

Analyse elektrischer Felder (NF)

mit



Dipl.-Ing. Michael Baacke

Alle Rechte an der 3DFM-Software liegen bei dem
Ingenieurbüro Michael Baacke.

Alle Rechte an der verwendeten Messtechnik
liegen bei ROM Elektronik GmbH

Kontaktdaten:

Ingenieurbüro Michael Baacke

Flurstr. 5, 85649 Brunnthall

Email: info@imb-software.de

ROM Elektronik GmbH

Am Grund 13, 86489 Deisenhausen

Email: info@rom-electronik.de

Inhaltsverzeichnis

1	Installation der Software	3
2	Programmstart	6
3	Hauptbildschirm	8
4	Grundsätzliches vor Beginn der Messung	9
5	Messen mit der 3DFM-Sonde (Elektrische Felder NF)	10
5.1	Aufgaben	10
5.1.1	Einstellungen	10
5.1.2	Test	11
5.2	Display	16
5.3	Aufzeichnung durchführen.....	18
5.4	Aufzeichnung laden	20
5.5	Rastermessung durchführen	22
5.6	Rastermessung laden	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	3DFM Setup (1).....	3
Abbildung 2	3DFM Setup (2).....	3
Abbildung 3	3DFM Setup (3).....	3
Abbildung 4	3DFM Setup (4).....	4
Abbildung 5	3DFM Setup (5).....	4
Abbildung 6	3DFM Installation, Programmverzeichnis, Icons.....	4
Abbildung 7	3DFM Installation, Sprachverzeichnis (hier DE)	5
Abbildung 8	3DFM Installation, Gerätetreiber im Unterverzeichnis Treiber	5
Abbildung 9	3DFM Installation, Dokumente-Verzeichnis, 3DFM.lic	5
Abbildung 10	Einstellungen	6
Abbildung 11	Anmeldebildschirm.....	6
Abbildung 12	Kontrolle Seriennummer Messgerät und Kalibrierdatei	7
Abbildung 13	Hauptbildschirm	8
Abbildung 14	3DFM: Aufgaben und Einstellungen.....	10
Abbildung 15	3DFM: Testen – Gerätetreiber (phased out) muss wieder aktiviert werden.....	11
Abbildung 16	3DFM: Testen – Gerätetreiber (2).....	12
Abbildung 17	3DFM: Testen – Gerätetreiber (3).....	12
Abbildung 18	3DFM: Testen – Gerätetreiber	13
Abbildung 19	3DFM: Testen – Gerätetreiber	13
Abbildung 20	3DFM: Testen – Gerätetreiber wieder aktiviert	14
Abbildung 21	3DFM: Testen – Gerätetreiber, wie er sein sollte	14
Abbildung 22	3DFM: Testen – Seriennummer und Ablauf.....	15
Abbildung 23	3DFM: Display nach Start	16
Abbildung 24	3EFM: Display Speichern, nur als Bild, *_ED.JPG	17
Abbildung 25	3EFM: Display nach Speichern	17
Abbildung 26	3EFM: Aufzeichnung nach Start	18
Abbildung 27	3DFM: Aufzeichnung nach Speichern.....	19
Abbildung 28	3EFM: Aufzeichnung laden, Auswahl	20
Abbildung 29	3EFM: Aufzeichnung geladen	20
Abbildung 30	3EFM: Rastermessung nach Start.....	22
Abbildung 31	3EFM: Rastermessung Speichern	23
Abbildung 32	3EFM: Rastermessung gespeichert (*_ER.DAT und *_ER.JPG)	23
Abbildung 33	EFM: Rastermessung laden, Auswahl.....	24
Abbildung 34	EFM: Rastermessung geladen	24

1 Installation der Software

Die 3DFM-Software wird mittels eines Setup-Programms installiert.

iMB_3DFM_400_Setup.exe	14.02.2021 18:51	Anwendung	427 KB
iMB_3DFM_400_Setup.cfg	14.02.2021 18:51	CFG-Datei	16 KB
iMB_3DFM_400_Setup.cab	14.02.2021 18:51	WinZip-Datei	3.031 KB

Abbildung 1 3DFM Setup (1)

Die 3DFM-Software in der Version 4.0 setzt ein WINDOWS 10 Betriebssystem voraus und ein installiertes Dot-Net-Framework 4.7.2. Letzteres ist Bestandteil von Windows 10 und wird üblicherweise durch die regelmäßigen Windowsupdates installiert, sodass zur 3DFM-Software nur sehr wenig zusätzliche Software mitgeliefert werden muss.

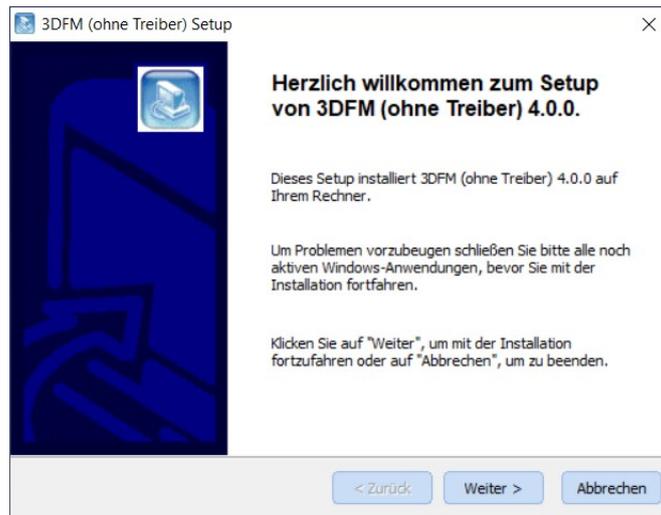


Abbildung 2 3DFM Setup (2)

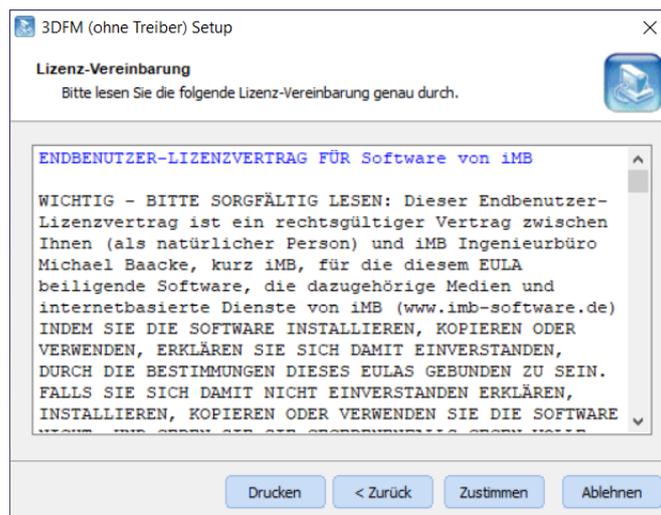


Abbildung 3 3DFM Setup (3)

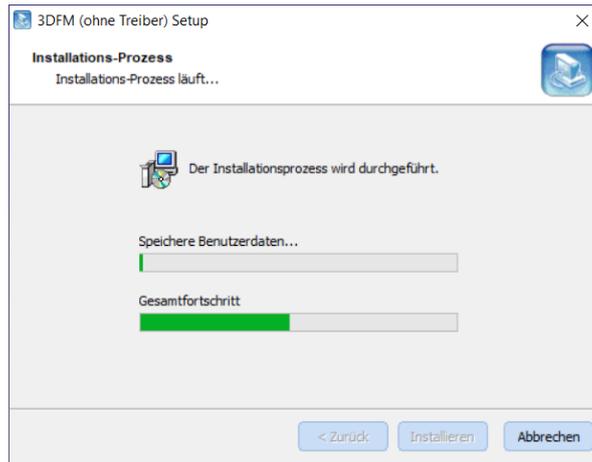


Abbildung 4 3DFM Setup (4)

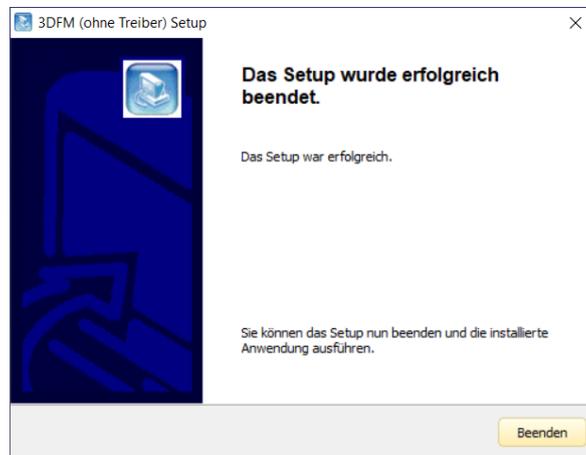


Abbildung 5 3DFM Setup (5)

Auf dem Computer findet sich nach der Installation ein Verzeichnis **\Programme (x86)\iMB\3DFM** für das Anwendungsprogramm sowie eine Verknüpfung auf dem Desktop und ein Eintrag in der Programmgruppe **iMB**.

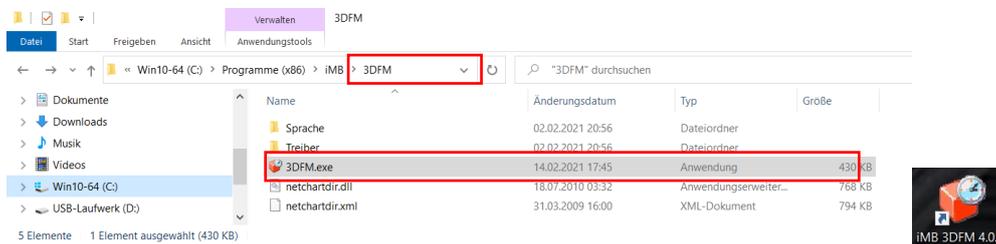


Abbildung 6 3DFM Installation, Programmverzeichnis, Icons

Im Unterverzeichnis **\Sprache** sind die Sprachdateien für die Software abgelegt. Derzeit sind DE, UK, FR belegt. SP und IT sind in Arbeit.

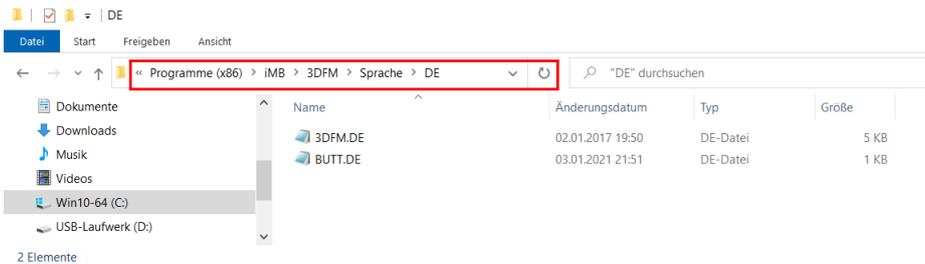


Abbildung 7 3DFM Installation, Sprachverzeichnis (hier DE)

Im Verzeichnis `\Programme (x86)\iMB\3DFM\Treiber\` sind drei mögliche Gerätetreiber-Pakete aufgeführt. Primär sollte die Installation aus dem Unterverzeichnis `\1a slabser` ausreichen.

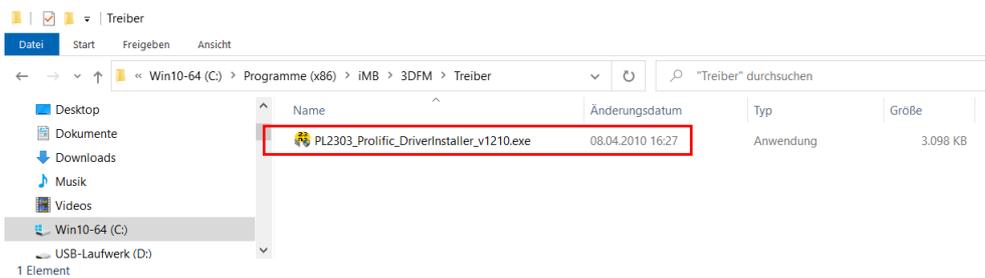


Abbildung 8 3DFM Installation, Gerätetreiber im Unterverzeichnis Treiber

Nach erfolgreicher Installation gibt es weitere Verzeichnisse in den von Windows nicht überwachten Bibliotheken, hier Dokumente, mit einem Unterverzeichnis `\iMB\3DFM`. In dieses Verzeichnis kopieren Sie die separat mitgelieferte Lizenzdatei (`3DFM.lic`), die zu dem 3DFM-Messgerät (Seriennummer) passt und ebenso die Kalibrierdatei (`OriginaleFaktoren.kfa`).

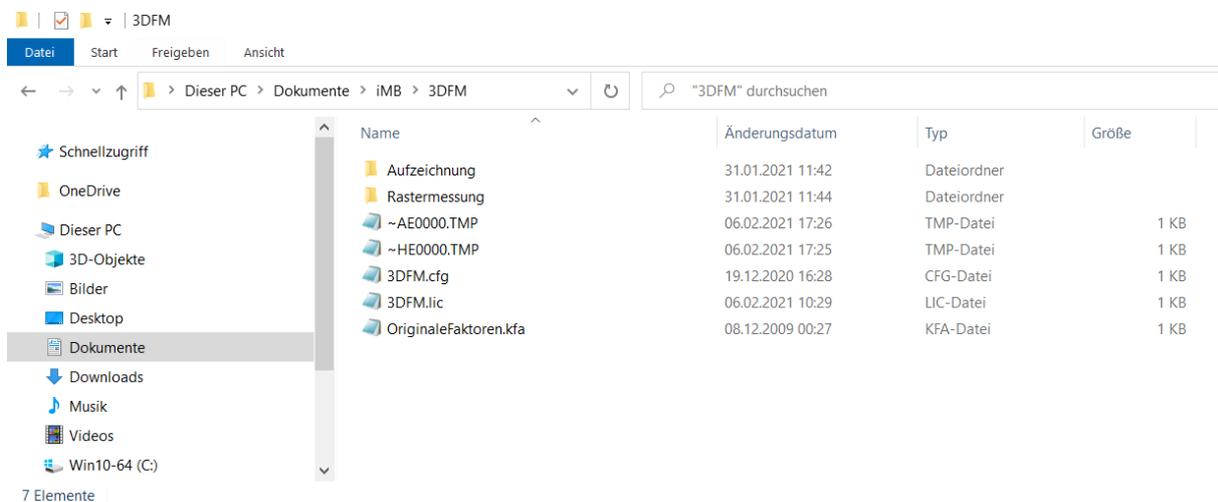


Abbildung 9 3DFM Installation, Dokumente-Verzeichnis, 3DFM.lic

In diesem Verzeichnis finden sich nach der ersten Anwendung von 3DFM eine Konfigurationsdatei für (`3DFM.cfg`), der Lizenzschlüssel (`3DFM.lic`), die Kalibrierdatei (`OriginaleFaktoren*.kfa`), sowie zwei temporären Dateien. Diese werden während einer Langzeitmessung angelegt. Aus diesen Dateien lässt sich im Falle eines Programm- oder Computerabsturzes während einer lang angelegten Messung diese Messung restaurieren, sodass es zu keinem Datenverlust kommt.

2 Programmstart

Bitte prüfen Sie bei einem Programmabsturz und vor dem Programmneustart die Ländereinstellungen des Windows Betriebssystems. Die 3DFM-Software benötigt die DEUTSCHEN Einstellungen (siehe unten):

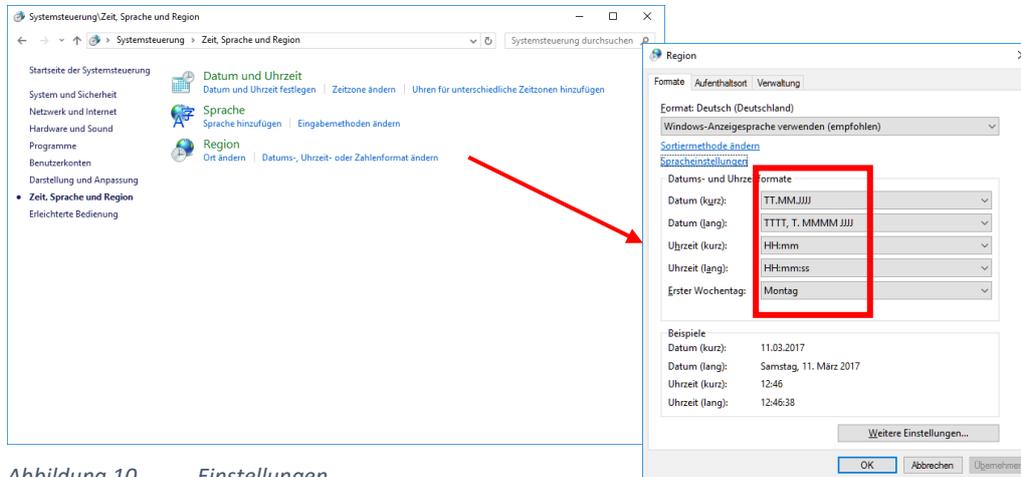


Abbildung 10 Einstellungen

Durch Anklicken der Icons auf dem Desktop oder Auswahl in der Programmgruppe `\iMB\3DFM` wird die 3DFM-Software gestartet.



Abbildung 11 Anmeldebildschirm

Auf dem Anmeldebildschirm werden folgende Informationen angeboten.

- Lizenziert für: Seriennummer der 3DFM-Sonde, mit der die Software ausführbar ist.
- Programm: Ablageort der Software
- Projekte: Ablageort für die Messungen (Unterverzeichnis Aufzeichnungen)

Durch Anklicken einer Flagge wird die Ausführungssprache der Benutzeroberfläche der 3DFM-Software ausgewählt. Derzeit stehen drei Sprachen zur Verfügung (DE, UK, FR) und zwei weitere sind in Vorbereitung. Nach Auswahl einer Sprache wird der Hauptbildschirm der Software gestartet.

Wichtig:

Die Seriennummer in der Kalibrierdatei sollte idealerweise mit der Seriennummer in der Lizenzdatei identisch sein. Nur so ist sichergestellt, dass das kalibrierte Messgerät korrekte Messwerte liefert!

Weichen die Nummern voneinander ab, können Messungen mit dem Messgerät zwar durchgeführt werden, die Messwerte sind dann nicht abgesichert.

Fehlt die Lizenzdatei, dann kann die Software nur im Demo-Modus ausgeführt werden. Das Messgerät wird nicht ausgelesen.

Passt die lizenzierte Seriennummer nicht zu der im Messgerät abgespeicherten Seriennummer, dann wird die Software ebenfalls nur im Demo-Modus ausgeführt.



Abbildung 12 Kontrolle Seriennummer Messgerät und Kalibrierdatei

3 Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm der Software zeigt auf der linken Seite die Bedienelemente für die 3DFM-Software.

Die Anzeigesprache entspricht der Auswahl aus dem Startbildschirm.

Die Sprachdateien liegen in lesbarer Textform vor und können bei Bedarf angepasst werden, sofern die Zeichenlängen nicht verändert werden. Dies betrifft in erster Linie eine der Fremdsprachen.

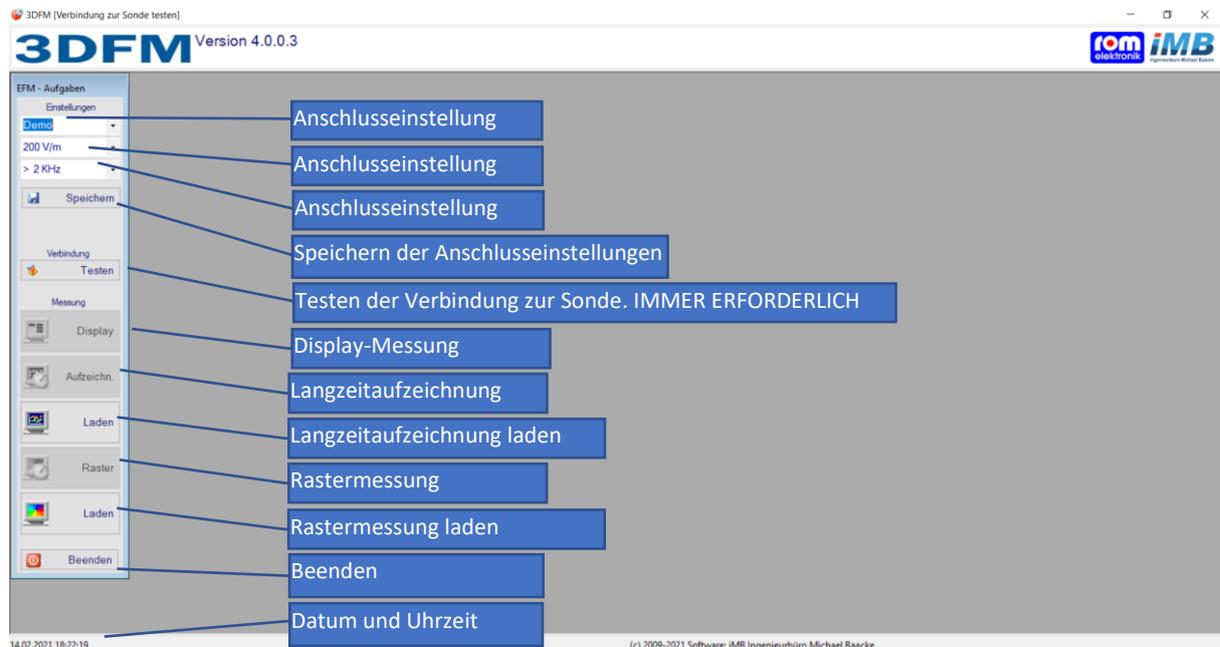


Abbildung 13 Hauptbildschirm

In der Fußleiste der Software werden Datum und Uhrzeit angezeigt und Statusinformation zu dem aktuell benutzten Messgerät.

Bedienelemente:

- [Speichern]** Speichern der Anschlusseinstellungen.
- [Testen]** Testen der Verbindung zur Sonde. IMMER ERFORDERLICH.
- [Display]** Display-Messung (kurze Messung). Dateityp: „.DSP“
- [Laden]** Laden und erneut Anzeigen einer gespeicherten Displaymessung
- [Aufzeichn.]** Langzeitmessung (lineare, logarithmische Darstellung) . Dateityp: „.DAT“
- [Laden]** Laden und erneut Anzeigen einer gespeicherten Langzeitmessung mit der Möglichkeit der detaillierten Auswertung (Zoom, Scrollen, Messwert anzeigen lassen).
- [Raster]** Rastermessung: „.DAT“
- [Laden]** Rastermessung laden.
- [Beenden]** Schließen der GOB-Software.

4 Grundsätzliches vor Beginn der Messung

Die 3DFM-Software unterstützt bei Analyse der elektrischen Felder (NF) beim Kunden

- **Vor jeder erstmaligen Verwendung eines Messgerätes MUSS ein Verbindungstest durchgeführt werden, sonst können keine Messungen angestoßen werden. Nur so wird sichergestellt, dass die Anzeigen zum Messgerät passen, Kabel richtig angeschlossen sind, die korrekten Ports am Computer verwendet werden (was voraussetzt, dass der Gerätetreiber installiert ist und erkannt wird). Zusätzlich wird die Seriennummer des Messgerätes ausgelesen und mit der Seriennummer der Lizenzdatei verglichen. Passen dieses nicht zusammen, wird die Software nur im Demo-Modus ausgeführt (ebenso, wenn die Lizenzdatei komplett fehlt).**
- Wird die Software nur im Demo-Modus verwendet, um die Funktionalitäten kennenzulernen, kann der Verbindungstest übergangen werden (Klick auf **[Weiter]**).
- Für eine schnelle Messung ist die Anzeige **Display** vorgesehen.
- Bei schwankenden oder periodisch verlaufenden physikalischen Feldgegebenheiten ist eine **Aufzeichnung** der Messwerte über einen längeren Zeitraum vorgesehen.

Die Spezifikationen des 3DFM-Messgerätes sind im Datenblatt des Herstellers Rom Elektronik GmbH zu entnehmen.

Wichtig: Sollte bei einem eingesteckten Messgerät in der Software keine Werte angezeigt werden, ist im Modul Testen eine Funktion „Treiber?“ hinterlegt. Dadurch wird der Gerätemaneger aufgerufen. Die COMPort-Verbindungen sollten immer geprüft werden, nachdem für das Betriebssystem Windows 10 ein größeres Update gelaufen ist. Nach jedem Update durch Microsoft werden die Treiber der Messgeräte in der Regel überschrieben und müssen manuell zurückgesetzt werden.

5 Messen mit der 3DFM-Sonde (Elektrische Felder NF)

5.1 Aufgaben

5.1.1 Einstellungen

Für die Arbeit mit dem Messgerät können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.

Diese sind:

- Anschlusskennung am Computer.
 - DEMO oder COMxx. Der COMPort wird nur aktiviert, wenn der Lizenz-Schlüssel für das Messgerät passt (Seriennummer wird abgefragt) und das Messgerät am Computer angeschlossen ist. Voraussetzung ist der korrekt installierte und vor allem aktive Gerätetreiber des Messgeräts.
- Messbereich
- Messfilter



Abbildung 14 3DFM: Aufgaben und Einstellungen

Für die Verwendung einer älteren E-Feldsonde mit einem anderen Messbereich und anderen Filtern wird eine entsprechende Kalibrierdatei benötigt. Nur aufgrund der Kalibrierdatei erkennt die Software, welcher Typ E-Feldsonde angeschlossen ist. Dies ist entscheidend für die interne Kommunikation mit der E-Feldsonde.

Die Einstellungen können gespeichert werden, sodass bei der nächsten Verwendung der Software mit dem ausgewählten Messgerät diese sofort zur Verfügung stehen.

5.1.2 Test

Ohne den Verbindungstest ist nur das Laden von bereits bestehenden Mess-Dateien möglich:

- Laden von vorhandenen Aufzeichnungen
- Laden von vorhandenen Rastermessungen

Durch Anklicken des Buttons **[Testen]** wird der Verbindungstest ausgeführt. Je nach Messgerät können hier unterschiedliche Testanzeigen zurückgemeldet werden. Voraussetzung für den erfolgreichen Test ist die Auswahl eines COM-Anschlusses. Dieser wird nur angezeigt, wenn der Treiber für den USB-Adapter installiert ist und der Lichtwellenleiter mit einem USB-Port im Computer verbunden ist.

Nach erfolgreichem Test, muss das Fenster durch Anklicken des Buttons **[Weiter]** geschlossen werden.

Falls es wider Erwarten zu keinem erfolgreichen Test kommt, sollte der Gerätetreiber geprüft werden. Durch Anklicken von **[Treiber?]** wird der Geräte manager geöffnet. Unter dem Eintrag „Anschlüsse (COM & LPT)“ wird der Gerätetreiber angezeigt. Ist hier ein Ausrufezeichen zu sehen, muss der Treiber erneut installiert/aktiviert werden. Dies ist meist nach größeren WINDOWS 10 Updates der Fall.

Nachfolgend ein „defekter“ Gerätetreiber, wie ihn WINDOWS meldet. Der korrekte Treiber ist allerdings noch installiert und kann über den Geräte manager reaktiviert werden.

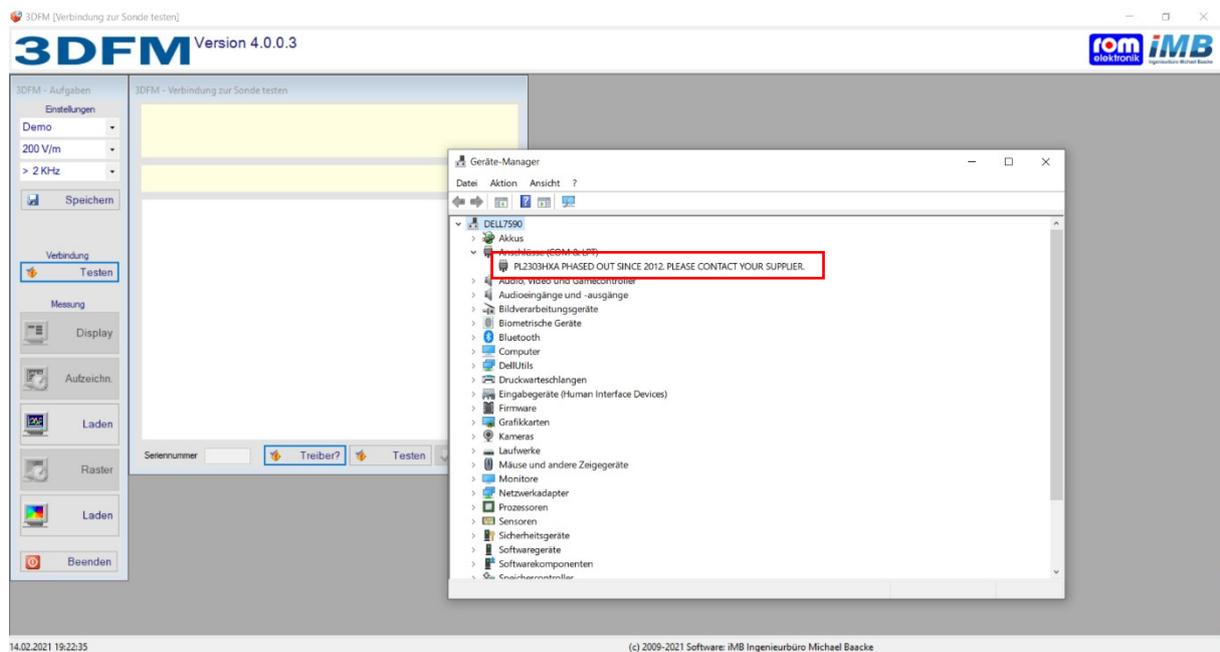


Abbildung 15 3DFM: Testen – Gerätetreiber (phased out) muss wieder aktiviert werden

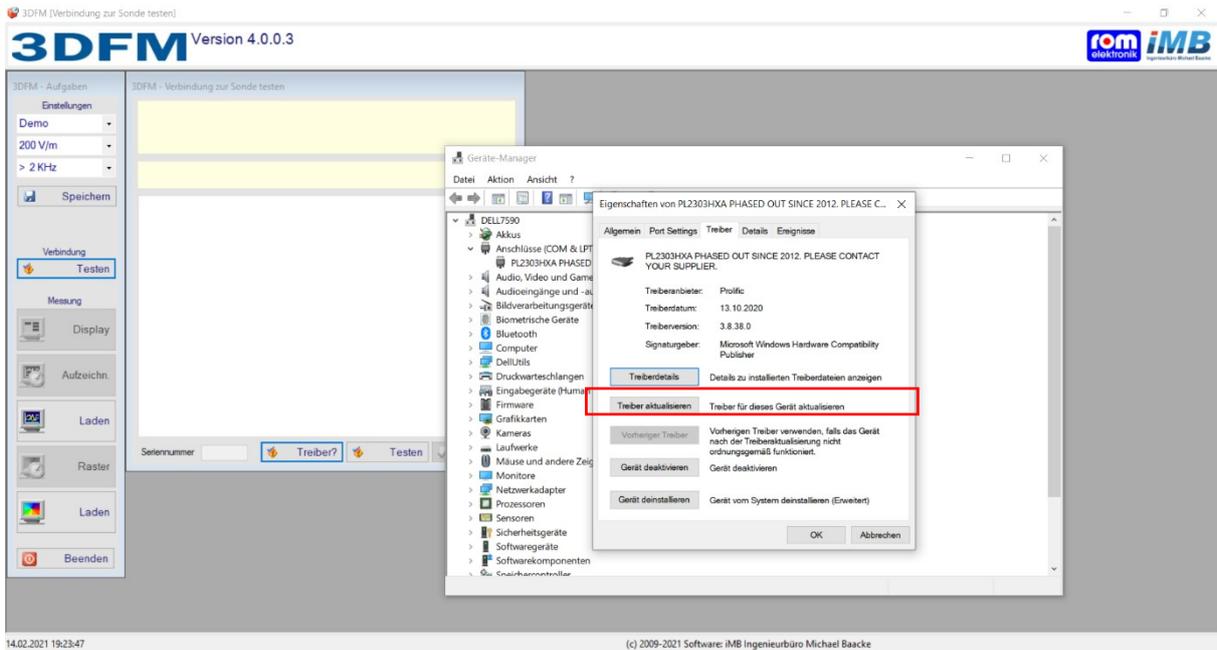


Abbildung 16 3DFM: Testen – Gerätetreiber (2)

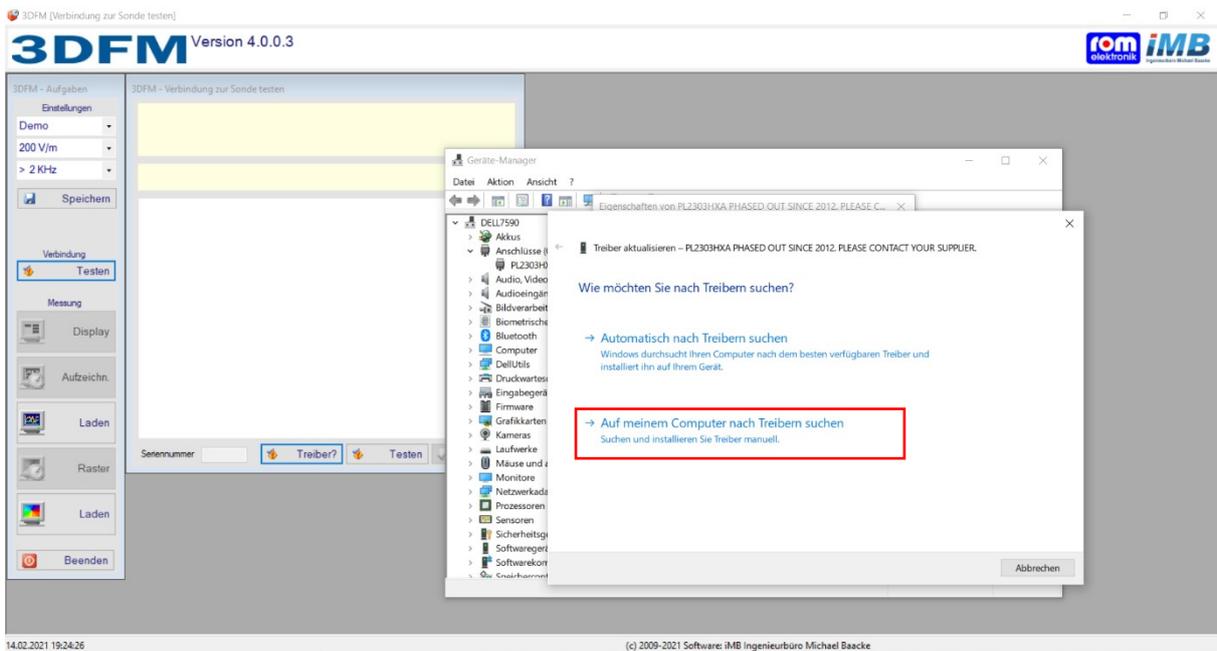


Abbildung 17 3DFM: Testen – Gerätetreiber (3)

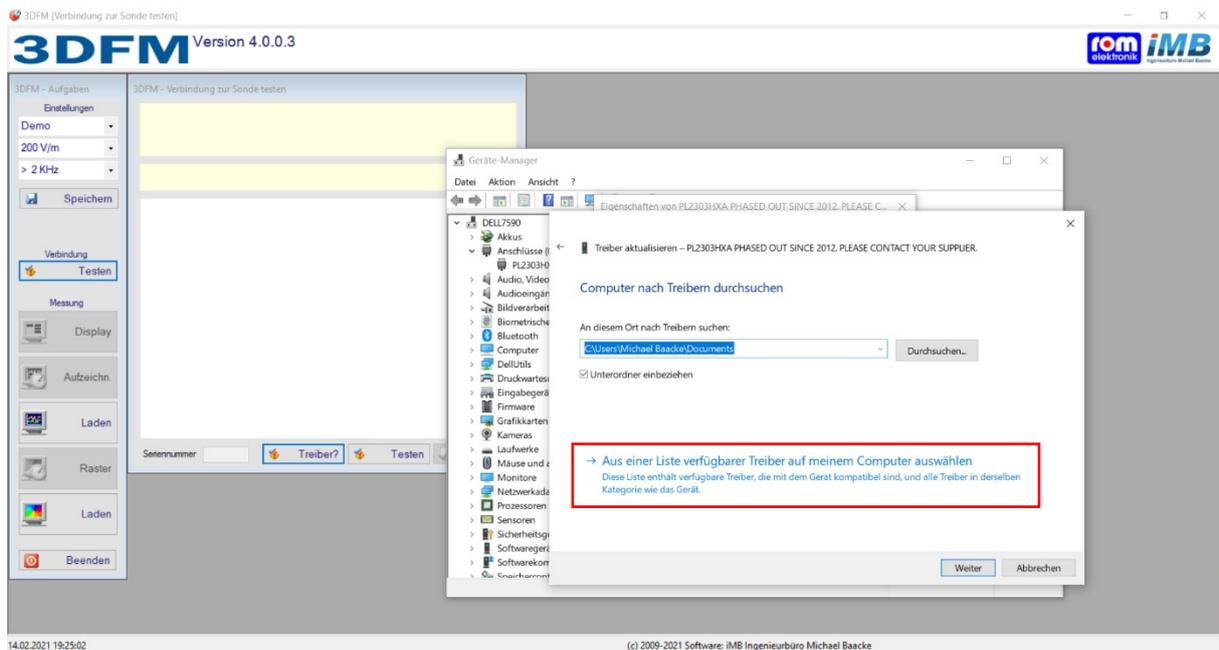


Abbildung 18 3DFM: Testen – Gerätetreiber

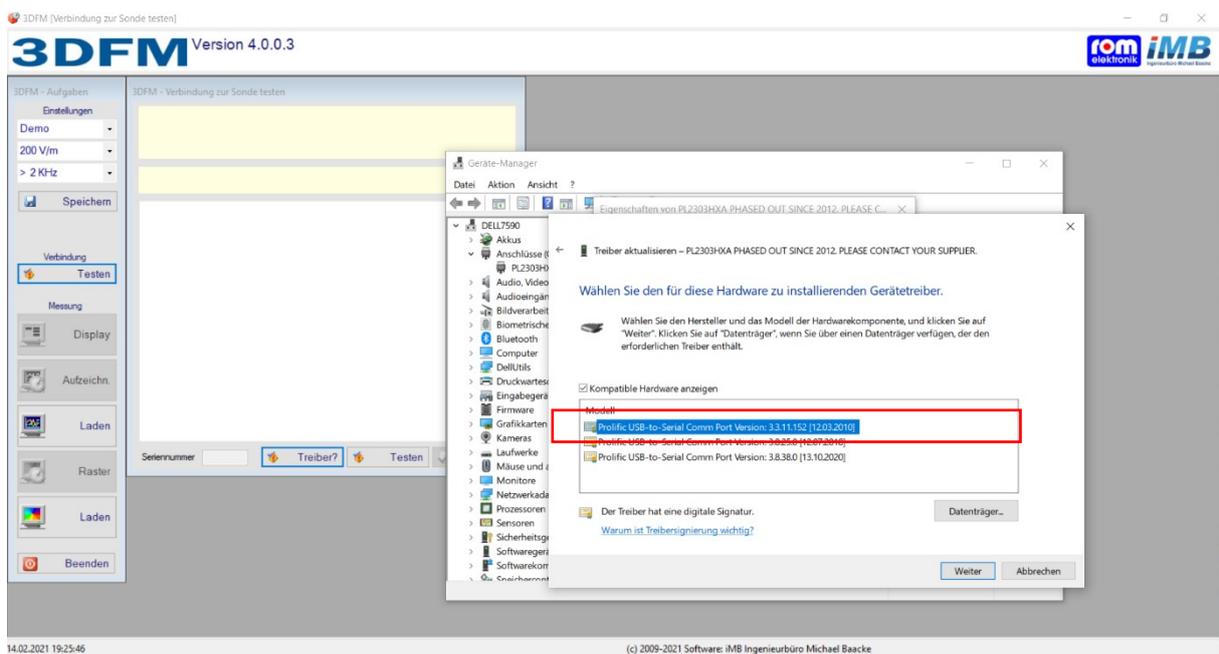


Abbildung 19 3DFM: Testen – Gerätetreiber

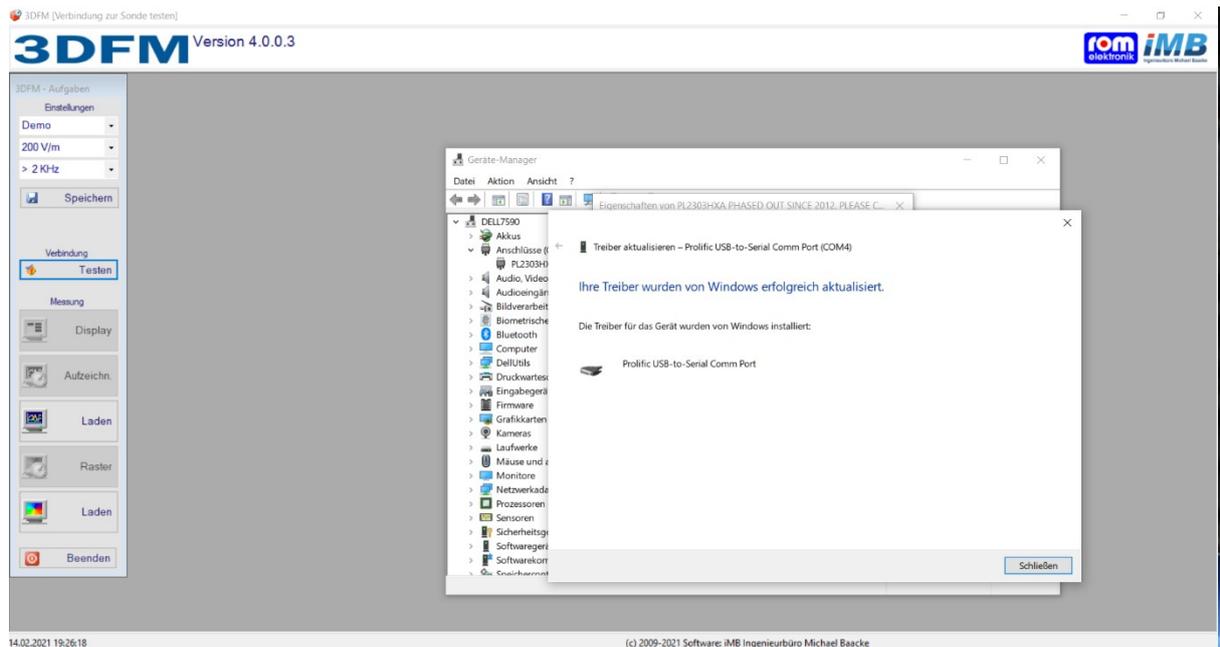


Abbildung 20 3DFM: Testen – Gerätetreiber wieder aktiviert

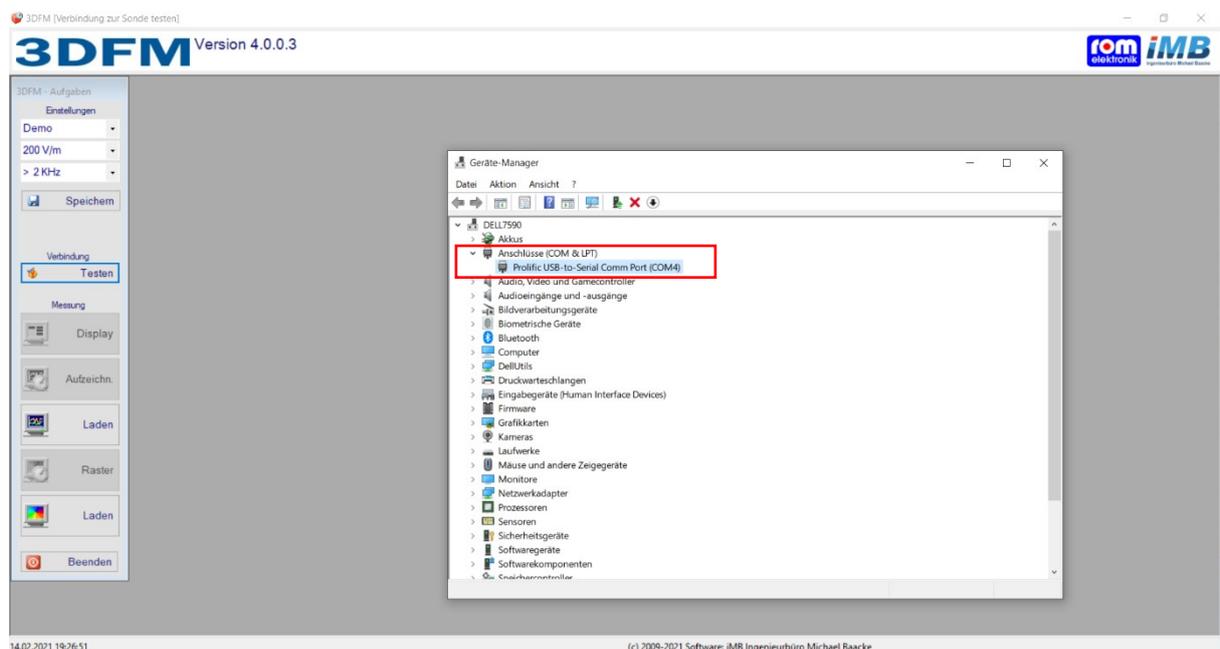


Abbildung 21 3DFM: Testen – Gerätetreiber, wie er sein sollte

Der Verbindungstest kann übersprungen werden, wenn der Anwender sicher ist, dass die Einstellungen korrekt sind, der Port korrekt ist und das USB-Kabel angeschlossen ist sowie das lizenzierte Messgerät angeschlossen ist.

Der Verbindungstest durch Anklicken von **[Testen]** kann durchgeführt werden, wenn der Treiber der 3DFM-Sonde geladen ist und eine Verbindung zulässt.

Wenn der Test mit angeschlossener 3DFM-Sonde durchgeführt wird, dann wird an dieser Stelle auch die Seriennummer aus der 3DFM-Sonde ausgelesen, angezeigt und mit jener aus der Lizenzdatei abgeglichen. Die Seriennummer sollte mit der Nummer aus der Lizenzdatei und der Kalibrierdatei übereinstimmen. Gleichzeitig werden mehrere Messwerte ausgelesen und erst wenn die Messungen

stabil sind, die erfolgreiche Verbindung gemeldet. Jetzt ist es möglich durch **[Weiter]** zu den eigentlichen Aktionen der Messung zu gelangen (Display, Aufzeichnung, Rastermessung).

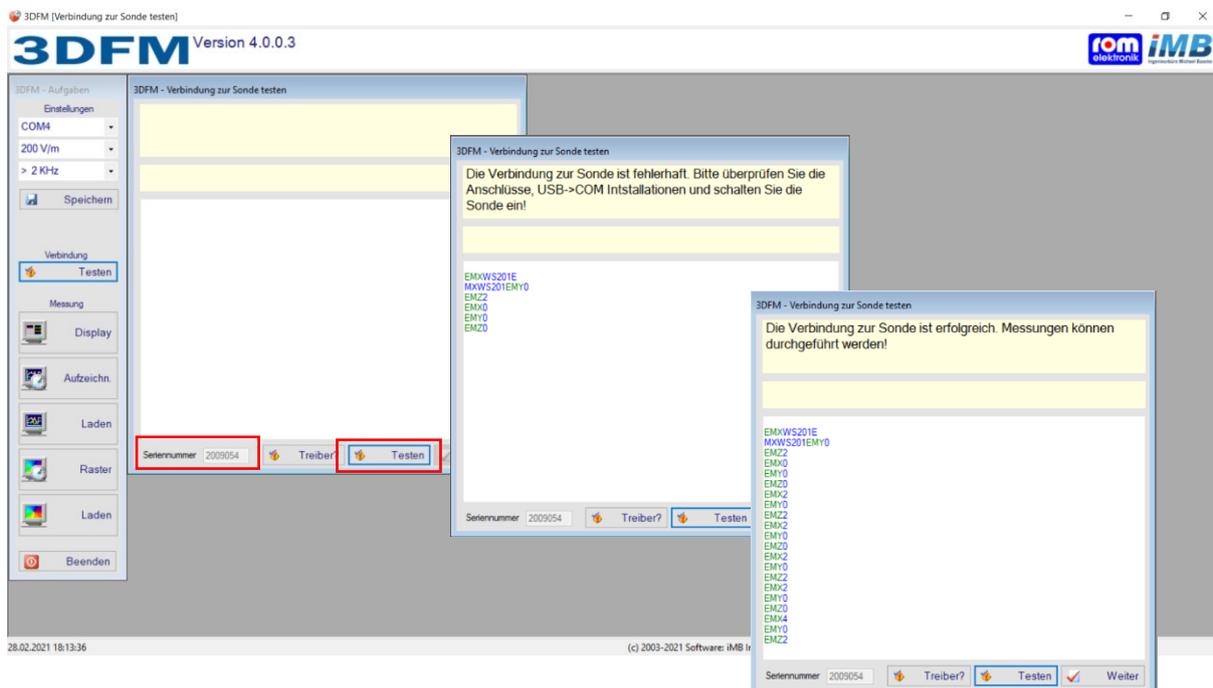


Abbildung 22 3DFM: Testen – Seriennummer und Ablauf

5.2 Display

Einen schnellen Überblick über anliegenden tendenzielle elektromagnetische Hochfrequenzfelder bietet die **Display**-Anzeige, die durch Anklicken des Buttons **[Display]** geöffnet wird.

Vor Durchführung einer Messung kann der Ort der Messung eingetragen werden.

In der Grafik werden zusätzlich die Einstellungen und Statusmeldungen eingeblendet. Zu jeder Messung wird die Grafik als JPG-Datei gespeichert.

Diese Displaydatei zur 3DFM-Sonde kann nicht wieder geladen werden.

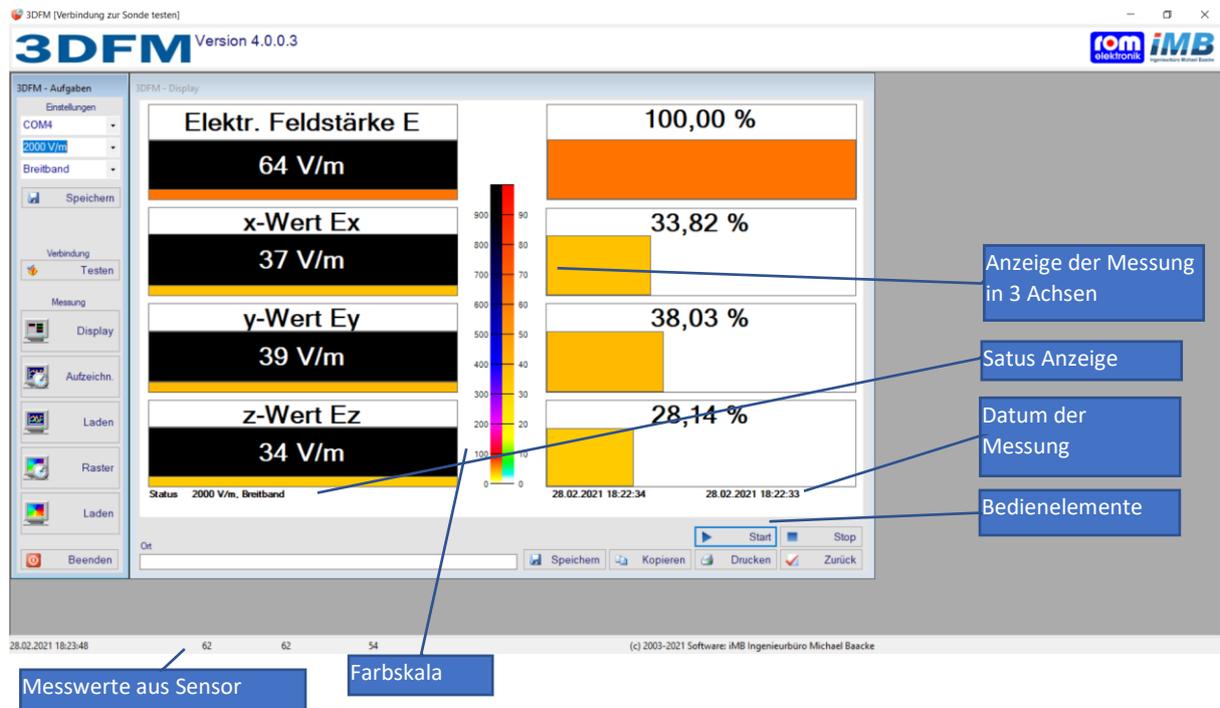


Abbildung 23 3DFM: Display nach Start

Bedienelemente:

- [Start]** Beginn einer Messung
- [Stop]** Anhalten einer Messung
- [Speichern]** Speichern einer Messung (Datei und Bild)
- [Kopieren]** Kopieren der Grafik in den Zwischenspeicher von Windows
- [Drucken]** Drucken der angezeigten Grafik
- [Zurück]** Schließen des Anzeigefensters

Beim Speichern einer Display-Messung – nur als Grafik - wird der nach der Nomenklatur (*.ED.JPG) vergebene Dateiname eingeblendet. Vor dem Speichern werden Sicherheitsabfragen angezeigt.

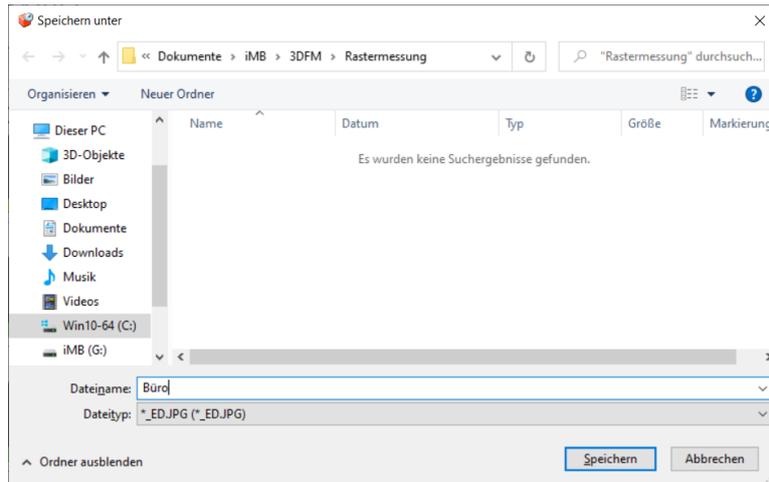
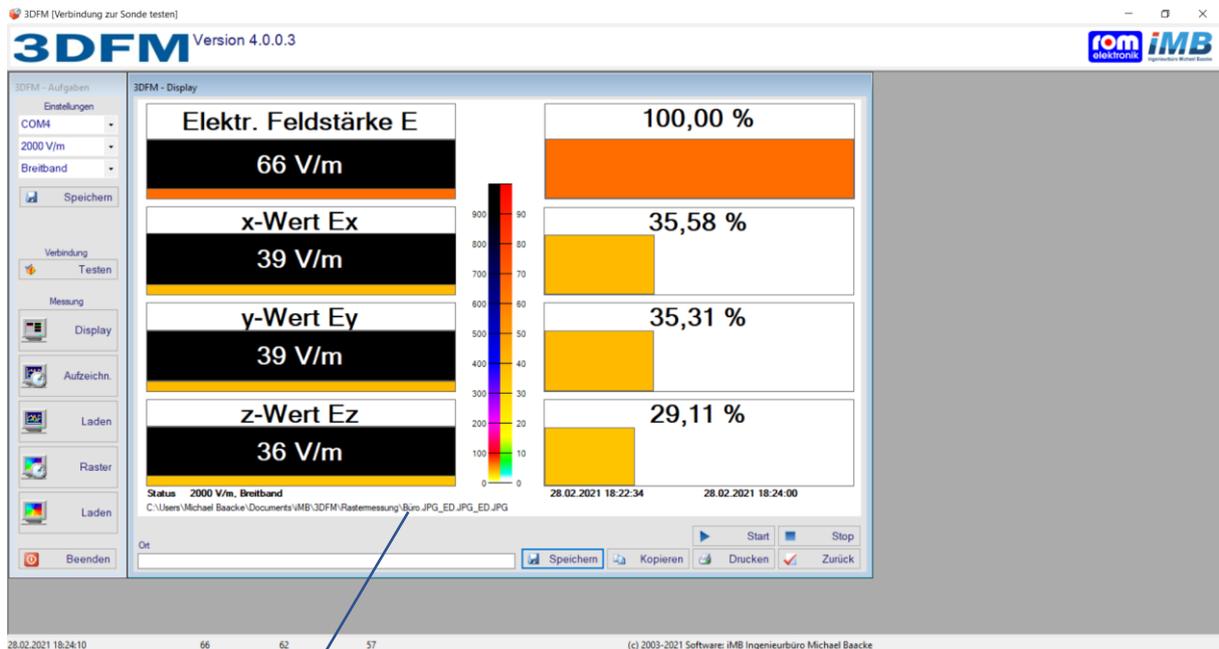


Abbildung 24 3EFM: Display Speichern, nur als Bild, *_ED.JPG



Ablage und Name der gespeicherten Messung

Abbildung 25 3EFM: Display nach Speichern

5.3 Aufzeichnung durchführen

Die **Aufzeichnung** elektrischer Felder ist bei schwankenden oder periodischen Feldgegebenheiten notwendig (Wasserbett bei laufender Heizeinheit, Bett bei laufenden Elektromotoren, elektrische Sitzmöbel im Wohnbereich, etc.). Die Aufzeichnungsanzeige wird durch Anklicken des Buttons **[Aufzeichnung]** geöffnet.

In der Grafik werden zusätzlich die Einstellungen und Statusmeldungen eingeblendet. Zu jeder Messung wird die Grafik als JPG-Datei gespeichert.

Diese Aufzeichnungsdatei zur 3DFM-Sonde kann wieder geladen werden.



Abbildung 26 3EFM: Aufzeichnung nach Start

Anzeigeeinstellungen

Breite in [Min] Einstellung der angezeigten Messung im Grafikenster. Wird eine Breite eingestellt, die kürzer als die Messdauer ist, dann scrollt die angezeigte Messung.

Dauer in [Min] Dauer der gesamten Messung.

Grenzwert in [V/m] Vorgabe eines Grenzwertes in Volt pro Meter. Wird der Grenzwert während der Messung überschritten, wird eine Warnung eingeblendet und alle Werte über dem Grenzwert durch eine schraffierte Fläche gekennzeichnet.

[Log] Lineare/logarithmische y-Achsenkalierung

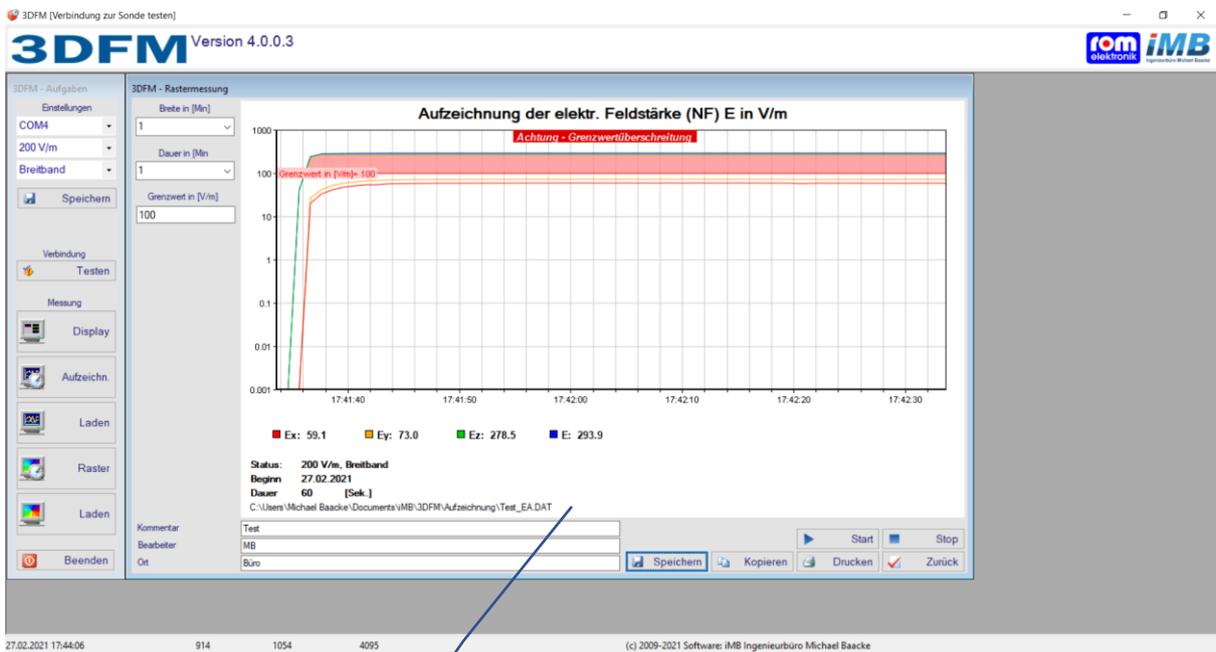
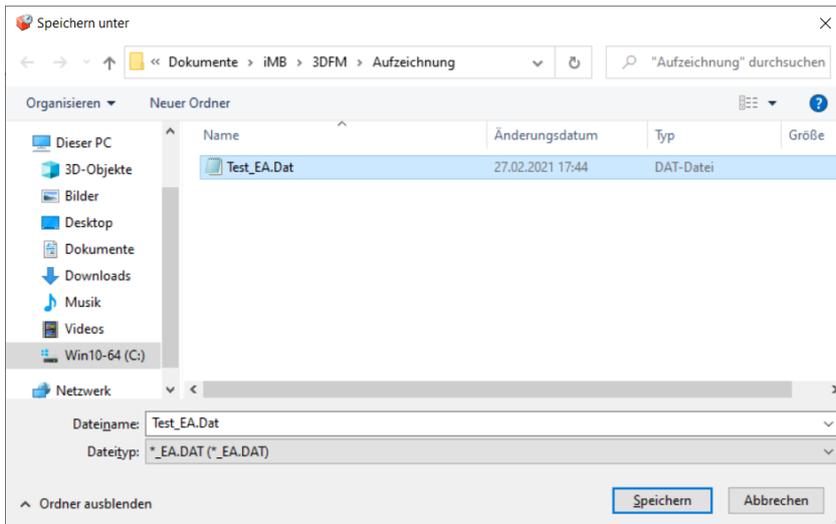
Bedienelemente:

[Start] Beginn einer Messung

[Stop] Anhalten einer Messung

- [Speichern]** Speichern einer Messung (Datei und Bild)
- [Kopieren]** Kopieren der Grafik in den Zwischenspeicher von Windows
- [Drucken]** Drucken der angezeigten Grafik
- [Zurück]** Schließen des Anzeigefensters

Beim Speichern einer Display-Messung wird der nach der Nomenklatur vergebene Dateiname eingeblendet. Vor dem Speichern werden Sicherheitsabfragen angezeigt.



Ablage und Name der gespeicherten Messung

Abbildung 27 3DFM: Aufzeichnung nach Speichern

5.4 Aufzeichnung laden

Jede gespeicherte Aufzeichnung in einem Projekt kann auch wieder durch **[Laden]** zur Anzeige gebracht werden. In dieser Anzeige sind Nachbearbeitungen wie Zoom oder Verschieben von Bildausschnitten möglich. Diese Anzeigen können separat gespeichert oder in den Zwischenspeicher von Windows kopiert werden.

Nach Anklicken des Buttons **[Laden]** im Aufgabenbereich, wird zunächst das Auswahlfenster **Aufzeichnung öffnen** angezeigt.

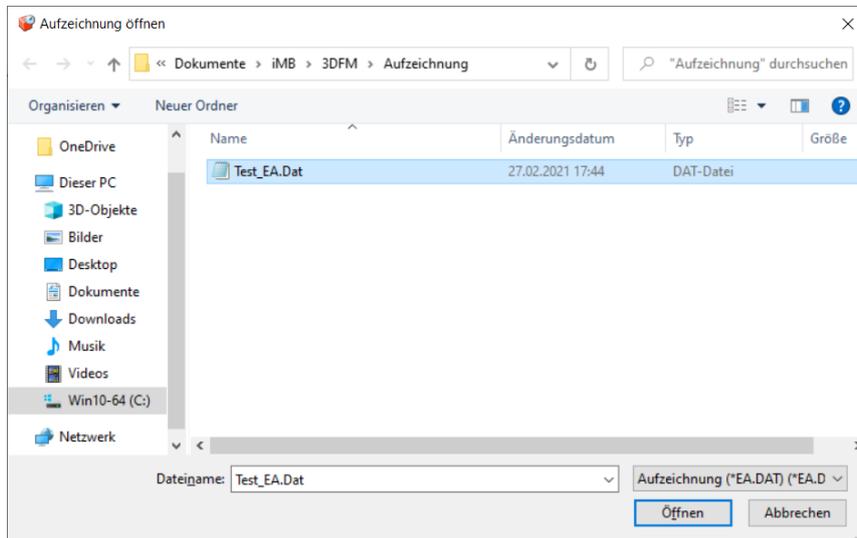


Abbildung 28 3EFM: Aufzeichnung laden, Auswahl

Nach Auswahl einer Aufzeichnung wird diese wieder zur Anzeige gebracht.

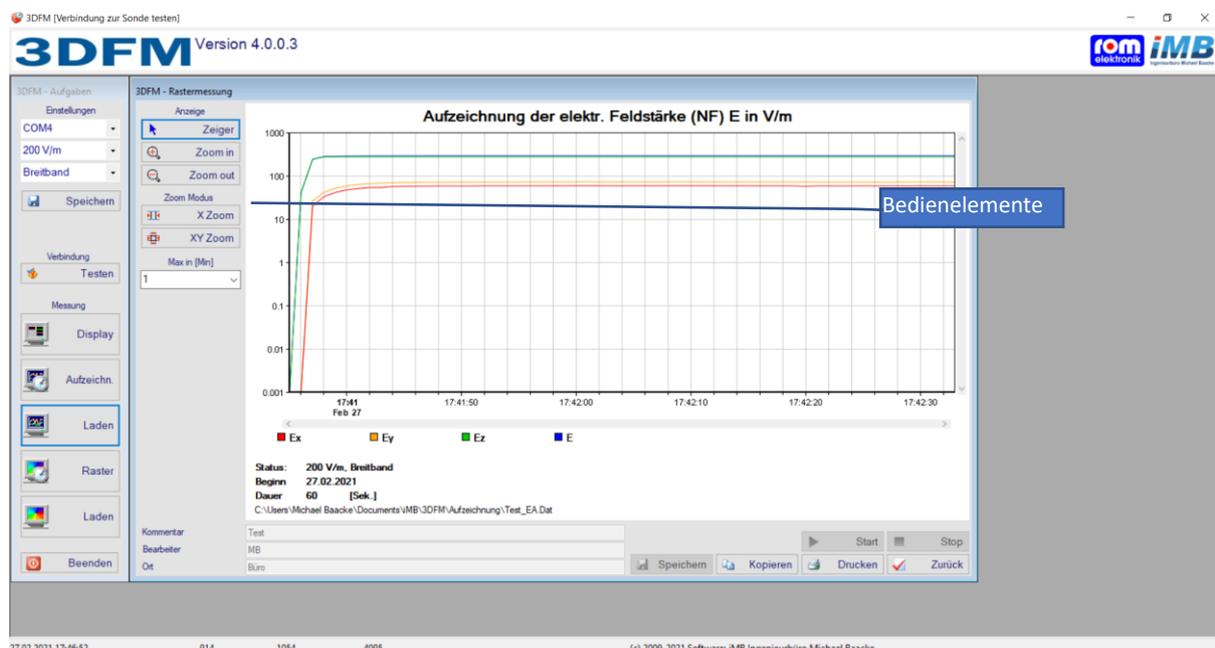


Abbildung 29 3EFM: Aufzeichnung geladen

Anzeigeeinstellungen

[Log] Lineare/logarithmische y-Achsenkalierung

Bedienelemente:

[Zeiger] Wird verwendet, um in der Kurve Stichproben von Werten anzuzeigen.

[Zoom in] Wird verwendet, um in eine Aufzeichnung hinein zu zoomen. Diese Funktion ist nur verwendbar, wenn die Aufzeichnung länger vorhanden ist, als die Anzeigebreite.

[Zoom out] Wird verwendet, um aus einer bereits gezoomten Anzeige einer Aufzeichnung wieder heraus zu zoomen.

[X Zoom] Entspricht der **[Zoom in]** Funktion mit der Besonderheit, dass ein Zoom-Bereich in einer Achsenrichtung mit Hilfe des Mauszeigers aufgezogen werden kann. Die neue Darstellung der Aufzeichnung entspricht dann dem aufgespannten Bereich.

[XY Zoom] Entspricht der **[Zoom in]** Funktion mit der Besonderheit, dass ein Zoom-Bereich in beiden Achsenrichtungen mit Hilfe des Mauszeigers aufgezogen werden kann. Die neue Darstellung der Aufzeichnung entspricht dann dem aufgespannten Bereich.

[Max in [Min]] Maximale Anzeige in Minuten

[Zurück] Schließen des Anzeigefensters

5.5 Rastermessung durchführen

Die **Rastermessung** wird für die Visualisierung elektrischer Felder in einem begrenzten Raum verwendet (z.B. Bett, Herd, Arbeitszimmer, ...). Die Rasteranzeige wird durch Anklicken des Buttons **[Raster]** geöffnet. Zur Messung muss die Sonde an neun verschiedene Positionen (in einem Raster) verschoben werden.

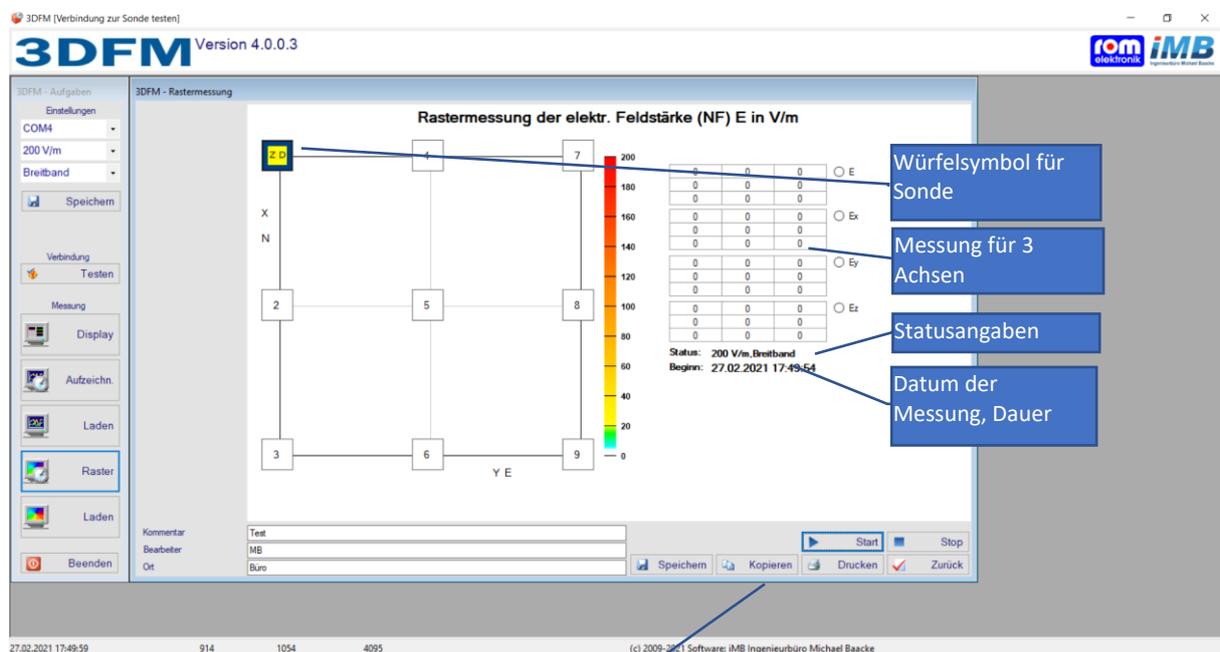
Zum Starten der Messreihen muss durch Anklicken des Buttons **[Start]** in der Anzeige das Würfelsymbol freigeschaltet werden. Durch Überfahren eines der neun Messpunkte wird das Symbol am Messpunkt angezeigt. Durch Anklicken des Symbols wird eine Messung durchgeführt. Die Messwerte werden in den Tabellen angezeigt. Sobald alle neun Messungen abgeschlossen sind, kann die Grafik durch Anklicken der Optionssymbole (**E, X, Y, Z**) für die jeweilige Achse angezeigt werden.

Zur Aufnahme der Messwerte ist es hilfreich mehrmals auf einer Position zu messen. Durch das Anfassen und Stellen der Sonde entstehen Ankoppelungen und Verwirbelungen, die erst nach ca. 20 Sekunden den korrekten Wert liefern. Die Sonde sollte bei den Positionswechseln immer achsenidentisch ausgerichtet sein. Nur dann sind die Grafiken, auch für die einzelnen Achsen, konsistent.

Sollen Messbereich oder Frequenzfilter geändert werden, muss die laufende Messung durch Anklicken des Buttons **[Stop]** beendet werden. Der Messvorgang ist dann zu wiederholen. Tritt während der Messung ein Verbindungsfehler auf, zeigt die Sonde unrealistische Wertegrößen an. Es empfiehlt sich ein neuer Verbindungstest.

In der Grafik werden zusätzlich die Einstellungen und Statusmeldungen eingeblendet. Zu jeder Messung wird die Grafik als JPG-Datei gespeichert.

Diese Rasterdatei zur 3EFM-Sonde kann wieder geladen werden.



Messwerte aus Sensor

Bedienelemente

Abbildung 30 3EFM: Rastermessung nach Start

Bedienelemente:

[Start] Beginn einer Messung

[Stop] Anhalten einer Messung

- [Speichern]** Speichern einer Rastermessung (Datei und Bild)
- [Kopieren]** Kopieren der Grafik in den Zwischenspeicher von Windows
- [Drucken]** Drucken der angezeigten Grafik
- [Zurück]** Schließen des Anzeigefensters
- [ZD]** Würfelsymbol repräsentiert die Sonde. Die Z-Achse zeigt nach unten (Down). Durch Anklicken des Würfelsymbols werden die Messwerte aufgenommen und in den Tabellen angezeigt.

Beim Speichern einer Rastermessung wird der nach der Nomenklatur vergebene Dateiname eingeblendet. Vor dem Speichern werden Sicherheitsabfragen angezeigt.

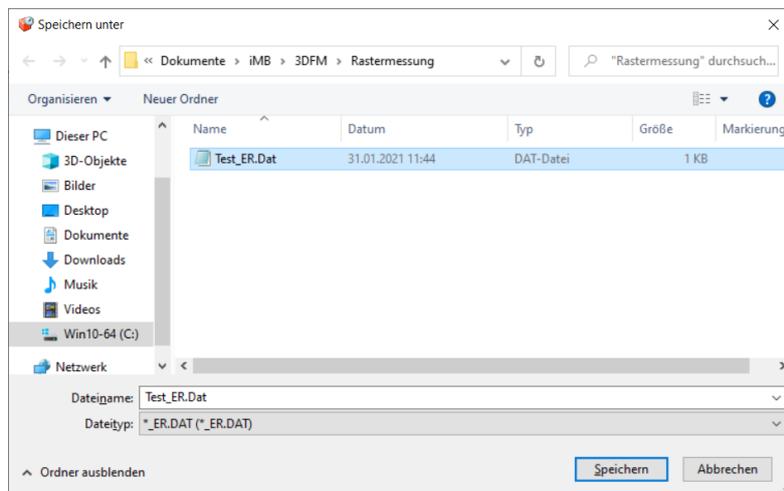
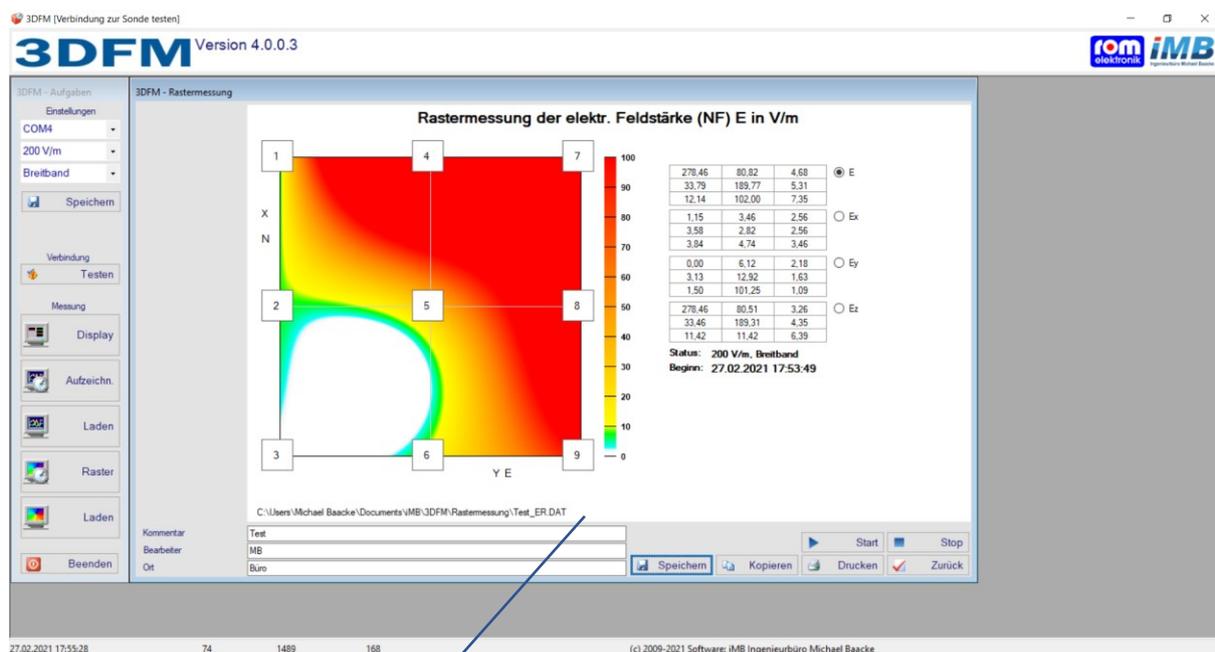


Abbildung 31 3EFM: Rastermessung Speichern



Ablage und Name der gespeicherten Messung

Abbildung 32 3EFM: Rastermessung gespeichert (*.ER.DAT und *.ER.JPG)

5.6 Rastermessung laden

Jede gespeicherte Rastermessung in einem Projekt kann auch wieder durch **[Laden]** zur Anzeige gebracht werden. In dieser Anzeige können die Grafiken für die jeweiligen Achsen nochmals angezeigt werden. Diese Anzeigen können separat gespeichert oder in den Zwischenspeicher von Windows kopiert werden.

Nach Anklicken des Buttons **[Laden]** im Aufgabenbereich, wird zunächst das Auswahlfenster **Rastermessung** angezeigt.

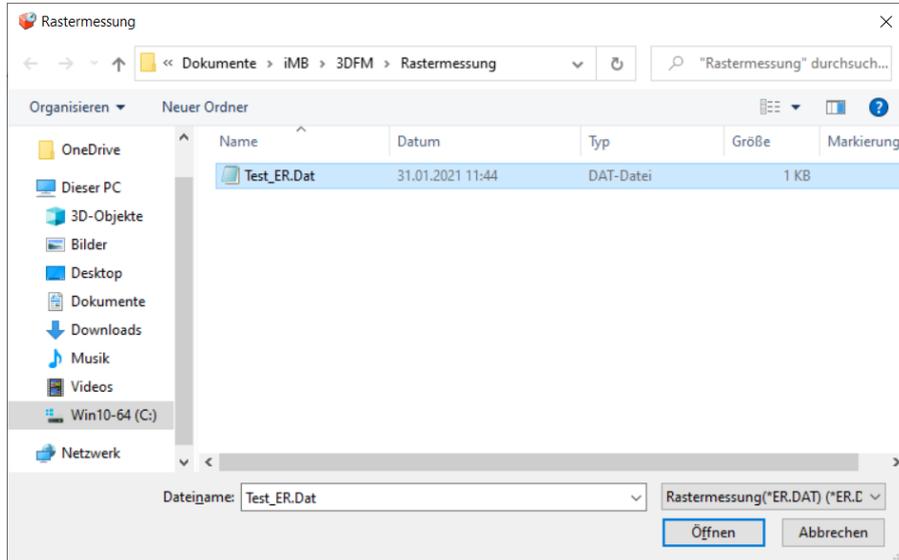


Abbildung 33 EFM: Rastermessung laden, Auswahl

Nach Auswahl einer Rastermessung wird diese wieder zur Anzeige gebracht.

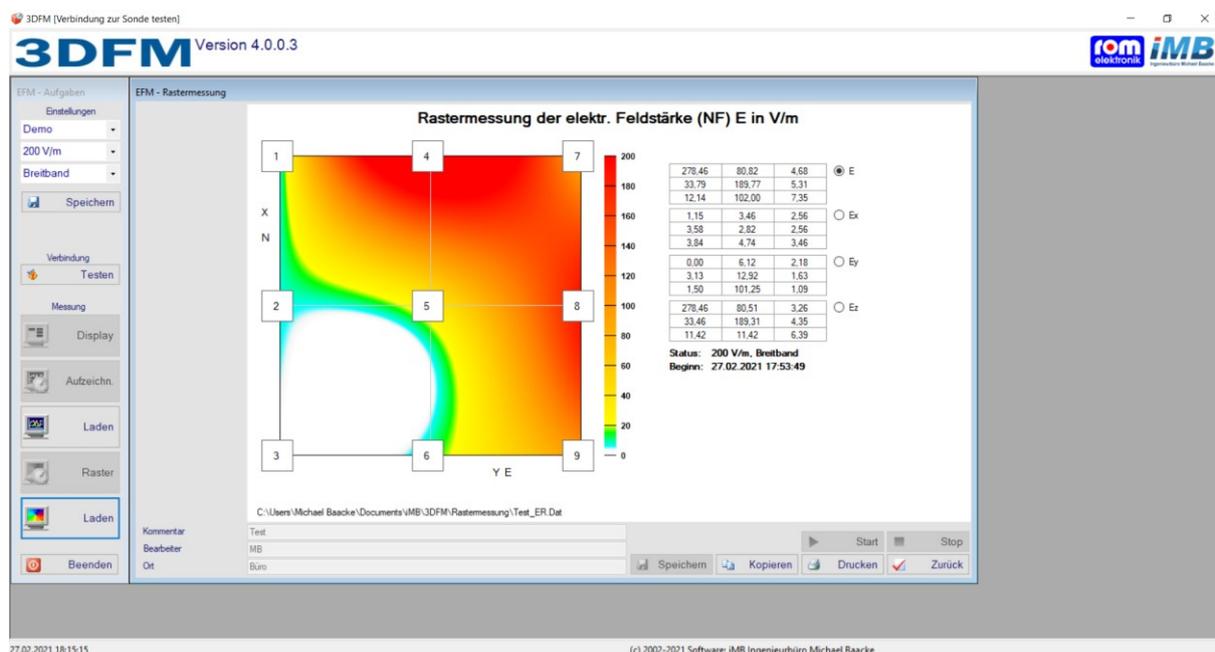


Abbildung 34 EFM: Rastermessung geladen

