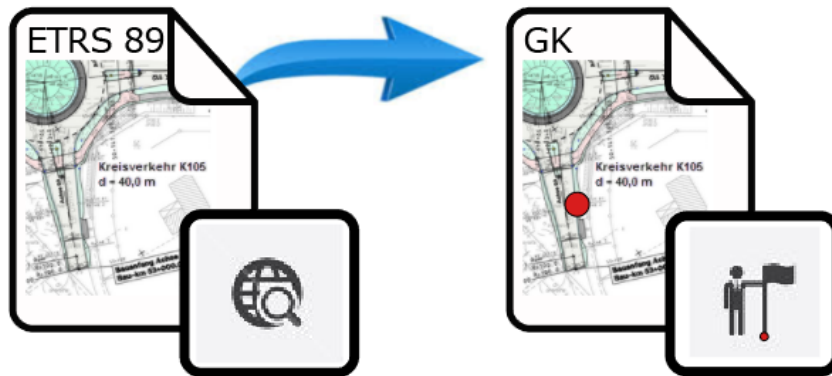


# MTS-LOC



Eine Lokalisierung durchführen

**MTS-LOC**



**Praxislösung**

**Eine Lokalisierung durchführen**

(Stand: 03/2018 - Version 1.0)



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
1.1	WARUM IST ÜBERHAUPT EINE LOKALISIERUNG NOTWENDIG?	3
1.2	MTS-BASIS VERWENDEN	3
1.3	KORREKTURDATENDIENST VERWENDEN	3
1.4	TRANSDIENST VERWENDEN	3
<b>2</b>	<b>VORBEREITUNGEN</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DIE LOKALISIERUNG STARTEN</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DIE MESSUNGEN VORBEREITEN</b>	<b>6</b>
4.1	STABLÄNGE DES ROVERS ÜBERPRÜFEN	6
4.2	DAUER DER MESSUNG FESTLEGEN	6
4.3	MIT DEM ROVER VERBINDEN	7
4.4	LOKALISIEREN, WENN EIN KORREKTURDATENDIENST ZUR VERFÜGUNG STEHT	8
4.5	FESTPUNKTE EINLESEN	9
4.6	DATEN IMPORTIEREN	10
4.7	MESSDATEN LADEN	10
4.8	(FEST)-PUNKTE NEU HINZUFÜGEN ODER EDITIEREN	11
<b>5</b>	<b>PLAN LADEN UND FESTPUNKTE MESSEN</b>	<b>11</b>
5.1	ANZEIGE DES PLANS UND DER FESTPUNKTE ÜBERSICHTLICH ORGANISIEREN	11
5.2	FESTPUNKT IST IM GELÄNDE BEKANNT	12
5.3	EINEN FESTPUNKT IM GELÄNDE SUCHEN	12
5.4	FESTPUNKT MESSEN	15
5.5	MESSPUNKTE VERTEILT ÜBER DIE BAUSTELLE MESSEN	17
<b>6</b>	<b>MESSDATEN BERECHNEN UND LOKALISIERUNG ERSTELLEN</b>	<b>18</b>
6.1	INNERE UND ABSOLUTE GENAUIGKEIT	18
6.2	MAßSTABSANPASSUNG IN DER LOKALISIERUNG	18
6.3	LOKALISIERUNGSDATEI FÜR MTS-NAVI UND MTS-GEO ERSTELLEN	19
6.4	PROTOKOLL AUSGEBEN	20

## 1 Einleitung

### 1.1 Warum ist überhaupt eine Lokalisierung notwendig?

Viele Kunden sind beim Start mit dem MTS-NAVI oder MTS-GEO irritiert, weil sie auf dem Bildschirm wider Erwarten keinen Baustellenplan sehen. Es liegt auf der Hand: wenn er das Gerät einschaltet möchte er sofort den Baustellenplan sehen. So wie er im Auto auf seinem Navigationsgerät sofort sieht, wo sich sein Auto gerade befindet, wird der Kunde sogleich denken „warum soll ich im MTS Navi nicht auf dem Plan sein?“ oder „warum muss ich da noch was machen?“

Jedoch muss man wissen, dass der Baustellenplan im MTS Navi tatsächlich vorhanden ist und eigentlich angezeigt wird: nur liegt er im Augenblick an einer ganz anderen Stelle, als sich der Kunde gerade mit Toughpad und Rover befindet. Um den Plan nun sozusagen „auf das Toughpad hineinzubewegen“ muss der Kunde zunächst eine sogenannte „Lokalisierung“ durchführen.

### 1.2 MTS-Basis verwenden

Auf der Baustelle „lokalisiert“ der Kunde nun im Basisbetrieb den Baustellenplan in das entsprechende Koordinaten-System, in dem er der MTS Anwendung sagt, welcher (Fest-) Punkt der Baustellenkarte auf der Baustelle zu finden ist und misst dann diesen Punkt mit dem Rover. Sobald der Punkt gemessen ist, weiß die MTS Anwendung wo er im System liegt. Damit das System auch eindeutig die Geometrie erkennen kann, muss der Kunde mindestens 3 Punkte mit dem Rover messen.

### 1.3 Korrekturdatendienst verwenden

Verwendet der Kunde einen Korrekturdatendienst, dann rechnet der Empfänger die Daten automatisch um. Es muss allerdings die Höhe an einem Festpunkt abgenommen werden, um präzise arbeiten zu können.

### 1.4 Transdienst verwenden

Heutzutage verwenden viele Vermessungssysteme den sogenannten „Transdienst“. Dies vereinfacht die Handhabung mit den Baustellenplänen, da die Transformation automatisch gerechnet und ein Plan somit sofort „auf dem Gerät“ angezeigt wird. Mit dem Transdienst zu arbeiten ist so wesentlich einfacher. Die Bequemlichkeit wird jedoch mit dem gravierenden Nachteil erkauft, dass der Transdienst eine wesentlich geringere Genauigkeit der Messdaten liefert, als die Lokalisierung! Der Transdienst erreicht nicht durchgehend eine Genauigkeit von 1 bis 3 cm in Lage und Höhe.

Der Kunde muss entscheiden, wo und wie er Transdienst und Lokalisierung einsetzt. Der Transdienst reicht in vielen Fällen aus, um z.B. ein Erdplanum oder Kanalbau herzustellen, wo die Messung von Festpunkten eine ausreichende Genauigkeit liefern, die detaillierte Präzision aber über einen Laser-Gerät erreicht wird.

Mit einer Lokalisierung lässt sich eine bessere Einpassung in das örtliche System vornehmen, wodurch eine höhere Genauigkeit gegenüber dem Transdienst erreicht wird. Bei störungsfreiem Arbeiten kann größtenteils eine Genauigkeit von 1 bis 3 cm erreicht werden, was gerade bei höheren Präzisionsanforderungen vorzuziehen ist.

## 2 Vorbereitungen

Zur Durchführung der Lokalisierung müssen Sie sich unbedingt um eine gute Vorbereitung und Bereitstellung der entsprechenden Daten kümmern.

### **1. Sie benötigen folgende Hardwaregeräte...**

- MTS Rover
- Toughpad mit installierter Software:
  - MTS Navi
  - MTS Geo
  - MTS Loc (Lokalisierung) Version höher 2.0.11.25

### **2. Sie benötigen folgende Daten...**

- Festpunktdatei (diese Datei stellt der Vermesser dem Auftragnehmer zur Verfügung)
- DXF Plan (wenn vorhanden)
- MTS Basis oder Korrekturdatendienst

### **3. Folgende Vorbereitungen müssen Sie auf der Baustelle durchführen...**

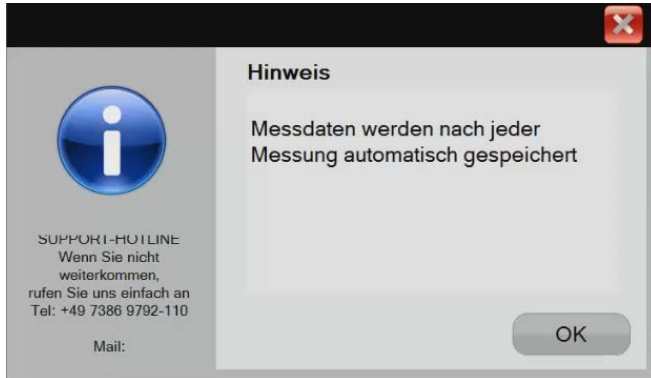
- Stellen Sie eine Verbindung zwischen Toughpad und MTS Rover über Bluetooth her. Die Praxisanleitung „MTS-PILOT Einen MTS-Rover SP 80 in Betrieb nehmen“ unterstützt Sie dabei ([https://doku.mts-online.de/display/MFK/MTS-PILOT+Einen+MTS-Rover+SP+80+in+Betrieb+nehmen#\\_Toc474833748](https://doku.mts-online.de/display/MFK/MTS-PILOT+Einen+MTS-Rover+SP+80+in+Betrieb+nehmen#_Toc474833748))
- Suchen Sie auf dem Gelände der Baustelle mindestens einen Festpunkt (besser mehrere Festpunkte!) und den dazu korrespondierenden Festpunkt auf dem Baustellenplan.
- Gut ist es wenn ein digitales Höhenmodell und digitaler Plan vom Auftraggeber geliefert wurde und diese auf dem Toughpad oder einem USB-Stick zur Verfügung stehen.
- Korrekturdatendienst oder MTS-Basis stehen zur Verfügung.
- Überprüfen Sie grundsätzlich vor den Arbeiten im MTS-GEO die korrekte Bezeichnung und Stablänge des MTS Rovers mit dem Sie die Lokalisierung durchführen werden. Die Länge des Stabes ist definiert als die Länge zwischen Stabspitze und dem Kontakt zwischen Roverstab und Empfänger.

### 3 Die Lokalisierung starten

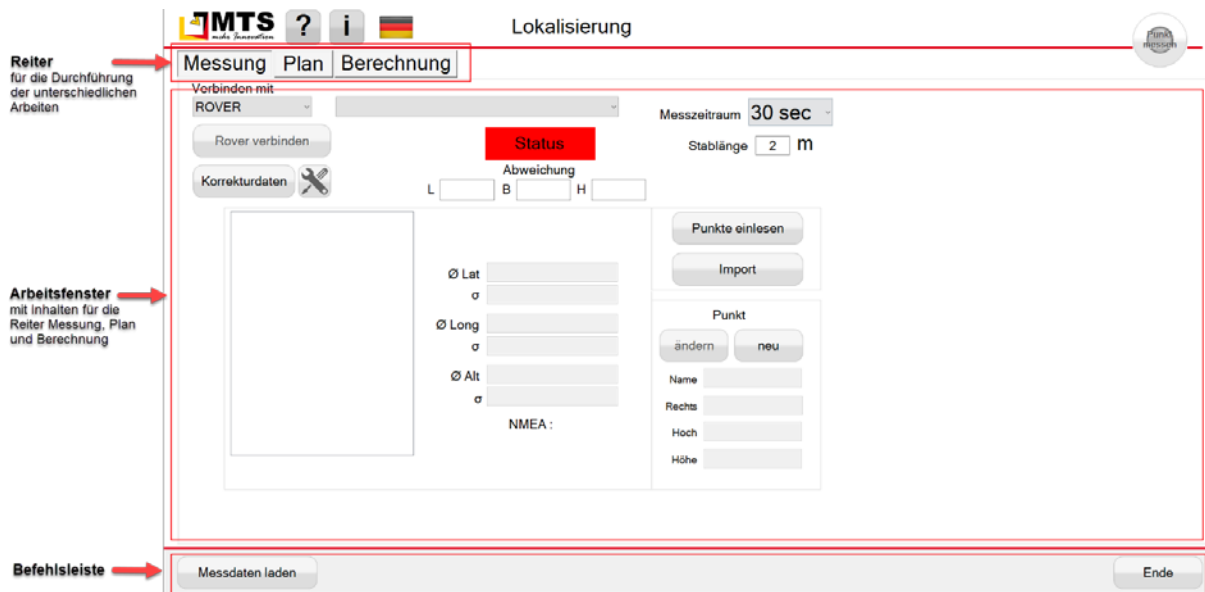
**Und so starten Sie die Anwendung:**

1. Starten Sie den MTS-Pilot.
2. Starten Sie das Programm MTS LOC.
3. Bestätigen Sie den Hinweis-Dialog mit Ok.

*Hinweisdialog: Jede Messung wird mit der Eingabe sofort gespeichert. D.h. auch wenn das Programm geschlossen ist, abbricht oder der Computer abstürzt, sind die Daten wiederherstellbar. Sie können später, z.B. nach einer Unterbrechung, den gespeicherten Datenstand laden und weiterverarbeiten.*



4. Sie befinden sich auf der Konsole des MTS-LOC.

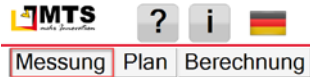


## 4 Die Messungen vorbereiten

Sie wechseln unter dem Reiter **Messung** in ein neues Dialog-Fenster.

**Und so wird's gemacht:**

1. Wählen Sie den Reiter **Messung**.



Darunter sehen Sie verschiedene Abschnitte, wo Sie das Toughpad mit dem MTS Rover verbinden und die Einstellungen für die Messung der Festpunkte festlegen.

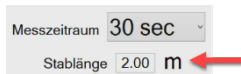
### 4.1 Stablänge des Rovers überprüfen

Sie müssen jedes Mal vor der Lokalisierung prüfen, dass Sie den korrekten MTS Rover (Name!) verwenden und dass die korrekte Stablänge des Rovers eingestellt ist. Ansonsten werden Höhen falsch angezeigt.

*Hinweis: In der Regel werden Sie mit einem 2 m MTS-Rover-Stab die Messungen durchführen.*

**Und so wird's gemacht:**

1. Klicken Sie im Arbeitsfenster auf das Feld rechts neben „Stablänge“.



2. Geben Sie im Editor die Stablänge ein.



Wenn Sie dagegen z.B. mit dem MTS-Rucksack-Rover arbeiten, dann ändert sich die Stablänge, da das Messzentrum anders berechnet wird. Sie müssen dann die Antennenlänge plus 6 cm berücksichtigen. In diesem Falle wäre die Stablänge 2,06 m.

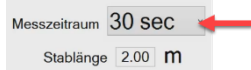
*Hinweis: Es ist nicht möglich, die APC (Antennenphasenzentrum) einzustellen. Das APC ist der Abstand vom Stabende (Metallring) zur elektronischen Mitte der Antenne. Bei einem MTS-Rover ist dies bereits berücksichtigt und wird automatisch abgezogen. Es gibt jedoch Geräte, bei denen das nicht so ist. Deshalb sollte man sich immer dessen bewusst sein und nachprüfen!*

### 4.2 Dauer der Messung festlegen

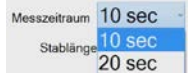
Legen Sie nun fest, wie lange Sie einen Festpunkt einmessen wollen.

**Und so wird's gemacht:**

1. Klicken Sie im Arbeitsfenster auf das Feld rechts neben „Messzeitraum“.



2. Stellen Sie das Messintervall ein.



In der Regel reicht für die Lokalisierung ein Messintervall von 30 Sekunden vollkommen aus, um eine ausreichend genaue Messung zu erhalten. Falls die Messungen sehr präzise sein sollen, verwenden Sie ein Stativ. So können Sie problemlos 2 Minuten messen, um höhere Genauigkeiten zu erreichen.

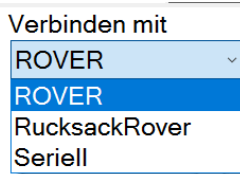
*Hinweis: Ein längeres Messintervall bringt meistens keine Verbesserung.*

### 4.3 Mit dem Rover verbinden

Verbinden Sie das Toughpad mit dem MTS-Rover (Anm.: die Bluetooth-Verbindung haben sie bereits in der Vorbereitung hergestellt). In diesem Dialog werden Ihnen alle Geräte angezeigt, die bisher mit dem Gerät gekoppelt waren. Dadurch können Sie immer wieder schnell auf ein Gerät zurückgreifen, mit dem Sie bereits einmal gearbeitet haben.

**Und so wird's gemacht:**

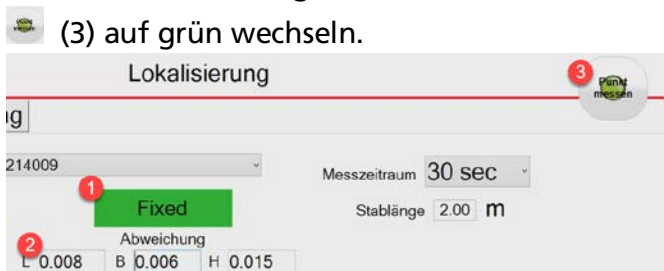
1. Wählen Sie unter **Verbinden mit** die Einstellung **Rover** (damit ist der MTS Rover gemeint)



2. Mit dem Befehl „**Rover verbinden**“ stellen Sie eine Verbindung zwischen Toughpad und Rover her.
3. Warten Sie ein paar Sekunden, bis der Status von Rot **Status** auf Grün **Fixed** wechselt. Ein grüner Balken mit der Schrift „Fixed“ (1) weist Sie darauf hin, dass die Verbindung zwischen den beiden Geräten erfolgreich aufgebaut worden ist.

*Falls der Rover die Anzeige DGPS (gelbe Warnfarbe) zeigt, müssen Sie die Arbeiten unterbrechen, da die Genauigkeit der Messdaten zu schlecht ist. DGPS ist ein Hinweis auf einen schlechten Satellitenempfang. Das kann verschiedene Gründe haben, möglicherweise durch eine Verschattung der Satellitenantennen oder ungünstige Position des Baggers oder einer Störung im Korrekturdatendienst. Eventuell müssen Sie den Korrekturdatendienst erneut konfigurieren.*

4. Gleichzeitig erhalten Sie unter **Abweichung** die Abweichung der Länge, Breite und Höhe (2) in der Einheit Meter.
5. Wenn die Verbindung zwischen den Geräten besteht, wird der Schalter „**Punkt messen**“





Der Schalter Messung befindet sich rechts oben am Bildschirmrand. Sie können so das Toughpad mit der rechten Hand sicher umklammern und mit dem Daumen den Messschalter drücken, bzw. die Messung auslösen!

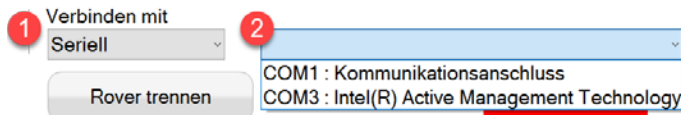
### Weitere Optionen:

- „RucksackRover“ (1) (Anm.: entsprechend MTS-Rucksackrover, 2 m plus 6 cm), und rechts daneben im Eingabefeld die IP-Adresse (2) und IP-Port (3), über die Toughpad und MTS-Rucksackrover kommunizieren sollen.



Verbinden mit  
 1 RucksackRover 2 IP Adresse 3 IP Port 0  
 Rover trennen

- „Seriell“ (1) wenn das Toughpad mit einem anderen Rover über die serielle Schnittstelle verbunden ist. Bei der Auswahl „Seriell“ kann in der Auswahl ein Rover verwendet werden, der bereits einmal mit dem Toughpad verbunden war. Und rechts daneben im Eingabefeld (2) auf welchem COM-Port sich der Rover verbinden soll.)



Verbinden mit  
 1 Seriell 2  
 Rover trennen  
 COM1 : Kommunikationsanschluss  
 COM3 : Intel(R) Active Management Technology

Hinweis: Theoretisch könnten Sie jetzt schon mit den Messarbeiten beginnen, obwohl Sie noch keinen Festpunkt oder Messpunkt gewählt haben.


## 4.4 Lokalisieren, wenn ein Korrekturdatendienst zur Verfügung steht

Wenn auf der Baustelle keine MTS-Basis zur Verfügung steht und Sie einen Korrekturdatendienst verwenden wollen, stellen Sie das System schnell und einfach um.

Stellen Sie sicher, dass eine SIM-Karte im Toughpad eingelegt und das Internet erreichbar ist. Eine detaillierte Anleitung finden Sie in der Praxisanleitung [MTS-PILOT SIM-Karte im Toughpad wechseln](#).

### Und so wird's gemacht:

1. Wählen Sie den Schalter Korrekturdaten.




MTS mehr Innovation ? i DE  Lokalisierung

Messung Plan Berechnung

Verbinden mit  
 ROVER  Messz  
 Rover verbinden Status  
 Abweichung  
 L  B  H


**Korrekturdaten** 

2. Das System zeigt in der Menüleiste  an, dass er über eine Internetverbindung Daten vom Korrekturdatendienst verwendet.

Falls Sie noch keinen Korrekturdatendienst eingerichtet haben, können Sie in den Einstellungen die Konfiguration durchführen.

Falls während des Betriebs der Verdacht aufkommt, dass Daten fehlerhaft ankommen, oder die Verbindung zwischen Toughpad und Rover schlecht ist, können Sie hier prüfen, ob das Toughpad überhaupt eine Verbindung zu einem Korrekturdatendienst hat.

### Und so wird's gemacht:

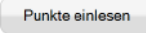
1. Wählen Sie den Schalter .
2. Geben Sie nun die notwendigen Parameter ein.

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in der Praxisanleitung [MTS-PILOT Einen MTS-Rover SP 80 in Betrieb nehmen](#).

## 4.5 Festpunkte einlesen

Im nächsten Schritt müssen sie die vom Vermesser mitgelieferten Festpunkte einlesen. Eine Festpunktdatei kann in einem einfachen Textformat vorliegen und als TXT oder CSV eingelesen werden. Die Datei muss folgenden Aufbau haben: Punktname, Rechtswert, Hochwert, Höhe. Als Trennzeichen sind zulässig: Semikolon, Komma und Leerzeichen. Mithilfe dieser Festpunkte kann MTS-LOC die eigentliche Lokalisierung des Plans durchführen.

### Und so wird's gemacht:

1. Wählen Sie den Schalter „Punkte einlesen“ .
2. Bestätigen Sie den Warndialog.

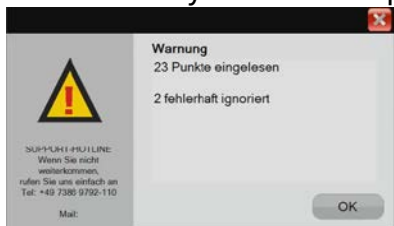


3. Das System öffnet den Verzeichnisbaum. Suchen Sie die Datei mit den Festpunkten im Verzeichnisbaum aus.



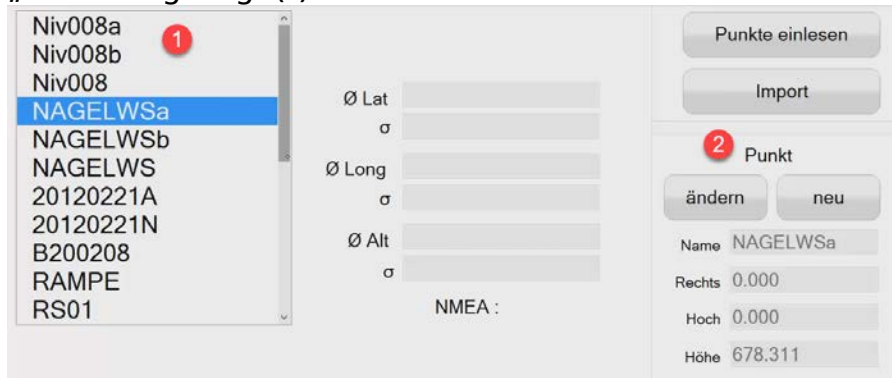
Z.B. „MTS-Lokalisierungspunkte\_all.csv“ (es sind alle Textdateien wie .csv, .txt zulässig)

4. Bestätigen Sie mit **OK**, um die Datei zu importieren.
5. Das System zeigt einen Hinweisdialog mit der Zusammenfassung der importierten Festpunkt-Daten. Beim Import führt das System eine Datenprüfung durch und importiert nur gültige Festpunktdaten (In unserer Datei sind bewusst zwei fehlerhafte Messdaten vorhanden um das System beim Import der Festpunktliste zu prüfen).



6. Bestätigen Sie die Warnung mit **OK**. Sie zeigt die Anzahl der erfolgreich importierten sowie der fehlerhaften Datensätze.
7. Die importierten Festpunkte werden anschließend im Listenfeld (1) angezeigt. Sie können durch die Liste navigieren. Details des gewählten Punktes sehen Sie im Punktemenü

„Punkt“ angezeigt (2).



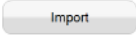
The screenshot shows the MTS-LOC software interface. On the left, a list of points is displayed, with 'NAGELWSa' selected. A red circle with the number '1' is next to the list. In the center, there are input fields for coordinates: 'Ø Lat', 'σ', 'Ø Long', 'σ', and 'Ø Alt', 'σ'. Below these is a field for 'NMEA :'. On the right, there are buttons for 'Punkte einlesen' and 'Import'. Below these, a red circle with the number '2' is next to the 'Punkt' section, which contains buttons for 'ändern' and 'neu'. The 'Punkt' section also displays the following information:

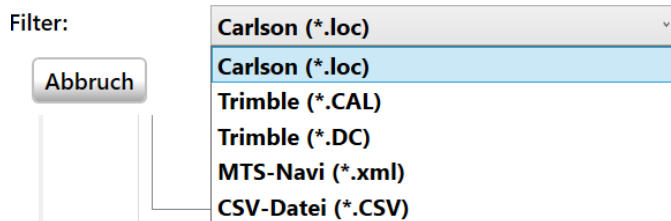
Name	NAGELWSa
Rechts	0.000
Hoch	0.000
Höhe	678.311

## 4.6 Daten importieren

MTS-LOC kann Datensätze in einem Fremdformat von anderen Anbietern lesen und umrechnen.

**Und so wird's gemacht:**

1. Wählen Sie den Schalter .
2. Navigieren Sie in das Verzeichnis mit den entsprechenden Dateien.
3. Wählen sie das Format, in dem die Daten vorliegen.



The screenshot shows a file selection dialog box. On the left, there is a button labeled 'Abbruch'. To its right is a 'Filter:' label. The main area of the dialog is a list of file formats, with 'Carlson (\*.loc)' selected. The list includes:

- Carlson (\*.loc)
- Trimble (\*.CAL)
- Trimble (\*.DC)
- MTS-Navi (\*.xml)
- CSV-Datei (\*.CSV)

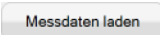
4. Wählen Sie Ok.
5. Das System importiert die Daten.

## 4.7 Messdaten laden

Jede Lokalisierung, die durchgeführt wurde wird im Verzeichnis `C:\MTS-PILOT-DATA\LOKALISIERUNG` gespeichert. So ist gewährleistet, dass alle geladenen Messdaten und Änderungen die Sie bei der Lokalisierung vorgenommen haben auch gespeichert und dadurch reproduzierbar sind. So ist es möglich eine einmal begonnene Lokalisierung jederzeit fortzuführen, bevor Sie eine abschließende Loc-Datei für das MTS-Navi oder MTS-Geo erstellt haben.

Das System hinterlegt die Datensätze als Textdatei (TXT) mit dem Speicherdatum. Die Daten werden mit einem automatischen Dateinamen im Format `LOKALISIERUNG-JJJJ-MM-DD-HHMMSS` gespeichert, z.B. `Lokalisierung-2017-03-17-164326.txt`.



**Und so wird's gemacht:**

1. Wählen Sie den Schalter .
2. Das System zeigt alle verfügbaren Lokalisierungsdateien an.
3. Wählen Sie die benötigte Datei.
4. Bestätigen Sie mit Ok.

#### 4.8 (Fest)-Punkte neu hinzufügen oder editieren

Die Festpunktdatei können Sie direkt in der MTS-LOC Oberfläche editieren. Der Name sowie die Koordinaten und Höhe sind änderbar, falls Daten fehlerhaft eingegeben wurden. So können Sie Koordinatendaten oder Punktnamen ändern.

**Und so wird's gemacht:**

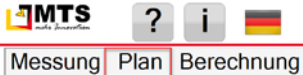


1. Wählen Sie den Schalter „**ändern**“ .
2. Fügen Sie über den Schalter **neu**  weitere Punkte dem Datensatz hinzu. Diese neuen Punkte werden sofort „kartiert“, d.h. im Plan angezeigt.

*Wichtig: Die editierten oder neu hinzugefügten Festpunkte werden in einer eigenen Messdatei gespeichert, und nicht in der Festpunktdatei. Die Festpunktdatei bleibt unverändert! Die Festpunktdatei können Sie nur in einem externen Editor-Programm editieren.*


### 5 Plan laden und Festpunkte messen

Bisher haben Sie Festpunkte aus einer Festpunktdatei importiert, editiert und eventuell neue Messpunkte hinzugefügt. Damit Sie auch die Lage der Festpunkte im Plan prüfen können, laden Sie einen digitalen Plan (DXF-Datei). Dazu wechseln sie nun in die Plan-Ansicht.

**Und so wird's gemacht:**



1. Wechseln Sie auf den Reiter **Plan**.  

2. Sie sehen in der Symbolleiste (unterer Rand des Programm-Fensters) drei Symbole.  

3. Zur Auswahl eines Plans klicken Sie das Symbol . Sie gelangen in die Verzeichnisstruktur.
4. Wählen Sie den benötigten digitalen Plan (.dxf).
5. Bestätigen Sie mit OK.

*Tip: Hinterlegen Sie den DXF-Plan bereits vor den Arbeiten in dem gleichen Verzeichnis wie die Festpunktdatei. Dadurch ersparen Sie sich das Navigieren in unterschiedlichen Dateiodnern.*

	<p><b>Plan laden</b></p> <p>Hiermit lässt sich ein Plan (DXF – Datei) laden.</p>
---	--

#### 5.1 Anzeige des Plans und der Festpunkte übersichtlich organisieren

Bei der Anzeige zahlreicher Punkte gemeinsam mit einem detailreichen Plan, wird die Anzeige auf dem Bildschirm unter Umständen unübersichtlich. Hierzu bietet das Programm verschiedene Möglichkeiten die Anzeige zu organisieren.

	<p><b>Layerverwaltung</b></p> <p>Um die Anzeige auf dem Bildschirm übersichtlicher zu gestalten, können Sie über den Schalter Layer nicht benötigte Layer ausblenden.</p>
	<p><b>Schraffur an- und ausschalten</b></p>

	Der Plan selbst kann farblich reduziert werden, indem Sie den Schalter Schraffur wählen. Beinhaltet der Plan Schraffuren oder 3D-Flächen, so lassen sich diese zur besseren Übersicht ein-/ausschalten.
--	---

## 5.2 Festpunkt ist im Gelände bekannt

Sind die Festpunkte im Gelände erkennbar, können Sie mit dem Rover direkt dorthin gehen und die Messung beginnen.

### **Und so wird's gemacht:**




1. Mit einem Klick auf den Plan können Sie die einzelnen Festpunkte auswählen.
2. Die markierten Punkte werden im Plan hervorgehoben. Diese Markierung ist ein kleiner roter Kreis innerhalb des Dreiecks, der aber erst bei ausreichender Vergrößerung des Punkts erkennbar ist.
3. Gehen Sie zu dem bekannten Festpunkt im Gelände (also nicht im Plan des MTS-Navi). Auf dem Toughpad können Sie sehen, wie der Rover im Plan mitwandert. Er sollte etwa auf dem Festpunkt zum Stehen kommen.
4. Setzen Sie den Rover darauf ab.
5. Sie können jetzt direkt anfangen, den ersten Festpunkt zu messen. Gehen Sie zu Kapitel „5.3 Einen Festpunkt im Gelände suchen“

*Tipp: Eine andere Möglichkeit besteht, die Festpunkte im linken Listenfeld direkt auszuwählen.*

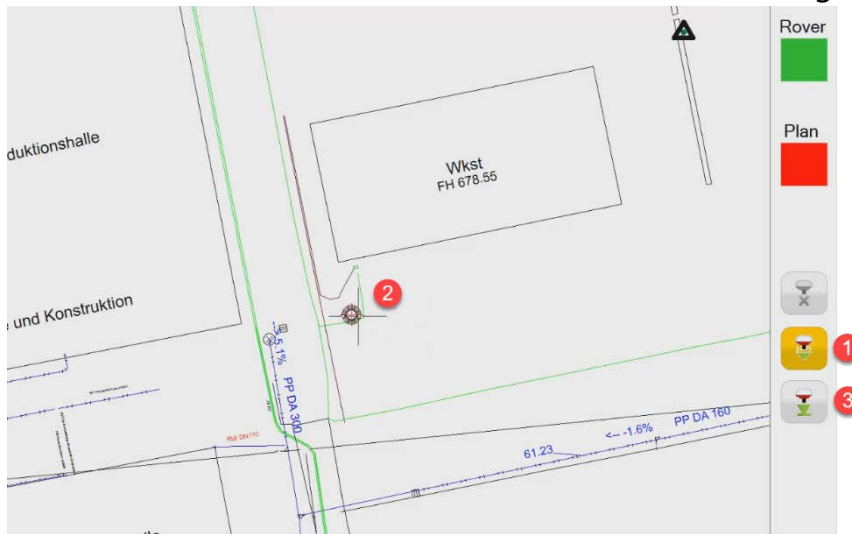
## 5.3 Einen Festpunkt im Gelände suchen

Ungünstiger Weise ist es jedoch meist so, dass Sie bestimmte Festpunkte eher schlecht im Gelände erkennen. Deswegen lassen Sie sich einfach zum nächsten Festpunkt durch das MTS-LOC leiten. Stellen Sie sich auf der Baustelle an eine markante Stelle, z.B. in der Flucht zwischen zwei Gebäudewänden und stellen den Rover ab. Nun erstellen Sie im digitalen Plan zunächst einen temporären Punkt, über den sie dann zur Position des gesuchten Festpunktes geleitet werden. Ein temporärer Messpunkt dient also dazu, den Plan zunächst auf eine Ihnen bekannte Position ungefähr zu „ziehen“. Mit diesem temporären Punkt sagen Sie der Karte „hier ungefähr bin ich“.

### **Und so wird's gemacht:**

1. Suchen Sie sich auf dem Plan einen markanten Geländepunkt, eine Gebäudeecke oder eine Straßengrenze, den Sie auch bei sich im Gelände sehen.
2. Bewegen Sie sich mit dem Rover zu diesem bekannten Punkt.
3. Wählen Sie das Symbol (1)  und setzen Sie mithilfe des Toughpad-Stifts die Position des Rovers im Plan (2) (in unserem Beispiel in der Flucht zwischen den Gebäuden Wkst und Produktionshalle)
4. Passen Sie mit dem Fadenkreuz die Position an, bis sie passt.
5. Bestätigen Sie die Position mit dem Symbol (3) .
6. Der Punkt ist nun margentafarben markiert .






7. Der Plan sollte nun auf der im Gelände erkannten Position gezogen sein.



*Hinweis: Es handelt sich hierbei um eine sehr ungenaue „Groblokalisierung“. Sie reicht eventuell nicht aus, um den nächsten Festpunkt tatsächlich zu finden.*

*Hinweis: Falls die Karte selbst verdreht wäre, oder nicht eingenordet ist, dann könnten Sie über das Einmessen eines weiteren, zweiten bekannten Punktes die Karte ausrichten. Diese Ausrichtung übernimmt dann das Programm automatisch. 80 Prozent aller Pläne sind aber in der Regel eingenordet und benötigen keine Ausrichtung!*

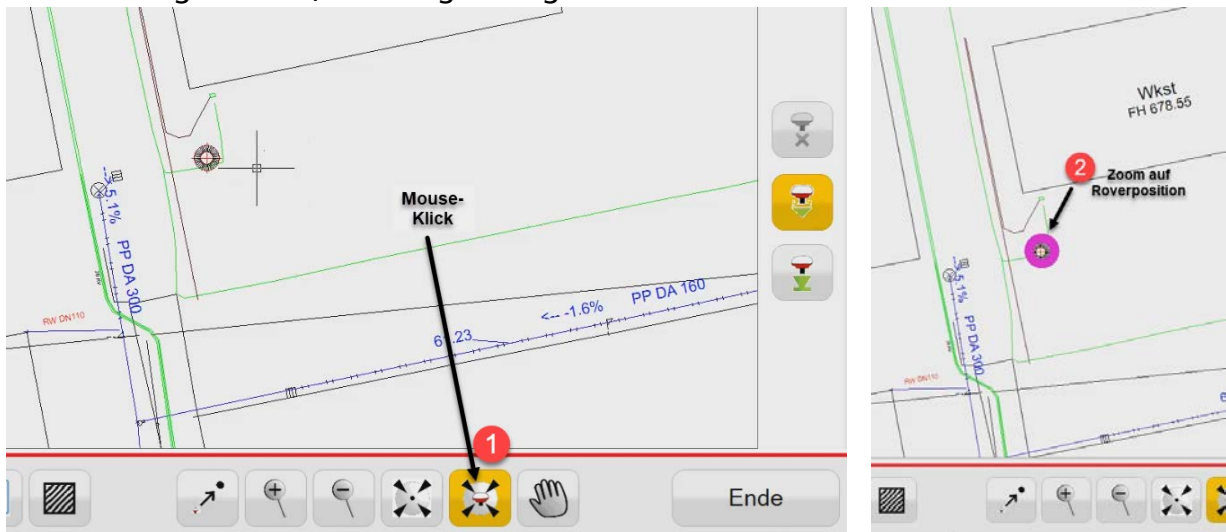
Im nächsten Schritt wollen wir einen Festpunkt z.B. RS01 finden und einmessen. Sie benötigen folgende Schalter:

	Die Anzeige zoomt auf den Rover.
	Die Anzeige zoomt auf den gewählten Festpunkt und zentriert ihn in der Ansicht.
	Karte verschieben.
	Vergrößern und Verkleinern der Karte.
	Gummiband. Zeigt die Richtung und Entfernung von dem gerade gemessenen Punkt, hin zum gewählten Messpunkt

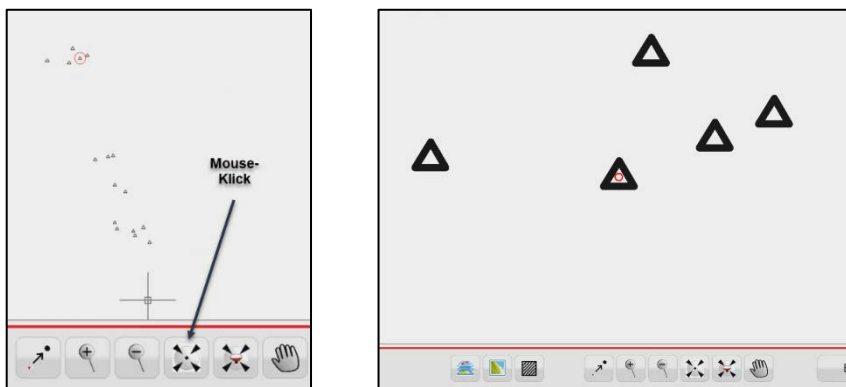
**Und so wird's gemacht:**

1. Stellen Sie den Rover auf den vorläufigen Messpunkt und messen dann die Position.

2. Klicken Sie auf . Die Anzeige zoomt auf die aktuelle Position des Rovers im Plan, also auf den vorläufigen Punkt, den Sie gerade gemessen haben.

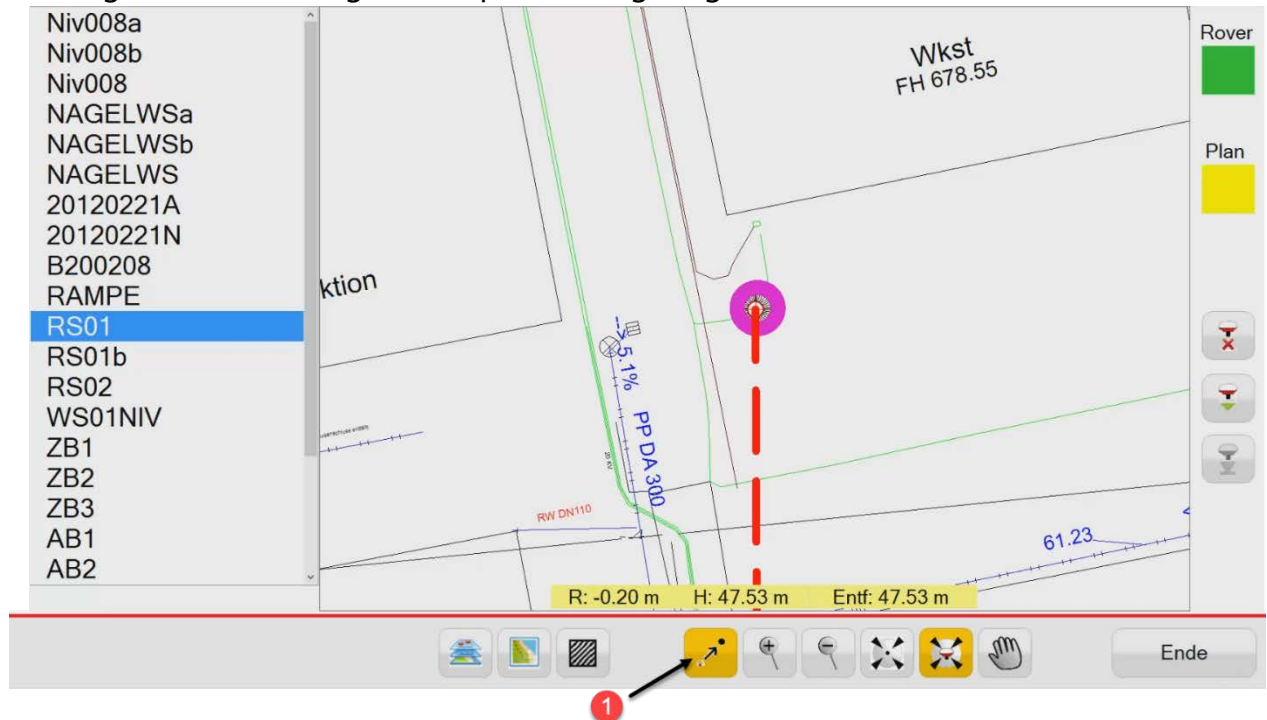


3. Wählen Sie in der Punktliste einen Festpunkt aus der Festpunktliste (die Festpunktliste sehen Sie auf der linken Fensterseite).
4. Klicken Sie auf . Die Anzeige zoomt auf den gewählten Festpunkt (z.B. RS01).



5. Markieren Sie diesen Festpunkt.
6. Klicken Sie auf den Befehl GUMMIBAND . Das System zeigt nun eine Verbindungslinie („Gummiband“) von dem aktuellen Standort des Rovers hin zu dem gewählten Festpunkt

(z.B. RS01). In der Gelben Markierung am unteren Rand des Fensters werden Ihnen die Entfernung und die Richtung des Festpunktes angezeigt.



7. Gehen Sie nun mit dem Rover in der Hand in Richtung des Gummibands, solange bis sie den Festpunkt RS01 gefunden haben. Die MTS LOC geht sozusagen mit Ihnen im Gelände mit und zeigt die aktuelle Position des Rovers und die Entfernung zum nächsten Punkt im Plan an.



8. Sobald Sie den Festpunkt erreicht haben, stellen Sie den Rover darauf ab und messen den Punkt.

*Hinweis: Stimmt der Festpunkt nicht mit der Position des Rovers überein, dann war in der Regel die Messung des ersten Grobmesspunktes ungenau. Dies ist nicht gravierend, da der erste Grobmesspunkt nur zum Auffinden der eigentlichen Festpunkte verwendet wird. Die nachfolgende Messung des Festpunktes muss aber präzise vorgenommen werden!*

## 5.4 Festpunkt messen

Wenn Sie den Festpunkt gefunden haben, können Sie diesen nun einmessen.



*Eine Messung des Festpunktes sollte mindestens 30 Sekunden dauern. Dieses Zeitintervall ist erfahrungsgemäß ausreichend. Hier misst man im 2 cm Bereich. Wenn man mehr herausholen will, dann sind 2 Minuten ganz gut, sollte aber ein Stativ zur Stabilisierung nutzen. Eine Messung, die noch länger dauert wird nur noch geringfügig präziser.*

Folgende Regeln sollten Sie bei der Messung von Festpunkten berücksichtigen:

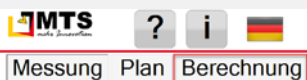
- 1 Messpunkt: Zur näherungsweisen Verortung von Karten benötigt das System mindestens 1 Messpunkt. Das funktioniert aber nur, wenn diesem Messpunkt eine Lage und Höhe mitgegeben wurde. Dies würde tatsächlich auch für kleine Baugruben ausreichend sein.
- 2 Messpunkte: Um einen Plan drehen (positionieren, georeferenzieren) zu können, benötigen wir mindestens 2 Messpunkte.
- 3 Messpunkte: Um eine „Überbestimmung“ zu erhalten und um feststellen zu können, wie genau die Messung durchgeführt wurde, benötigt man 3 Messpunkte. Dadurch können Differenzen und damit Abweichungen und Messgenauigkeit berechnet werden.

*Wichtig: Um Folgeprobleme beim Auffinden von Festpunkten zu vermeiden, sollten Sie bei der Messung des ersten Festpunktes sicher sein, dass auch tatsächlich der korrekte Festpunkt aufgenommen wird! Sorgen sie bereits vor der Lokalisierung dafür, dass auf der Baustelle durch den Vermesser wenigstens ein markanter Festpunkt farblich auffällig markiert und mit der korrekten Angabe des Rechtswerts, Hochwerts und Höhe ausgewiesen ist.*

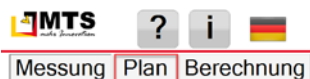
### **Und so wird's gemacht:**

1. Zum präzisen Einmessen eines Messpunktes benötigt es zunächst einen stabilen Stand. Deswegen stellen Sie sich am besten etwas breitbeinig über den Messpunkt hin und halten das Toughpad mit beiden Händen links und rechts am Rand fest. Kontrollieren Sie dann nochmals mit einem Blick auf die Libelle, dass der Rover auch tatsächlich senkrecht steht.
2. Nun kann die Messung mit einem Daumenklick auf den grünen Messpunkt rechts oben im Toughpad ausgelöst werden. Die Messung sollte ca. 30 Sekunden durchgeführt werden.

*Hinweis: Nach der Messung können Sie auf den Reiter Berechnung umschalten und prüfen, ob die Messung korrekt und zur Zufriedenheit durchgeführt wurde. Weitere Informationen im Kapitel „6 Messdaten berechnen und Lokalisierung erstellen“*



3. Wechseln Sie wieder zurück auf den Reiter Plan.



4. Führen eine Präzisionsmessung an mindestens zwei weiteren bekannten Festpunkten durch.

*Hinweis: Im MTS Navi ist bereits optisch sichtbar, wie genau die neue Präzisionsmessung am ersten Festpunkt durchgeführt wurde.*

5. Wechseln Sie wieder auf den Reiter Berechnung.
6. Kontrollieren Sie die Abweichung und die Höhe. Wenn sie passt, sind die Messwerte in Ordnung. Es braucht kein weiterer Punkt mehr eingemessen zu werden.

*Hinweis: Ab dem zweiten Messpunkt wird der temporäre Messpunkt automatisch gelöscht. Die beiden Punkte sind sozusagen die Minimallösung, mit der die Karte eingemessen ist. Selbst wenn der Plan gedreht wäre würde das System die Karte nun korrekt einordnen und die Messpunkte korrekt setzen.*

*Hinweis: Temporäre Punkte können jederzeit hinzugefügt werden! Diese werden nach jeder weiteren Messung automatisch gelöscht und sind so nur eine Zwischenlösung. Man kann durchaus 6 oder mehr temporäre Punkte messen, aber sobald zwei echte Festpunkte gemessen wurden, wird der temporäre Punkt gelöscht.*

*Hinweis: Temporäre Messpunkte werden endgültig gelöscht, da die Messgenauigkeit von temporären Punkten zu schlecht ist, um sie einer präzisen Messung zurechnen zu können.*

## 5.5 Messpunkte verteilt über die Baustelle messen

Es ist angeraten bei der Lokalisierung Messpunkte (Festpunkte) gleichmäßig verteilt über die Baustelle einzumessen. Dies erhöht die Genauigkeit der Lokalisierung, sowie eine Verbesserung der Abweichungen.

Messen Sie deswegen:

- Festpunkte, die randlich auf der Baustelle liegen.
- Festpunkte, die mehr oder weniger in einem weitständigen Dreieck oder Quadrat liegen.
- Festpunkte, die in weitem Abstand zueinander liegen.

Sie sollten vermeiden:

- Festpunkte linear zu messen, sprich auf einer Linie liegen.
- Festpunkte messen, die in einem flachen Dreieck oder Quadrat zueinander liegen.

*Wichtig: Je mehr Punkte, desto besser! Die Punkte sollten um ein Baufeld herum aufgenommen werden.*

## 6 Messdaten berechnen und Lokalisierung erstellen

Aus den verwendeten Messungen der Festpunkte (Position und Höhe) berechnet nun das System die Lage des Plans und der Festpunkte und erstellt die für die Baustelle spezifische Lokalisierungsdatei (loc-Datei). Diese loc-Datei muss im MTS-Navi grundsätzlich geladen werden, wenn auf dieser Baustelle gearbeitet wird.

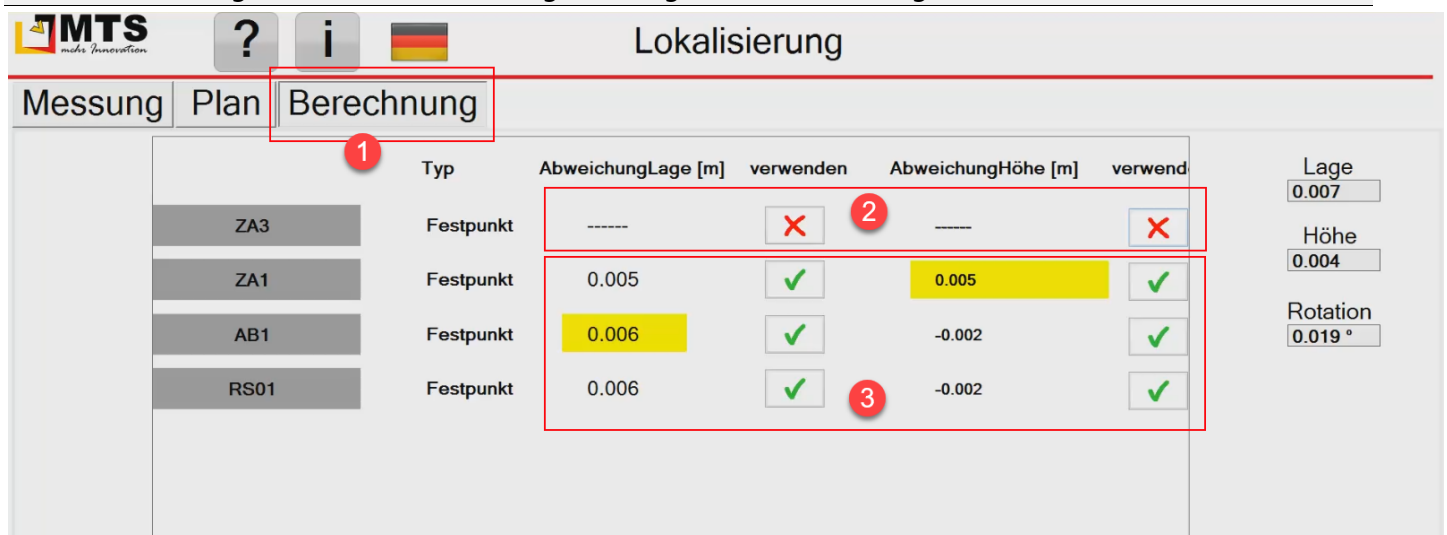
### 6.1 Innere und absolute Genauigkeit

Die innere Genauigkeit der Messung ist in der Regel sehr gut. Problematisch ist die absolute Genauigkeit, die natürlich auch abhängig vom Satelliten-Empfang ist.

Die Messgenauigkeit wird aus den gemessenen Festpunkten errechnet. Hierzu ist ein Algorithmus hinterlegt, der die Einzelmessungen gewichtet und die Wahrscheinlichkeit als „best fit“ aus den Messungen herausfiltert.

Eine manuelle Überprüfung ist möglich, falls Sie sich entscheiden, dass Messungen schlecht durchgeführt wurden. Wählen Sie den Reiter Berechnung. Hier können über die Option **Verwendet** einzelne Punkte abgewählt werden und werden so nicht mehr berücksichtigt.

*Hinweis: In der Regel wird man die Messung mit der größten Abweichung abwählen.*



Messung	Plan	Berechnung	Typ	AbweichungLage [m]	verwenden	AbweichungHöhe [m]	verwend	Lage	Höhe	Rotation
ZA3			Festpunkt	-----	<input checked="" type="checkbox"/>	-----	<input checked="" type="checkbox"/>	0.007	0.004	0.019 °
ZA1			Festpunkt	0.005	<input checked="" type="checkbox"/>	0.005	<input checked="" type="checkbox"/>			
AB1			Festpunkt	0.006	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.002	<input checked="" type="checkbox"/>			
RS01			Festpunkt	0.006	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.002	<input checked="" type="checkbox"/>			

Gemessene Festpunkte sind und bleiben alle gespeichert. Die Berechnung wird entsprechend der vorgenommenen Einstellungen gespeichert.

### 6.2 Maßstabsanpassung in der Lokalisierung

Gelegentlich ist es notwendig, den Maßstab der Karte anzupassen. Die Maßstabsanpassung verbessert nochmals die Genauigkeit. Dies ist meist nur dann der Fall, wenn Sie...

- Auf größeren Baustellen von mehreren 100 Metern oder Kilometerbereichen arbeiten
- ohne Korrekturdatendienst zum Rand einer Zone arbeiten

Auf eine größere Distanz nimmt nach Außen der Fehler zu, oder aber Sie verwenden UTM Koordinaten und wissen, dass mit einem Maßstab gearbeitet wird.

Das Problem ist, wenn ein Bauleiter z.B. mit dem Transdienst eines anderen Anbieters von Baggersteuerungen arbeitet, dort in Gauß-Krüger-Koordinaten absteckt und danach das MTS Navi verwenden will. Das MTS NAVI arbeitet immer im Maßstab 1. Dadurch werden die Projektionsverzerrungen direkt dem Maßstab gegenübergestellt. Das summiert sich in Randbereichen von Gauß-Krüger auf 15 cm bis zu 20 cm und macht sich relevant bemerkbar.

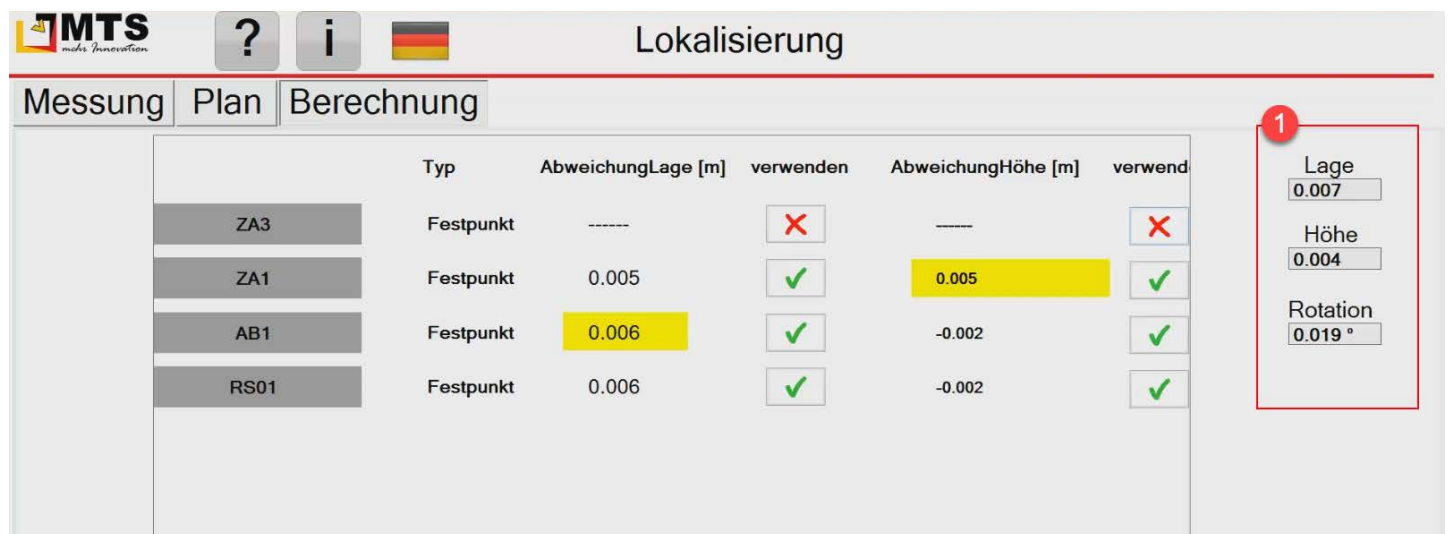
*Tipp: Bei großen, unerklärlichen aber auffälligen Abweichungen lohnt es sich immer wieder, den Maßstab anzupassen!*

**Und so wird's gemacht:**

1. Drücken Sie im Reiter Maßstab **Maßstab anpassen**.  
Das System zeigt den errechneten Maßstab und den Fehler, mit dem im Augenblick gerechnet wird (in unserm Beispiel wären das auf 100 Meter ca. 2 cm!)
2. Danach können sie entscheiden, ob Sie damit weiterarbeiten wollen.
3. Bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.

*Bitte beachten: Normalerweise arbeitet das MTS Navi im Maßstab 1! Es ist immer möglich, auf den Maßstab 1 zurückkehren! Die Einstellungen werden grundsätzlich im System gespeichert.*

Im Fenster ist oben rechts nochmals die Lage und Höhengenaugigkeit im Gesamten, sowie die Rotation (sprich die Verdrehung) des Koordinatensystems dargestellt:



	Typ	AbweichungLage [m]	verwenden	AbweichungHöhe [m]	verwend
ZA3	Festpunkt	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
ZA1	Festpunkt	0.005	<input checked="" type="checkbox"/>	0.005	<input checked="" type="checkbox"/>
AB1	Festpunkt	0.006	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.002	<input checked="" type="checkbox"/>
RS01	Festpunkt	0.006	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.002	<input checked="" type="checkbox"/>

1

Lage  
0.007

Höhe  
0.004

Rotation  
0.019 °

### 6.3 Lokalisierungsdatei für MTS-NAVI und MTS-GEO erstellen

Nach diesen Vorarbeiten können Sie nun die Lokalisierung erstellen.

**Und so wird's gemacht:**

1. Drücken Sie am unteren Fensterrand auf den Befehl **LOC erstellen**.
2. Geben Sie im aufklappenden Explorer den Dateipfad und einen Dateinamen für die Lokalisierung ein.
3. Es wird eine [Dateiname].loc Datei erstellt.

*Hinweis: Falls weniger als 3 Punkte gemessen wurden, wird beim Speichern der LOC-Datei ein Hinweisdialog angezeigt. Diese Lokalisierung wird dennoch gespeichert!*

## **6.4 Protokoll ausgeben**

Diese Funktion ist noch nicht implementiert.



## Ihr Spezialist für Automatisierung

### Unternehmen

MTS behauptet sich dank zahlreicher innovativer Produktentwicklungen seit Jahren als Marktführer für vollhydraulische Anbauverdichter und anerkannter Spezialist für Automatisierungsstrategien im Tiefbaubereich.

Hauptanliegen der vom Anbauverdichter bis zur 3D-Steuerung für Bagger reichenden Produktpalette ist es, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Arbeitsabläufen auf Baustellen zu optimieren, um Bauunternehmen angesichts des zunehmenden Kostendrucks das Überleben zu sichern.

### Beratung und Service

Unser MTS-Vertriebs- und Serviceteam steht Ihnen mit fundiertem Fachwissen und langjähriger Branchenerfahrung bei allen Anliegen mit Rat und Tat zur Seite. Gleich ob es um Produktberatung, Baustellenbetreuung oder bodenmechanische Prüfungen geht: Fragen Sie uns einfach!

### Schulungen und Seminare

Damit unsere Geräte bei Ihren Bauvorhaben optimal zum Einsatz kommen, bieten wir ein umfassendes Schulungsprogramm für Bauleiter, Geräteführer und Baumaschinenhändler.

In diesem Rahmen vermitteln wir lebendig und praxisnah technisches und vertriebliches

Know-how sowie Tipps und Tricks rund um den praktischen Einsatz.

### Mietpark und Demogelände

Überzeugen Sie sich selbst: Auf unserem Testgelände präsentieren wir Ihnen unsere gesamte Produktpalette live und in Farbe. Damit Sie die Vorteile unserer Produkte auch bei sich vor Ort testen können, bieten wir Ihnen unsere Geräte auf Wunsch auch mietweise zu fairen Preisen an.

### Kontakt

**MTS**  
**Maschinentechnik Schrode AG**  
**Ehrenfelder Weg 13**  
**72534 Hayingen**

48° 16' 23.8" Nord, 9° 28' 20.2" Ost  
UTM Rechts 32535043 / Hoch 5346783

**Tel.: +49 7386 9792-0**  
**Fax: +49 7386 9792-200**  
info@MTS-online.de  
**www.MTS-online.de**

