



# IntMobil 3.0

***MoData2*** - Software  
für die Intensivmessung

**Bedienungsanleitung**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Installation .....</b>	<b>3</b>
1.1	Installation von ActiveSync .....	5
1.2	MoData2-Rechner neu konfigurieren .....	6
1.2.1	Grundkonfiguration .....	7
1.2.2	Automatische Konfiguration mit der CF-Karte .....	11
1.2.3	Manuelle Konfiguration ohne CF-Karte.....	13
1.3	IntMobil 3.0 Installation.....	15
1.3.1	IntMobil 3.0 von der CD installieren .....	16
1.3.2	IntMobil 3.0 von der CF-Karte installieren.....	18
1.4	Software-Updates aus dem Internet.....	20
1.5	Reset durchführen .....	21
1.5.1	Warmstart (Soft Reset) .....	21
1.5.2	Kaltstart (Hard Reset) .....	21
<b>2.</b>	<b>Messverfahren .....</b>	<b>23</b>
2.1	Messverfahren von IntMobil 3.0.....	25
2.2	Methode: IFO .....	26
2.2.1	Symbolische Darstellung einer IFO-Messung.....	27
2.2.2	Messaufbau IFO .....	28
2.3	Methode: 2-Elektroden.....	29
2.3.1	Messaufbau: 2-Elektrodenverfahren.....	30
2.4	Methode: 3-Elektroden.....	31
2.4.1	Messaufbau: 3-Elektrodenverfahren.....	32
2.5	Methode: Additionsverfahren .....	33
2.5.1	Aufnahme der Basiswerte.....	34
2.5.2	Messaufbau: Additionsverfahren .....	35
2.5.3	Elektrodenverschiebung .....	36

<b>3.</b>	<b>Synchronisation.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>Synchronisation.....</b>	<b>41</b>
3.1.1	Externe Synchronisation.....	42
3.1.2	Manuelle Synchronisation.....	44
3.1.3	GPS-Synchronisation .....	46
<b>4.</b>	<b>Akkus und Ladung.....</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>Laden der Akkus.....</b>	<b>51</b>
4.1.1	Ladedetails des MoData2-Rechner .....	51
4.1.2	Ladedetails des MoData2-Messinterface.....	52
<b>4.2</b>	<b>Automatische Akku-Kontrolle .....</b>	<b>53</b>
<b>4.3</b>	<b>Manuelle Akku-Kontrolle.....</b>	<b>53</b>
<b>4.4</b>	<b>Stromverbrauch und Betriebszeiten.....</b>	<b>54</b>
<b>5.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>55</b>
<b>5.1</b>	<b>MoData2 Rechner .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2</b>	<b>MoData2 Messinterface.....</b>	<b>58</b>
<b>5.3</b>	<b>Messbereiche und Genauigkeiten .....</b>	<b>59</b>
5.3.1	Gleichspannungsmessung (Kanal A, B und C).....	59
5.3.2	Wechselspannungsmessung (Kanal A).....	60
5.3.3	Mikrovoltmessung (Kanal A).....	61
5.3.4	Strommessung (Kanal A).....	61
5.3.5	Strommessung (30 A Stromeingang) .....	61
5.3.6	Widerstandsmessung .....	62
<b>5.4</b>	<b>Anschlussbelegungen .....</b>	<b>63</b>

# 1. Installation



## 1.1 Installation von ActiveSync

Für den Datenaustausch zwischen MoData2 und Ihrem PC über die serielle Schnittstelle müssen Sie die Software "ActiveSync" von Microsoft auf Ihrem PC installieren.

Sie finden die deutsche Installationsdatei "msasync.exe" auf der IntMobil-CD im Verzeichnis "**ActiveSync \ Deutsch**". Die jeweils aktuellste ActiveSync Version wird von Microsoft auch im Internet zum kostenfreien Download angeboten, z.B. die Version 3.7.1 unter:

[www.microsoft.com/windowsmobile/resources/downloads/pocketpc/activesync37.msp](http://www.microsoft.com/windowsmobile/resources/downloads/pocketpc/activesync37.msp)



Nach der Installation von ActiveSync und dem Einrichten einer sogenannten "Partnerschaft" wird MoData2 als zusätzliches Laufwerk mit Lese- und Schreibzugriff auf Ihrem PC eingerichtet. Mit ActiveSync können Sie nicht nur Ihre Daten von der MoData2 laden und zur MoData2 übertragen, sondern auch neue Software auf der MoData2 installieren.

### Hinweis:

Ist ActiveSync auf Ihrem PC korrekt installiert, erscheint eine kleine graue Scheibe rechts unten in der PC-Taskleiste. Schalten Sie die MoData2 ein, und stellen Sie **erst nach dem Einschalten** mit dem Transferkabel die Verbindung zwischen PC und MoData2 her. Eine korrekte Verbindung wird mit einer kleinen grünen Scheibe in der PC Taskleiste angezeigt.

### **1.2 MoData2-Rechner neu konfigurieren**

Standardmäßig wird die MoData2 vor der Auslieferung vollständig konfiguriert, so dass direkt nach dem Auspacken mit dem Messen begonnen werden kann.

Der Rechner verliert aber nach etwa 3 Wochen ohne eine neue Akku-Ladung seine Konfiguration und die installierte Software.

Nach einer Tiefentladung oder einem Kaltstart (siehe Abschnitt 1.5.2) steht nur noch das eigentliche Betriebssystem des Rechner und die Office-Programme zur Verfügung. Zusätzliche Software (z.B. IntMobil oder NaMobil) muss neu installiert werden.

Folgende Schritte sind nach einer Tiefentladung oder einem Kaltstart notwendig:

1. Grundkonfiguration durchführen
2. Windows-Desktop aufräumen
3. Systemsteuerung manuell oder automatisch konfigurieren
4. Software installieren (z.B. IntMobil oder NaMobil)

#### **Die CF-Karte**

Im MoData2-Rechner ist eine "Compact-Flash Karte" (CF-Karte) eingebaut. Auf einer CF-Karte können Dateien und Installationspakete gespeichert werden. Die CF-Karte verliert bei einer Tiefentladung oder einem Kaltstart nicht die auf ihr gespeicherten Dateien.

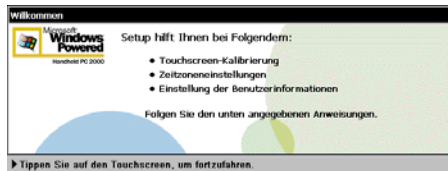
Im Abschnitt 1.2.2: "Automatische Konfiguration mit der CF-Karte" ist beschrieben, wie Sie mit Hilfe der CF-Karte eine automatische Konfiguration der Systemsteuerung durchführen.

Im Abschnitt 1.3.2 ist beschrieben, wie die Software "IntMobil" mit dem Installationspaket "**IntMobil\_30.cab**" direkt von der CF-Karte installiert wird.

## 1.2.1 Grundkonfiguration

Verbinden Sie MoData2 mit dem Ladegerät um den Rechnerakku zu laden und das Einschalten des MoData2-Rechner zu ermöglichen. Aktivieren Sie den MoData2-Rechner mit der roten Ein-Taste (oben, in der Tastaturmitte) und warten Sie eventuell ein paar Sekunden, bis der Bildschirm Daten anzeigt.

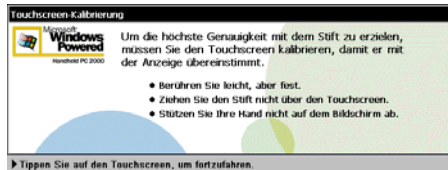
Die Ladelampe des Rechner muss zur Kontrolle des Ladevorganges blinken und es erscheint der Windows Setup Begrüßungsbildschirm:



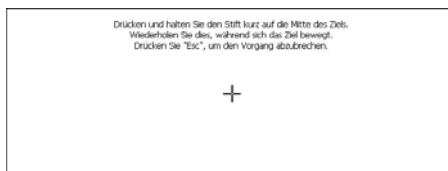
Drücken Sie die <Enter>-Taste des MoData2-Rechner oder tippen Sie mit dem Stift auf den Bildschirm um die Bildschirmkalibrierung zu starten.

### Bildschirmkalibrierung

Es erscheint die Anleitung zur Kalibrierung des Bildschirmes (Touchscreen):



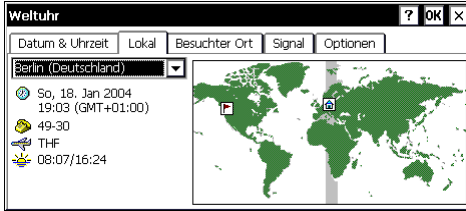
Lesen Sie diese genau durch und folgen Sie dann den weiteren Hinweisen zur Kalibrierung mit Hilfe des Fadenkreuzes und des Stift.



Die Kalibrierung des Bildschirmes ist notwendig, damit der MoData2-Rechner die Position des Stiftes auf dem Bildschirm korrekt erkennen kann.

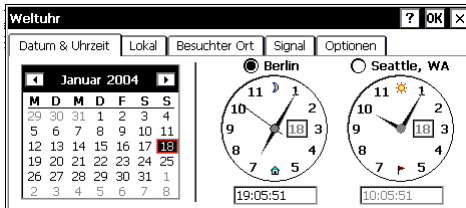
### Weltuhr einstellen

Nach Abschluss der Bildschirmpkalibrierung erscheint das Dialogfeld **"Weltuhr"** mit der Registerkarte **"Lokal"**:



Wählen Sie z.B. die Stadt **"Berlin"** oder eine andere Stadt aus Ihrer Umgebung.

Klicken Sie dann mit dem Stift auf die Registerkarte **"Datum & Uhrzeit"** und stellen Sie das Datum auf dem Kalender ein.



Stellen Sie auf der linken Uhr die aktuelle Uhrzeit ein, indem Sie den Minutenzeiger auf dem Uhrblatt mit dem Stift "drehen", oder die Zeit in dem darunter liegenden Feld direkt über die MoData2-Tastatur eintippen.

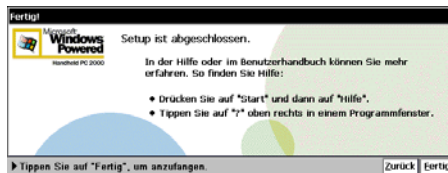
Zum Abschluss der Eingabe klicken Sie auf den Button **"Weiter"** rechts unten auf dem Bildschirm. Datum, Uhrzeit und Heimatstadt sind jetzt richtig eingestellt.

## Besitzereigenschaften einstellen

Es folgt die Anzeige der "**Besitzereigenschaften**":

Hier können Sie wahlweise Ihren Namen und andere Kontaktinformationen eingeben. Wenn Sie das Kästchen "**Besitzerinformationen anzeigen**" aktivieren, erscheinen Ihre Kontaktinformationen bei jedem Einschalten der MoData2.

Klicken Sie den Button "**Weiter**" rechts unten auf dem Bildschirm und schließen Sie das Setup mit dem Klicken auf "**Fertig**" ab.



Es erscheint der Windows-Desktop auf dem Bildschirm:

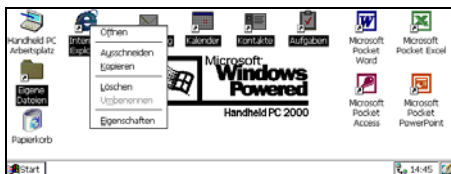


Da die Symbole "**Aufgaben**", "**Internet Explorer**", "**Kontakte**", "**Kalender**", "**Eigene Dateien**" und "**Posteingang**" auf dem Desktop nicht benötigt werden und nur unnötig Platz auf dem Bildschirm verbrauchen, können diese Symbole gelöscht werden.

## Installation

---

Markieren Sie die oben genannten Symbole mit gedrückter <Strg>-Taste nacheinander mit dem Stift. Lassen Sie dann die <Strg>-Taste los. Halten Sie die <Alt>-Taste gedrückt. Klicken Sie auf eines der markierten Symbole. Es erscheint ein kleines Menü neben dem angeklickten Symbol:



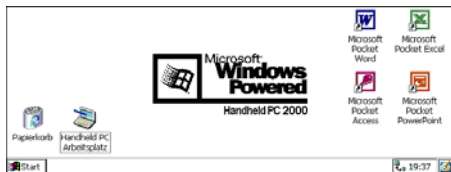
Lassen Sie die <Alt>-Taste los und klicken Sie auf "Löschen". Nach der Sicherheitsabfrage, die Sie mit einem Klick auf den "Ja"-Button beantworten, werden die Symbole vom Desktop in den Papierkorb verschoben.

Es erscheint der Windows-Desktop ohne überflüssige Symbole:



Um Platz für neue Symbole zu schaffen sollten Sie das "Arbeitsplatz"-Symbol mit dem Stift in die linke untere Ecke schieben.

Der Windows-Desktop präsentiert sich jetzt perfekt aufgeräumt:

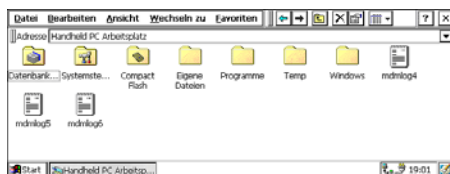


Der MoData2-Rechner ist jetzt grundsätzlich konfiguriert, es fehlt noch die Konfiguration der Systemsteuerung, z.B. für Hintergrundbeleuchtung und ActiveSync, sowie die Installation zusätzlicher Software (z.B. NaMobil bzw. IntMobil).

## 1.2.2 Automatische Konfiguration mit der CF-Karte

Eine Backup-Datei "**fex21.exe**" mit der Konfiguration der Systemsteuerung ist auf der CF-Karte im MoData2-Rechner vorinstalliert und kann von dort mit dem "**Windows-Explorer**" gestartet werden.

Starten Sie den "**Windows Explorer**" mit **Start -> Programme -> Windows Explorer**.



Klicken Sie doppelt auf das Symbol "**Compact Flash**". Es erscheinen die Dateien und Ordner der CF-Karte:



Starten Sie die Konfiguration von der CF-Karte mit einem Doppelklick auf die selbstausführende Backup-Datei "**FEX21**".

Der Startdialog des Backup-Programmes erscheint:

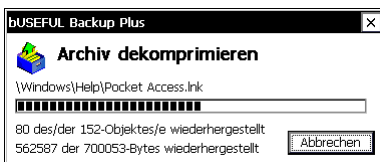


Aktivieren Sie das Kästchen "**Überschreiben von Dateien**" und klicken Sie danach auf den "**Dekomprimieren**"-Button.

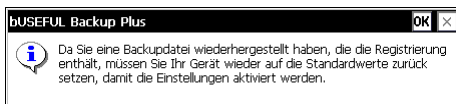
## Installation

---

Das Archiv wird dekomprimiert und dabei die Einstellungen des MoData2-Rechners mit der richtigen Konfiguration überschrieben:



Nach dem dekomprimieren des Backup-Archivs erfolgt der Hinweis auf einen notwendigen Warmstart, um die Änderungen wirksam werden zu lassen:



Führen Sie den Warmstart, wie in Abschnitt 1.5.1 beschrieben, durch. Danach können Sie Ihre zusätzliche Software (z.B IntMobil 3.0) installieren

## 1.2.3 Manuelle Konfiguration ohne CF-Karte

Haben Sie keine CF-Karte im MoData2-Rechner eingesetzt, oder finden Sie die Konfigurationsdatei "**fex21.exe**" nicht auf der CF-Karte, muss die Konfiguration der Systemsteuerung manuell durchgeführt werden.

Wählen Sie die Systemsteuerung mit: **Start -> Einstellungen -> Systemsteuerung** :



Führen Sie folgende Einstellungen in der Systemsteuerung durch :

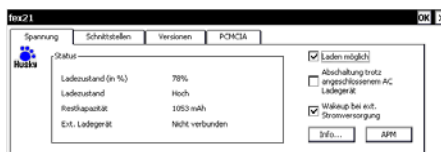
### Stromversorgung, Registerkarte "Ausschalten"

Batteriestrom ausschalten nach: 5 Minuten  
 Standbymodus aktivieren: Aus



### fex21, Registerkarte "Spannung"

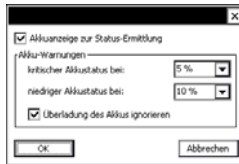
Laden möglich: An  
 Abschalten trotz Ladegerät: Aus  
 Wakeup: An



## Installation

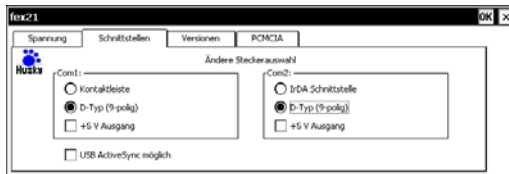
### fex21, Registerkarte: "APM"

Akkuanzeige zur Status-Ermittlung:	An
kritischer Akkustatus bei:	5 %
niedriger Akkustatus bei:	10%
Überladung der Akkus ignorieren	An



### fex21, Registerkarte: "Schnittstellen"

Com1 D-Typ (9-polig)	Aktiv
Com1 +5V Ausgang	Aus
Com2 D-Typ (9-polig)	Aktiv
Com2 +5V Ausgang	Aus
USB-ActiveSync möglich	Aus



### Optionen, Registerkarte "Ansicht" (über Systemsteuerung->Ansicht->Optionen)

Alle Dateien anzeigen:	Aktiv
Dateinamenerweiterung ausblenden	Aus



## **1.3 IntMobil 3.0 Installation**

Um mit der MoData2 Intensivmessungen durchzuführen, muss die IntMobil 3.0 Software auf der MoData2 installiert werden.

Zu diesem Zweck erhalten Sie mit Lieferung der IntMobil 3.0 Software eine CD, die ein Installationspaket zusammen mit dem kompletten Setup-Programm beinhaltet.

**"Intmobil\_30.cab"** ist der Name des Installationspaket für die Intensivmessung.

Ist die Software zusammen mit der MoData2 geliefert worden, ist auf der im MoData2-Rechner eingebauten CF-Karte eine schreibgeschützte Kopie des Installationspaketes gespeichert.

Das Installationspaket auf der CF-Karte kann für eine schnelle Installation der Software ohne einen PC-Anschluss (also z.B. direkt im Gelände) benutzt werden.

Die Installation von der CF-Karte ist im Abschnitt 1.3.2 beschrieben.

### 1.3.1 IntMobil 3.0 von der CD installieren

Voraussetzung für die Installation von IntMobil 3.0 von der CD ist die korrekte Installation von ActiveSync auf Ihrem PC, beschrieben in Abschnitt 1.1 und die korrekte Konfiguration der Systemsteuerung, beschrieben in Abschnitt 1.2.

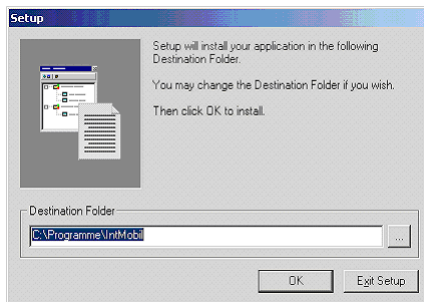
Verbinden Sie die MoData2 über das Transfer-Kabel mit Ihrem PC.

Startet ActiveSync die Verbindung vom PC zur MoData2 nicht automatisch, überprüfen Sie die ActiveSync Einstellungen auf Ihrem PC und starten Sie von der MoData2 mit **Start -> Programme -> Kommunikation -> PC-Direktverbindung** die Verbindung manuell.

Für die Installation der Software von der CD ist eine "Gast-Verbindung" ausreichend.

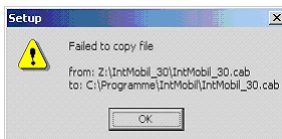
Starten Sie zur Installation von IntMobil 3.0 die Datei "**Setup.exe**" von der CD im Verzeichnis "**IntMobil\_30**".

Auf dem PC-Bildschirm erscheint in englischer Sprache die Aufforderung das PC-Verzeichnis für die Installation zu wählen:

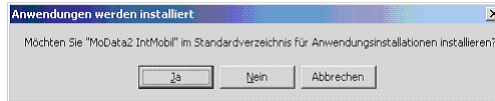


#### Hinweis

Achten Sie darauf, dass im PC-Verzeichnis "**C:\Programme\IntMobil**" keine schreibgeschützte Version von "**Intmobil\_30.cab**" existiert. Löschen Sie gegebenenfalls diese Datei, da sonst die Installation mit folgender Fehlermeldung abbricht:

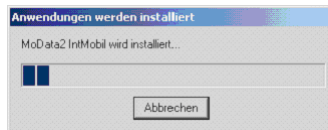


Das Installationspaket wird erst auf Ihren PC in dem vorgeschlagenen Verzeichnis (hier: "C:\Programme\IntMobil") kopiert und dann automatisch von dort zur MoData2 übertragen und installiert. Es folgt die Frage nach dem Installationsverzeichnis auf dem MoData2-Rechner:

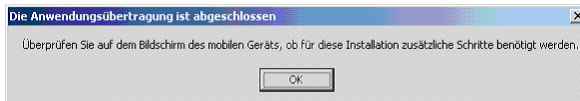


Bestätigen Sie das Standardverzeichnis mit dem Klick auf den **"Ja"**-Button.

ActiveSync überträgt dann das Installationspaket **"Intmobil\_30.cab"** zur MoData2 und zeigt den Fortschritt der Installation auf dem PC-Bildschirm an:



Nach der Übertragung des Installationspaketes und der automatischen Installation erscheint die Aufforderung, das Display der Modata2 auf weitere notwendige Schritte zu kontrollieren:



Klicken Sie auf den **"OK"**-Button. Auf dem Windows-Desktop erscheinen die beiden installierten Programme **"IntMobil 3.0"** und **"Multimeter"**:



Die Installation von IntMobil 3.0 ist abgeschlossen.

### 1.3.2 IntMobil 3.0 von der CF-Karte installieren

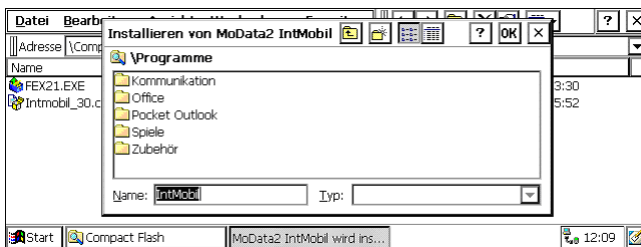
Mit dem auf der CF-Karte gespeicherten Installationspaket "**Intmobil\_30.cab**" kann eine Installation der IntMobil 3.0 Software direkt ohne eine PC-Verbindung auf dem MoData2-Rechner durchgeführt werden.

Zur Installation von der CF-Karte müssen Sie mit dem "**Handheld PC Arbeitsplatz**" das Verzeichnis der CF-Karte mit dem Namen "**Compact Flash**" aufrufen:



Starten Sie die Installation mit dem Aufruf der Datei "**Intmobil\_30.cab**".

Es erscheint die Aufforderung das gewünschte Verzeichnis für die Installation einzugeben:



Bestätigen Sie das vorgeschlagene Verzeichnis "**IntMobil**" für die Installation.

Der MoData2-Rechner installiert nun die Software IntMobil 3.0 im Verzeichnis "**Programme \ IntMobil**".

Nach erfolgreichem Abschluss der Installation erscheint ein entsprechender Hinweis im Display:



Klicken Sie auf den "OK"-Button und beenden Sie dann den Windows-Explorer.

Auf dem Windows-Desktop erscheinen die beiden installierten Programme "IntMobil 3.0" und "Multimeter":



Die Installation von IntMobil 3.0 ist damit abgeschlossen.

### **1.4 Software-Updates aus dem Internet**

Um zu gewährleisten, dass MoData2 immer mit der aktuellsten Version der Intensivmessung arbeitet, finden Sie die aktuelle Version des Installationspaket "Intmobil\_30.cab" auf der Weilekes Elektronik Internetseite unter:

[www.weilekes.de/Deutsch/download/index.htm](http://www.weilekes.de/Deutsch/download/index.htm)

oder direkt als Datei-Link unter:

[www.weilekes.de/Download/Deutsch/Intmobil\\_30.zip](http://www.weilekes.de/Download/Deutsch/Intmobil_30.zip)

Nach dem Download der Datei "Intmobil\_30.zip" müssen Sie die Installationsdatei "Intmobil\_30.cab" aus dem zip-File entpacken (z.B mit der Software "WinZip"), und dann auf die CF-Karte des MoData2-Rechner kopieren.

Nachdem Sie die Datei "Intmobil\_30.cab" auf die CF-Karte kopiert haben, verfahren Sie bitte weiter wie in Abschnitt 1.3.2: "IntMobil 3.0 von der CF-Karte installieren" beschrieben.

#### **Hinweis:**

Sie können die CF-Karte im MoData2-Rechner mit dem Windows-Explorer Ihres PC und aktiviertem ActiveSync (grüne Scheibe in der PC-Taskleiste sichtbar) direkt beschreiben, und müssen die CF-Karte dafür nicht extra aus dem MoData2-Rechner ausbauen.

## **1.5 Reset durchführen**

Für den MoData2-Rechner stehen zwei verschiedene Reset-Arten zur Verfügung, um nach einem Absturz oder einer Fehlfunktion der Software wieder in einen definierten Zustand zu gelangen: der Warmstart und der Kaltstart.

### **1.5.1 Warmstart (Soft Reset)**

Mit einem Warmstart kann der MoData2-Rechner nach einem Blockieren der Tastatur oder einem Programmabsturz wieder in einen definierten Ausgangszustand gebracht werden.

Um einen Warmstart durchzuführen, müssen Sie bei eingeschaltetem Rechner gleichzeitig die beiden Tasten für die Kontraststeuerung links neben der roten Ein-Taste drücken. Nach einigen Sekunden erlischt das Display. Lassen Sie dann die beiden Tasten wieder los.

Der fex21 Rechner führt jetzt einen Warmstart durch. Es erscheint kurz das "Husky fex21" Symbol, danach der gewohnte Windows-Desktop im Display.

### **1.5.2 Kaltstart (Hard Reset)**

Mit einem Kaltstart werden alle Einstellungen, Daten und installierte Software auf dem MoData2-Rechner gelöscht. Der MoData2-Rechner wird in den ursprünglichen Auslieferungszustand des Rechner-Herstellers zurückgesetzt werden.

Um einen Kaltstart durchzuführen, müssen Sie bei eingeschaltetem Rechner gleichzeitig die beiden Tasten für die Kontraststeuerung (links neben der roten Ein-Taste), die rote Ein-Taste und die (+) -Taste der Displaybeleuchtung für mehr als ca. 6 Sekunden gedrückt halten. Danach können Sie die 4 Tasten loslassen und den Rechner mit der roten Ein-Taste wieder einschalten.

Der fex21 Rechner führt jetzt einen Kaltstart durch. Es erscheint im Display kurz das "Husky fex21" Symbol und danach die Einleitung für das Windows-Setup.

Führen Sie die weiteren Schritte wie in Abschnitt 1.2: "MoData2-Rechner neu konfigurieren" durch. Danach kann die Installation der Software erfolgen, wie in Abschnitt 1.3 beschrieben.



## **2. Messverfahren**



## **2.1 Messverfahren von IntMobil 3.0**

Mit dem Programm "IntMobil" können Sie Intensivmessungen nach 4 unterschiedlichen Messverfahren durchführen:

- 2 - Elektrodenverfahren
- 3 - Elektrodenverfahren
- Additionsverfahren
- IFO-Verfahren

Durch die Integration dieser vier Messverfahren in einer Software ist für die meisten Einsatzfälle sichergestellt, dass eine optimale Methode für die Intensivmessung zur Verfügung steht.

Auf den folgenden Seiten werden die 4 verschiedenen Messverfahren beschrieben und deren Unterschiede erläutert.

### **2.2 Methode: IFO**

Die IFO-Methode (Intensive Fehlstellenortung) wird bevorzugt an neuen Rohrleitungen mit sehr guter Umhüllung und mit entsprechend geringer Anzahl von Fehlstellen eingesetzt.

IFO dient der reinen Fehlersuche, eine Kontrolle des Potentials kann mit dieser Methode nicht durchgeführt werden. Zur Kontrolle des Potentials an einem Messkontakt während der IFO-Messung muss zur 2-Elektrodenmethode gewechselt werden.

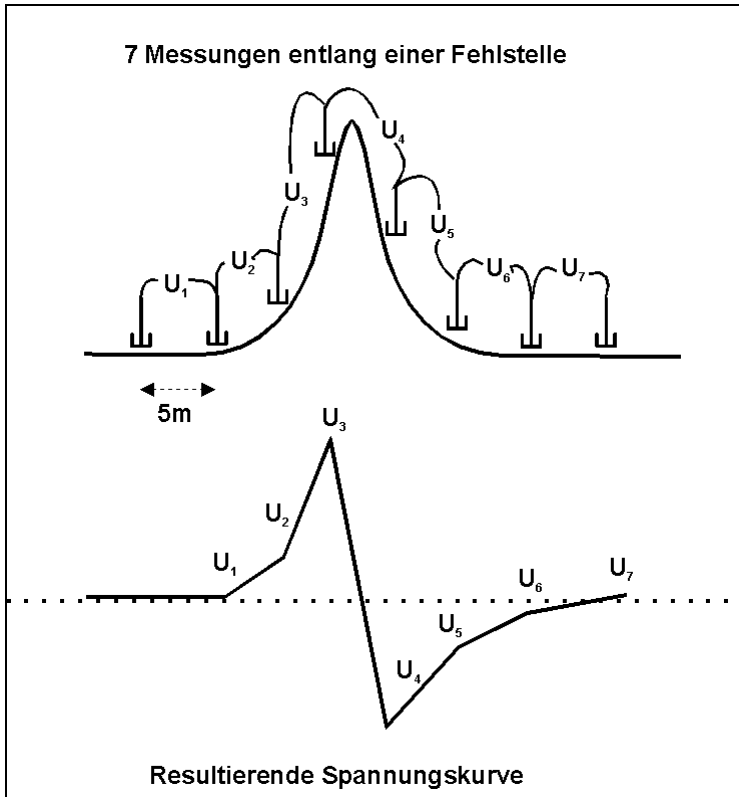
Während des Einsatzes der IFO-Methode wird in vielen Fällen der Einspeisestrom der Schutzanlagen erhöht (bewirkt negativeres Potential), um die Messung kleinster Spannungsdifferenzen zu optimieren.

#### **Erklärung des Messverfahrens**

Bei der IFO-Methode wird der Ein- und Ausspannungsabfall längs der Leitung gemessen. Dazu werden zwei Messelektroden im Abstand von 5 m oder 10 m auf der Erdoberfläche längs der Leitung positioniert. Die Schrittweite beträgt normalerweise 5 m, d.h. nach der Messaufnahme werden beide Elektroden um 5 m in Messrichtung weiter bewegt.

Bei der Auswertung einer IFO-Messung wird die Differenz der gemessenen Ein- und Ausspannung betrachtet. Ein Ansteigen der Spannungsdifferenz mit darauf folgender Umkehr des Vorzeichens der Spannungsdifferenz signalisiert eine wahrscheinliche Fehlstelle.

## 2.2.1 Symbolische Darstellung einer IFO-Messung

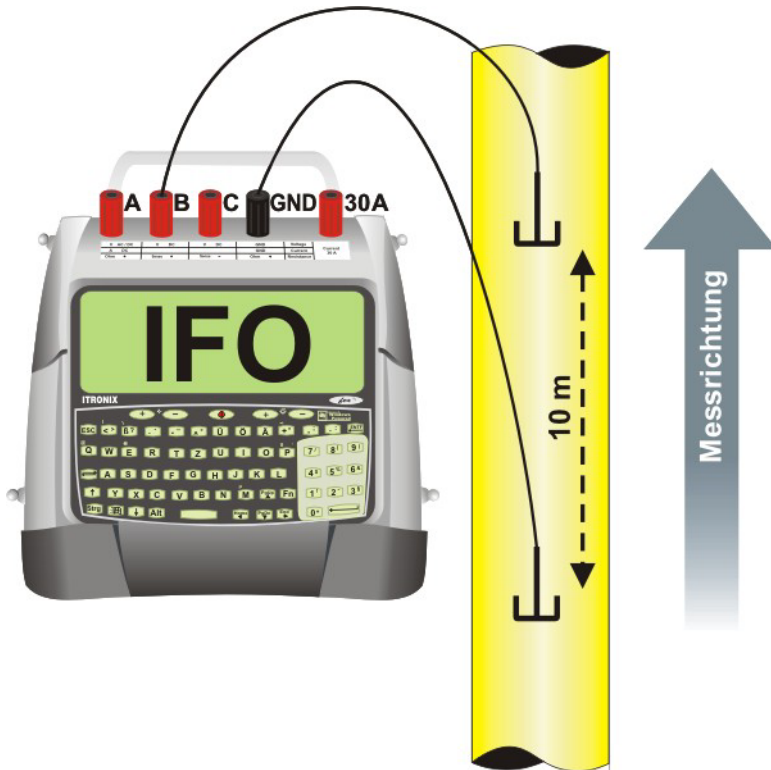


### Hinweis zum Elektrodenabstand

Ein Abstand von 10 m zwischen den beiden Wanderelektroden bietet Vorteile bei der Messung von kleinen Spannungsabfällen. Ein Abstand von 5 m ermöglicht dagegen durch einfache Addition der gemessenen Spannungsabfälle die Bestimmung des absoluten Spannungstrichters.

## 2.2.2 Messaufbau IFO

Der Messaufbau für die IFO-Messung gestaltet sich sehr einfach: es werden nur der Kanal B und die Massebuchse von den beiden Messelektroden belegt.



## **2.3 Methode: 2-Elektroden**

Die Methode "2-Elektroden" ist sicherlich die bekannteste Art der Intensivmessung.

Bei dieser Methode werden an jedem Messpunkt das Ein- und Ausschaltpotential, sowie der Ein- und Ausschaltspannungstrichter gemessen.

Die Messung des Ein- und Ausschaltpotentials erfolgt mit direktem Messkontaktanschluss, die Messung des Ein- und Ausschaltspannungstrichters wird mit möglichst großer Distanz vom Rohrleitungsscheitel (5 m bis 10 m) querab durchgeführt. Für eine bessere Vergleichbarkeit der Spannungstrichterwerte ist die Spannungstrichtermessung immer mit möglichst konstantem Querabstand durchzuführen.

### **Vorteile der Methode "2-Elektroden"**

Durch die direkte Art der Messwertaufnahme, ohne additive Berechnungen, ist messtechnisch gesehen das 2-Elektrodenverfahren sehr einfach durchzuführen.

### **Nachteile der Methode "2-Elektroden"**

Aufwendig ist beim 2-Elektrodenverfahren der erforderliche direkte Anschluss zum Messkontakt. Dies erfordert eventuell große Kabellängen minimal in der Größe des halben Abstandes zwischen zwei Messkontakten.

Auch die notwendige Quermessung der Spannungstrichter mit möglichst großem und konstantem Abstand zur Rohrleitungsachse (z.B. 10 m) erschwert bei schwierigem Gelände oder im Stadtgebiet die Durchführung der Messwertaufnahme.

### 2.3.1 Messaufbau: 2-Elektrodenverfahren

Bei der Durchführung des 2-Elektrodenverfahrens ist auf eine einwandfreie Verbindung zum Messkontakt zu achten. Verbunden wird der Anschluss vom Messkontakt zur Potentialmessung mit dem Kanal A des Messinterface.

Die Messelektrode querab zur Rohrleitung ist mit dem Kanal B der MoData2 zu verbinden.

Die Bezugelektrode direkt oberhalb der Rohrleitung achse ist mit dem schwarzen Masseanschluss des Messinterface zu verbinden.



## 2.4 Methode: 3-Elektroden

Das 3-Elektrodenverfahren ist eine Erweiterung des 2-Elektrodenverfahrens. Im Gegensatz zum 2-Elektrodenverfahren werden beim 3-Elektrodenverfahren zwei Spannungstrichterwerte symmetrisch zu beiden Seiten der Rohrleitungsachse gemessen.

Das MoData2-System erlaubt durch die exakt zeitgleiche Messung des Potentials und der beiden Spannungstrichter links und rechts der Rohrleitung die Berechnung IR-freier Potentiale nach dem sogenannten "Extrapolationsverfahren".

### Nachteile des 3-Elektrodenverfahrens

Der umfangreiche Messaufbau verlangt einen relativ hohen Personalaufwand. Die beidseitige Spannungstrichtermessung mit möglichst großem und konstantem Elektrodenabstand (z.B. 20 m zwischen linker und rechter Elektrode) führt zu geringeren Tagesleistungen in schwierigem Gelände.

### Vorteile des 3-Elektrodenverfahrens

Das 3-Elektrodenverfahren bietet insbesondere Vorteile bei der Auswertung von Intensivmessdaten bei parallel geführten Rohrleitungen. Fremdspannungstrichter auf einer Seite der Rohrleitungsachse können bei der Auswertung der Messdaten ausgeblendet und es kann eine bessere Beurteilung erreicht der Messwerte werden.

Häufig wird das 3-Elektrodenverfahren an bereits vorher mit der IFO-Messung selektierten Fehlstellen der Rohrleitung durchgeführt. Durch die Messung des linken und rechten Spannungstrichters, kombiniert mit der Berechnung des IR-freien Potentials kann die Beurteilung des kathodischen Schutzes an den Fehlstellen in den meisten Fällen exakter als mit anderen Messverfahren durchgeführt werden.

### 2.4.1 Messaufbau: 3-Elektrodenverfahren

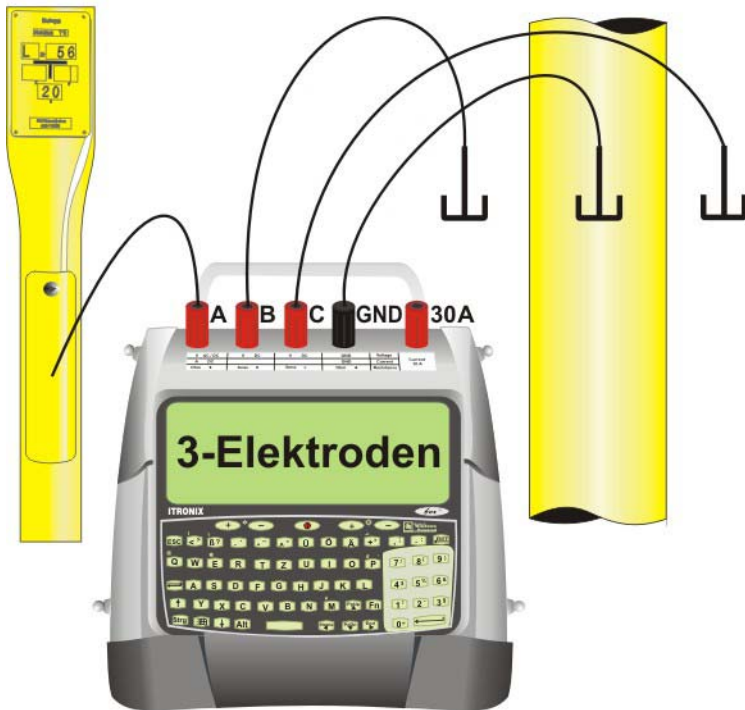
Bei der Durchführung des 3-Elektrodenverfahrens ist auf eine einwandfreie Verbindung zum Messkontakt zu achten.

Zur Potentialmessung wird der Anschluss vom Messkontakt mit dem Kanal A des Messinterface verbunden.

Die Messelektroden querab zur Rohrleitung sind mit den Kanälen B bzw. C des Messinterface zu verbinden.

Die Bezugelektrode direkt oberhalb der Rohrleitungsachse ist mit dem schwarzen Masseanschluss des Messinterface zu verbinden.

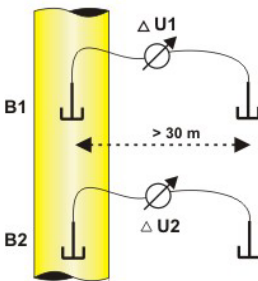
Zur einwandfreien Berechnung des IR-freien Potentials ist eine Kompensation der Elektrodendifferenz sinnvoll.



## 2.5 Methode: Additionsverfahren

Das Additionsverfahren ermöglicht mit einfach durchzuführenden Spannungsmessungen längs der Rohrleitung das Potential und den Spannungstrichter rechnerisch zu bestimmen.

Das Additionsverfahren beruht auf der Voraussetzung, dass die Spannung zwischen zwei, auf "ferner Erde" positionierten Bezugselektroden nahe 0 mV liegt. Dies bedeutet, dass z.B. bei einer Spannungstrichtermessung die Position der querab von der Rohrleitung aufgestellten Bezugselektrode nicht von Bedeutung ist, so lange sie nur auf "ferner Erde" positioniert ist.



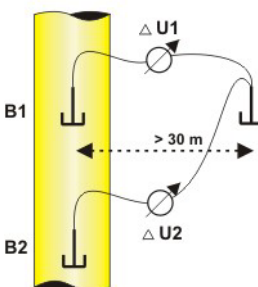
Mathematisch ausgedrückt:

- [1]  $U_{A1} - U_{A2} = 0$
- [2]  $U_{A1} = U_{A2}$   
(bei ferner Erde !)

und daraus:

- [3]  $U_{B1} - U_{A1} = U_{B1} - U_{A2}$
- [4]  $U_{B2} - U_{A2} = U_{B2} - U_{A1}$

Die Bezugselektrode querab kann also beliebig auf ferner Erde positioniert werden.



Setzt man nun:

- [5]  $\Delta U_1 = U_{B1} - U_{A1}$
- [6]  $\Delta U_2 = U_{B2} - U_{A1}$

folgt nach Gleichsetzung (über  $U_{A1}$ ):

- [7]  $\Delta U_1 - U_{B1} = \Delta U_2 - U_{B2}$
- [8]  $0 = \Delta U_1 + (U_{B2} - U_{B1}) - \Delta U_2$

und daraus :

$$\Delta U_2 = U_{B2} - U_{B1} + \Delta U_1$$

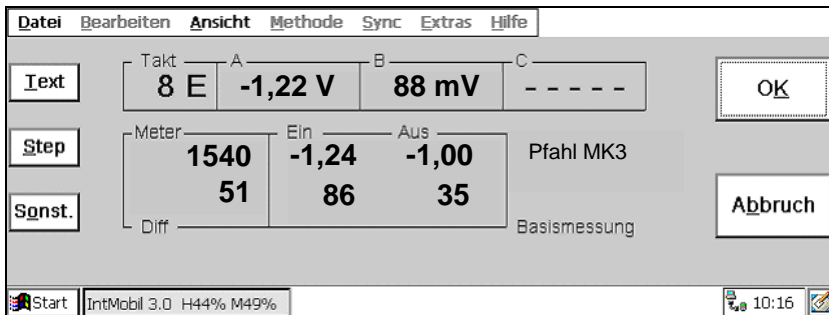
Dies bedeutet, dass der Spannungstrichter  $\Delta U_2$  aus der Differenzspannung  $U_{B2} - U_{B1}$  (Spannungsabfall längs der Rohrleitung) und der Addition mit  $\Delta U_1$  (Basisspannung) errechnet werden kann.

Zur Bestimmung des Potentials kann ähnlich verfahren werden.

### 2.5.1 Aufnahme der Basiswerte

Voraussetzung für die Berechnungen sind die sogenannten "Basiswerte", die einmal am Anfang der Messung und möglichst immer bei Erreichen weiterer Messkontakte neu aufgenommen werden.

IntMobil zeigt im Display unterhalb der Zeile für die Texteingabe den Hinweis: "Basismessung" wenn Basiswerte aufgenommen werden.



Die Basiswerte werden nach der Methode "2-Elektroden" aufgenommen. Zum Messaufbau siehe Kapitel 2.3.1.

Die Basiswerte können an jedem Messkontakt bestimmt werden, was zu einer höheren Genauigkeit bei der Berechnung der weiteren Potentiale und Spannungstrichter führt.

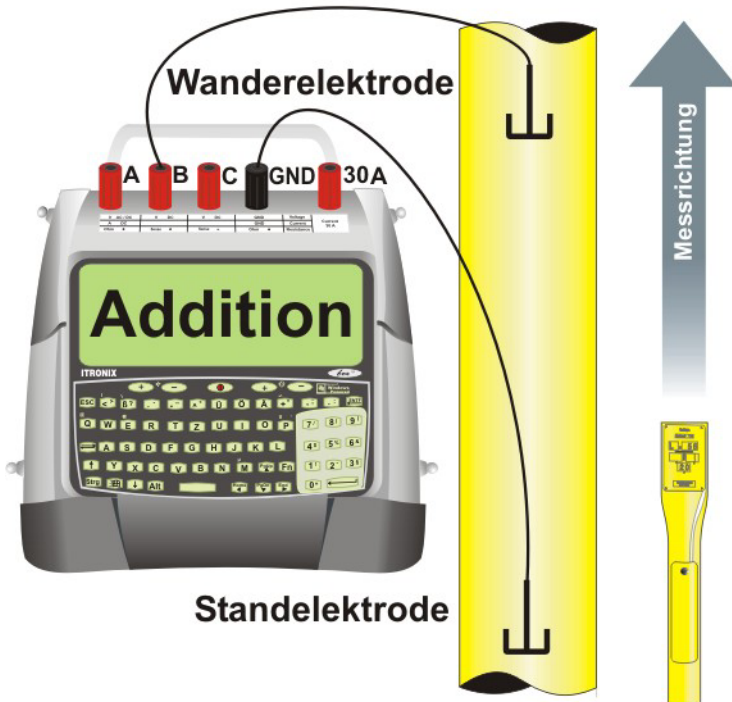
#### Hinweise zum Additionsverfahren:

Durch den Bezug auf die Basiswerte ergeben sich bei streustrombeeinflussten Rohrleitungen natürlich Probleme beim Additionsverfahren. Die Basiswerte bleiben dabei über den Zeitraum der Intensivmessung eventuell nicht konstant und es kann zu Fehlmessungen kommen.

Außerdem muss beachtet werden, dass größere Elektrodendifferenzen bei jeder Elektrodenverschiebung zu Sprüngen bei den Spannungstrichter- und Potentialwerten führen können. Die Anzahl der Elektrodenverschiebungen ist aus diesem Grund möglichst minimal zu halten.

## 2.5.2 Messaufbau: Additionsverfahren

Nach Aufnahme der Basiswerte muß die sogenannte "Standelektrode" exakt dort positioniert werden, wo bei der Basismessung die Bezugselektrode für die Spannungstrichter- und Potentialmessung positioniert wurde. Die sogenannte "Wanderelektrode" wird im Abstand der Schrittweite längs der Rohrleitung positioniert.

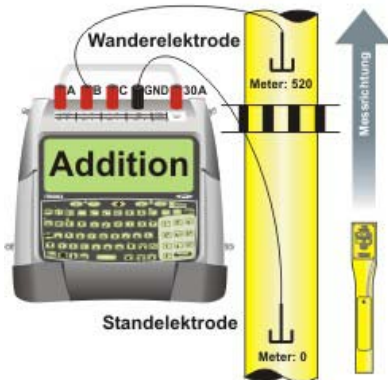


Nach Durchführung einer Messung wird die Wanderelektrode um die Schrittweite in Längsrichtung der Rohrleitung weiter bewegt.

Die Standelektrode verbleibt während der Längsmessung immer an ihrer Position. Erst nach einer Elektrodenverschiebung oder einer neuen Basismessung wird die Standelektrode neu positioniert.

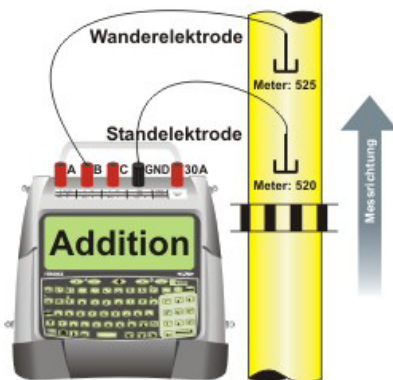
### 2.5.3 Elektrodenverschiebung

Die Standelektrode ist während der Messwertaufnahme am Ort der Basismessung positioniert. Mit weiterem Fortschreiten der Messwertaufnahme werden immer größere Kabellängen zwischen Standelektrode und dem Messinterface benötigt. Ist kein weiteres Verlängerungskabel vorhanden, ist eine Verschiebung der Standelektrode durchzuführen, um die Intensivmessung fortsetzen zu können.



Nach erfolgter Messwertaufnahme (hier Meter 520) kann eine Elektrodenverschiebung durchgeführt werden.

Eine durchgeführte Elektrodenverschiebung ist IntMobil mit dem Menüpunkt "E-Verschiebung" mitzuteilen.



Nach Durchführung der Elektrodenverschiebung ist die Standelektrode an dem gerade gemessenen Messpunkt (im Beispiel Meter 520) zu platzieren. Die Wanderelektrode ist der aktuellen Schrittweite entsprechend weiter in Messrichtung zu bewegen.

IntMobil speichert bei der Elektrodenverschiebung die zuletzt gemessenen Potential- und Spannungstrichterwerte und verwendet diese als neue

Basiswerte für die Addition der gemessenen Längsspannungen zwischen Stand- und Wanderelektrode.

### **Hinweis zur Elektrodenverschiebung**

Die Elektrodenverschiebung ist nicht nur nach vollständiger Ausnutzung des Messkabels nützlich, sondern auch z.B. nach der Überquerung von Bahnschienen bzw. Straßen.

Führen Sie eine Messwertaufnahme hinter den Bahnschienen durch. Danach die Elektrodenverschiebung wie oben beschrieben, mit der Standelektrode hinter den Bahnschienen.

Ein Verlegen des Kabel über dem Hindernis ist damit nur für den Zeitraum einer Messwertaufnahme notwendig.

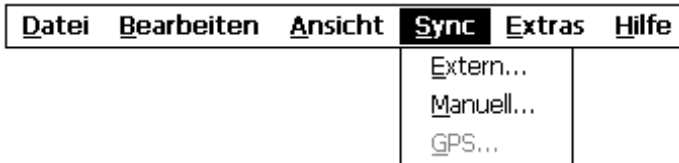


## **3. Synchronisation**



### 3.1 Synchronisation

Mit dem Menü "**Sync**" kann die MoData2 mit dem Schaltzyklus der kathodisch geschützten Rohrleitung synchronisiert werden.



Empfohlen wird, an jedem neuen Messtag vor der ersten Messwertaufnahme eine Synchronisation durchzuführen.

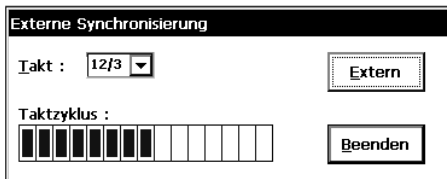
Die interne Uhr der MoData2 gewährleistet eine Abweichung über 24h ohne Neusynchronisierung von  $\pm 0,25$  s bei einer Umgebungstemperatur von  $+10^{\circ}\text{C}$  bis  $+30^{\circ}\text{C}$ . Bei extremeren Temperaturen kann eine größere Zeitabweichung auftreten.

Das Programm IntMobil 3.0 bietet Ihnen drei Möglichkeiten für die Synchronisation:

- Externe Synchronisation
- Manuelle Synchronisation
- GPS-Synchronisation

### 3.1.1 Externe Synchronisation

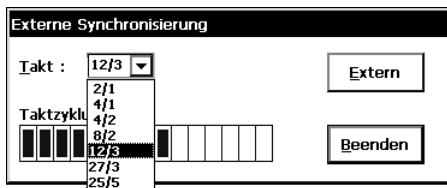
Nach Auswahl des Menü "Sync" -> "Extern" erscheint ein Dialog mit einer Balkengrafik, der den augenblicklichen Taktzustand der MoData2-Uhr symbolisiert:



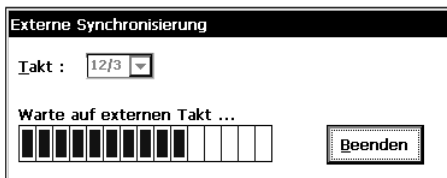
Im Beispiel zeigt Modata2 die Schaltzeit 12/3 zum Zeitpunkt 5 s nach der Ausschaltflanke.

Zur externen Synchronisation ist die MoData2 mit dem im Lieferumfang enthaltenen "Externen Synchronisierungskabel" über die 5-polige Buchse "Ext. Sync / Relay" mit einem potentialfrei taktenden Kontakt (z.B. Teletakt-N oder MiniTrans) zu verbinden. MoData2 kann mit diesem Kabel das Öffnen des Kontaktes selbständig erkennen und sich neu synchronisieren.

Wählen Sie mit dem Buchstaben <T> (für Takt) oder mit dem Stift direkt über das Display die gewünschte Schaltzeit:

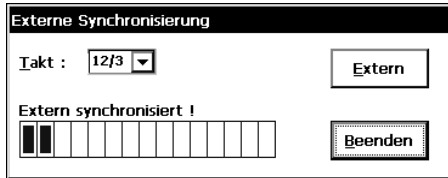


Mit dem "Extern"-Button oder der Taste <E> wird dann der eigentliche Synchronisierungsvorgang gestartet:



MoData2 wartet auf das Öffnen des externen Kontakt.

Nach erfolgter Synchronisierung erscheint die Bestätigung:



Mit Druck auf "**Beenden**", der Taste <B> oder <Esc> wird der Synchronisiervorgang beendet.

**Wichtiger Hinweis:**

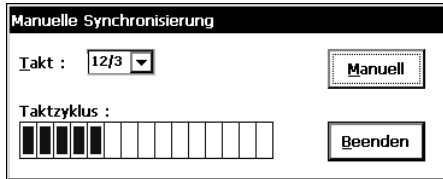
Achten Sie bei der Verbindung zwischen MoData2 und einem Zeitschaltgerät darauf, dass keine anderen, spannungsführenden Verbindungen zu dem potentialfreien Kontakt bestehen. Der externe Synchronisiereingang der MoData2 kann durch die fremde Spannung zerstört werden.

**Vermeiden Sie unbedingt den versehentlichen Anschluß an die taktende 230 Volt Steckdose eines Teletakt-N oder Syntakt Zeitschalter.**

### 3.1.2 Manuelle Synchronisation

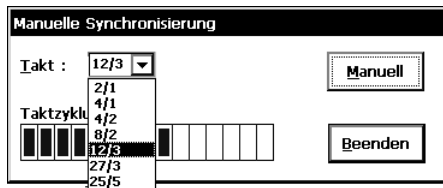
Die manuelle Synchronisation ist immer dann zu verwenden, wenn eine externe oder GPS-Synchronisation nicht durchgeführt werden kann.

Nach Auswahl des Menü "Sync" -> "Manuell" erscheint ein Dialog mit einer Balkengrafik, der den augenblicklichen Taktzustand der MoData2-Uhr symbolisiert:



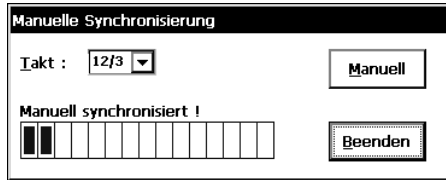
Im Beispiel zeigt Modata2 die Schaltzeit 12/3 zum Zeitpunkt 5 s nach der Ausschaltflanke.

Wählen Sie mit dem Buchstaben <T> (für Takt) oder mit dem Stift direkt über das Display die gewünschte Schaltzeit:



Für die manuelle Synchronisation benötigen Sie ein Multimeter, auf dem Sie den Potentialwert ablesen und die Ausschaltflanke gut erkennen können. Im Augenblick des Ausschaltens (Wechsel des Potential vom Ein- zum Auswert) müssen Sie die <M> oder <Enter>-Taste betätigen.

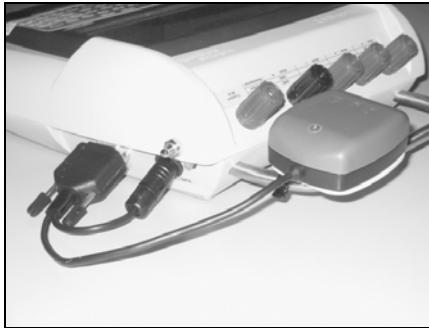
Nach erfolgreicher Synchronisierung erscheint die Bestätigung:



Mit Druck auf "**Beenden**", der Taste <B> oder <Esc> wird der Dialog der manuellen Synchronisation beendet.

### 3.1.3 GPS-Synchronisation

Mit der GPS-Synchronisation können Sie die MoData2 synchronisieren, ohne die MoData2 an einem potentialfrei taktenden Kontakt anzuschließen. So kann mit Hilfe des GPS-Empfängers jederzeit im Gelände ohne direkten Zugriff auf eine taktende Schutzanlage eine neue Synchronisierung durchgeführt werden.



MoData2 mit angeschlossener GPS-Antenne

Vor dem Start der Synchronisation muss der als Sonderzubehör erhältliche GPS-Empfänger mit dem Rundstecker an die Buchse "**Charge / GPS**", und mit dem 9-poligen D-Sub Stecker an die Buchse "**PC / GPS**" angeschlossen werden.

Nach Auswahl des Menü "**Sync**" -> "**GPS**" erscheint ein Dialog mit einer Balkengrafik, der den augenblicklichen Taktzustand der MoData2-Uhr und den Status des GPS-Empfängers anzeigt:

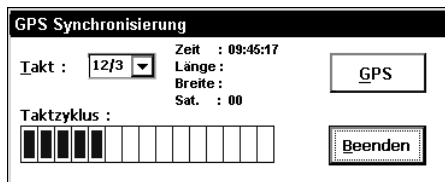


Der am MoData2 Stahlbügel montierte GPS-Empfänger ist so auszurichten, dass ein möglichst freier Blick zum Himmel/Horizont gewährleistet ist. Eine Abschattung des Himmel/Horizont durch Bebauung etc. ist zu vermeiden.

Wählen Sie mit dem Buchstaben <T> (für Takt) oder mit dem Stift direkt über das Display die gewünschte Schaltzeit:

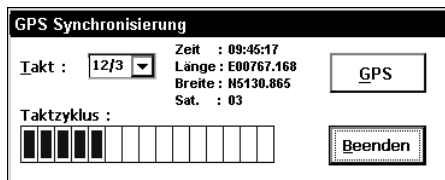


So lange der GPS-Empfänger noch keine gültige Uhrzeit empfangen hat, ist der Button "GPS" inaktiv. MoData2 zeigt bei ausreichendem Empfang nach einer Zeitspanne von ca. 20 s die aktuelle Zeit an und der Button "GPS" wird aktiv:



Die angezeigte Zeit ist die so genannte UTC-Zeit. Die UTC-Zeit hat je nach aktueller Sommer- oder Winterzeit eine Differenz von -2 h bzw. -1 h zur deutschen Zeit. Da für die Sicherstellung eines synchronen Takt zu einem Taktgeber (z.B. DCF-Empfänger im Teletakt-N oder MiniTrans) nur die Sekunden verwendet werden, spielt die Stundendifferenz keine Rolle.

Nach einer weiteren Wartezeit von ca. 20 s bis zu 5 min und ausreichendem Empfang von GPS-Positionsdaten zeigt MoData2 neben der Zeit auch die GPS-Position im so genannten WGS-84 System mit Länge und Breite an. Gleichzeitig wird die Anzahl der aktuell empfangenen Satelliten angezeigt :



Mindestens 3 Satelliten müssen für eine Bestimmung von Länge und Breite empfangen werden. Für eine höhere Genauigkeit der Position ist der Empfang von 4 oder mehr Satelliten notwendig.

## Synchronisation

---

Um MoData2 durch den GPS-Empfänger zu synchronisieren, müssen Sie die Taste <G> drücken. Die MoData2 synchronisiert sich im selben Augenblick auf die empfangene GPS-Zeit und bestätigt die erfolgreiche Synchronisierung:

GPS Synchronisierung

Takt : 12/3      Zeit : 09:45:17  
Länge :  
Breite :      GPS  
Sat. : 00

GPS synchronisiert !

Beenden

Mit Druck auf "**Beenden**", der Taste <B> oder <Esc> wird der Dialog der GPS-Synchronisation beendet.

## **4. Akkus und Ladung**



## **4.1 Laden der Akkus**

Der Lithium-Ionen Akku des MoData2-Rechner und der Bleiakku der MoData2 werden beide gleichzeitig über eine 4-polige Rundbuchse geladen. Die Ladebuchse an der rechten Seite der MoData2 ist mit "**Charge / GPS**" beschriftet.

Verwenden Sie zum Laden nur das mit Ihrer MoData2 gelieferte Ladegerät oder das entsprechende 12 Volt Fahrzeug-Ladegerät.

### **4.1.1 Ladedetails des MoData2-Rechner**

Der Akku des MoData2-Rechner ist in ca. 3 Stunden komplett geladen.

**Wichtig:** Zum Laden muss der Modata2-Rechner eingeschaltet sein!

Der Ladestatus des MoData2-Rechner wird während des Ladevorganges von einer orangefarbenen LED unten rechts am MoData2-Gehäuse angezeigt. Diese LED blinkt während des Ladevorganges regelmäßig auf. Nach Abschluss des Ladevorganges leuchtet die LED kontinuierlich.

Ein unregelmäßiges Blinken bedeutet, dass eine Ladestörung vorliegt. Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an den Hersteller.

#### **Wichtiger Hinweis:**

Der Akku des MoData2-Rechner wird **nicht** geladen, wenn der MoData2-Rechner ausgeschaltet ist oder sich im "Standbymodus" befindet.

Vergewissern Sie sich, dass die Einstellung in der Systemsteuerung für die Stromversorgung wie in Kapitel 1.2.3: "Manuelle Konfiguration ohne CF-Karte" beschrieben, korrekt durchgeführt sind.

Sind die Einstellungen in der Systemsteuerung für die Stromversorgung nicht korrekt, schaltet sich der MoData2-Rechner bei angeschlossenem Ladegerät nicht selbständig ein, oder nach kurzer Zeit wieder aus. In beiden Fällen findet keine Ladung des MoData2-Rechner statt.

### **4.1.2 Ladedetails des MoData2-Messinterface**

Der Blei-Akku des MoData2-Messinterface ist in ca. 14 Stunden komplett geladen. Aber bereits nach 6 Stunden Ladung beträgt die Kapazität schon ca. 70%.

#### **Grün / Rote Lade-LED**

Die Ladung des Blei-Akku kann mit der grün / rot-leuchtenden LED neben der Buchse "Charge / GPS" kontrolliert werden.

Bei einem inaktiven MoData2-Messinterface leuchtet die LED rot während der Ladung und erlischt bei angeschlossenem Ladegerät, wenn der Blei-Akku zu 100% geladen ist.

Bei aktivem MoData2-Messinterface leuchtet die LED grün wenn nicht geladen wird, bzw. orange wenn das Ladegerät angesteckt ist.

#### **Hinweis:**

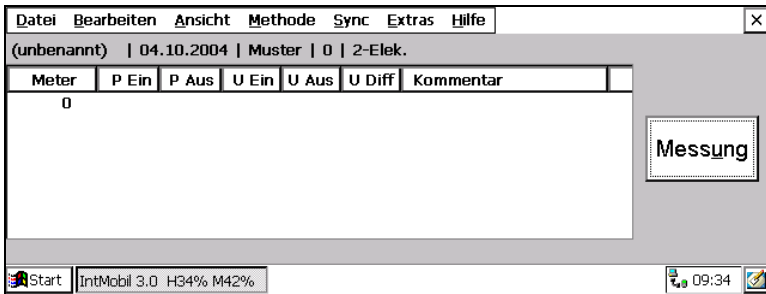
Bei einem aktivem MoData2-Messinterface (z.B. während einer Spannungsmessung) und angestecktem Ladegerät erfolgt nur eine Erhaltungsladung der MoData2.

Um den Blei-Akku zu laden, müssen die Programme beendet werden, die das MoData2-Messinterface verwenden (z.B. "NaMobil 3.0" oder "IntMobil 3.0").

## 4.2 Automatische Akku-Kontrolle

Der Akkuzustand des Li-Ion Akku und des Blei-Akku werden beim Betrieb der Programme "IntMobil 3.0" und "NaMobil 3.0" in der Taskleiste angezeigt:

Beispiel:

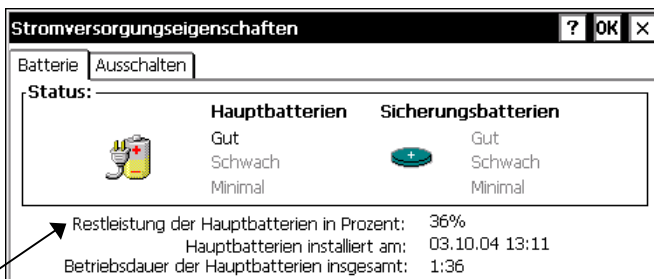


Angezeigt wird im Beispiel ein Akkuzustand von 34 % für den (H)usky Li-Ion Akku und 42 % für den (M)oData2 Blei-Akku.

## 4.3 Manuelle Akku-Kontrolle

Der Li-Ion Akku des MoData2-Rechner kann mit dem Menü: "Start" -> "Einstellungen" -> "Systemsteuerung" -> "Stromversorgung" auch manuell kontrolliert werden.

Die Akkukapazität wird als "Restleistung der Hauptbatterie" angezeigt:



In diesem Beispiel beträgt die Akkukapazität des Li-Ion Akku noch 36%.

### **4.4 Stromverbrauch und Betriebszeiten**

#### **MoData2-Rechner**

Für den MoData2-Rechner wird ein 7.4 Volt / 1000 mAh Li-Ion Akku verwendet.

Der durchschnittliche Stromverbrauch des MoData2-Rechner im eingeschalteten Zustand beträgt etwa 100 mA. Ausgeschaltet braucht der MoData2-Rechner zum Datenerhalt ca. 2 mA.

#### **MoData2-Messinterface**

Im MoData2-Messinterface ist ein 6 Volt / 1300 mAh Blei-Gel Akku eingebaut.

Der Stromverbrauch des MoData2-Messinterface variiert zwischen 75 mA für Spannungsmessungen bis zu 130 mA bei Widerstandsmessungen.

Beim Betrieb eines GPS-Empfänger (Sonderzubehör) werden zusätzlich 75 mA (Typ: Holux 210) bzw. 150 mA (Typ: Fortuna U2) verbraucht.

#### **Gesamtbetriebszeit**

Die durchschnittliche Gesamtbetriebszeit der MoData2 beträgt etwa 10 Stunden, abhängig von Messart und Temperatur.

Die kürzeste Akkulaufzeit von nur 5 Stunden ergibt sich bei ständigem Betrieb der Widerstandsmessung mit angeschlossenem GPS-Empfänger, unabhängig davon ob der GPS-Empfänger aktiv genutzt wird.

Es wird daher empfohlen, bei Widerstandsmessungen den GPS-Empfänger nicht anzuschließen, um die Akku-Laufzeit zu verlängern.

## **5. Technische Daten**



## **5.1 MoData2 Rechner**

Typ:	Itronix fex21
Gehäuse:	Unzerbrechlicher Kunststoff
Größe:	190 x 155 x 37 mm (L x B x H)
Gewicht:	800 g
Abdichtung:	IP 65
Bildschirm:	6.5", 16 Graustufen, Hintergrundbeleuchtung 640 x 240 Punkte, Touch-Screen
Tastatur:	Fluoreszierende Membran-Tastatur (wasserdicht)
Betriebssystem:	Windows Handheld PC 2000
Prozessor:	Toshiba 129 MHz
Speicher:	32 MByte
ROM:	32 MByte
Schnittstellen:	2 x 9 pol. Seriell Infrarot
Modem:	V34 Analog (eingebaut)
Stromversorgung:	Lithium-Ionen Akku, ca. 10h Betriebszeit
Betriebstemperatur:	-10°C bis 50 °C
Sonstiges:	Compact-Flash Karte (CF-Karte) eingebaut mindestens 64 MB

## **5.2 MoData2 Messinterface**

Gehäuse:	Kunststoff
Größe:	290 x 260 x 70 mm (L x B x H)
Gewicht:	2,25 kg (inkl. MoData2 Rechner) 7,80 kg (Systemtragekoffer komplett)
Schnittstellen:	2 x 9 pol. seriell 12 Volt Ladebuchse (mit galvanischer Trennung) Synchronisier- und Relaiskabelanschluss
Stromversorgung:	Bleiakku 6 Volt / 1.3 Ah, ca. 10h Betriebszeit
Ausstattung:	MoData2 inkl. Itronix fex21 Stift für Bildschirmbedienung Externes 230 Volt Ladegerät Synchronisierungskabel Transferkabel Bedienungshandbuch
Zubehör (optional):	Systemtragekoffer Tragegurt "Sprint" für Nachmessungen Tragegurt "Marathon" für Intensivmessungen Externes 12 Volt Autoladegerät GPS-Antenne mit eingebautem Empfänger

## 5.3 Messbereiche und Genauigkeiten

In den folgenden Tabellen finden Sie Angaben zu den verfügbaren Messbereichen, Auflösungen und maximalen Abweichungen.

### 5.3.1 Gleichspannungsmessung (Kanal A, B und C)

**Eingangswiderstand :** > 10 MΩ

**Wechselspannungsdämpfung :** 16,6 Hz / 60 dB (Faktor 1.000)  
50,0 Hz / 100 dB (Faktor 100.000)

Messbereich	Auflösung	max. Abweichung
± 1 Volt	0.1 mV	± 0.5 % ± 0.5 mV
± 10 Volt	1 mV	± 0.5 % ± 5 mV
± 100 Volt	10 mV	± 0.5 % ± 10 mV

keine zeitgleiche Erfassung der 3 Kanäle, Zeitdifferenz zwischen den Kanälen < 100 ms

Messbereich	Auflösung	max. Abweichung
± 1 Volt	0.1 mV	± 0.5 % ± 1.0 mV
± 10 Volt	1 mV	± 0.5 % ± 10 mV
± 100 Volt	10 mV	± 0.5 % ± 20 mV

zeitgleiche Erfassung der 3 Kanäle, Zeitdifferenz zwischen den Kanälen < 5 ms

### 5.3.2 Wechselspannungsmessung (Kanal A)

Eingangswiderstand : > 10 M $\Omega$

Messbereich	Auflösung	max. Abweichung
1 Volt eff.	0.1 mV	$\pm 2.0 \%$ $\pm 1$ mV
10 Volt eff.	1 mV	$\pm 2.0 \%$ $\pm 10$ mV
100 Volt eff.	10 mV	$\pm 2.0 \%$ $\pm 50$ mV

Frequenzbereich 10 Hz – 120 Hz, Grenzfrequenz 800 Hz (3 dB)

### 5.3.3 Mikrovoltmessung (Kanal A)

**Eingangswiderstand : > 1 MΩ**

Messbereich	Auflösung	max. Abweichung
± 80000 µV	1 µV	± 0.2 % ± 5 µV

**Wechselspannungsdämpfung :** 16,6 Hz / 60 dB (Faktor 1.000)  
 50,0 Hz / 100 dB (Faktor 100.000)

### 5.3.4 Strommessung (Kanal A)

Messbereich	int. Shunt	Auflösung	max. Abweichung
± 10 mA	10 Ω	1 µA	± 1.0 % ± 5 µA
± 100 mA	3 Ω	10 µA	± 1.0 % ± 20 µA

**Wechselspannungsdämpfung :** 16,6 Hz / 60 dB (Faktor 1.000)  
 50,0 Hz / 100 dB (Faktor 100.000)

### 5.3.5 Strommessung (30 A Stromeingang)

Messbereich	int. Shunt	Auflösung	max. Abweichung
± 30 A	0,01 Ω	1 mA	± 1.0 % ± 3 mA

**Wechselspannungsdämpfung :** 16,6 Hz / 60 dB (Faktor 1.000)  
 50,0 Hz / 100 dB (Faktor 100.000)

### 5.3.6 Widerstandsmessung

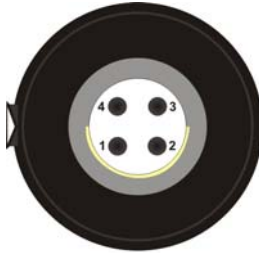
**Messverfahren** : Wenner, 2-polig oder 4-polig

**Messfrequenz** : 128 Hz

**Ausgangsspannung** : max. 2 V eff. 1 K Messbereich  
 max. 10 V eff. 10K Messbereich  
 max. 10 V eff. 800K Messbereich

Messbereich	Auflösung (4-pol)	max. Abweichung
1 K	0.01 Ω	0,0 Ω - 9,9 Ω ± 1.0 % ± 0.05 Ω
	0.1 Ω	10,0 Ω - 199,9 Ω ± 1.0 % ± 0.50 Ω
	1 Ω	200 Ω - 999 Ω ± 1.0 % ± 5 Ω
10 K	10 Ω	0,00 KΩ - 0,99 KΩ ± 1.0 % ± 50 Ω
	100 Ω	1,0 KΩ - 9,9 KΩ ± 1.0 % ± 100 Ω
800 K	10 Ω	0,00 KΩ - 9,99 KΩ ± 1.0 % ± 0,1 KΩ
	100 Ω	10,0 KΩ - 99,9 KΩ ± 1.0 % ± 0,5 KΩ
	100 Ω	100,0 KΩ - 199,9 KΩ ± 1.0 % ± 1,0 KΩ
	1 KΩ	200,0 KΩ - 799,9 KΩ ± 1.0 % ± 5,0 KΩ

## 5.4 Anschlussbelegungen



Charge / GPS

- 1 : Ladespannung GND
- 2 : Ladespannung + 12 V
- 3 : GPS-Versorgung GND
- 4 : GPS-Versorgung + 5 V



Relay / Sync

- 2 : Potentialfreier Kontakt
- 3 : Potentialfreier Kontakt
- 4 : Externe Synchronisierung
- 5 : Externe Synchronisierung

