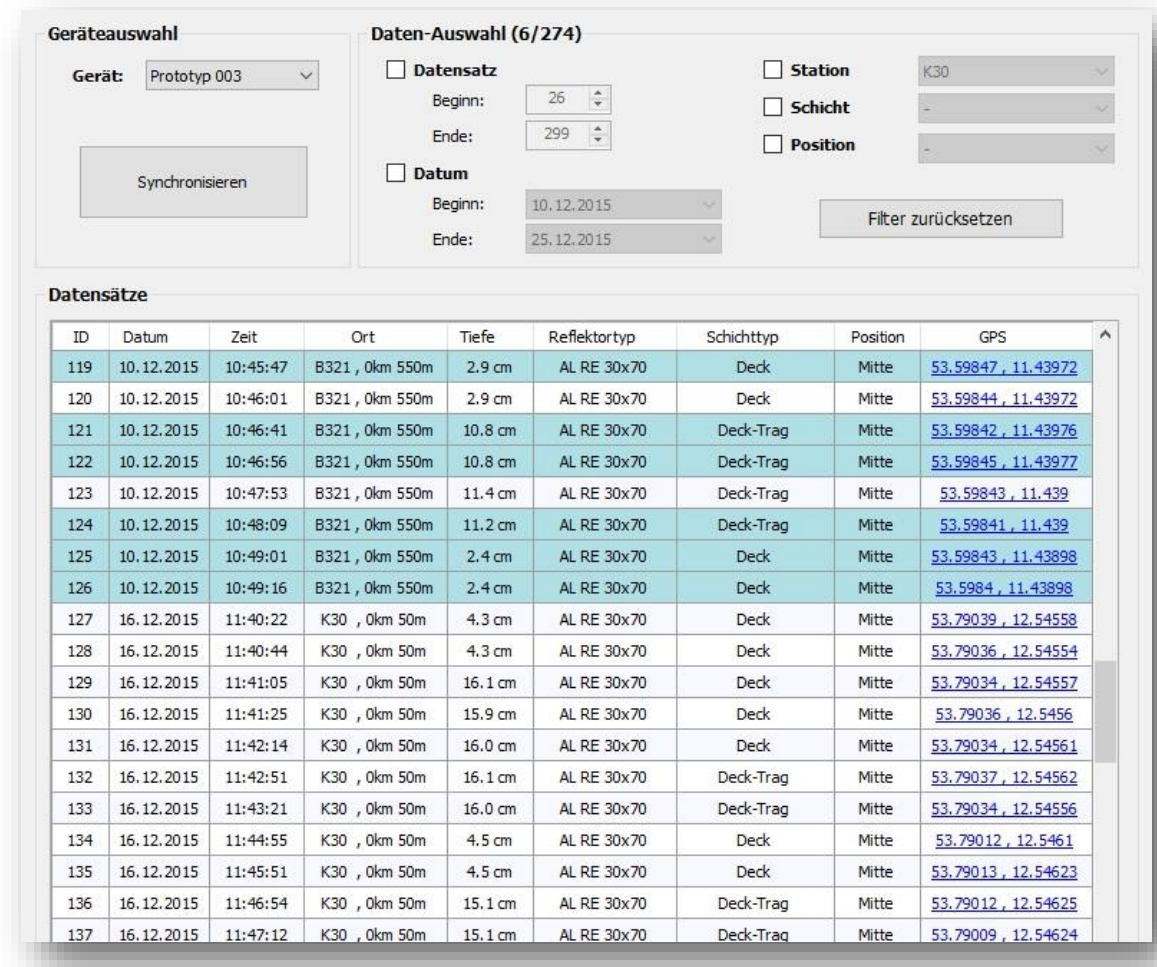
Diese Funktion steht für Ronden nicht zur Verfügung!

	Material	Dicke	Beiwert F
Aluminium	Folie	40 µm	1.00 ... 1.60
	Folie	100 µm	3.00 ... 3.25
	Folie (33x33 cm)	150 µm	~ 3.50
	Blech	280 µm	3.20 ... 4.60
	Ronde (07)	1000 µm	2.80 ... 2.90
	Stahl Runde (30)	650 µm	2.65 ... 2.85

DATENVERARBEITUNG BEI DER ELEKTROMAGNETISCHEN SCHICHTDICKENMESSUNG

Möglichkeiten der Datenverarbeitung:

- Werte erfassen im Aufmaßblatt
- Digitale Speicherung:
 - Software „MIT-Projektsoftware“
 - Messwerttabelle als Excel
 - Digitales Aufmaßblatt



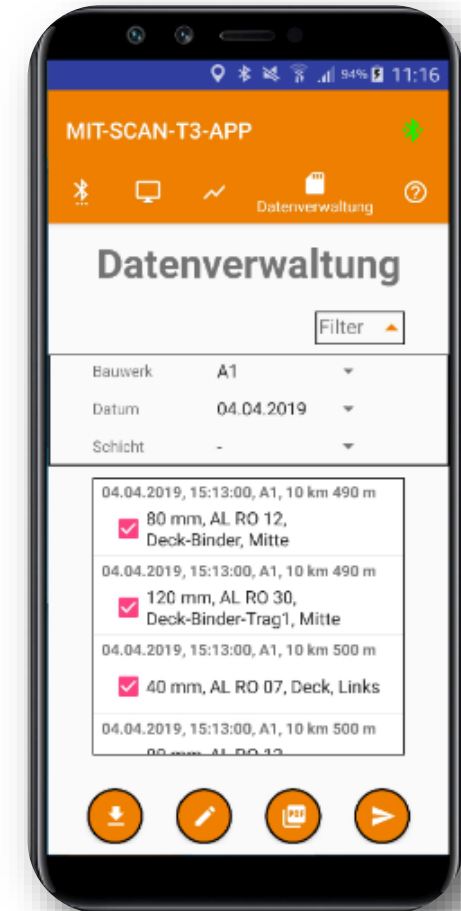
The screenshot displays the MIT-Projektsoftware interface. At the top, there are two main sections: 'Geräteauswahl' (Device Selection) and 'Daten-Auswahl (6/274)' (Data Selection). The 'Geräteauswahl' section includes a dropdown menu for 'Gerät:' set to 'Prototyp 003' and a 'Synchronisieren' button. The 'Daten-Auswahl' section includes checkboxes for 'Datensatz', 'Datum', 'Station', 'Schicht', and 'Position'. Below these are input fields for 'Beginn' and 'Ende' for each category. A 'Filter zurücksetzen' button is also present. Below the selection area is a table titled 'Datensätze' (Data Sets) with columns: ID, Datum, Zeit, Ort, Tiefe, Reflektortyp, Schichttyp, Position, and GPS. The table contains 17 rows of data, with the first 10 rows highlighted in blue. The GPS column contains links to specific data points.

ID	Datum	Zeit	Ort	Tiefe	Reflektortyp	Schichttyp	Position	GPS
119	10.12.2015	10:45:47	B321, 0km 550m	2.9 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.59847, 11.43972
120	10.12.2015	10:46:01	B321, 0km 550m	2.9 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.59844, 11.43972
121	10.12.2015	10:46:41	B321, 0km 550m	10.8 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.59842, 11.43976
122	10.12.2015	10:46:56	B321, 0km 550m	10.8 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.59845, 11.43977
123	10.12.2015	10:47:53	B321, 0km 550m	11.4 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.59843, 11.439
124	10.12.2015	10:48:09	B321, 0km 550m	11.2 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.59841, 11.439
125	10.12.2015	10:49:01	B321, 0km 550m	2.4 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.59843, 11.43898
126	10.12.2015	10:49:16	B321, 0km 550m	2.4 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.5984, 11.43898
127	16.12.2015	11:40:22	K30, 0km 50m	4.3 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79039, 12.54558
128	16.12.2015	11:40:44	K30, 0km 50m	4.3 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79036, 12.54554
129	16.12.2015	11:41:05	K30, 0km 50m	16.1 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79034, 12.54557
130	16.12.2015	11:41:25	K30, 0km 50m	15.9 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79036, 12.5456
131	16.12.2015	11:42:14	K30, 0km 50m	16.0 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79034, 12.54561
132	16.12.2015	11:42:51	K30, 0km 50m	16.1 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.79037, 12.54562
133	16.12.2015	11:43:21	K30, 0km 50m	16.0 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.79034, 12.54556
134	16.12.2015	11:44:55	K30, 0km 50m	4.5 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79012, 12.5461
135	16.12.2015	11:45:51	K30, 0km 50m	4.5 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.79013, 12.54623
136	16.12.2015	11:46:54	K30, 0km 50m	15.1 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.79012, 12.54625
137	16.12.2015	11:47:12	K30, 0km 50m	15.1 cm	AL RE 30x70	Deck-Trag	Mitte	53.79009, 12.54624

Datenverarbeitung – die MIT-SCAN-T3 App

Smartphone App:

- Messwerttabelle als PDF
- Schnittstellen zu marktgängigen BIM Lösungen
 - Software BPO der Firma Volz Consulting
 - Navigator Web App der Firma Völkel Mikroelektronik





Abrechnung von Baumaßnahmen nach der Fläche in $[m^2]$ mit Angabe der

- Einbaudicke in cm oder
- Einbaumenge in kg/m^2

Realisierung der Abzugs- und Ausgleichsberechnungen entsprechend ZTV Asphalt-StB 07/13 und/oder dem neuen Regelwerk ->

Software-Update nach Veröffentlichung der neuen Norm, d.h. Anpassungen bzgl.

- Bestimmung der Grenzwerte
- Ausgleichsrechnung
- Berechnung von Vergütungen und Abzügen

Die elektromagnetischen Verfahren sind sehr dazu geeignet, um den heutigen Anforderungen an einen sowohl hochwertigen als auch effizienten Straßenbau gerecht zu werden.

MIT-SCAN-T3/MIT-SCAN-T2:

- Die elektromagnetische Schichtdickenmessung ist bei korrekter Ausführung sehr genau. Messfehler sind meist auf eine falsche Messdurchführung oder Probleme mit dem Reflektor zurückzuführen.
- Der Anwender hat verschiedene Möglichkeiten, Messfehler zu erkennen und zu beheben.
- Ausschreibungen müssen nach den aktuell gültigen Prüfvorschriften erfolgen. Je mehr Angaben die Ausschreibung enthält, desto weniger Unsicherheiten gibt es.
- Ein korrekt ausgewählter und eingebauter Reflektor ist die Grundlage für die akkurate Schichtdickenmessung.
- Die elektromagnetische Schichtdickenmessung ist die Grundlage für eine effiziente, digitale Datenverwaltung und Auswertung.

- Einführung in die elektromagnetische Schichtdickenmessung
 - Regelkonform Ausschreiben nach TP D-StB 12 und ZTV-Asphalt
 - Richtig Messen: Fehler erkennen und vermeiden
 - Datenverwaltung: Vorbereitung und Auswertung
 - Abrechnung mit MIT-ProAsphalt – Auswertung von Baumaßnahmen (Abzugs- und Ausgleichsberechnungen)
 - MIT-SCAN-T3 App – Schnittstelle zu BIM-Anwendungen
 - Wartung & Kalibrierung (Winterservice)
-
- Dichtemessung in Asphalt mit dem PQI 380
 - Kabelortung mit dem MIT-Kabelsucher
-
- Nächstes Webinar: Auswahl des Messreflektors und Anlegen einer Messstelle am **Mittwoch, 11.03.2026 um 9:00 Uhr**

