

# DAS POTENTIAL ZERSTÖRUNGSFREIER MESS- UND PRÜFTECHNIK FÜR DIE QUALITÄTSSICHERUNG IM ASPHALTSTRASSENBAU

MIT Mess- und Prüftechnik GmbH



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.

Anwendung eines weiterentwickelten Wirbelstromverfahrens (sog. Puls-Induktionsverfahren) in verschiedenen Geräten und Anwendungen.

Expertise auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Schichtdickenmessung in Asphalt und Beton sowie der Dübellagenmessung in Beton.

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

Seit einem Jahr auch aktiv auf dem Gebiet der nicht-nuklearen Dichtemessung in Asphalt und im Erdbau.

- Die zerstörungsfreie, elektromagnetische Schichtdickenmessung in Asphalt
- Die nicht-nukleare Dichtemessung in Asphalt
- Kabelortung mit dem MIT-Kabelsucher

## Anforderungen an die Straße:

- Langlebig
- Kostengünstig
- Mit guten Gebrauchseigenschaften (griffig, sicher, eben...)

## Was kann Messtechnik dazu beitragen?

- Effektiv bei limitierten Ressourcen (Mangel an Fachkräften & Zeit)
- Objektiv & belastbar (reproduzierbare Ergebnisse, unabhängig vom Bediener)
- Effizient (->BIM: Vermeiden von Insellösungen)
- Zerstörungsfrei & nachhaltig (zukünftige Schadstellen vermeiden)
- Wirtschaftlich (Einbau steuern/ Kosten senken & Umsatz absichern/ Berücksichtigung der Abzugs- und Ausgleichsregelungen bei Mehr- und/oder Mindereinbau)



- Grundlagen (Regelwerk und Messverfahren)
- Die Rolle des Reflektors
- Messdurchführung
- Ausschreibungen
- Datenverarbeitung

## 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

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

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

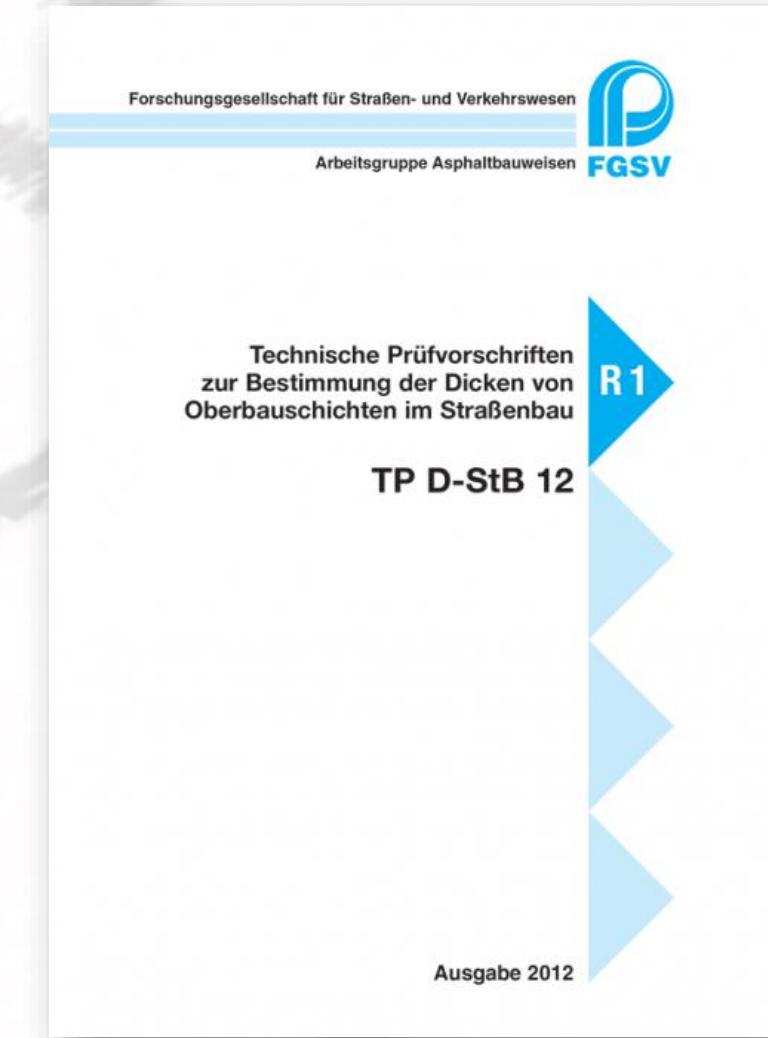
## RVS 11.03.21

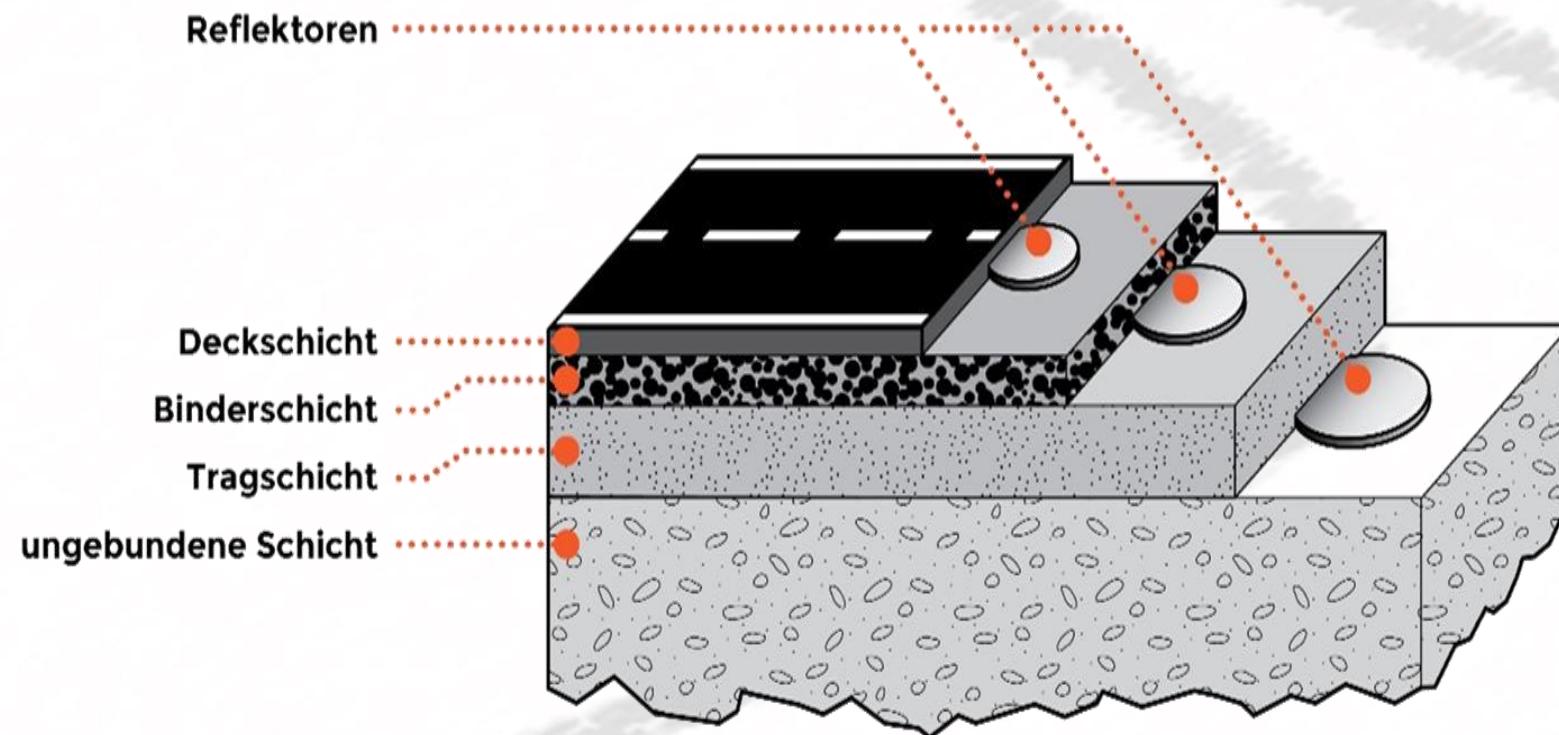
RVS, Seite 16ff., Punkt 5.2.1 Schichtdicke

## EN 12697-36

Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt

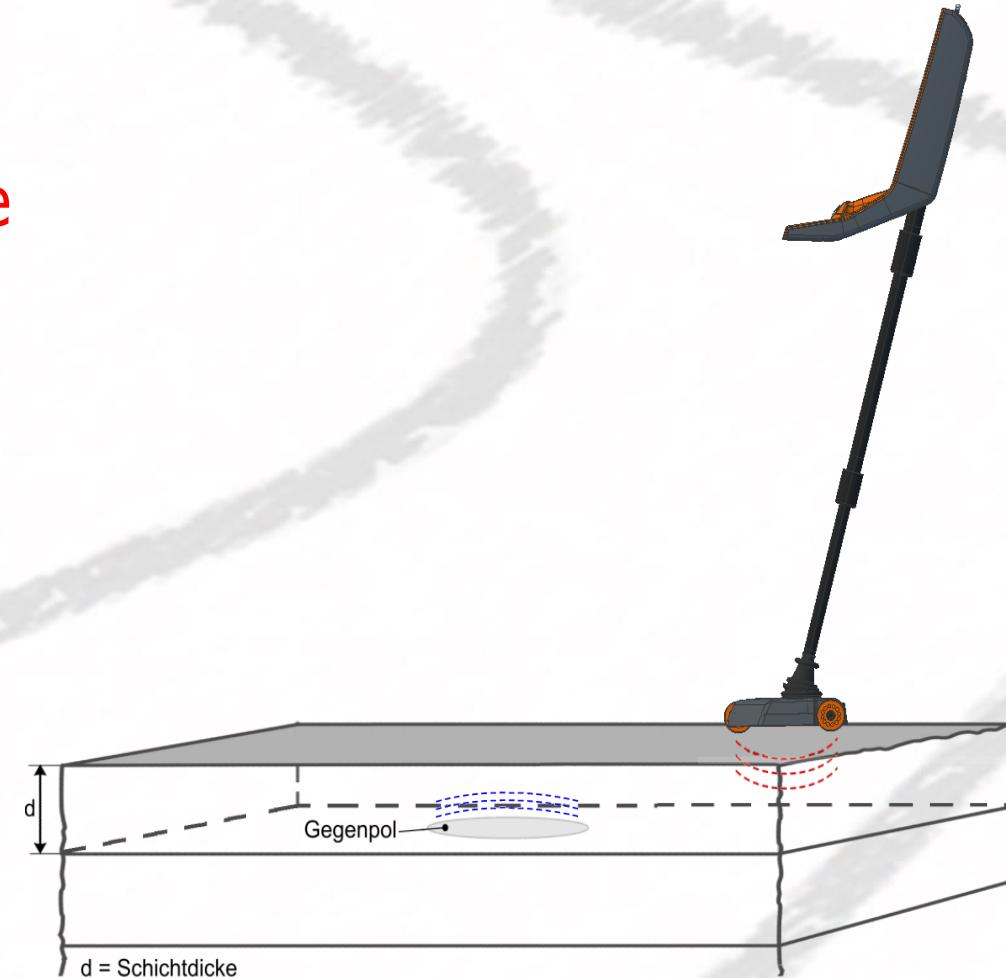
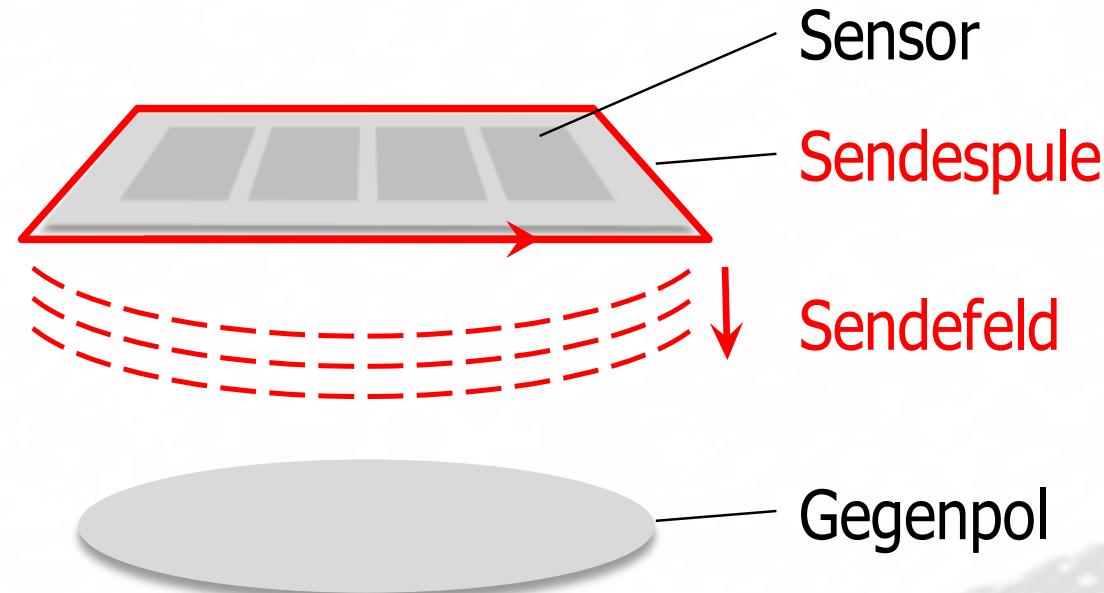
Teil 36: Bestimmung der Dicke von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt, s. Seite 7, Punkt 4.2

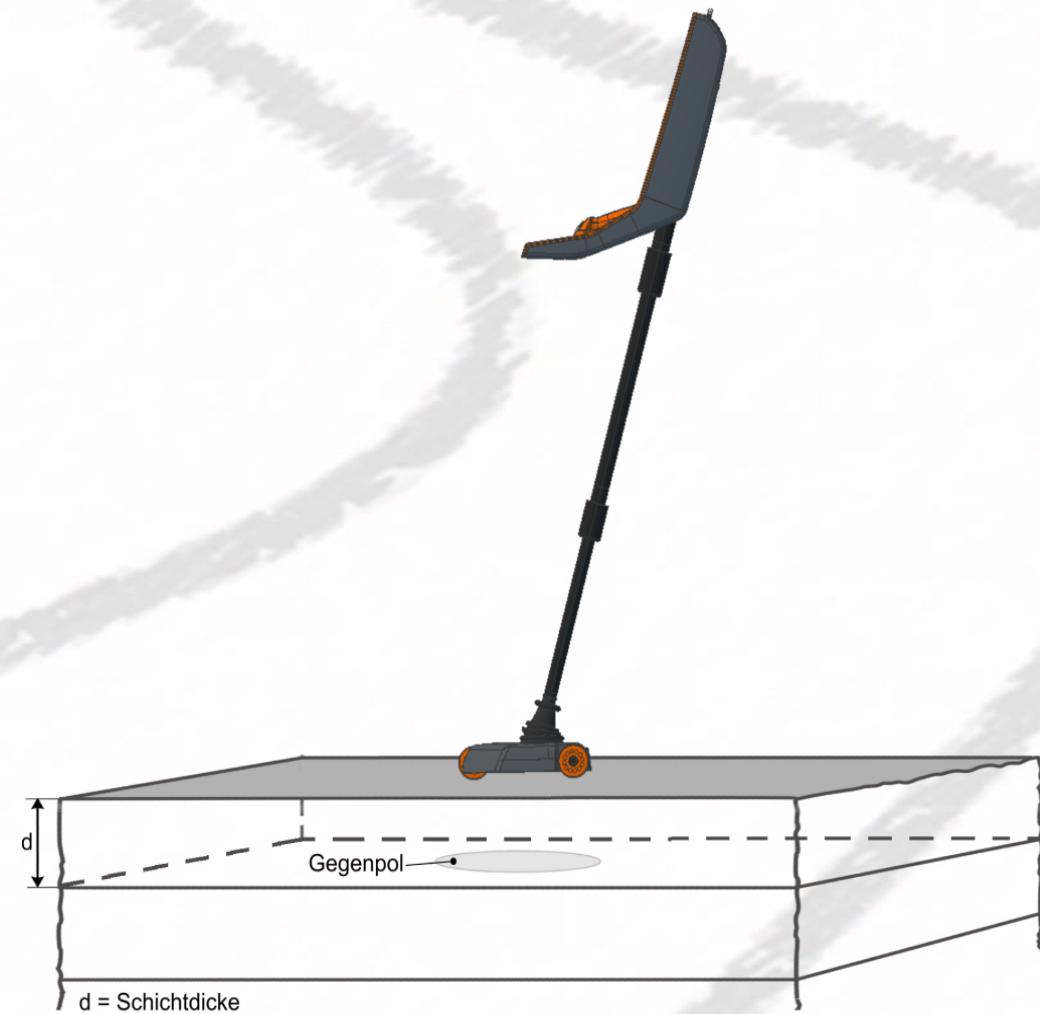
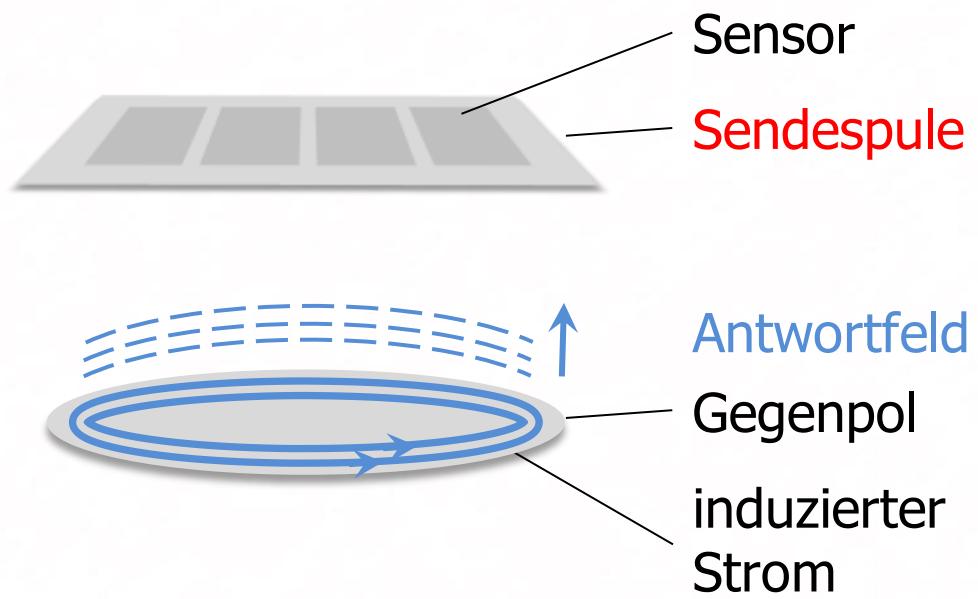




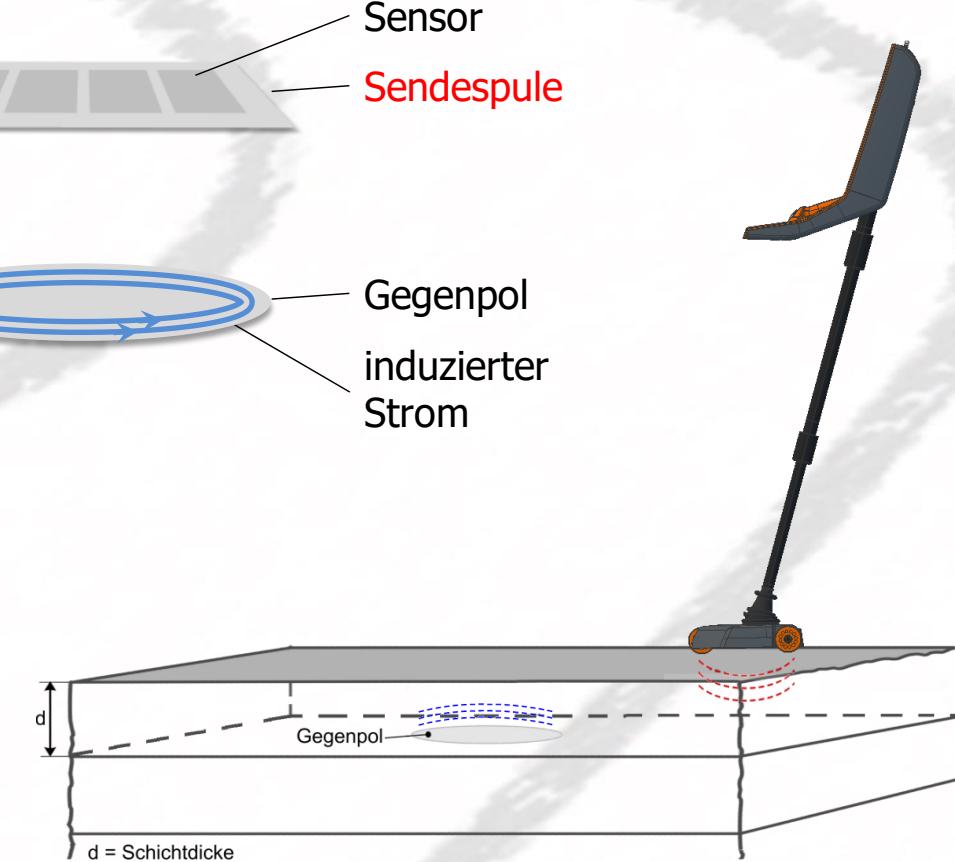
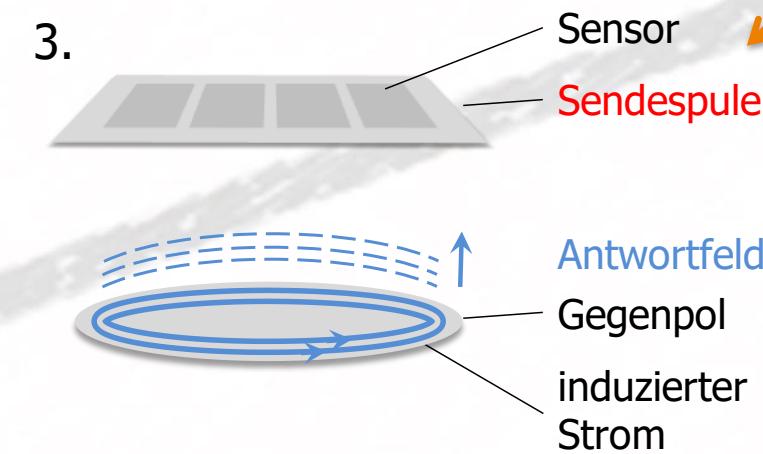
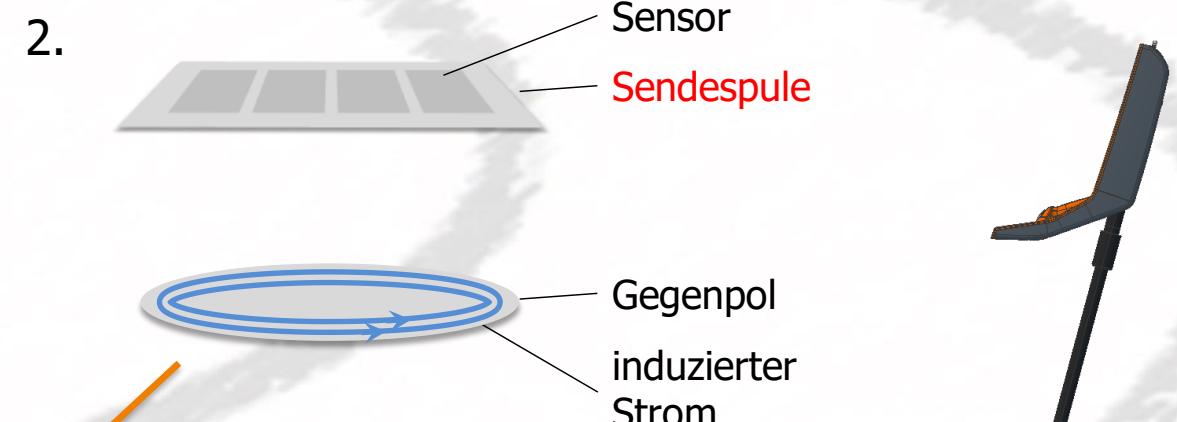
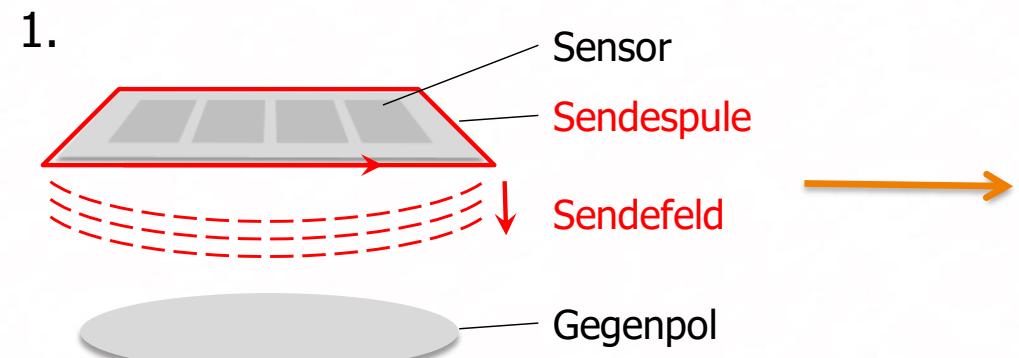
Voraussetzung für die Anwendung der elektromagnetischen Schichtdickenmessung ist das Einlegen eines standardisierten **Messreflektors** unter die zu vermessende Schicht.

Wie funktioniert die Messung physikalisch?





Schematischer Ablauf (Pulsen -> Senden -> Aufbau der Wirbelströme im Reflektor -> Magnetfeld/ Antworten -> Berechnung der Schichtdicke:



Übersicht zu den im Straßen- und Tiefbau gebräuchlichen, vorkonfektionierten Standard-Messreflektoren:

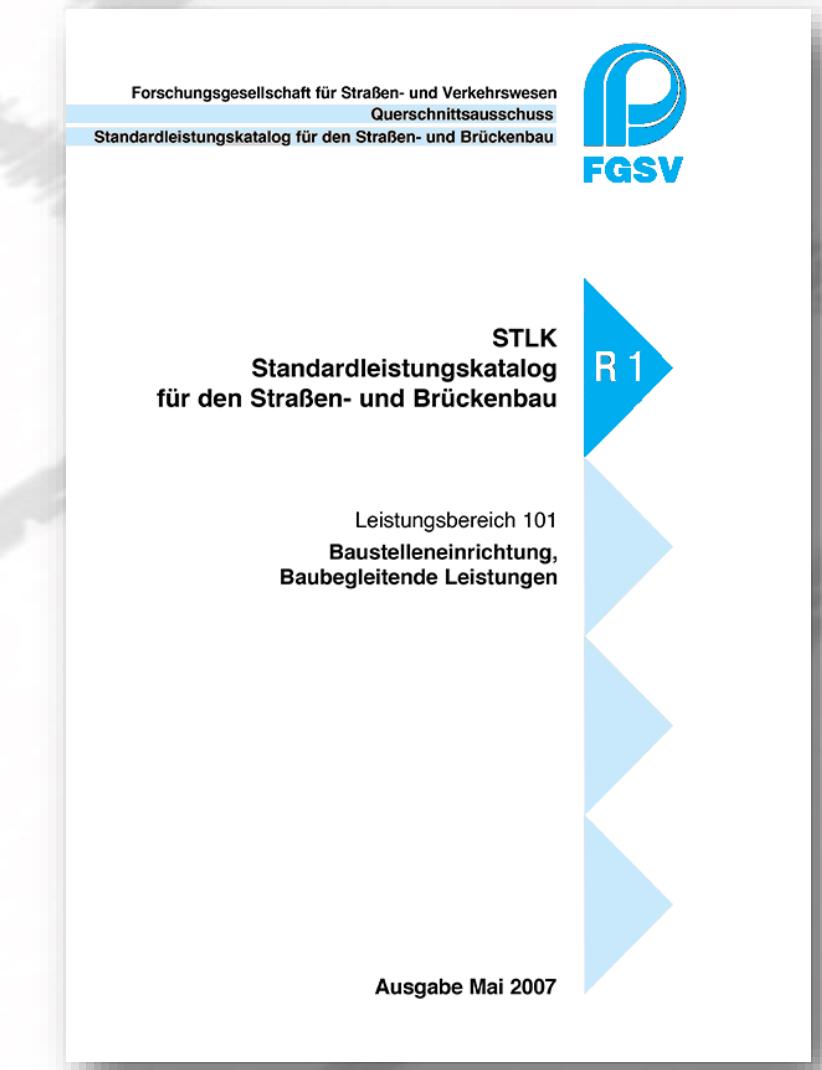
Bezeichnung	Beschreibung	Messbereich
AL RO 07	Ronde (Einsatz im Asphalt)	1,5 - 12 cm
AL RO 12	Durchmesser: 7 cm / 12 cm / 30 cm	1,5 - 18 cm
AL RO 30	Materialdicke: 1 mm / 1 mm / 0,5 mm Material: Aluminium	4,0 - 35 cm
AL RE 30x70	Rechteck-Formate (als Folie bzw. Blech)	1,5 - 50 cm
AL RE 30x100	Breite x Länge: 30 x 70/ 100 cm Materialdicke: 0,1 mm, 0,15 mm bzw. 0,3 mm Material: Aluminium	
AL QU 16,5x16,5	Quadratische Folien	
AL QU 33x33	Seitenlänge: 16,5 cm bzw. 33 cm Materialdicke: 0,1 mm / 0,15 mm Material: Aluminium	1,5 - 30 cm 1,5 - 40 cm
ST RO 30	Ronde (Einsatz im Beton)	4,0 - 35 cm
	Durchmesser: 30 cm	
	Materialdicke: 0,65 mm Material: Stahl	



Standardleistungskatalog im Straßen- und Brückenbau,  
Leistungsbereich 101  
**Baustelleneinrichtung, Baubegleitende Leistungen**  
Bezug beim FGSV-Verlag: [STKL LB 101](#) (USB-Stick für die Datenverarbeitung)

Richtlinien für das Anwenden des Standardleistungs-  
kataloges (STLK) im Straßen- und Brückenbau

Bezug beim FGSV-Verlag: [STLK-Richtlinien](#) (ISBN: 978-3-86446-186-6, kostenfreies PDF  
zum Download)



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)

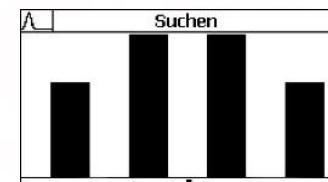
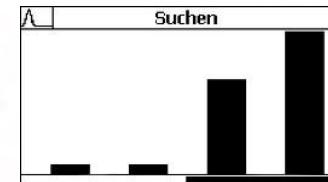
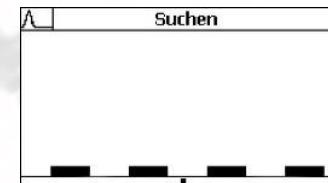
KN	Korrekturanweisung
<b>Korrektur 09/2013 Einlegeblatt Seite "11a"</b>	
101 737 St	Gegenpol f. Kprüfg. verlegen Gegenpol für Kontrollprüfung nach TP D-StB für die elektromagnetische Dickenmessung verlegen, Lage einmessen und dokumentieren.
1.01	Gegenpol = AL 30x50, D = 0,1 mm. AL 30x50, 0,1
1.02	Gegenpol = 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 ... Unterlage = Asphalt schicht. Unterlage = hydraulisch gebundene Schicht. Unterlage = Fräsfäche. Unterlage = Schicht ohne Bindemittel. Unterlage ... ... Freitext ... Asphalt hydr. Geb. Schicht Fräsfäche Schicht o. Bindemittel ... Freitext ...
3.01	
3.02	
3.03	
3.04	
3.99	

## MIT-Arbeitshilfen:

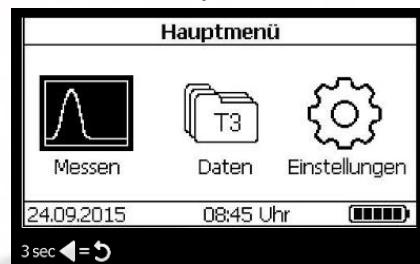
- Handreichung für Ausschreibende Stellen
- MIT-Reflektor-Handbuch

[www.mit-dresden.de/service/downloads.html](http://www.mit-dresden.de/service/downloads.html)

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



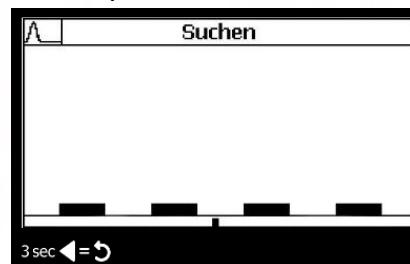
1. Hauptmenü



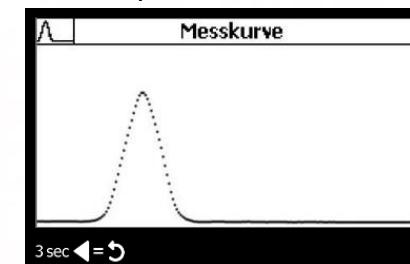
2./3. „Suchen/Messen“



4./5. Suchbalken



6./7. Messkurve



8. Ergebnisausgabe

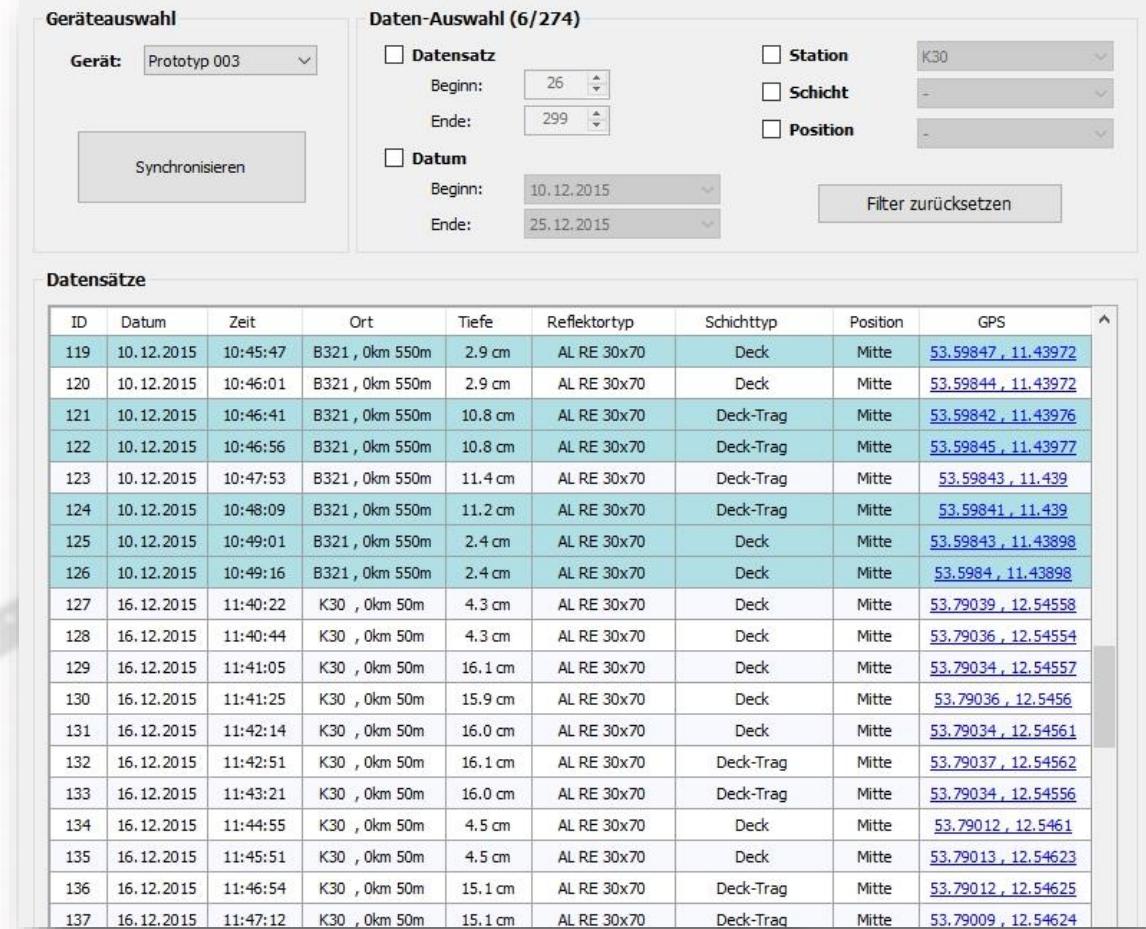




Video zum Suchmodus und zur Messdurchführung auf YouTube unter:  
[MIT ScanT3 Training 01 Measurement GER.mp4](#)

## Möglichkeiten der Datenverarbeitung:

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

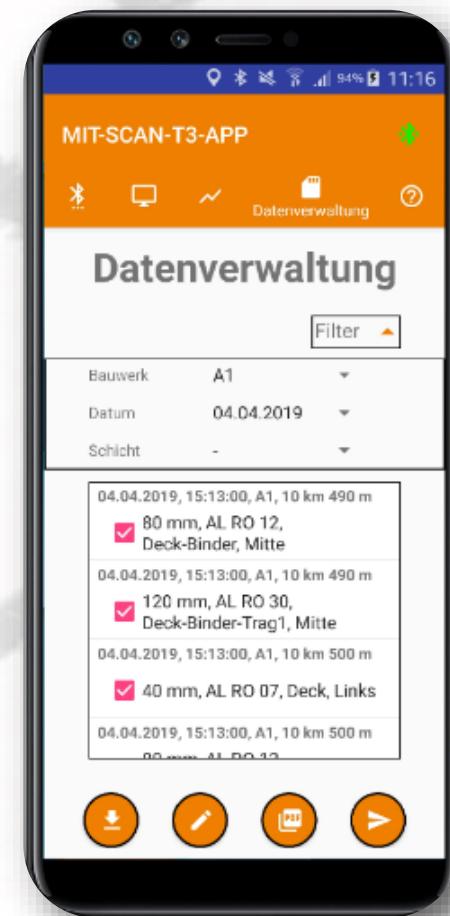


The screenshot shows a software interface for data processing. On the left, a 'Geräteauswahl' (Device Selection) panel shows 'Prototyp 003' selected. Below it is a 'Synchronisieren' (Sync) button. On the right, a 'Daten-Auswahl (6/274)' (Data Selection (6/274)) panel includes filters for 'Datensatz' (beginning at 26, ending at 299), 'Datum' (beginning at 10.12.2015, ending at 25.12.2015), 'Station' (K30), 'Schicht' (empty), and 'Position' (empty). A 'Filter zurücksetzen' (Reset Filter) button is also present. Below these panels is a 'Datensätze' (Data Sets) table with the following data:

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 , 12.54566
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

## Smartphone App:

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



## Grundlage:

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt ZTV Asphalt-StB 07/13

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

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton ZTV Beton-StB 07

Bezug beim FGSV-Verlag, ISBN: 978-3-939715-58-0

**Die ZTV Asphalt-StB 07/13 wird derzeit überarbeitet.**





Die Abrechnungssoftware **MIT-ProAsphalt** setzt die Abzugs- und Ausgleichsberechnungen nach ZTV Asphalt-StB 07/13 um. Sie führt auch die Berechnung eines neuen Einheitspreises auf der Grundlage des Regelwerkes durch.

## ABSCHNITT 7

- > 7.1 Aufmaße
- > 7.2 Abrechnung

Abrechnung nach Fläche in [m<sup>2</sup>] mit Angabe der

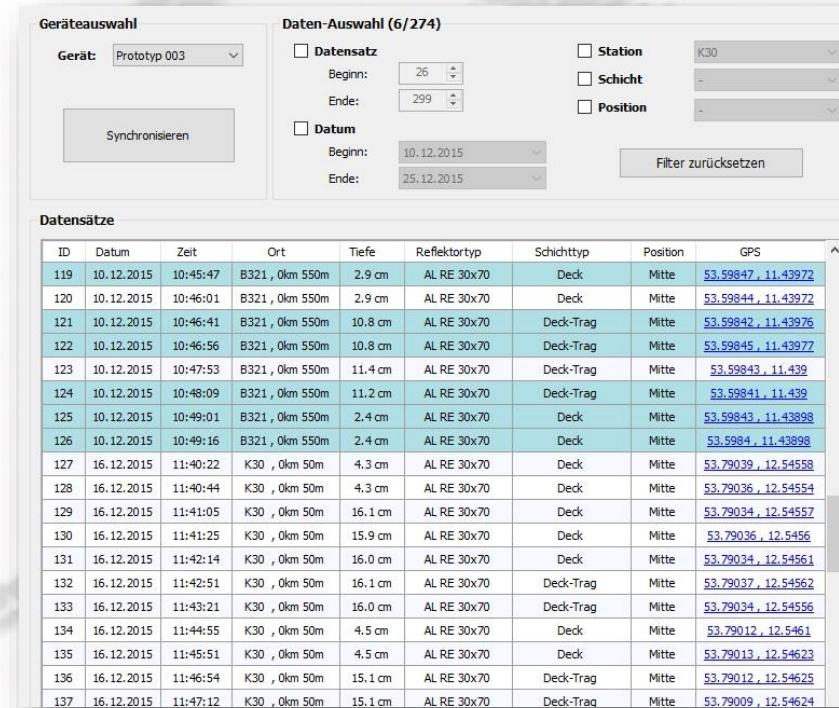
- > Einbaudicke in cm oder
- ➔ Der flächenbezogenen Einbaumenge in kg/m<sup>2</sup>

**Sobald das Regelwerk veröffentlicht ist und alle Änderungen feststehen, wird die Software MIT-ProAsphalt angepasst!**



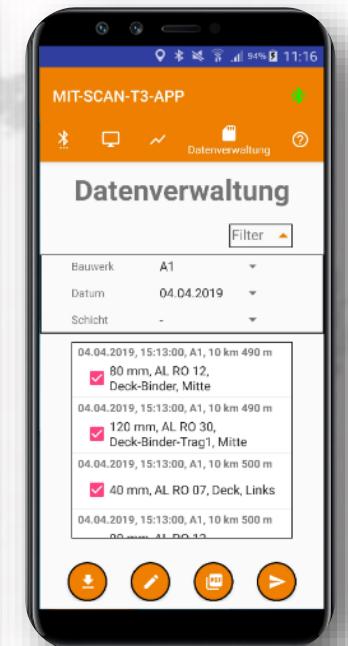
## Verschiedene Möglichkeiten der Datenverarbeitung:

- Werte aufschreiben (Aufmaßblatt)
- Digitale Speicherung:
  - Software „MIT-Projektsoftware“
    - Messwerttabelle als Excel
    - Digitales Aufmaßblatt
  - Software „MIT-ProAsphalt“
    - Abrechnung der Bauleistung
    - Abzugs- und Ausgleichsberechnungen lt. ZTV-Asphalt
  - Smartphone App:
    - Messwerttabelle als PDF
    - Schnittstellen zu BIM Lösungen (BPO von Firma Volz Consulting und Navigator Web App von Firma Vökel Mikroelektronik)



The screenshot shows the 'Daten-Auswahl (6/274)' (Data Selection) screen. It includes filters for 'Gerät' (Device: Prototyp 003), 'Datensatz' (Data Set: 26 to 299), 'Datum' (Date: 10.12.2015 to 25.12.2015), and 'Station' (Station: K30). Below the filters is a table titled 'Datensätze' (Data Sets) with 137 rows of data. The columns are: ID, Datum, Zeit, Ort, Tiefe, Reflektortyp, Schichttyp, Position, and GPS. The data includes various measurements and locations, such as 'B321, 0km 550m' at '2.9 cm' depth.

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	53.59845 , 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 , 11.43998
126	10.12.2015	10:49:16	B321 , 0km 550m	2.4 cm	AL RE 30x70	Deck	Mitte	53.5984 , 11.43998
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 , 12.5456
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





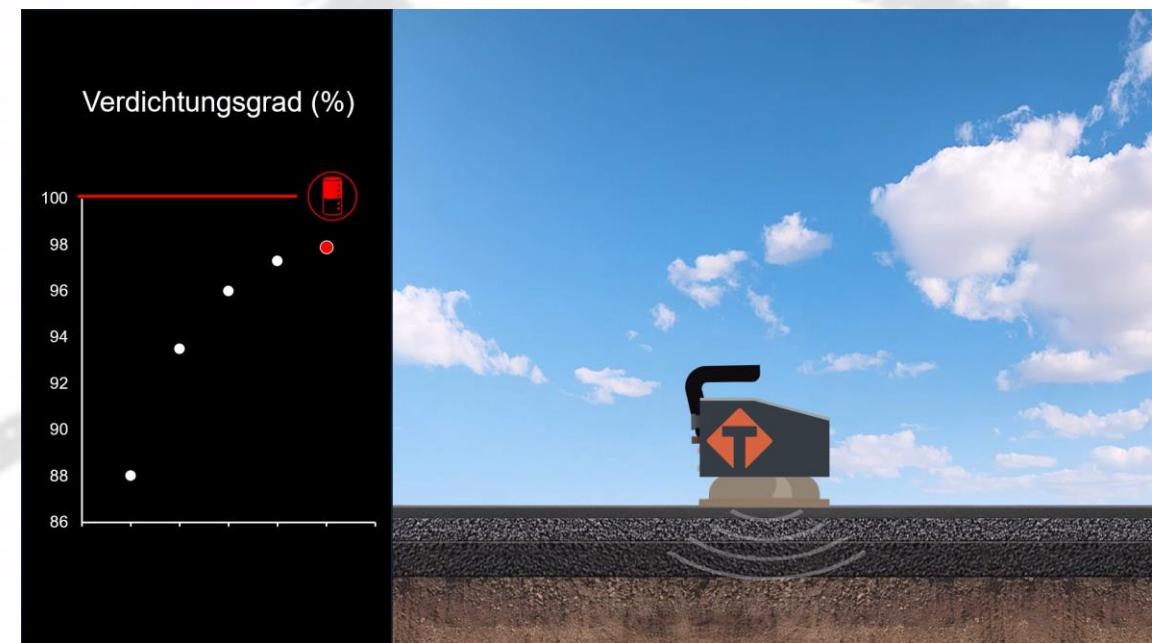
Das PQI 380 nutzt die **Impedanzspektroskopie**:

- Messung des Wechselstromwiderstands des Asphalt in einem fest definierten Frequenzspektrum.
- Die Sensorplatte des PQI 380 erzeugt ein elektrisches Feld; dieses dringt in den Asphalt ein.
- Dabei wird die **Impedanz** gemessen und zur Berechnung der Dichte für das spezifische Aggregat verwendet.



## Nutzen aus der Messung der Asphaltdichte:

- Bestimmung der Asphaltdichte oder des Hohlraumgehalts schon während des Einbaus.
- Das Messen an einem Ort nach jedem Walzgang liefert Informationen über die Zunahme der Verdichtung.
- Der Vergleich verschiedener Messstellen liefert Informationen über die gleichmäßige Verdichtung, verteilt über die gesamte Baumaßnahme.



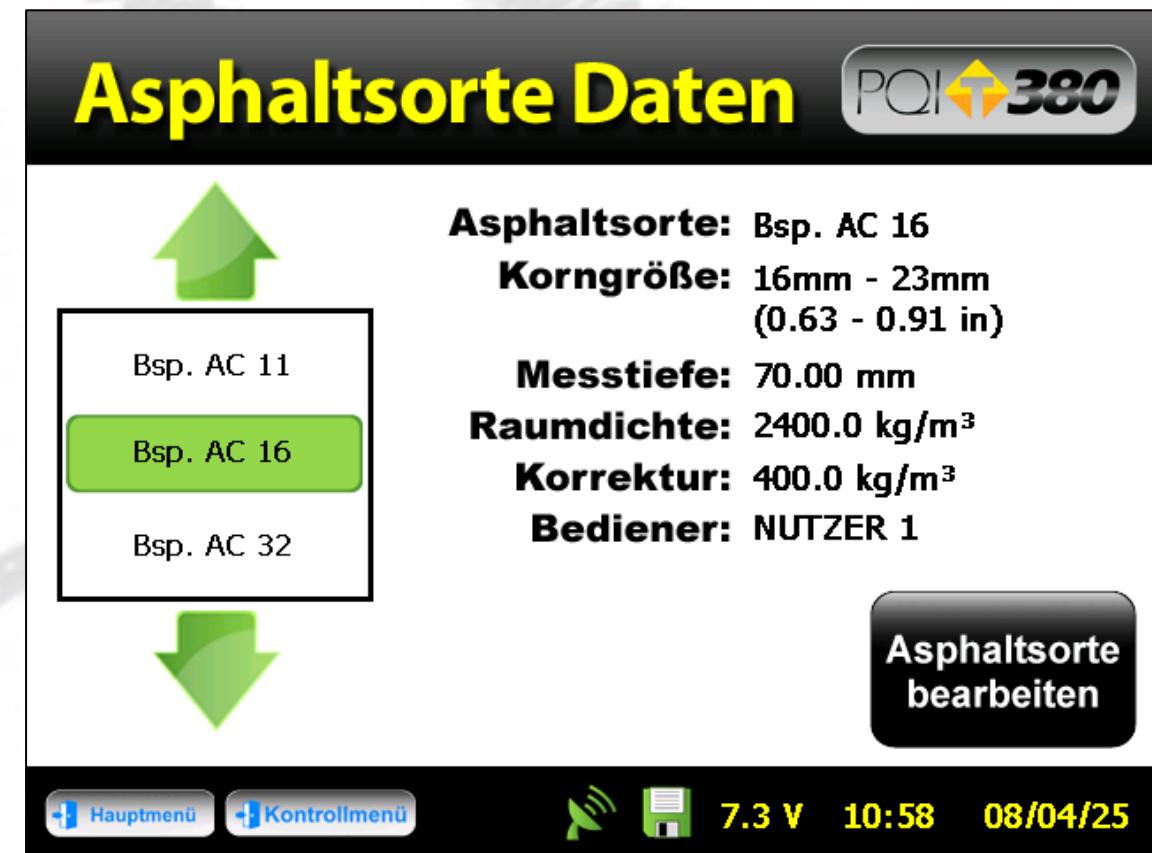
Für die Berechnung der Asphaltdichte sind nur einige wenige Angaben zum Material erforderlich. Es können Materialsorten vorbelegt werden bzw. ein neues Material ergänzt werden.

**Korngröße:** Es gibt fünf Optionen für die Gesteinsgröße (Angabe hinterlegt in Millimeter)

**Messtiefe:** Zahlenfeld, in das die Tiefe der zu prüfenden Asphaltschicht einzugeben ist (hier immer etwas weniger eingegeben als tatsächlich eingebaut ist)

**Raumdichte:** Zahlenfeld, in das die Raumdichte der zu bearbeitenden Asphaltschicht eingegeben werden muss

**Korrektur:** Standard-Korrekturfaktor ist voreingestellt; bei besonderen Asphaltarten ggfs. nachjustieren!



## Einzelmessung

Die Durchführung einer Messung an einem Messpunkt.

## 5-fach Messung

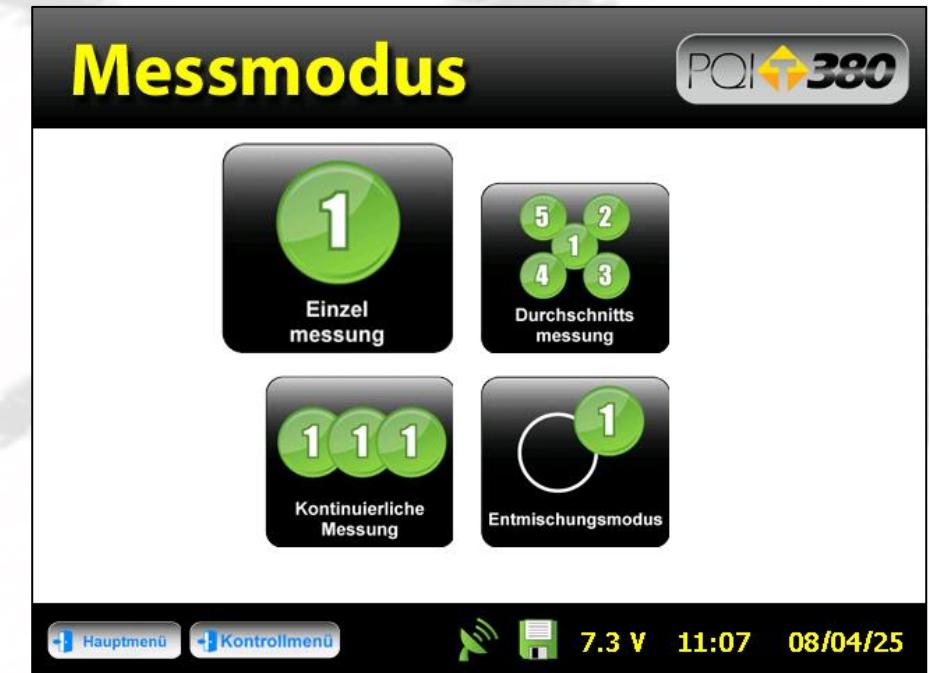
Durch die Mehrfachmessung ergibt sich eine höhere Genauigkeit. Ausgegeben wird ein Durchschnittswert.

## Kontinuierliche Messung

Im Messmodus der kontinuierlichen Messung werden die Ergebnisse für Verdichtung, Dichte und Temperatur kontinuierlich angezeigt und aktualisiert.

Video zum Gerätehandling und Messdurchführung:

<https://www.youtube.com/watch?v=Nhj8fVar4mk>



- Einstellungen prüfen:
  - Projektbezeichnung
  - Asphaltmischgut
  - Messmodus
- Gerät auf Asphaltfläche stellen:
  - Messgerät muss flächig aufliegen und darf nicht kippeln!
  - Eventuell vorhandenen Splitt entfernen!
- Messung starten:
  - Nach wenigen Sekunden wird das Ergebnis im Display angezeigt
- Gerät von der Oberfläche nehmen
- Messung nach einem Walzvorgang wiederholen oder zur nächsten Messstelle weitergehen



- Einstellungen prüfen
- Gerät auf die Asphaltfläche stellen
- Messstelle mit Kreidestift markieren
- Messung starten
- Vier zusätzliche Messungen durchführen – Routine wie im Display dargestellt
- Gerät von der Oberfläche nehmen



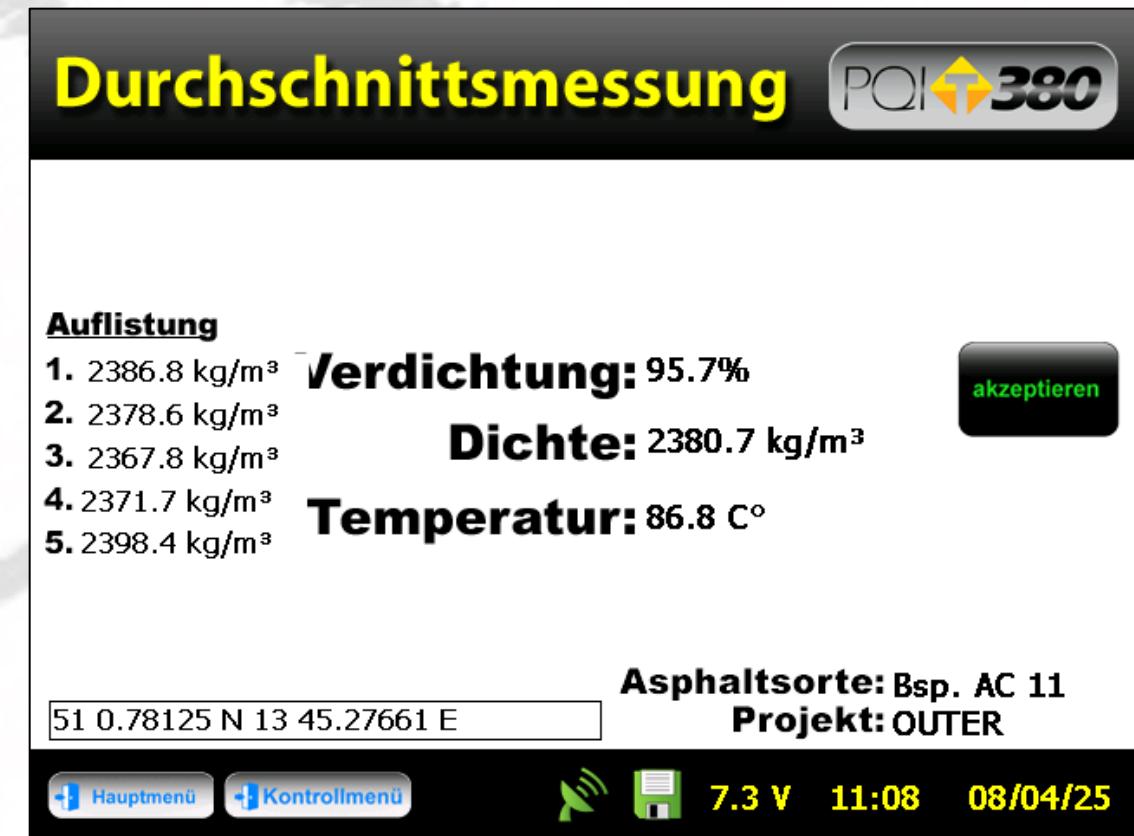
- Einstellungen prüfen
- Messung starten
- Gerät auf die Asphaltfläche stellen
- Nach dem Ablesen des Messwertes Gerät zur nächsten Messstelle tragen



Nach der Messung werden folgende Ergebnisse angezeigt:

- Asphaltverdichtung in %
- Asphaltichte in kg/m<sup>3</sup>
- Oberflächentemperatur

Die Messergebnisse können für die spätere Auswertung abgespeichert werden (Übertrag mittels USB-Stick).



## Betrachtung „Relativer Messwerte“:

- Wenn keine Details zum Mischgut bekannt sind, dann besitzt der Messwert dennoch eine konstante Differenz zur realen Verdichtung.
- Diese Messergebnisse geben dem Anwender Informationen über:
  - Das Erreichen der Endverdichtung.
  - Den Verlauf der Verdichtung entlang der Baumaßnahme.

## Betrachtung „Absoluter Messwerte“:

Für eine möglichst genaue Übereinstimmung mit der späteren Auswertung im Labor sind genaue Angaben erforderlich:

- Raumdichte aus dem Eignungsnachweis/der Erstprüfung bzw. aus dem Mischwerk
- Anpassung der Messergebnisse, d.h. Einstellung des Korrektur-Offsets anhand von Laborauswertungen vergangener Baumaßnahmen

- Durch die individuelle Zusammensetzung des verwendeten Asphaltgranulats kann es zu leichten Abweichungen hinsichtlich des Messwerts kommen (gemeint ist im Vergleich zur tatsächlichen Asphaltdichte).
- Diese Abweichung kann im Messgerät durch einen sog. **Korrekturfaktor** ausgeglichen werden.
- Der Wert des Korrekturfaktors muss „erlernt“ werden.
- Bestimmung des Korrekturfaktors:
  - Anhand des Bohrkerns: Vergleich der PQI-Messergebnisse mit den Ergebnissen aus der Laboruntersuchung am Bohrkern.
  - Anhand der Endverdichtung: Wenn nach mehreren Walzübergängen keine Zunahme der Verdichtung mehr messbar ist, dann lässt sich der Korrekturfaktor so anpassen, dass ein plausibler Wert bezüglich der Endverdichtung am PQI angezeigt wird.
- Wenn der Korrekturfaktor bereits für eine Asphaltsorte im Asphaltmischwerk bestimmt worden ist, dann ist dieses Ergebnis auch für folgende Projekte verwendbar.

- **Abweichungen bei der Rohdichte:**
  - Abweichungen können sich aufgrund der Beschickung durch mehrere Asphaltmischwerke ergeben
  - Abweichungen vom Eignungsnachweis/der Erstprüfung
  - Schwankungen im Herstellungsprozess
- **Hochofenschlacke:** Ein hoher Anteil an Hochofenschlacke kann eventuell einen zu hohen Messwert verursachen.
- **Abweichung der Asphaltdicke:** Wenn die eingebaute Asphaltdicke zu gering ist, wird schichtenübergreifend gemessen, was zu Fehlern führen kann.
- **Splitt:** Loser Splitt ist unbedingt vor der Messung zu entfernen.

- Kalibrierung:
  - Die MIT Mess- und Prüftechnik GmbH ist eine von TransTech Systems, Inc. lizenzierte Kalibrierstelle, führt Kalibrierungen an Neu- und Bestandsgeräten durch und vergibt Kalibrierzertifikate.
  - Neugeräte erhalten ein Kalibrierzertifikat, das ein Jahr gültig ist.
- Reparatur:
  - Durchführung von Reparaturen und
  - Ersatzteilservice
- Wartung:
  - Sichtkontrolle des allgemeinen Zustandes
  - Austausch von Komponenten
  - Software Up-date, falls verfügbar
  - Ladefunktion und Batterietest
  - Kalibrierung des Displays
  - Überprüfung des Infrarottemperatursensors
  - ...

- Das PQI 380 wird deutschlandweit im Rahmen der Eigenüberwachung bei vielen namhaften Unternehmen der Bauindustrie sowie bei Prüfinstituten und einigen Behörden für Kontrollprüfungen eingesetzt.
- Bei speziellen Bauprojekten (z.B. Deponieabdichtungen) wird ein Nachweis der Messgenauigkeit gefordert. Dieser wird i.d.R. durch den Eignungsnachweis/die Erstprüfung an speziell angelegten Testfeldern erbracht.
- Im Arbeitskreis AK 7.6.3 Zerstörungsfreie Messverfahren wird an einem Merkblatt inkl. Anleitung für nicht-nukleare, elektromagnetische Dichtemessgeräte gearbeitet (analog Merkblatt 743 radiometrische Dichtemessung mit der Isotopensonde).

- Berechnung der Asphaltichte innerhalb von drei Sekunden
- Messtiefe 2,5 bis 15 cm
- Nicht-nukleare, zerstörungsfreie Messmethode -> keine spezielle Lizenz erforderlich
- Mobiler Betrieb über einen Zeitraum von 12 Stunden
- Angabe der Dichte in kg/m<sup>3</sup> und in Prozent
- Interner Speicher ist ausgelegt für mehrere tausend Datensätze
- Herunterladen von Daten über einen USB-Stick
- Integrierte Temperaturmessung
- Messen möglich auch auf feuchtem Asphalt und bei leichtem Regen sowie bei Vorhandensein von Walzwasser
- Messen sowohl auf kaltem als auch auf heißem Asphalt
- Gehäuse: leicht, robust und kompakt

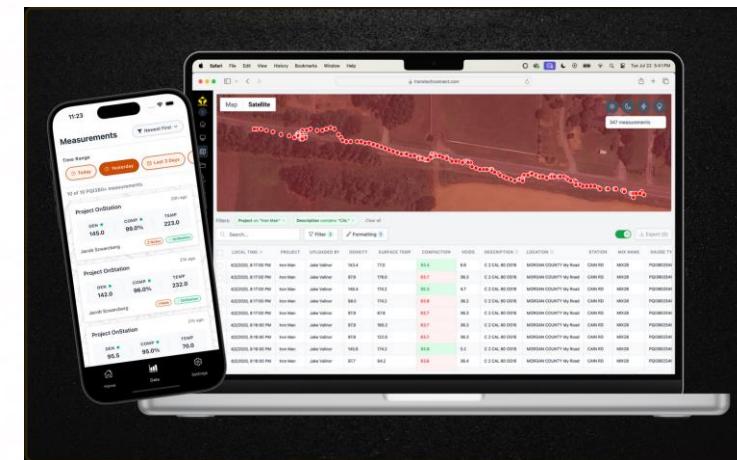
- Weiterentwicklung des PQI 380
- Basiert auf der bewährten Messmethode des PQI 380
- Leistungsstärkerer Computer
- Größeres Display
- Komfortable Menüführung
- Digitale Schnittstelle über eine Smartphone-App
- Anbindung an Online-Webanwendungen:
  - OnStation
  - TransTech Connect

- Das PQI 380 ist noch bis mindestens Ende 2026 lieferbar; Service und Ersatzteile werden selbstverständlich noch über viele Jahre verfügbar sein.



GET IT ON  
Google Play

Download on the  
App Store



## Funktionsprinzip:

Kabel im Erdreich wirken für elektromagnetische Signale von außen wie eine Antenne. Diese empfangenen Funksignale bilden um das Kabel ein schwaches Magnetfeld. Der MIT-Kabelsucher empfängt die Signale dieses Magnetfeldes, wandelt es in Töne um und gibt diese über den Kopfhörer aus.

## Was wird erkannt?

- Stromkabel
- Datenkabel
- Metallrohre

## Was kann nicht erkannt werden?

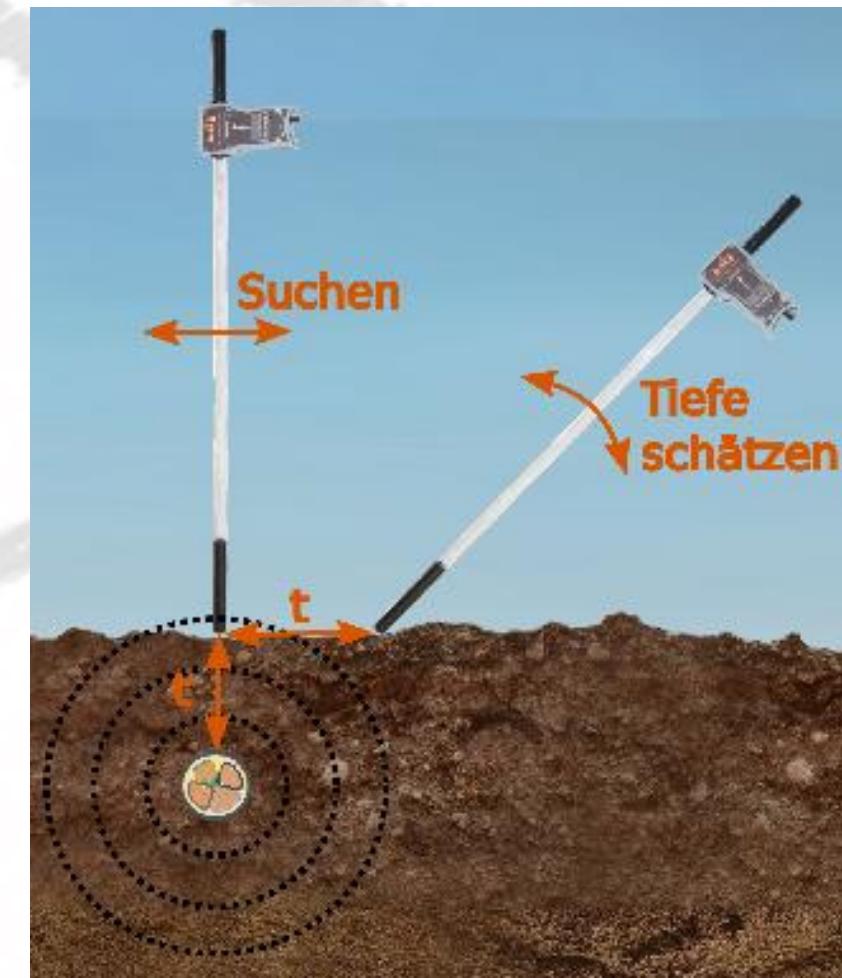
- Kurze Kabel
- Optische Datenkabel
- Kunststoffrohre



Die Abschätzung der Tiefe des georteten Kabels kann mittels **Triangulation** erfolgen.

## Durchführung:

1. Position des Kabels feststellen
2. Kabelsucher seitlich bewegen
3. Kabelsucher kippen
  - Winkel beachten, bei dem das Geräusch verschwindet
  - $45^\circ$  Winkel => Tiefe des Kabels entspricht dem horizontalen Abstand  $t$
  - Kabel können mittels Cable Animator „animiert“ werden



- Einführung in die elektromagnetische Schichtdickenmessung
- Regelkonform Ausschreiben nach TP D-StB 12 und ZTV-Asphalt
- Auswahl des Mesreflektors und Anlegen einer Messstelle
- Richtig Messen: Fehler erkennen und vermeiden
- Datenverwaltung: Vorbereitung und Auswertung
- Abrechnung mit MIT-ProAsphalt – Auswertung von Baumaßnahmen
- MIT-SCAN-T3 App – Schnittstelle zu BIM-Anwendungen
  
- Dichtemessung in Asphalt mit dem PQI 380 (**14.01.2026**)
- Kabelortung mit dem MIT-Kabelsucher (**11.02.2026**)
  
- Nächstes Webinar: Regelkonform Ausschreiben nach STLK und TP D-StB 12 am **Mittwoch, 10.12.2025 um 9:00 Uhr**



- DAV – Deutscher Asphaltverband (assoziiertes Mitglied)
- FGSV (Mitglied)
- FGSV AK 7.6.3 Zerstörungsfreie Messverfahren (Mitarbeit)
- Verband der Straßenbaulaboratorien (Mitglied)
- EUPAVE (Mitglied & Mitarbeit)

**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:

- 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.

PQI 380:

- Die nicht-nukleare, elektromagnetische Dichtemessung in Asphalt dient der Qualitätssicherung im Rahmen der Eigenkontrolle.
- Verschiedene Asphaltarten sind bereits hinterlegt und können gemessen werden.
- Angaben zu Korngröße, Messtiefe, Raumdichte und Korrekturwert können für jede Asphaltart sehr einfach eingegeben werden. Für eine „absolute Dichtemessung“ ist die Eingabe der Raumdichte aus dem Eignungsnachweis/der Erstprüfung einzupflegen. Durch die Eingabe eines **Korrektur-Offsets** lassen sich auch regional unterschiedliche Asphaltarten praxistauglich bewerten.

**Wir wünschen Ihnen viel Erfolg  
bei Ihren Vorhaben & persönlich  
alles Gute!**

**MIT Mess- und Prüftechnik GmbH**  
[www.mit-dresden.de](http://www.mit-dresden.de)

