Bedienungsanleitung

MIT-SCAN-T3

MIT Mess- und Prüftechnik GmbH

Gostritzer Str. 63

01217 Dresden

Version 04/2018

Inhalt

1 Verfahren und Voraussetzungen 7
1.1 Messverfahren 8
1.2 Reflektoren 9
1.2.1 Messbereiche 11
1.3 Messumgebung 12
1.4 Kalibrierung des Messgerätes 13
2 Schichtdickenmessgerät 14
2.1 Anschlüsse 15
2.1.1 Messgerät laden 15
2.1.2 Datenaustausch über USB-Anschluss 16
2.1.3 Kopfhöreranschluss 16
2.2 Gerätenummer und Firmware 16
2.3 Tragegurt 17
2.4 Externe Ladeschale 18
2.5 Bedienung 19
2.6 Hauptmenü 19
2.6.1 Menü „Messen“ 20
2.6.2 Menü „Daten“ 21
2.6.3 Menü „Einstellungen“ 22
3 Durchführung einer Messung 22

3.1 Messstellenvorbereitung am MIT-SCAN-T3 24
3.1.1 Bearbeitung des Schichtsystems 25
3.1.2 Reflektoren auswählen 26
3.1.3 Automatische Rondenerkennung 27
3.2 Messablauf 28
3.2.1 Reflektor suchen 28
3.2.2 Messung 31
3.2.3 Ergebnisdarstellung 33
3.2.4 Ermittelte Schichtdicke 33
3.2.5 Gemessener Reflektor 35
3.2.6 Materialgüte 35
3.2.7 Reflektortest 37
3.3 Funktionskontrolle lt. TP D-StB 12 38
4 Warnungen und Fehlermeldungen 39
5 MIT-Projektsoftware 42
5.1 Lizenzschlüssel und Kopierschutz 43
5.2 Programm-Einstellungen 44
5.3 Auswahl der Geräte 45
5.4 Messstellen am PC vorbereiten 46
5.5 Auswahl der gemessenen Daten 49
5.6 Daten korrigieren und löschen 50

5.7 Daten synchronisieren und speichern 51
5.8 Formblatt 52
5.8.1 Einstellungen zum Formblatt 52
5.8.2 Datenübertragung für das Aufmaß 53
5.8.3 Berechnungen innerhalb des Aufmaßblattes 54
5.8.4 Formblatt erstellen 55
5.9 GPS-Daten und Google Maps 56
5.10 Auswertesoftware MIT-ProAsphalt 57
6 Firmware/ Software Update 58
7 Plausibilitätskontrollen 58
8 Technische Daten 59
9 Lieferumfang 60

Haftungsbeschränkung

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- und Sachschäden infolge

- Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung,
- Einsatz des Gerätes für nicht genannte Zwecke sowie
- Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise.

Für eventuell in der Bedienungsanleitung enthaltene Druckfehler oder sonstige Ungenauigkeiten übernimmt der Hersteller keine Gewähr.

Sicherheitshinweise/ Funktionshinweise

- Laden Sie den Akku, wenn das entsprechende Symbol im Display erscheint. Lassen Sie das Messgerät während des Ladens nicht unbeaufsichtigt.
- Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den Akku austauschen.
- Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn das Gehäuse beschädigt ist.
- Halten Sie die unter „Technische Daten" angegebenen Arbeitsbedingungen (z.B. Einsatztemperatur) ein, um etwaige Beschädigungen am Messgerät zu vermeiden.
- Starkregen kann u.U. zum Eindringen von Wasser in das Gerät führen. In diesem Fall ist die Benutzung abzubrechen und das Gerät vor dem nächsten Einsatz vollständig zu trocknen.
- Beachten Sie bitte, dass bei Messungen auf heißem Asphalt nur die Sonden-Einheit mit dem Asphalt in Berührung kommt. Elektronik und mechanische Bauteile des Bedienteils sind für Einsatztemperaturen zwischen -10°C und +50°C ausgelegt.
- Achten Sie bei der Durchführung der Messung auf die vor Ort gültigen Sicherheitsbestimmungen.
- Mech Mechanische Belastungen wie z.B. dauerhafte Vibrationen oder ein Aufprall auf eine harte Unterlage aus schon geringer Höhe können

zu Beschädigungen am Gerät führen und Fehlfunktionen sowie Messfehler verursachen. In diesem Fall ist das Gerät vor einem weiteren Einsatz zu prüfen und ggfs. neu zu kalibrieren – die Funktionsfähigkeit kann von uns in diesem Fall nur dann gewährleistet werden, wenn eine sachgemäße Prüfung durch den Hersteller erfolgte.

- Das Gerät darf nur benutzt oder bewegt werden, wenn die Arretierung des Teleskoprohres festgestellt ist.
- Es dürfen keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden (Austausch oder zusätzliches Anbringen von Gegenständen).
- Das Gerät darf nur zur Schichtdickenmessung gemäß TP D-StB 12 verwendet werden.
- Eine Gewährleistung für die vereinbarte Funktion können wir nur dann übernehmen, wenn ausschließlich das Originalzubehör (beispielsweise Reflektoren) verwendet wird, da das Gerät vom Hersteller mit den geprüften MIT-Reflektoren kalibriert und die Kalibrierungen mit diesen Reflektoren überprüft wird.

1 Verfahren und Voraussetzungen

Das MIT-SCAN-T3 ermöglicht die präzise und zerstörungsfreie Messung der Schichtdicke von Fahrbahndecken aus Asphalt und Beton gemäß **TP D-StB 12**[1].

Das Gerät arbeitet nach dem Puls-Induktionsverfahren, einer Weiterentwicklung des Wirbelstromverfahrens. Das Messverfahren setzt den Einbau von **Reflektoren** aus Aluminium bzw. aus verzinktem Stahlblech unter die zu vermessende Fahrbahnschicht voraus.

Das Messverfahren basiert auf den Prinzipien der magnetischen Tomographie und analysiert den zeitlichen und räumlichen Verlauf der Wirbelstromfelder standardisierter Reflektoren.

Das MIT-SCAN-T3 kann bei allen im Bauwesen vorkommenden Schichten wie bituminöser Gemische, Beton oder Hochofenschlacke eingesetzt werden. Einsatzfelder sind der Straßenneubau/ Straßenaufbau, der Straßenunterbau sowie die Bestandskontrolle und die Sanierung von ganzen Straßen bzw. einzelnen Schichten.

Abb. 1 MIT-SCAN-T3

Achtung!
Es dürfen nur die von der MIT angegebenen Reflektoren verbaut werden.

[1] TP D-StB 12 „Technische Prüfvorschrift zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau", erschienen im FGSV Verlag GmbH

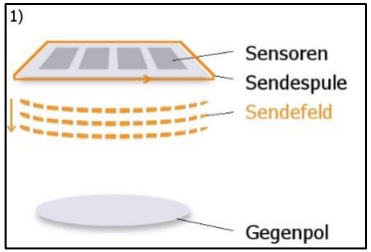

Abb. 2 Sendefeld

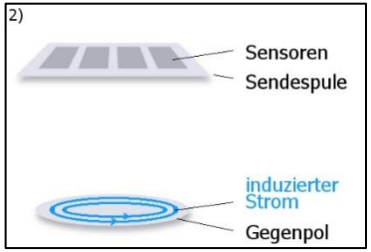

Abb. 3 Induzierter Strom

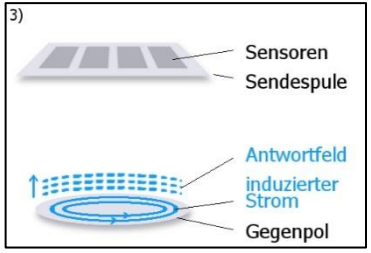

Abb. 4 Antwortfeld

1.1 Messverfahren

Die elektromagnetische Schichtdickenmessung mit dem MIT-SCAN-T3 verwendet das Puls-Induktionsverfahren. Dieses Verfahren bedingt den Einbau von Reflektoren als Gegenpol unter die zu vermessende Schicht (s. Tabelle 1 auf der Folgeseite).

In der Sonde des MIT-SCAN-T3 sind eine Sendespule und vier Sensoren angeordnet (s. Abb. 2 Sendefeld).

Die Sendespule sendet in regelmäßigen Abständen ein magnetisches Feld aus. Dieses Feld erzeugt im eingebauten Gegenpol einen Stromfluss (s. Abb. 3 Induzierter Strom).

Das zeitliche Abklingen bewirkt ein Antwortfeld (s. Abb. 4 Antwortfeld), welches wiederum von den vier Sensoren aufgenommen und vom Messgerät ausgewertet wird.

Entlang der Messfahrt über einem Reflektor werden 150 Impulse gesendet und 150 Signale pro Sensor empfangen. Diese Datenmenge stellt die hohe Zuverlässigkeit des verwendeten Messverfahrens sicher.

1.2 Reflektoren

Laut TP D-StB 12 und STLK sind folgende Reflektoren zu verwenden:

Bezeichnung	Beschreibung	Material-stärke	max. Messtiefe
AL RO 07	Rundes Blech (Ronde)	1,0 mm	12 cm
AL RO 12	Ø 7 cm/12 cm/30 cm	1,0 mm	18 cm
AL RO 30	Material: Aluminium	0,5 mm	35 cm
AL RE 30x50	Rechteck-Folie/Blech	0,1/0,3 mm	40 cm
AL RE 30x60	BxL 30x50/60/70/100 cm	0,1/0,3 mm	50 cm
AL RE 30x70	Material: Aluminium	0,1/0,3 mm	50 cm
AL RE 30x100		0,1/0,3 mm	50 cm
AL QU 16,5x16,5	Quadr. Folie/Blech BxL 16,5x16,5 cm	0,1/0,15 mm	30 cm
AL QU 33x33	BxL 33x33 cm Material: Aluminium	0,1/0,15/0,25 mm	40 cm
ST RO 30	Rundes Blech (Ronde) Ø 30 cm Material: Stahl	0,65 mm	35 cm

Tabelle 1 Gegenpole laut TP D-StB 12 und STLK (Standardleistungskatalog)

Unbedingt beachten:

- Messgerät muss auf zu messende Reflektoren abgestimmt/ kalibriert sein
- Auf geprüfte Qualität der Reflektoren achten
- MIT-Ronden sind mit MIT-Logo geprägt
- Verpackung enthält Gütesiegel (s. Abb. 5) sowie ein Etikett mit der Chargennummer

Abb. 5 Gütesiegel

ZERTIFIKAT

Das Firma
MIT Mess- und Prüftechnik GmbH
bescheinigt, dass die Ronden aus der Lieferung
mit der Chargennummer
20141023-223
als Gegenpol für das
Messsystem MIT-SCAN-T2
zugelassen sind.

Der Materiallieferant und der Hersteller der Ronden sind der MIT Mess-und Prüftechnik GmbH bekannt und von dieser zugelassen.

Die Eignung des Materials für den Einsatz mit dem Messsystem wurde durch den Lieferanten anhand eines Abnahmeprüfzeugnisses über die Materialzusammensetzung nachgewiesen.

Durch die Prüfung, Bericht Nr. **B201423-223**
wurde der Nachweis erbracht, dass die Ronden aus der oben genannten Charge die notwendigen Anforderungen erfüllen und in Kombination mit dem MIT-SCAN-T2 korrekte Messwerte erzeugen.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für die Lieferungen mit der Kennzeichnung der oben aufgeführten Chargennummer, sichtbar auf der Verkaufsrechnung oder auf der Rondenverpackung.

Dresden, 28.08.2015

MIT Mess- und Prüftechnik GmbH – Goetheallee 63 – 01127 Dresden - Germany

Certificat Certificado Certificate Zertifikat

Abb. 6 Zertifikat btr. die Prüfung der Reflektorqualität

Reflektoren, die von der MIT geliefert werden, durchlaufen eine mehrstufige Qualitätssicherung. Für jede Charge wird ein Zertifikat erstellt. Bei Bedarf kann dieses Zertifikat bei der MIT eingesehen oder vom Anwender angefordert werden (s. Abb. 6). Zusätzlich werden MIT-Ronden und MIT-Platten mit dem MIT-Firmenlogo geprägt, um etwaige Verwechslungen mit nachgeahmten, nicht auf das Messsystem abgestimmten Reflektoren auszuschließen.

Achtung: Werden nicht autorisierte oder beschädigte Reflektoren verwendet, kann die Genauigkeit der Schichtdickenmessung nicht garantiert werden. Es kann zu erheblichen Abweichungen in Bezug auf die tatsächliche Einbaudicke kommen.

Wichtig: Messgerät und Messreflektoren bilden eine Einheit.

1.2.1 Messbereiche

Das MIT-SCAN-T3 liefert beim Einsatz geprüfter Reflektoren korrekte und sehr genaue Messergebnisse:

Bezeichnung (Materialstärke)	Standard Messbereich
AL RO 07 (1,0 mm)	1,5 - 12 cm
AL RO 12 (1,0 mm)	1,5 - 18 cm
AL RO 30 (0,5 mm)	4,0 - 35 cm
AL RE 30x50 (0,1 mm)	1,5 - 40 cm
AL RE 30x50 (0,3 mm)	2,0 - 40 cm
AL RE 30x60, 30x70, 30x100 (0,1 mm)	1,5 - 50 cm
AL RE 30x60, 30x70, 30x100 (0,3 mm)	2,0 - 50 cm
AL QU 16,5x16,5 (0,1/0,15 mm)	1,5 - 30 cm
AL QU 33x33 (0,1/0,15/0,25 mm)	1,5 - 40 cm
ST RO 30 (0,65 mm)	4,0 - 35 cm

Tabelle 2 Messbereiche und die dabei zu verwendenden Gegenpole

Hinweis:
Erfordert Ihr Anwendungsfall andere Messbereiche, so kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

1.3 Messumgebung

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

- Schachtabdeckungen, Abläufe
- Fahrzeugrückhaltesysteme (Schutzplanken)
- Andere Reflektoren
- Autos, Baugeräte
- Inventarschilder oder Firmenlogos auf metallischen Trägern

Abb. 7 Geprägte MIT-Ronde

Starke elektromagnetische Felder (verursacht z.B. durch Radarsysteme, Funkmasten, Erdkabel) in der Umgebung einer Messstelle können die Messgenauigkeit beeinflussen. Der Einfluss hängt dabei von der Stärke der Quelle und der Entfernung zu dieser ab. Besteht der Verdacht, dass sich starke elektromagnetische Felder in der Nähe einer Messstelle befinden, sollten an diesem Messpunkt mehrere Messfahrten durchgeführt werden. Ist die Abweichung der Einzelergebnisse dabei größer als die angegebene Gerätetoleranz, kann dies ein Hinweis auf den Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf das Messsignal sein.

Das Tragen von Arbeitsschutzschuhen mit Stahlkappen hat keinen Einfluss auf die Messung, solange sich diese während der Messfahrt nicht in unmittelbarer Nähe der Sonde befinden.

Nachfolgende Bedingungen haben keinen Einfluss auf die Messung:

- Nässe auf der Fahrbahn
- Heißer Asphalt
- Leichte Minusgrade

1.4 Kalibrierung des Messgerätes

Die TP D-StB 12 schreibt die jährliche Kalibrierung des Schichtdicken-messgerätes vor. Der Anwender beauftragt dafür die Kalibrierung der für seinen Einsatzfall relevanten Reflektor-Formate. Bei der Kalibrierung wird ein aktuelles Prüfzeugnis mit einer tabellarischen und grafischen Darstellung der ermittelten Messergebnisse für die kalibrierten Reflektoren erstellt. Zusätzlich erfolgt die Kennzeichnung des nächstfälligen Kalibrierzeitpunktes an der Sonde des Messgerätes in Form einer Kalibriermarke (s. Abb. 8).

Abb. 8 Kalibriermarke

Auf nicht kalibrierte Reflektor-Formate kann der Anwender in der Folge nicht zugreifen, obgleich alle Standardformate im Gerät angelegt sind. Falls erforderlich können weitere Reflektor-Formate bei der nächsten Kalibrierung wieder zugeschaltet werden.

Hinweis:
Laut TP D-StB 12 müssen Schichtdickenmessgeräte jährlich kalibriert werden.

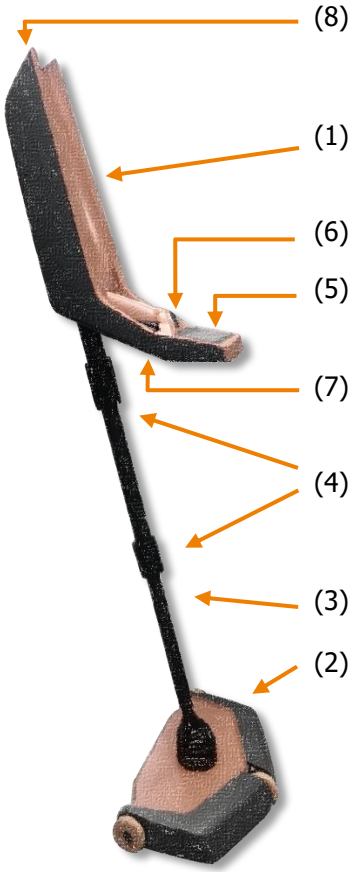

Abb. 9 Aufbau MIT-SCAN-T3

Beim Einschalten des Gerätes erscheint im Startbildschirm das letzte Kalibrierdatum.

Um sichere und genaue Messergebnisse zu erzielen, sollte das Gerät in regelmäßigen Abständen gewartet und kalibriert werden.

2 Schichtdickenmessgerät

Das Messgerät besteht aus zwei Funktionseinheiten (s. Abb. 9):

(1) Bedieneinheit
(2) Messsonde

Diese sind mit einem Teleskoprohr (3) verbunden. Mittels Klemmverschlüssen (4) erfolgt die Fixierung des Teleskoprohres.

An der Bedieneinheit befinden sich:

(5) Display
(6) Steuerkreuz
(7) Suchtaster
(8) Anschlüsse für USB-Stick, Kopfhörer und Ladegerät

In der Sonde befinden sich die Spulen zum Empfangen und Senden der Signale. Über die Drehung des Vorderrades wird der Weg während der Messfahrt ermittelt.

Das MIT-SCAN-T3 für Messungen vorbereiten:

- Gerät aus dem Koffer entnehmen und beide Klemmverschlüsse durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn lockern
- Mittleres Segment des Teleskoprohrs auf gewünschte Größe herausziehen und oberen Klemmverschluss fixieren
- Ausrichten der Bedieneinheit zur Sonde erfolgt durch eine 90°-Drehung gegen den Uhrzeigersinn im unteren Segment
- Unteres Segment herausziehen und Klemmverschluss fixieren

2.1 Anschlüsse

Am oberen Ende der Bedieneinheit befindet sich eine Abdeckung, unter der sich die drei Anschlüsse befinden für (s. Abb. 10):

1) Ladegerät
2) USB-Stick
3) Kopfhörer

Abb. 10 Anschlüsse

2.1.1 Messgerät laden

Der eingebaute Akku kann direkt im Messgerät geladen werden. Dazu wird das mitgelieferte Netzteil oder das 12 V PKW-Ladekabel an den Ladeanschluss des Gerätes angeschlossen. Im Display wird der Status des Ladevorgangs angezeigt. Das vollständige Aufladen des Akkus

nimmt ca. 1,5 Stunden in Anspruch. Gerät nicht unbeaufsichtigt laden!

2.1.2 Datenaustausch über USB-Anschluss

Mit Hilfe des USB-Sticks werden die Messdaten zum PC übertragen. Wird der USB-Stick an das Gerät angesteckt und das Hauptmenü geöffnet, erfolgt die automatische Synchronisation der Daten zwischen Messgerät und USB-Stick. Nach erfolgreicher Datenübertragung wird der USB-Stick entfernt. Die Messdaten werden unter der Datei „MIT-SCAN-T3_*Gerätenummer*.T3" abgespeichert. Mit der MIT-Projektsoftware kann diese Datei ins Formblatt eingelesen und weiterverarbeitet werden.

2.1.3 Kopfhöreranschluss

Über diesen Anschluss kann ein Kopfhörer mit einem Klinkenanschluss von 3,5 mm angeschlossen werden. Bei der Reflektor-Suche werden akustische Signale in Abhängigkeit vom Empfangssignal ausgegeben. Bei hohem Geräuschpegel in der Messumgebung kann dies die Suche des Reflektors deutlich erleichtern.

Abb. 11 Startbildschirm

2.2 Gerätenummer und Firmware

Die Gerätenummer ist auf einem Etikett unterhalb der Anschlüsse für USB-Stick, Kopfhörer und Ladebuchse angebracht. Zusätzlich erscheinen

im Startbildschirm direkt nach dem Anschalten die Gerätenummer, die Firmware-Version und das Datum der letzten Kalibrierung (s. Abb. 11).

2.3 Tragegurt

Die Anbringung des Tragegurtes erfolgt wie in Abb. 12 dargestellt. Der Karabiner des Gurtes wird am oberen Ende des Bedienteilgehäuses in die Augenschraube eingeführt. Die Schlaufe am anderen Ende des Gurtes öffnen, direkt unterhalb des Bedienteilgehäuses um das Rohr legen und mittels des Rastknopfes wieder verschließen.

Zum Entriegeln des Rastknopfes muss der Knauf (siehe Detail Abb. 12) nach oben (von der Gurtoberfläche weg) gezogen werden. Ist der Mechanismus genügend entlastet, lösen sich die beiden Komponenten voneinander und die Schlaufe ist geöffnet. Um den Rastknopf zu verriegeln, muss der Kugelkopf des Stifts in den Knopfhohlraum eingedrückt werden bis beide Teile ineinander rasten.

Nutzung des Gerätes mit Gurt wie in Abb. 1 dargestellt.

Abb. 12 Gurt am Gerät

2.4 Externe Ladeschale

Abb. 13 Externe Ladeschale

Mit der Ladeschale kann der (Ersatz-) Akku außerhalb des Gerätes im Büro oder PKW geladen werden. Zum Betrieb der Ladeschale dienen die beiden Ladekabel, welche bereits im Lieferumfang des MIT-SCAN-T3 enthalten sind.

Der Akku kann ohne großen Aufwand schnell entfernt bzw. wieder eingesetzt werden:

1. Schraube lösen
2. Akku entfernen
3. Ersatz-Akku einsetzen
4. Schraube festziehen

Abb. 14 Einsetzen des Akkus

2.5 Bedienung

Angeschaltet wird das Gerät über gleichzeitiges Drücken des Suchtasters **und** des „↵"-Knopfs des Steuerkreuzes (s. Abb. 9, (6) und (7), S. 14).

Die Navigation im Menü erfolgt komfortabel über das Steuerkreuz (s. Abb. 15):

Abb. 15 Steuerkreuz

- Navigation: ◀, ▲, ▼ und ▶
- Auswählen bzw. Bestätigen: ↵
- Zurück/Ausschalten: 3 Sekunden ◀ drücken

In der Fußzeile des Bildschirms wird die jeweilige Tastenbelegung angezeigt.

2.6 Hauptmenü

Nach dem Starten des Schichtdickenmessgerätes erscheint automatisch das Hauptmenü (s. Abb. 16) mit den drei Untermenüs zur Auswahl:

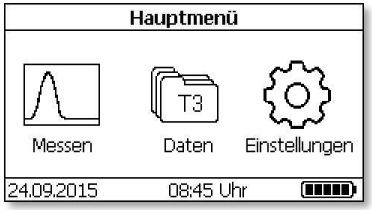

Abb. 16 Hauptmenü

- „Messen" Durchführung von Messungen
- „Daten" Gespeicherte Messdaten
- „Einstellungen" Grundlegende Einstellungen am Messgerät

Neben den drei Untermenüpunkten erscheinen in der Fußzeile die

Angaben zu Datum, Uhrzeit und dem Ladezustand des Akkus.

Abb. 17 Menü - Messen

Auswahl Bauprojekt:

- Vorbereitete Messstelle:
  Am PC erstellte Projekte
- Manuelle Eingaben:
  Aktuelles Projekt bzw. Erstellen von neuen Projekten
- Messen ohne Eingaben:
  Messen ohne Angaben zum Bauprojekt

2.6.1 Menü „Messen"

Wird das Messmenü ausgewählt, erfolgt zunächst die Festlegung des zu messenden Bauprojektes (s. Abb. 17):

- „Vorbereitete Messstellen":
  Die mit der MIT-Projektsoftware vorbereiteten Messstellenpläne (s. Abs. 5.4, S. 46) werden in diesem Menüpunkt angezeigt und können abgearbeitet werden. Die in Klammer anzeigten Zahlen geben an, wie viele Messstellen des gesamten Messstellenplanes bereits gemessen worden sind.
- „Manuelle Eingaben":
  Hierbei können neue Projekte erstellt bzw. aufgerufen und gemessen werden (s. Abs. 3.1, S. 24).
- „Messen ohne Eingaben":
  In diesem Menü besteht die Möglichkeit, direkt und ohne Angabe eines Messortes Messungen durchzuführen. Lediglich der eingebaute Reflektor muss eingestellt werden.

2.6.2 Menü „Daten"

In diesem Menü werden alle Messdaten nach dem Datum der Messung sortiert und als Ordner angezeigt.

Bereits gemessene Stationen können geöffnet und wiederholt gemessen werden (s. Abb. 18). Die Anzeige des Messwerts erfolgt im rechten Displaybereich. Liegen mehrere Messergebnisse für eine Messstelle vor, werden die letzten drei gespeicherten Werte angezeigt.

Abb. 18 Menü - Daten

Messstellen anhand von GPS-Daten lokalisieren

Sind Messdaten mit GPS-Signal abgespeichert worden, so kann die Messstelle später mit Hilfe der GPS-Daten wieder lokalisiert und erneut gemessen werden. Dies erfolgt durch die Auswahl des Messtages im Menü „Daten". Ist der Datensatz aufgerufen, besteht die Möglichkeit, diesen Messpunkt erneut durch Drücken der Taste ↵ zu messen. Am rechten Bildbereich wird nun die Distanz und die Richtung (mit Kompasspfeil) zum Messpunkt angegeben (s. Abb. 19). Voraussetzung für diese Funktion ist der Empfang von aktuellen GPS-Daten.

Abb. 19 Datensatzanzeige

Messstelle erneut lokalisieren:

1. Messpunkt auswählen
2. „Erneut Messen" mit Taste ↵ auswählen
3. Distanz und Richtung werden angezeigt

Abb. 20 Menü - Einstellungen

Hinweis:
Bei eingeschaltetem GPS werden zu jeder Messstelle GPS-Daten gespeichert. Besteht kein Empfang, wird eine Warnung ausgegeben. Diese Warnung kann im Menü Einstellungen deaktiviert werden.

2.6.3 Menü „Einstellungen"

In diesem Menüpunkt können gerätespezifische Einstellungen vorgenommen werden (s. Abb. 20):

- „Sprache" Deutsch | Englisch
- „Einheit" mm | cm | in, mi | in, ft
- „Beleuchtung" (des Displays) Ein | Aus
- „GPS" Ein | Ein, keine Warnungen | Aus
- „Vibration" Ein | Aus
- „Datum, Zeit" manuelle Eingabe von Datum und Uhrzeit

3 Durchführung einer Messung

Es wird empfohlen, vor Beginn eines jeden Messtages den Zustand und die Funktion des Messgerätes zu überprüfen. Das Gerät ist durch Sichtprüfung auf äußerliche Schäden zu untersuchen. Wurde ein Schaden entdeckt und es ist unklar, ob sich dieser auf die Messung auswirkt, wird empfohlen, den Hersteller zu kontaktieren. Die Räder sollten den im Prüfprotokoll angegebenen Raddurchmesser vorweisen. Der Raddurchmesser kann durch Abrieb oder Auftrag verändert werden. Zusätzlich werden regelmäßige Wartungen empfohlen.

Das MIT-SCAN-T3 ist nach dem Einschalten sofort einsatzbereit. Durch die Auswahl „Messen" im Hauptmenü erfolgt der Wechsel zum Messmenü. Nach Auswahl des gewünschten Messmodus kann der Anwender mit dem Messen beginnen.

Im Suchmodus müssen vier Balken zu sehen sein, welche bei Überführung über einen metallischen Gegenstand eine Veränderung anzeigen. Zur Überprüfung des Gerätes sollte eine beliebige Messstelle zweimal überfahren werden, wobei die zweite Messung mit dem MIT-Kontrollwagen als definiertem (metallfreien) Abstandshalter erfolgt (siehe 3.3 Funktionskontrolle lt. TP D-StB 12). Das Ergebnis der zweiten Messung muss (unter Berücksichtigung der vom Hersteller angegebenen Gerätetoleranz) entsprechend der Höhe des Abstandshalters größer sein als das erste ermittelte Messergebnis.

Wir weisen darauf hin, dass es sich um verbindliche Empfehlungen handelt. Bei deren Nichteinhaltung besteht die Gefahr von Fehlfunktionen und fehlerhaften Messergebnissen, für welche wir keine Gewährleistung und Haftung übernehmen.

Messstellen am Messgerät vorbereiten:

1. „Messen"
2. „Manuelle Eingaben"
3. „Proj.-Einstellungen"
4. Angaben zum Bauprojekt
5. ◀ zurück zum Messmenü

Abb. 21 „Manuelle Eingaben"

Abb. 22 Angaben zum Bauprojekt

3.1 Messstellenvorbereitung am MIT-SCAN-T3

Projekte können bereits am PC mit Hilfe der MIT-Projektsoftware (s. Abs. 5.4, S. 46) vorbereitet werden. Alternativ können Projekte auch direkt im Messgerät angelegt werden. Dafür muss im Untermenü „Festlegung der Messstellen" der Punkt „Manuelle Eingaben" ausgewählt werden.

Ist die Position „Bauprojekt" im Menü „Aktuelle Messstelle" markiert, können durch Betätigen der Taste ▶ die Angaben zum aktuellen Projekt eingepflegt werden (s. Abb. 21). In diesem Kontext können alle Parameter zur Baumaßnahme eingegeben werden, die für das Projekt relevant sind (s. untere Abb. 22):

- „Projekt"
  Name der Straße bzw. Baumaßnahme (max. fünf Zeichen)
- „Startpos." (Startposition)
  Angabe des Startpunktes für die Messungen
- „Abstand"
  Abstand zwischen den Messstellen
- „Schicht"
  Angabe zum Schichtverbund (2- oder 3-Schichtmessung)
- „Reflektor"
  Vorauswahl der verlegten Reflektoren

Durch Drücken der Taste ↵ können Eingaben in jeder Zeile vorgenommen werden. Mit dem erneuten Betätigen der Taste ↵ werden die Eingaben für die aktuelle Zeile bestätigt.
Die Eingabe von Daten zur Messstelle erleichtert die spätere Auswertung mit der MIT-Projektsoftware. Wenn die Eingabe abgeschlossen ist, gelangt man durch 3 sekundenlanges Drücken der Taste ◀ zurück zum Messmenü.

Solange eine Messung noch nicht durchgeführt worden ist, können jederzeit Angaben zu Schicht und Reflektor geändert werden.

3.1.1 Bearbeitung des Schichtsystems

Mit dem MIT-SCAN-T3 können 2- und 3-Schichtsysteme gemessen werden.

Ein Wechsel des Schichtsystems erfolgt durch Betätigen der Taste ↵ und anschließender Auswahl mit den Tasten ◀ und ▶ :

- 2-Schichtsystem: D, DT, T
- 3-Schichtsystem: D, DB, DBT, B, BT, T

Die gewählte Schicht (D = Decke, B = Binder, T = Tragschicht) wird schematisch im rechten Bereich des Bildschirms dargestellt (s. Abb. 23).

Änderung der Werte:

1. Auswahl des Parameters mit ▲ bzw. ▼ und Bestätigen mit ↵
2. Cursor-Position ändern mit ◀ bzw. ▶
3. Werte ändern mit ▲ bzw. ▼
4. Übernehmen der Auswahl mit ↵

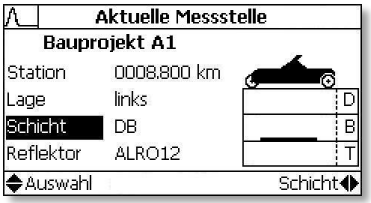

Abb. 23 Auswahl der zu messenden Schicht

Abb. 24 Reflektor auswählen

3.1.2 Reflektoren auswählen

Dem Anwender stehen alle Reflektoren zur Verfügung, für welche das Gerät kalibriert worden ist (s. Tabelle 1, S. 9).

Da bei einem konkreten Bauprojekt meist nur bestimmte Reflektoren verbaut sind, können die relevanten Reflektoren für das zu messende Projekt zu- bzw. abgewählt werden (Bsp. s. Abb. 24):

- Zur Zeile „Reflektor" wechseln
- Mit Taste ↵ die Liste der Reflektoren öffnen
- Zum gewünschten Reflektor mit Tasten ▲ und ▼ navigieren
- Reflektor mit der Taste ↵ zu- bzw. abwählen
- Wechsel ins Messmenü erfolgt über Taste ◀

Im Messmenü kann dann mit den Tasten ◀ und ▶ der zu messende Reflektor sehr schnell ausgewählt werden.

3.1.3 Automatische Rondenerkennung

Das Messgerät verfügt über die Funktion der **automatischen Rondenerkennung**.

Bei der Auswahl des Reflektors „Autom. Refl." erfolgt eine weitere Analyse des Messsignals im Anschluss an die Messung. Anhand der Signaleigenschaften wird der überfahrene Reflektor automatisch ermittelt und die Schichtdicke berechnet.

In der Ergebnisdarstellung wird neben der Schichtdicke auch der erkannte Reflektor angezeigt. Dem Benutzer wird empfohlen, den erkannten Reflektor sowie die dazu angezeigte Schichtdicke auf Plausibilität hin zu überprüfen.

Die automatische Rondenerkennung kann zwischen folgenden Reflektoren (s. Tabelle 1, S. 9) unterscheiden:

- ALRO07
- ALRO12
- ALRO30
- STRO30

Automatische Rondenerkennung:

1. Reflektor „Autom. Refl." wählen
2. Reflektor suchen und messen
3. Automatische Erkennung von MIT-Ronden:
   - ALRO07
   - ALRO12
   - ALRO30
   - STRO30
4. Berechnung der Schichtdicke

Messablauf

1. Messstelle auswählen
2. Reflektor einstellen
3. Suchen des Reflektors
4. Sonde 30 cm mittig vor dem Reflektor aufsetzen
5. Messung starten
6. Reflektor langsam überfahren
7. Messergebnis verarbeiten (ggfs. Reflektortest durchführen)

Hinweise Reflektor-Suche:

- Großräumiges Schwenken der Sonde über der Fahrbahn
- Suchbalken beobachten
- Mitte des Reflektors mit Hilfe des horizontalen Suchbalkens in der Fußzeile bestimmen

3.2 Messablauf

Nachdem alle notwendigen Einstellungen vorgenommen worden sind, kann die Messung durchgeführt werden.

3.2.1 Reflektor suchen

Durch dauerhaftes Drücken des Suchtasters (vgl. Abb. 9 Aufbau MIT-SCAN-T3, (7) auf S. 14) wird der Suchmodus aktiviert. Das Signal der vier Sensoren wird durch je einen Balken im Display dargestellt (s. Abb. 25 auf der folgenden Seite).
Je stärker der Ausschlag der Balken ausfällt, desto größer ist das empfangene Signal. Dies hängt ab von der Größe des Reflektors sowie dessen Abstand zur Sonde.

Das Vorgehen bei der Reflektor-Suche:

- Großräumiges Schwenken der Sonde über der Fahrbahn
- Vier Suchbalken beobachten
- Beim Ausschlag der Balken bzw. Vibration kürzere Schwenkbewegungen zum genauen Lokalisieren durchführen
- Mitte des Reflektors bestimmen und Sonde absetzen

Ein schmaler, horizontal verlaufender Suchbalken liefert dem Anwender einen Anhaltspunkt für die exakte Bestimmung der Reflektor-Mitte. Der Suchbalken (dargestellt in nebenstehender Abb. 23) verdeutlicht, ausgehend von der Displaymitte, in welche Richtung die Sonde bewegt werden muss, um die Mitte des Reflektors zu bestimmen.

Abb. 26 auf der folgenden Seite zeigt die Displaydarstellung der Suchbalken und die Position der Sonde am Beispiel einer Ronde ALRO12.

Anschließend die Messung starten:

- Mit gedrücktem Suchtaster das Messgerät 30 cm zurückfahren, Messung beginnt automatisch oder
- Suchtaste loslassen
- Im Messmenü wird die Option „↵ Messen" angezeigt
- Sonde am Startpunkt des Messweges positionieren (ca. 30 cm vor dem ermittelten Reflektor) und durch Drücken der Taste ↵ die Messung starten

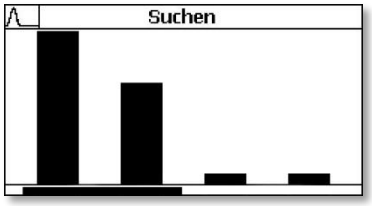

Abb. 25 Reflektor suchen

Hinweis:

Messung startet automatisch

- Sonde über der Mitte des Reflektors absetzen
- Mit gedrücktem Suchtaster 30 cm zurückfahren

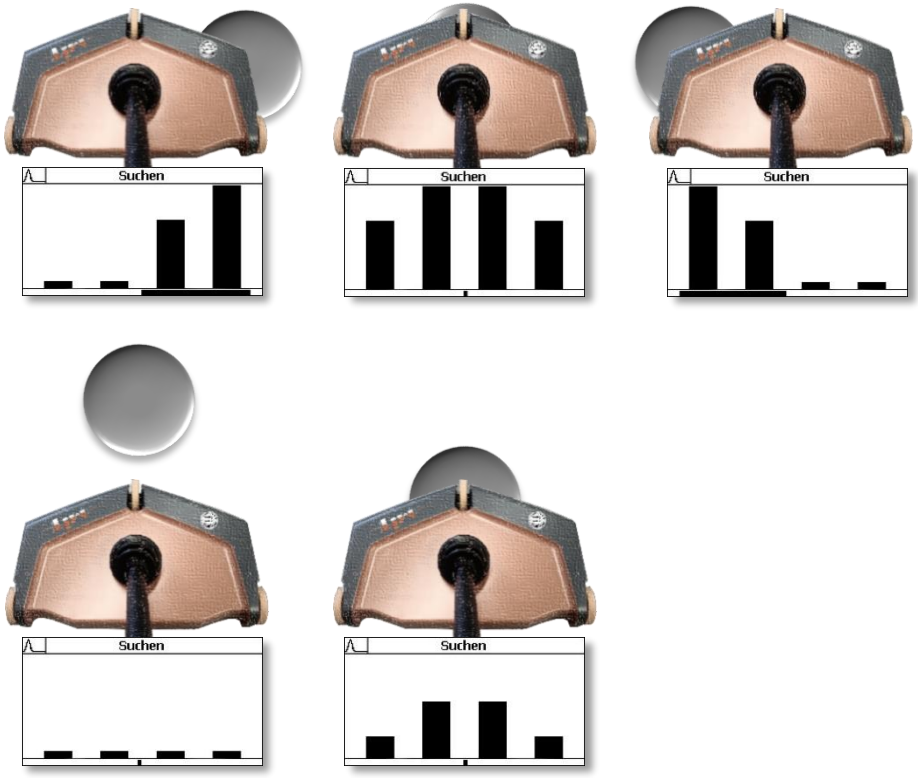

Abb. 26 Reflektorsuche, dargestellt am Beispiel einer Ronde ALRO12

3.2.2 Messung

Beim Start der Messung wird im Display rechts die Überfahrt grafisch dargestellt (s. Abb. 27). Der Reflektor soll annährend mittig überfahren werden, rechteckige Formate dabei immer parallel zur kurzen Kante überfahren. Alle drei Räder müssen Kontakt zur Fahrbahn haben.

Bei der Messfahrt ist zu beachten:

Geschwindigkeit:
Die Messfahrt darf nicht zu schnell durchgeführt werden, da sonst Messdaten verloren gehen können. Wird das Messgerät zu schnell über eine Messstelle geführt, erscheint nach der Messung einer der folgenden Hinweise im Display:

"Langsamer fahren!" – Die Messfahrt war noch auswertbar. Besser wäre es jedoch, etwas langsamer zu fahren.
"Messfahrt zu schnell!" – Die Berechnung der Schichtdicke ist nicht mehr möglich. Die Messfahrt muss wiederholt werden.

Maximum der Überfahrkurve:
Das Maximum der Überfahrkurve muss in der ersten Displayhälfte (durch gestrichelte Linie markiert) liegen.

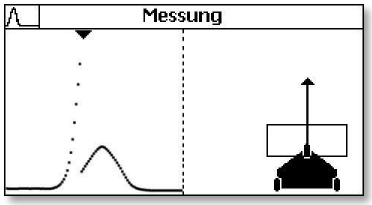

Abb. 27 Messung

Hinweise:

- Sprünge in der Messkurve (s. Abb. 27) zeigen die Umschaltpunkte der Signalverstärkung im Gerät an. Die Verstärkung wird dabei an das Mess-Signal angepasst.
- Ausschläge in der Referenzfahrt zeigen metallische Einflüsse in der Messumgebung. Diese können das Messergebnis negativ beeinflussen.

Referenzmessung:

Die Referenzmessung findet gegen Ende des Messweges statt. Sie dient der Beurteilung des Grundsignals einer Messumgebung. Auf diese Art können auch Schichten mit gleichmäßig verteiltem, metallischem Anteil gemessen werden (z.B. bei Schichten mit Anteilen Hochofenschlacke oder Recyclingmaterial).

Der jeweilige Messweg ist abhängig vom ausgewählten Reflektor:

≈ 1 m für kleinere Reflektoren wie ALRO07, ALRO12, ALQU16,5

≈ 1,5 m für größere Reflektoren wie ALRO30, STRO30, ALQU33, ALRE30x50, ALRE30x60, ALRE30x70, ALRE30x100 sowie die automatische Rondenerkennung

Wurde der gesamte Messweg in angemessener Geschwindigkeit zurückgelegt, wird die Messung automatisch beendet. Die Messfahrt wird abgebrochen, wenn die Sonde rückwärts bewegt wird.

Achtung:

Eine falsche Messdurchführung kann zu Abweichungen im Messergebnis führen.

3.2.3 Ergebnisdarstellung

Nach Abschluss der Messfahrt erscheint die Überfahrkurve für einen Moment im Display. Bei dieser Darstellung wird die Messkurve entsprechend skaliert. Die Kurve sollte keine Unregelmäßigkeiten enthalten. Unregelmäßigkeiten deuten auf störende Einflüsse während der Messung hin (s. Abb. 28).
Anschließend erscheint das Ergebnis im Display (s. Abb. 29). Folgende Informationen sind in der Darstellung enthalten:

- Gemessene Schichtdicke
- Eingestellter bzw. automatisch erkannter Reflektor
- Materialgüte

Sind für den Messpunkt GPS-Daten empfangen wurden, wird dies in der rechten oberen Ecke im Display angezeigt (s. Hervorhebung in Abb. 29).

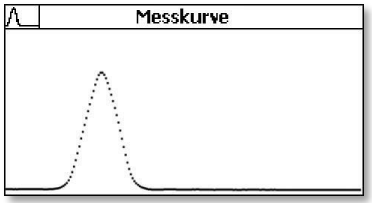

Abb. 28 Messkurve

Abb. 29 Ergebnisdarstellung mit GPS-Symbol

3.2.4 Ermittelte Schichtdicke

Die ermittelte Schichtdicke wird in ausgewählter Einheit angezeigt. Der gemessene Wert entspricht dem Abstand zwischen Reflektorunterseite und Auflagefläche der Sonde.

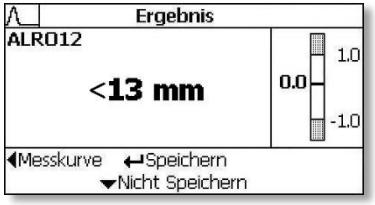

Abb. 30 Ergebnisdarstellung bei zu geringer Schichtdicke

Schichtdicke zu gering

Entsprechend des Messbereichs sollte vorab ein geeigneter Messreflektor ausgewählt und verbaut worden sein (s. Abs. 1.2.1 Messbereiche). Der mögliche Messbereich ergibt sich aufgrund des ausgewählten Reflektors.

Wenn die Berechnung eine Schichtdicke ergibt, die kleiner ist als der untere Messbereich des Reflektors (also außerhalb des Messbereichs des gewählten Reflektors liegt), dann wird dies dem Anwender im Display entsprechend Abb. 30 angezeigt.

In diesem Fall sollten die Einstellung des Reflektors sowie die Messdurchführung einer kritischen Prüfung unterzogen werden:

- Wurde der Reflektor korrekt eingestellt?
- Liegt der erwartete Messwert innerhalb des gültigen Messbereichs des Reflektors?

Hinweis: Falls der Messbereich unterschritten wird, kann mit Hilfe des Kontrollwagens dennoch eine Messung durchgeführt werden, da dieser den Abstand zum Reflektor vergrößert. Das ermittelte Ergebnis muss anschließend um den Abstand des Kontrollwagens zur Straßenoberfläche reduziert werden. Anschließend unbedingt eine Plausibilitätsprüfung durchführen!

3.2.5 Gemessener Reflektor

Oben links über dem Messergebnis wird der für die Messung ausgewählte Reflektor angezeigt. Bei der Funktion der automatischen Rondenerkennung wird an dieser Stelle abgebildet, welcher Reflektor erkannt wurde. Die Kennzeichnung erfolgt in diesem Falle mit dem Zusatz „(A)" hinter der Bezeichnung des Reflektors.

3.2.6 Materialgüte

Im rechten Bereich des Displays wird die Materialgüte (hervorgehoben in Abb. 31) grafisch dargestellt.

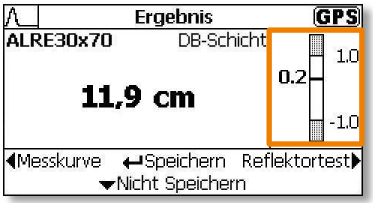

Abb. 31 Materialgüte in der Ergebnisdarstellung

Die Materialgüte ist eine wichtige Zusatzinformation, um die Güte des Reflektors zu beurteilen. Der ermittelte Wert der Materialgüte sollte im Bereich zwischen -1,0 und +1,0 liegen. Dies wird anhand der Skala im rechten Displaybereich verdeutlicht. Der ermittelte Wert erscheint links neben der Skala.

Beurteilung der Messstelle anhand der Materialgüte:

- Reflektor korrekt ausgewählt?
- Reflektor geprüfter Qualität verwendet?
- Reflektor beschädigt?
- Nur unbeschädigte Reflektoren geprüfter Qualität garantieren zuverlässige Messergebnisse!

Liegt der Wert der Materialgüte außerhalb des gültigen Bereichs, sollte das Messergebnis kritisch hinterfragt werden:

- Wurde der richtige Reflektor für die Messung ausgewählt und auch am Gerät eingestellt? Sollte das nicht zutreffen, so ist davon auszugehen, dass das Messergebnis falsch ist.
- Sind eventuell zu dünne Folien eingebaut worden?
  Wenn ja, so ist der ermittelte Wert der Materialgüte deutlich geringer als -1,0.
- Wurde der Reflektor eventuell beschädigt oder zerstört?
  Mitunter werden Folien während des Einbaus durch Baufahrzeuge in Mitleidenschaft gezogen, beschädigt oder zerstört. Umgeknickte Ecken, Risse oder Perforierungen von Folien führen zu Fehlmessungen. Verwenden Sie stabile weniger störanfällige Reflektoren für die elektromagnetische Schichtdickenmessung.
- Sind keine auf das MIT-SCAN-T3 abgestimmten Reflektoren eingebaut worden?
  Auch in diesem Fall gibt es keine Gewähr für das Ergebnis der ermittelten Schichtdicke.

3.2.7 Reflektortest

Nach der Messung eines viereckigen Reflektors (Formate ALQU16.5, ALQU33, ALRE30x50, ALRE30x60, ALRE30x70, ALRE30x100) bietet das Ergebnismenü die Option „Reflektortest" an (s. Abb. 31, S. 35). Mit Hilfe des Reflektortests können:

- Größe einer Folie oder Platte bestimmt sowie
- Aussagen über den Zustand des Reflektors getroffen werden

Für die Durchführung des Reflektortests ist eine zweite Überfahrt des Reflektors notwendig. Diese muss entlang der langen Seite des Reflektors durchgeführt werden (Messrichtung dazu um 90° ändern). Durch Drücken des Suchtasters wird die Position des Reflektors bestimmt. Wenn die Kante der Folie/ Platte ermittelt wurde, kann die Messung gestartet und die Messsonde langsam über den Reflektor bewegt werden.

Direkt im Anschluss an die Messung werden folgende Parameter dargestellt (s. nebenstehende Abb. 32):

- „Mat. Güte" (Materialgüte): erneute Berechnung der Materialgüte (s. Abs. 3.2.6., S. 35) aus den Daten von Längs- und Querfahrt
- „Ber. Größe" (Berechnete Größe): berechnete Breite und Länge des Reflektors

Reflektortest

1. Messrichtung um 90° verändern
2. Kante des Reflektors durch Drücken des Suchtasters bestimmen
3. Messung starten und Messsonde langsam über den Reflektor bewegen

Abb. 32 Ergebnis des Reflektortests

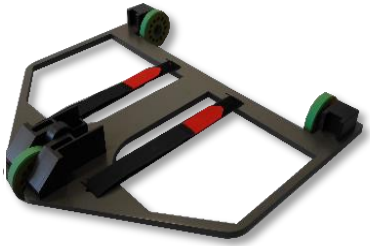

Abb. 33 MIT-Kontrollwagen

Funktionskontrolle:

1. Messung durchführen
2. MIT-Kontrollwagen am Gerät befestigen
3. Messstelle erneut messen
4. Abzug des definierten Betrages (Abstandes) vom zweiten Messwert
5. Beide Messungen können max. 1 mm voneinander abweichen

- „Ausg. Refl." (Ausgewählter Reflektor): Anzeige des eingestellten Reflektors
- „Bewertung": anhand des berechneten Formats wird überprüft, ob der gemessene Reflektor dem am Gerät eingestellten entspricht
- „Zustand": anhand der berechneten Materialgüte wird bewertet, ob der Reflektor beschädigt (aber noch messbar) oder zerstört ist (nicht mehr messbar)

3.3 Funktionskontrolle lt. TP D-StB 12

„Vor Beginn der ersten Messung eines Messtages ist das Schichtdickenmessgerät auf Funktionalität zu überprüfen."[2]

In der TP D-StB 12 ist festgelegt, dass mit der ersten Messung ein Funktionstest durchgeführt werden soll. Dazu wird mit dem Gerät eine Messung über einer beliebigen Messstelle ausgeführt. Anschließend ist die Messung an gleicher Stelle mit dem MIT-Kontrollwagen als fahrbaren Abstandskörper zu wiederholen (s. Abb. 33). Der Kontrollwagen wird an der Sonde des Messgerätes befestigt und vergrößert damit den Abstand der Sonde zur Fahrbahnoberfläche definiert um 3,5 cm.

[2] Quelle: TP D-StB 12, Abs. 2.2.6

Die Funktionalitätsprüfung lt. TP D-StB 12 gilt als bestanden, wenn nach Abzug des Abstandsbetrages i.H.v. 3,5 cm bei der zweiten Messung, *„die Ergebnisse der Schichtdickenmessung ohne Abstandskörper und mit Abstandskörper … maximal 1,0 mm voneinander abweichen."*[3]

Dabei ist unbedingt zu beachten, dass das Schichtdickenmessgerät selbst eine Messtoleranz von ±(1 mm + 0,5 % vom Messwert) aufweist.

Besteht das Messgerät den Funktionstest nicht, wird empfohlen, es beim Hersteller überprüfen zu lassen.

4 Warnungen und Fehlermeldungen

Das MIT-SCAN-T3 ist mit einer umfangreichen Fehlererkennung ausgestattet. Das Messsignal wird während der Messung analysiert und auf mögliche Fehler und Einflüsse hin untersucht. Wurde ein Fehler festgestellt, wird dies nach erfolgter Messung angezeigt (s. Beispiele in nebenstehender Abb. 34 und Abb. 35).

Folgende Fehlermeldungen können u.U. auftreten (Übersichtstabellen auf den folgenden Seiten):

Empfehlung:
Funktionsprüfung an geringen Schichtdicken durchführen. Dabei fällt der Einfluss der Messtoleranz kleiner aus.

Abb. 34 Bsp. einer einzelnen Warnung

Abb. 35 Warnungen

[3] Quelle: TP D-StB 12, Abs. 2.2.6 Durchführung

Meldung	Was tun?
Akku schwach	Der Akku muss zeitnah aufgeladen werden.
Akku leer	Es können keine Messungen mehr durchgeführt werden. Der Akku muss geladen oder gewechselt werden.
Kein GPS-Signal	Weitermessen und die Daten ohne GPS-Signal abspeichern bzw. Warten bis das Gerät wieder GPS-Signal empfängt.
Datenspeicher voll	Es können keine Daten mehr im Gerät abgespeichert werden.
Langsamer fahren	Messung noch auswertbar. Messfahrten langsamer durchführen!
Messfahrt zu schnell	Berechnung der Schichtdicke ist nicht mehr möglich. Messfahrt muss wiederholt werden!
Keinen Reflektor gefunden	Bei der Bewertung des Messsignals konnte kein Reflektor gefunden werden. Erneutes Suchen und Messen des Reflektors notwendig!
Messfahrt abgebrochen	Durch Rückwärtsfahren oder Betätigen der Zurück-Taste wird der Messvorgang abgebrochen.

Meldung	Was tun?
EM-Störungen	Das Messsignal wurde durch externe elektromagnetische Störquellen beeinflusst, verursacht z.B. durch: - Hochspannungsleitungen - Erdkabel - Transformatoren, Generatoren oder Baumaschinen
Nullfahrt beeinflusst	Die Nullfahrt wurde durch Fremdmetall beeinflusst. Wenn möglich, Fremdmetall entfernen! Alternativ versuchen, den Reflektor in anderer Richtung zu überfahren.
Falsche Mess-durchführung	Fehlermeldung tritt auf, wenn eine Rechteckfolie nicht entlang der kurzen Seite überfahren wurde. Rechteck-folie erneut parallel zur kurzen Seite überfahren.
Refl. nicht mittig überfahren!	Fehlermeldung tritt auf, wenn der Anwender den Reflektor am Rand und nicht mittig überfahren hat. Den Reflektor erneut suchen und mittig überfahren.
Maximum an der falschen Stelle	Die Messstelle muss erneut gemessen werden. Dabei die Sonde ca. 30 cm vor dem Reflektor aufsetzen und die Messung starten.

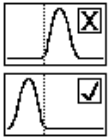

Tabelle 3 Übersicht Warnungen und Fehlermeldungen

Bitte beachten:

Bei der Verwendung eines neuen USB-Sticks muss dieser zuerst an das MIT-SCAN-T3 angesteckt und anschließend mit dem PC synchronisiert werden.

5 MIT-Projektsoftware

Die MIT-Projektsoftware bietet folgende Funktionen:

- Vorbereiten von Bauprojekten mit Hilfe des Messstellenplans (= vorgegebenes Raster aller Messstellen einer Baumaßnahme)
- Anzeigen und Speichern gemessener Daten
- Auswerten von Messdaten und Erstellen von Formblättern gemäß TP D-StB 12

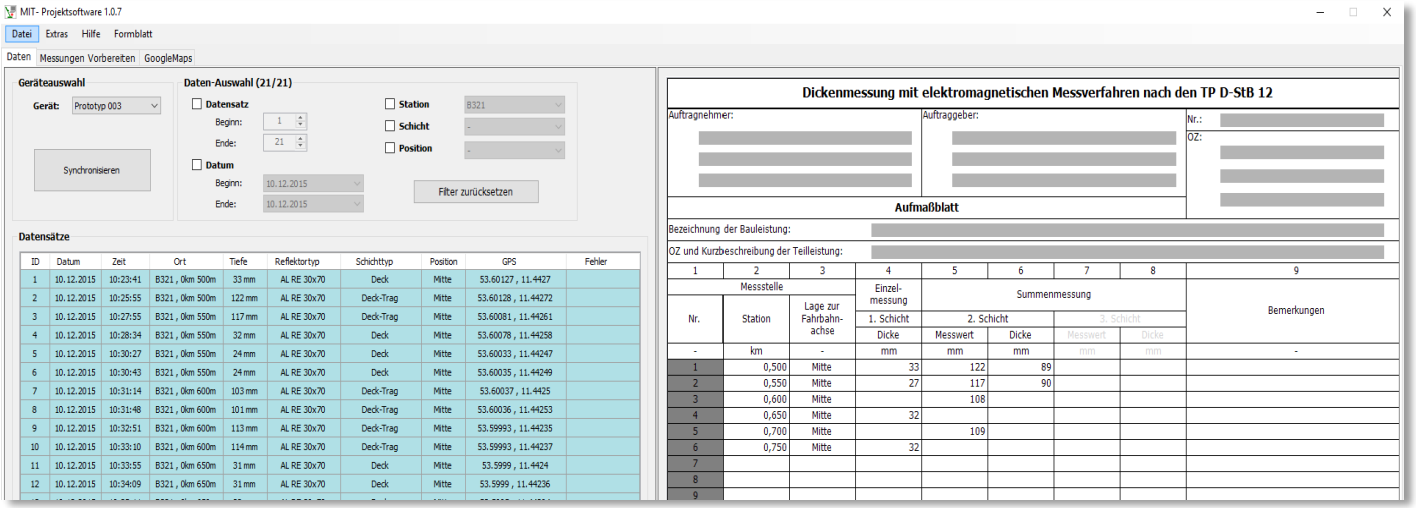

Abb. 36 MIT-Projektsoftware - Programmausschnitt

Auch beim Einsatz auf der Baustelle können mit der MIT-Projektsoftware neue Projekte angelegt werden.

Die Synchronisation der Daten zwischen Messgerät und MIT-Projektsoftware erfolgt zunächst durch Anschließen des USB-Sticks am Messgerät und anschließend am PC und dann erneut am Messgerät.

5.1 Lizenzschlüssel und Kopierschutz

Die MIT-Projektsoftware ist durch einen Lizenzschlüssel geschützt. Dieser ist geräteabhängig. Es können nur Messdaten des dazugehörigen Messgerätes verarbeitet werden. Die Synchronisation der Messdaten mit der MIT-Projektsoftware wird in Verbindung mit einem Lizenzschlüssel vorgenommen, der im Lieferumfang des Schichtdickenmessgerätes enthalten ist. Er befindet sich im Einleger der Software-CD auf der letzten Seite. Um Daten anderer Messgeräte des Typs MIT-SCAN-T3 auswerten zu können, muss der entsprechende Lizenzschlüssel des jeweiligen Gerätes eingegeben werden. Die Software kann auf unterschiedlichen Rechnern installiert werden.

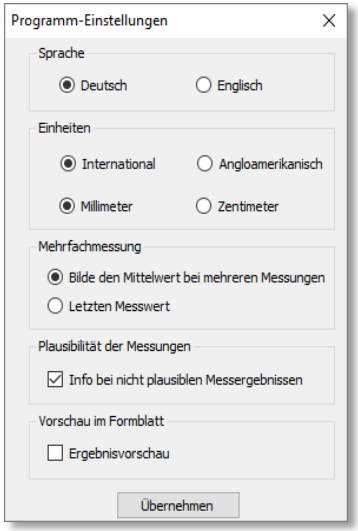

Abb. 37 Programmeinstellungen

5.2 Programm-Einstellungen

Unter dem Menüpunkt „Extras" können verschiedene Einstellungen im Programm vorgenommen werden (s. Abb. 37):

- „Sprache"
  Deutsch bzw. Englisch
- „Einheiten"
  International (mm/cm für die Tiefe, m für die Schrittweite) oder Angloamerikanisch (Inch für die Tiefe, Fuß/Meilen für die Schrittweite) und die Einheit der Ergebnisdarstellung (Formblatt).
- „Mehrfachmessung"
  Bei mehreren Messungen an einer Messstelle kann der Mittelwert oder alternativ der letzte gemessene Wert ins Formblatt übertragen werden.
- „Plausibilität der Messungen"
  Das Programm prüft, ob das Messergebnis innerhalb des Messbereichs des jeweiligen Reflektors liegt.
- „Vorschau im Formblatt"
  Mit der Auswahl der Datensätze erfolgt die zeitgleiche Berechnung der Werte im Formblatt.

5.3 Auswahl der Geräte

Die Messdaten auf dem USB-Stick können mit der MIT-Projektsoftware ausgelesen werden. Sobald das Programm geöffnet bzw. bei geöffnetem Programm ein USB-Stick angesteckt wird, erfolgt eine Abfrage der USB-Ports nach Geräte-Dateien (*.T3). Das Ergebnis der Abfrage wird analog der folgenden Abb. 39 dargestellt:

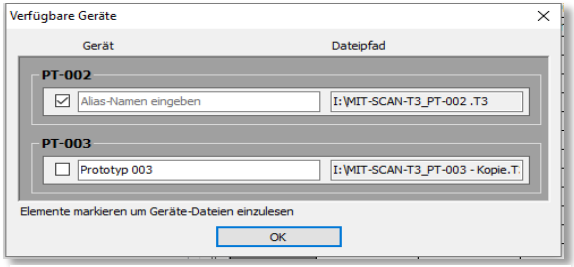

Abb. 39 Dateiabfrage von T3-Dateien

Die entsprechenden T3-Dateien können durch Vergabe einer Bezeichnung oder Nummer dem jeweiligen Messgerät zugeordnet werden. Dies ist besonders hilfreich, wenn mehrere Messgeräte im Einsatz sind und eine andere Bezeichnung als die interne Gerätenummer gewünscht ist. Es können mehrere Dateien aktiviert und geladen werden. Die jeweilige Datei wird im Programm über „Gerät" ausgewählt (s. Abb. 38).

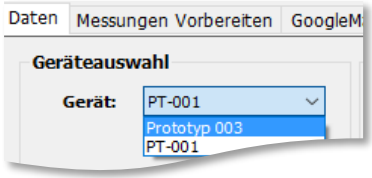

Abb. 38 Programmausschnitt Geräteauswahl

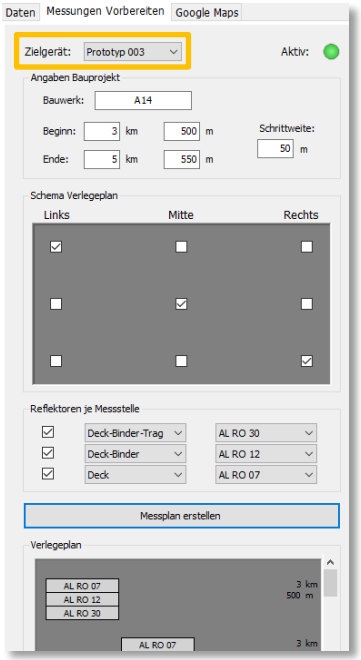

Abb. 40 Gerätespezifische Messstellen-Vorbereitung

5.4 Messstellen am PC vorbereiten

Messstellen einer Baumaßnahme lassen sich komfortabel am PC vorbereiten. Die Oberfläche dafür befindet sich im zweiten Registerreiter „Messungen vorbereiten" (s. Abb. 41):

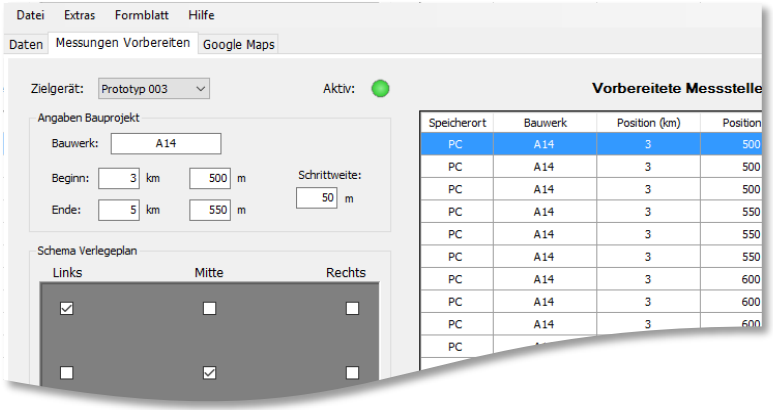

Abb. 41 Messungen vorbereiten mit MIT-Projektsoftware

Die Software bietet zudem die Möglichkeit, Messstellen für alle Geräte vorzubereiten, für welche seit der Installation via USB-Stick Daten ausgetauscht wurden. Sollen Messungen mehrerer Schichtdickenmessgeräte bearbeitet werden, muss das entsprechende Messgerät ausgewählt werden (s. Markierung in Abb. 40).

Folgende Eingaben zum Bauprojekt müssen vorgenommen werden:

- Bauwerk Bsp.: A14
- Beginn Bsp.: 3 km 500 m
- Schrittweite Bsp.: 50 m
- Ende Bsp.: 5 km 550 m
- Lage der Messstellen Links, Mitte, Rechts
- Schicht mit jeweiligem Reflektor auswählen

Nachdem alle Eingaben vorgenommen worden sind, wird der Messstellenplan mit „Messplan erstellen" automatisch generiert (s. Abb. 42). Darin können einzelne Datensätze bearbeitet oder gelöscht werden. Ist

Vorbereitete Messstellen auf dem PC (129 / 304)

Speicherort	Bauwerk	Position (km)	Position (m)	Reflektor	Schicht	Achse
USB	A4	0	0	Auto RO	Deck-Binder…	Links
USB	A4	0	50	Auto RO	Deck-Binder…	Mitte
USB	A4	0	100	Auto RO	Deck-Binder…	Rechts
PC	A 14	3	500	AL RO 30	Deck-Binder…	Links
PC	A 14	3	500	AL RO 12	Deck-Binder	Links
PC	A 14	3	500	AL RO 07	Deck	Links
PC	A 14	3	550	AL RO 30		
PC	A 14	3				

Abb. 42 Erzeugter Messstellenplan mit vom USB-Stick übertragenen Daten

Tipp:

Bei umfangreichen Änderungen Messstellenplan mit den entsprechenden Korrekturen neu erstellen!

der Messstellenplan erzeugt, können die Daten „Auf den USB-Stick übertragen" werden.
Die vorbereiteten Messstellen erscheinen in der Tabelle (s. Abb. 42) und sind als Datei auf dem USB-Stick vorhanden. In der Tabelle wird der Speicherort der Daten von „PC" auf „USB" geändert und die Daten können auf das Schichtdickenmessgerät übertragen werden. Dabei besteht die Möglichkeit, die in der Tabelle vorhandenen Daten nach ihrer Position zu sortieren. Dies kann in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge geschehen. Dadurch lassen sich im Nachhinein ergänzte Messstellen ohne größeren Aufwand ins gewünschte Raster einordnen.

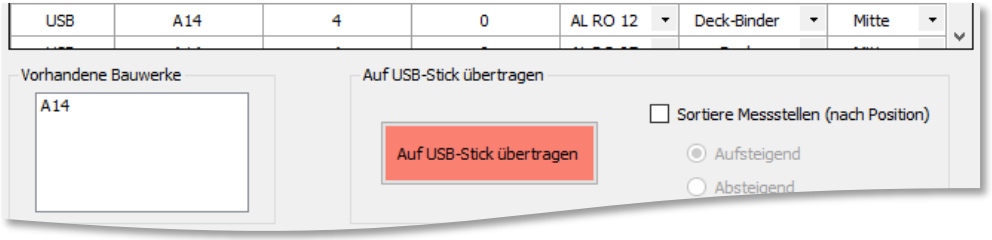

Abb. 43 Erzeugten Messstellenplan auf USB-Stick übertragen

5.5 Auswahl der gemessenen Daten

Vom Gerät übertragene Daten können im Tab „Daten" ausgewählt werden.

Zum einen besteht die Möglichkeit, über die Filterfunktion nach gewünschten Messdaten zu filtern (s. Abb. 44). Dabei können mehrere Kriterien gleichzeitig abgefragt werden.

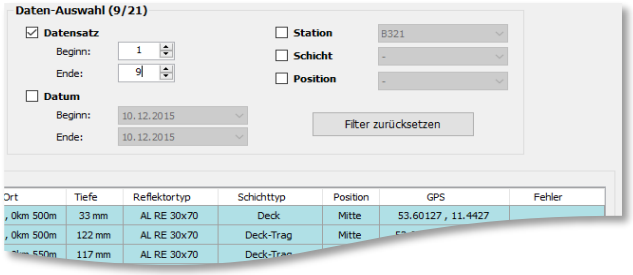

Abb. 44 Auswahl Messdatensätze mittels Filter

Zum anderen erfolgt die Auswahl der Datensätze direkt in der Tabelle:

- Alle Datensätze auswählen:
  Mit der linken Maustaste in die Tabelle klicken, anschließend die Tastenkombination „Strg + a" betätigen.
- Mehrere zusammenhängende Datensätze auswählen:
  Ersten Datensatz anklicken, anschließend die Umschalt-Taste

gedrückt halten und letzten Datensatz der Markierung anklicken.

- Vereinzelte Datensätze auswählen:
  Zur Auswahl einzelner Zeilen die Strg-Taste gedrückt halten.
- Einzelnen Datensatz auswählen:
  Gewünschten Datensatz mit der linken Maustaste anklicken.

Fehlermeldung während der Messung

Fehlermeldungen, die bereits während der Messung angezeigt wurden, werden in der Tabelle (s. Abb. 36) in der Spalte „Fehler" durch die entsprechende Abkürzung dargestellt. Durch das Bewegen der Maus über die jeweilige Zelle werden alle Fehlermeldungen vollständig angezeigt.

5.6 Daten korrigieren und löschen

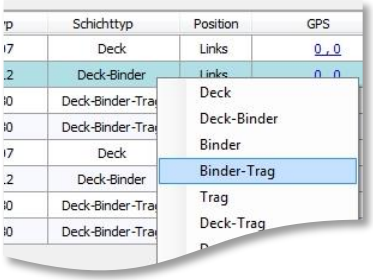

Abb. 45 Datenkorrektur

Angaben Schichttyp und Position können nachträglich noch korrigiert werden. Hierfür mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Zelle klicken und die Daten korrigieren (s. Abb. 45).

Zum Löschen einzelner Datensätze muss die entsprechende Zeile markiert werden. Durch Drücken der „Entf"-Taste wird diese Zeile gelöscht.

5.7 Daten synchronisieren und speichern

Um Änderungen von Datensätzen zwischen USB-Stick und Messgerät abzugleichen, müssen die Daten synchronisiert werden. Folgende zwei Möglichkeiten stehen dafür zur Verfügung:

Button „Synchronisieren":
Durch Betätigen des Buttons werden die Daten mit der aktiven Datei des USB-Sticks synchronisiert. In Abb. 46 werden die Datensätze bspw. mit dem Gerät „Prototyp 003" synchronisiert.

Menü „Extras" - „Synchronisieren USB-Stick":
Hier kann das betreffende Gerät ausgewählt werden, dessen Daten mit dem USB-Stick synchronisiert werden sollen.

Alle Datensätze können auch auf dem PC gespeichert werden. Es stehen folgende Dateiformate zur Verfügung:

MIT-Format
In diesem Format werden die Daten verschlüsselt abgespeichert und können jederzeit wieder in die Software mittels „Import" geladen werden. MIT-Dateien können mit der Software MIT-ProAsphalt ausgewertet werden.

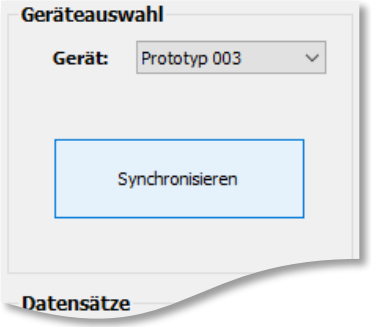

Abb. 46
Daten synchronisieren

Hinweis:

Das Formblatt kann später mit dem Programm nicht wieder geladen werden. Es wird daher empfohlen, die verwendeten Datensätze im MIT-Format (*.mit) abzuspeichern.

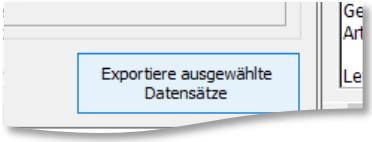

Abb. 47 Daten speichern

Excel-Format

Mit dem Betätigen des Buttons „Exportiere ausgewählte Datensätze" (s. Abb. 47) werden die Datensätze in einer XLSX-Datei als Tabelle abgespeichert. Diese Excel-Dateien können mit der Software MIT-ProAsphalt ausgewertet werden.

5.8 Formblatt

Mit der MIT-Projektsoftware können die Messdaten eines Bauwerkes in ein Aufmaßblatt gemäß TP D-StB 12 übertragen werden. Hierfür müssen die relevanten Messdaten ausgewählt werden (s. Abs. 5.5).

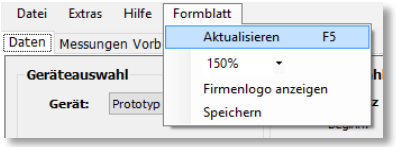

Abb. 48 Formblatteinstellungen

5.8.1 Einstellungen zum Formblatt

Im Menüpunkt „Formblatt" können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden (s. Abb. 48):

- „Aktualisieren": Berechnungen im Formblatt werden aktualisiert (nur möglich, wenn die Ergebnisvorschau deaktiviert ist)
- „Zoom": Regler, um die Breite des Formblattes innerhalb des Programms einzustellen (50 - 200%)
- „Firmenlogo anzeigen/ausblenden": Möglichkeit, um ein Firmenlogo rechts oben ins Formblatt einzufügen (eingefügtes Logo kann jederzeit wieder ausgeblendet werden)

- „Speichern“: Formblatt speichern als PDF- oder als Excel-Datei; öffnet sich nach dem Speichern automatisch und kann ausgedruckt werden

5.8.2 Datenübertragung für das Aufmaß

Mit der Auswahl der Messdaten erfolgt zeitgleich die Übernahme ins Formblatt und die Berechnung der einzelnen Schichtdicken, wenn bei Einstellungen die Ergebnisvorschau aktiviert worden ist (s. Abb. 37). Bei deaktivierter Ergebnisvorschau erfolgt die Aktualisierung über den Menüpunkt „Formblatt“ - „Aktualisieren“ (s. Abb. 48).

Für die Übernahme von Daten in das Formblatt sind folgende Angaben **zwingend** erforderlich:

- Kilometerangabe
- Schichtart (Deck-, Binder- oder Tragschicht)
- Lage des Reflektors zur Achse (links, mittig oder rechts)

Diese Einstellungen können mit dem MIT-SCAN-T3 oder am PC anhand des vorbereiteten Messstellenplans vorgenommen werden.

Hinweis:

Für die Erstellung des Formblattes sind folgende Daten einzugeben:

- Kilometerangabe
- Schichtart
- Lage Reflektor zur Achse

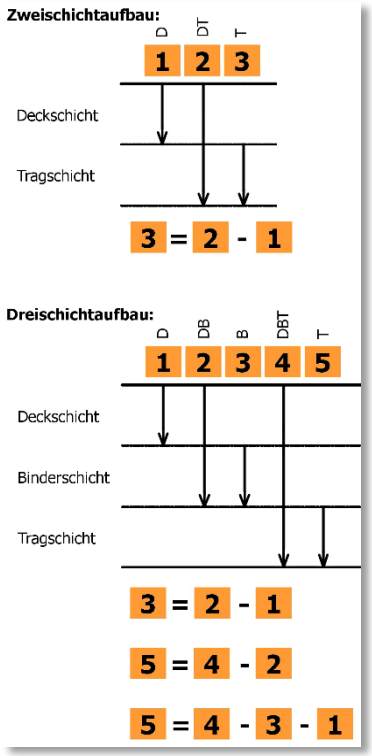

Abb. 49 Berechnung nach Schichtaufbau

5.8.3 Berechnungen innerhalb des Aufmaßblattes

Im Formblatt wird die gemessene Schichtdicke der einzelnen Schichten in verschiedenen Spalten dargestellt (s. Abb. 36). Erfolgt die Schichtdickenmessung über mehrere Schichten an der gleichen Messposition, berechnet das Programm die Einzelschichtdicke automatisch für folgende Schichtsysteme (s. Abb. 49):

- Zweischichtaufbau
- Dreischichtaufbau

Mit der MIT-Projektsoftware kann bei mehreren vorliegenden Messwerten einer Schichtart am gleichen Messpunkt der Mittelwert gebildet werden. Dafür erforderliche Voreinstellung unter Menüpunkt „Extras" vornehmen (s. Abs. 5.2).

Beim Anklicken eines Messwertes bzw. einer ermittelten Schichtdicke werden die im Formblatt zur Berechnung herangezogenen Werte in der Tabelle grün markiert.

5.8.4 Formblatt erstellen

Zur Vervollständigung des Formblattes sind Angaben zu Auftragnehmer und Auftraggeber sowie die Bezeichnung der Bauleistung im oberen Teil einzupflegen.

In der Fußzeile des Formblattes (s. Abb. 50) muss das Prüfergebnis der Funktionskontrolle für das Schichtdickenmessgerät nach TP D-StB 12 (s. Abs. 3.3, ab S. 38) eingetragen werden. Wird dies nicht bestätigt oder verneint, wird der Funktionstest als nicht bestanden gewertet. Zur Vervollständigung des Formblatts können ebenda weitere Angaben zum verwendeten Messgerät und den gemessenen Gegenpolen vorgenommen werden.

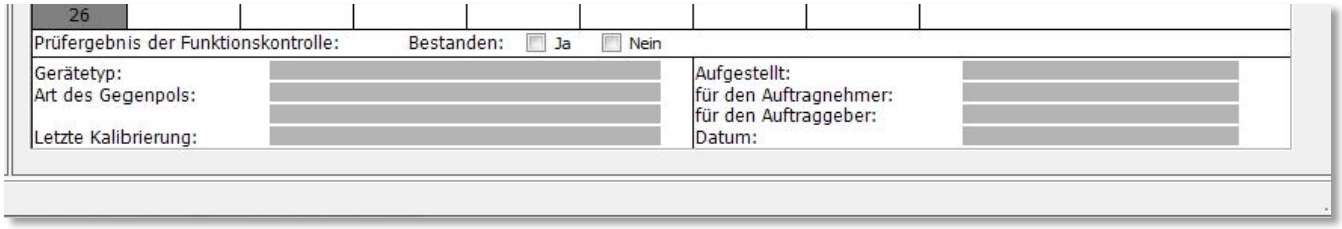

Abb. 50 Fußzeile des Formblattes

5.9 GPS-Daten und Google Maps

Im dritten Registerreiter der MIT-Projektsoftware werden die markierten Messdaten als Marker in einer Google Maps-Karte dargestellt (Abb. 51).

Die Anzeige der einzelnen Messungen kann mit dem Marker in der

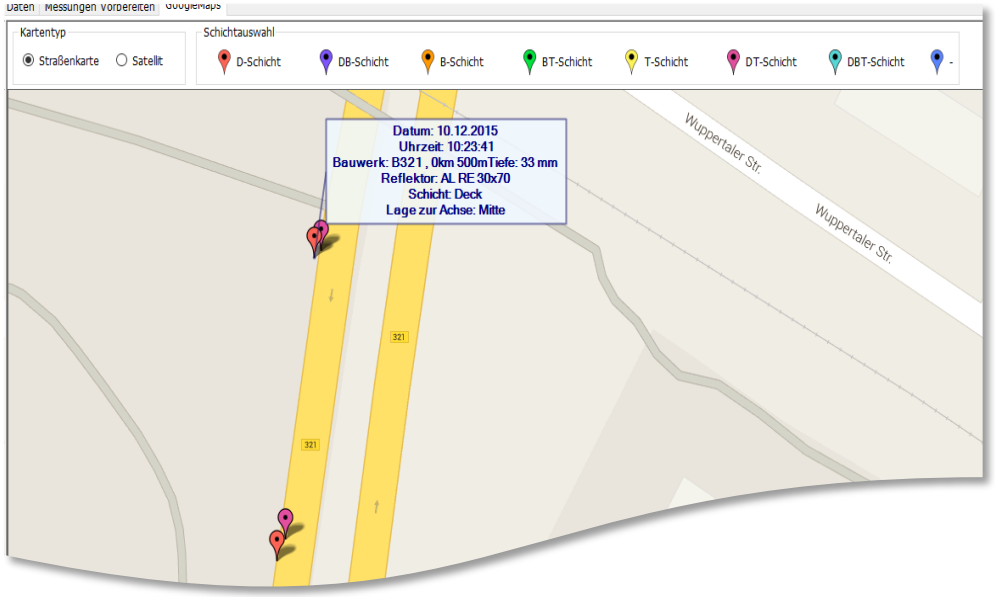

Abb. 51 Messdatenanzeige im Registerreiter Google Maps

Legende über der Karte zu- bzw. abgewählt werden.

In der Karte werden mehrere Messpunkte dargestellt, wenn diese durch Auswahl des Filters oder durch manuelle Auswahl markiert sind. Die Darstellung der Messpunkte ermöglicht eine zuverlässige Zuordnung von Messwerten zu einer Messstelle. Dadurch können auch falsche Angaben zum Messort festgestellt werden.

Befindet sich der Mauszeiger über einem Marker in der Karte, erfolgt die Anzeige der Messdaten zu diesem Messpunkt. Die Karte kann mittels Mauszeiger bewegt werden. Dazu wird der Mauszeiger auf der Karte platziert und die Karte mit gedrückter rechter Maustaste in die gewünschte Richtung verschoben.

5.10 Auswertesoftware MIT-ProAsphalt

MIT-ProAsphalt ermöglicht die Auswertung der Schichtdickenmessung laut ZTV Asphalt-StB 07 und der daraus resultierenden Betrachtung von Mehr-Einbaudicken, Minder-Einbaudicken und Abzugsberechnungen. Messdaten können über die Dateiformate der Schichtdickenmessgeräte MIT-SCAN-T2/T3 eingelesen oder manuell eingegeben werden.

6 Firmware/ Software Update

Die Firmware ist die Schnittstelle zwischen der Hardware und dem Benutzer. Um neue Anforderungen und Erkenntnisse einfließen zu lassen, behält es sich der Hersteller vor, jederzeit Veränderungen an der Firmware vorzunehmen. Nur mit aktueller Firmware[4] und Software kann der Hersteller die Gewährleistung für eine fehlerfreie Funktionsweise des Gerätes übernehmen.

Es obliegt dem Kunden, sich in regelmäßigen Abständen (mindestens monatlich) auf unserer Homepage über Software- und Firmware Updates zu informieren und diese zu installieren.

7 Plausibilitätskontrollen

Obwohl wir die Programmierung der Software/ Firmware mit größt-möglicher Sorgfalt vornehmen und diese prüfen, sind Fehler nicht gänzlich ausgeschlossen. Wir empfehlen deshalb verbindlich bei jedem Softwareeinsatz eine Plausibilitätskontrolle, indem mindestens eine Messreihe per Hand nachgerechnet wird.

[4] Der aktuelle Stand der Firmware ist der letzte von der MIT veröffentlichte bzw. verbreitete Stand.

8 Technische Daten

Messdaten	150 Messpunkte/ Empfangsspule
Messgenauigkeit	±(1 mm + 0,5% vom Messwert)
Messbereich	1,5 - 50 cm Tiefe[5]
Messreflektoren	alle Reflektoren lt. TP D-StB 12 und STLK
Asphalttemperatur	bis 110 °C
Einsatztemperatur	-10 °C bis +50 °C
Einsatzdauer	8 Stunden bzw. rund 1.000 Messungen
Ladezeit	1,5 Stunden
Speicherkapazität	bis zu 5.000 Datensätze
Schnittstelle	USB-Stick
Gewicht	4 kg netto, 18 kg inkl. Verpackung

Tabelle 4 Technische Daten

[5] Der Messbereich ist abhängig vom eingebauten Reflektor.

9 Lieferumfang

- Grundgerät
- NiMh-Akku (12 V/2 Ah)
- Kalibrierung für MIT-Aluminium-Ronden (Durchmesser: 7, 12, 30 cm)
- Prüfzeugnis
- Ladegerät
- PKW-Ladekabel
- Tragegurt
- Bedienhandbuch
- USB-Stick für den Datentransfer
- MIT-Projektsoftware inkl. Lizenzschlüssel
- Gerätekoffer

Zubehör/ Service:

- MIT-Kontrollwagen
- Kopfhörer
- Externe Ladeschale und Ersatz-Akku
- Weitere Kalibrierungen auf Kundenwunsch
- Verbrauchsmaterial (Reflektoren)
- Abrechnungs-Software MIT-ProAsphalt

MIT Mess- und Prüftechnik GmbH
Gostritzer Str. 63
01217 Dresden
Telefon: +49 (0) 351/87181-25
Fax: +49 (0) 351/87181-27
E-Mail: info@mit-dresden.de
Internet: www.mit-dresden.de

Geräte-Support:
Telefon: +49 (0) 351/87181-06

Software-Support
Telefon: +49 (0) 351/87181-22