

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 1 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

Kurzanleitung für die Geräte der Produktserien iNAT, ISULONA, iCOMBANA, iPRENA, iATTHEMO und iTraceRT-MVT



iMAR Navigation GmbH
Im Reihersbruch 3
D-66386 St. Ingbert
Germany

www.imar-navigation.de

sales@imar-navigation.de

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 3 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

Inhaltsverzeichnis

REFERENZIERTE DOKUMENTE	5
1. ÜBERBLICK	6
1 BASICS	6
1.1 Power / Versorgungsspannung	6
1.2 Angular Offsets / Winkelversatz zwischen Fahrzeug und INS	7
1.3 Lever Arm / Hebelarm	8
2 IXCOM-CMD GRUNDLAGEN	9
2.1 Verbindung herstellen	9
2.2 Übernehmen und Speichern von Änderungen	10
3 KONFIGURATION	11
4 VORBEREITUNG FÜR DIE MESSUNG	12
4.1 Schnittstellen des INS	12
4.1.1 Ethernet	12
4.1.2 UART	12
4.2 Sensoren	13
4.2.1 GNSS.....	13
4.2.2 Odometer / Wegsensor	13
4.2.3 IMU	14
4.2.4 Magnetometer	15
4.3 Alignment (Ausrichtung)	16
4.3.1 Startverhalten.....	16
4.3.2 Alignment / Ausrichtung.....	17
4.4 Aiding / Stützung	18
4.4.1 GNSS Aiding	18
4.4.2 Motion Detector / Bewegungserkennung	19
4.4.3 Zero-Velocity-Stützung / Null-Geschwindigkeit	20
4.5 Log Konfiguration	20
4.5.1 iXCOM	20
4.5.2 Daten	21
4.5.3 NMEA 0183.....	22
4.5.4 CAN	22
4.5.5 ARINC 429.....	24

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 4 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

4.5.6	Virtueller Messpunkt.....	24
5	START DER MESSUNG	26
6	VORBEREITUNG FÜR DEN SCHNELLEN AUFBAU VON LABORTESTS	27
6.1	Alignment.....	27
6.1.1	Startup	27
6.1.2	Alignment / Ausrichtung.....	27
6.2	Aiding / Stützung	28
6.2.1	Motion Detector / Bewegungserkennung.....	28
6.2.2	ZUPT Aiding.....	29
7	SCHNELLES LAB-TESTVERFAHREN	29
8	KONTAKT / SUPPORT.....	30
9	ABKÜRZUNGEN UND AKRONYME	31

BILDERVERZEICHNIS

Figure 1:	Rechte hand Regel für Rotation.....	7
Figure 2:	Zwei aufeinanderfolgende Drehungen um Z- und X-Achse.....	7
Figure 3:	Hebelarm (DIN 70'000)	8
Figure 4:	Hebelarm (DIN 9'300)	8
Figure 5:	Ethernet/USB Verbindung.....	9
Figure 6:	UART Verbindung	10
Figure 7:	“Apply / Übernehmen”, “Refresh” und “Save Config / Konfiguration speichern” Taste.....	10
Figure 8:	Assistant / Wizard button	11
Figure 9:	Verfügbare Anwendungsfälle für den iXCOM-CMD Wizard	11
Figure 10:	Ethernet interface	12
Figure 11:	UART Schnittstellen	12
Figure 12:	GNSS Hebelarme.....	13
Figure 13:	Odometer-Messachse: Einstellung in Richtung der INS-X-Achse.....	14
Figure 14:	IMU Misalignment (Fehlausrichtung)	15
Figure 15:	Magnetometer Einstellungen	16
Figure 16:	Start des Alignments	17
Figure 17:	Alignment Ausrichtung	18
Figure 18:	INS NTRIP Client	19
Figure 19:	Schwellenwerte für den Bewegungsmelder	19
Figure 20:	ZUPT aiding	20
Figure 21:	Log Konfiguration, iXCOM mit aktiviertem System Recorder.	21
Figure 22:	Log Configuration, Data	22

Figure 23: NMEA 0183 logs	22
Figure 24: CAN configuration	23
Figure 25: Simple CAN log list	23
Figure 26: ARINC 429 Konfiguration	24
Figure 27: Virtual measurement point (VMP) Konfiguration.....	25
Figure 28: Lab test - Alignment startup	27
Figure 29: Lab test – Alignment	28
Figure 30: Labortest – Bewegungserkennung / Motion Detector	29
Figure 31: Alignment - Set initial position and heading	29

TABELLENVERZEICHNIS

Table 1: Referenzierte Dokumente	5
Table 2: Abbreviations	31

VERZEICHNIS DER GLEICHUNGEN

Equation 1: Odometer Skalenfaktor	13
---	----

REFERENZIERTER DOKUMENTE

Table 1: Referenzierte Dokumente

Ref.	Document Name	Beschreibung	Document Nr.
[1]	iXCOM-CMD User Manual	Operational Software / GUI	DOC151112010
[2]	ICD for iNAT-Rx/-Fx/-Hx/-MSx/-M-x, for iTraceRT-MVT-5x/-6x and for iPRENA / iCOMBANA	Detailed description	DOC210906044
[3]	ICD for iNAT-M300, iTraceRT-MVT- 300, iSULONA, iATTHEMO	Detailed description	DOC220831094
[4]	ICD for iNAT-U200 iSULONA/RLx-U, iATTHEMO-RLx-U	Detailed description	DOC210121069
[5]	User Manual for iNAT System Family	Detailed description	DOC151228001

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 6 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

1. ÜBERBLICK

Diese *Kurzanleitung* soll helfen, die Inertialmesssysteme, die auf iNAT-Architektur basieren, schnell und effizient einzurichten und erste Messungen durchzuführen. Daher erklären wir **nur die wichtigsten Einstellungen**. Eine genauere Erklärung und Konfiguration finden Sie im iXCOM-CMD [1] Handbuch. Bitte überprüfen Sie außerdem die entsprechenden ICDs Ihres Trägheitsmesssystems – nämlich [2], [3] bzw. [4] Allgemeine Informationen zur iNAT-Familie finden Sie unter [5]

Diese Installationsanleitung gilt für alle Systeme, die auf der iNAT-Architektur basieren. In diesem Dokument werden die folgenden Arten von Systemen behandelt:

iNAT-RQT	iNAT-M200	iSULONA
iNAT-RQH	iNAT-CFM	iRailLoc
iNAT-FSLH	iNAT-CB	iANARO
iNAT-FSSG	iTraceRT-MVT	iCORUS
iNAT-MSLG	iATTHEMO	iPST-FMS
iNAT-M300	iPRENA	...
iNAT-U200	iCOMBANA	

In Kapitel 4 bereiten wir das Gerät für eine Messung vor. Im Gegensatz dazu bereiten wir – nur zum Kennenlernen Ihres Gerätes – das Gerät für einen Schnelltest auf dem Schreibtisch im Kapitel 6 vor.

Bitte beachten Sie, dass es zu vielen Details von uns separate Dokumentationen (Application Notes) gibt. Bitte fragen Sie hierzu unseren Support.

1 BASICS

Sofern nicht anders angegeben (in der Bedienungsanleitung des Systems), können Kunden iMAR-Trägheitsmesssysteme oder Trägheitsnavigationssysteme (INS) praktisch in jede Richtung und Lage montieren. Darüber hinaus ist jeder beliebige Standort möglich. Selbstverständlich müssen Sie Ihr INS an einem Ort montieren, der frei von starken Vibrationen oder Eigenfrequenzen ist. Standardmäßig beziehen sich die geschätzten Navigationslösungen – z. B. Werte wie Position, Geschwindigkeit und Höhe – auf den sogenannten *Beschleunigungsmesser-Schnittpunkt*. Letzterer befindet sich innerhalb des Inertialsensors des INS. Das INS kann die Lösung jedoch an jeden beliebigen Ort von Interesse und Orientierung übertragen. Zu diesem Zweck (und zur Konfiguration des INS) erklären wir in diesem Kapitel zwei der wichtigsten Begriffe.

Es ist zwingend erforderlich, das vom INS verwendete **Koordinatensystem** zu kennen. Dieses können Sie direkt aus dem Etikett auf dem INS ablesen. Alternativ können Sie die INS-Konfiguration auch mit iXCOM-CMD überprüfen: Hier im Reiter "Systeminfo" gibt das Feld "IMU Output Frame" diese Information.

Bitte installieren Sie die neueste iXCOM-CMD Version. Das iMAR Support-Team kann Ihnen einen Link zum Download der Software zur Verfügung stellen. Um Ihren Bedarf zu überprüfen, benötigen wir die Projektnummer (Proj.No.), die Teilenummer (P/N) und die Seriennummer (S/N) sowie die Revisionskennung Ihres Geräts. Diese Informationen finden Sie auf dem Typenschild auf jedem INS. Ein Beispiel für dieses Typenschild und die Kontaktdaten des iMAR-Supports finden Sie in Kapitel 8.

1.1 Power / Versorgungsspannung

Auf dem Typenschild finden Sie auch die erforderliche Spannung für die Stromversorgung des Geräts und den erforderlichen erwarteten Stromverbrauch (el. Leistung). Typische Werte sind 10-35 VDC, 16-35 VDC oder 9-34 VDC, je nach iNAT-Typ und -Ausführung. Bitte stellen Sie sicher, dass Ihr Netzteil immer innerhalb des erforderlichen Bereichs bleibt und die erforderliche Leistung bereitstellen kann.

1.2 Angular Offsets / Winkelversatz zwischen Fahrzeug und INS

Beachten Sie zur Bestimmung des Winkelversatzes die folgenden Regeln:

1. Die Rotationsreihenfolge ist Z, Y, X!
2. "Rechte Hand - Regel ": Der Daumen der rechten Hand zeigt entlang der Achse, die gedreht werden soll. Die anderen Finger zeigen auf die positive Richtung des Winkels.
3. Drehen des Fahrzeugkoordinatensystems in das INS-System über 3 Winkel



Figure 1:
 Rechte hand
 Regel für
 Rotation

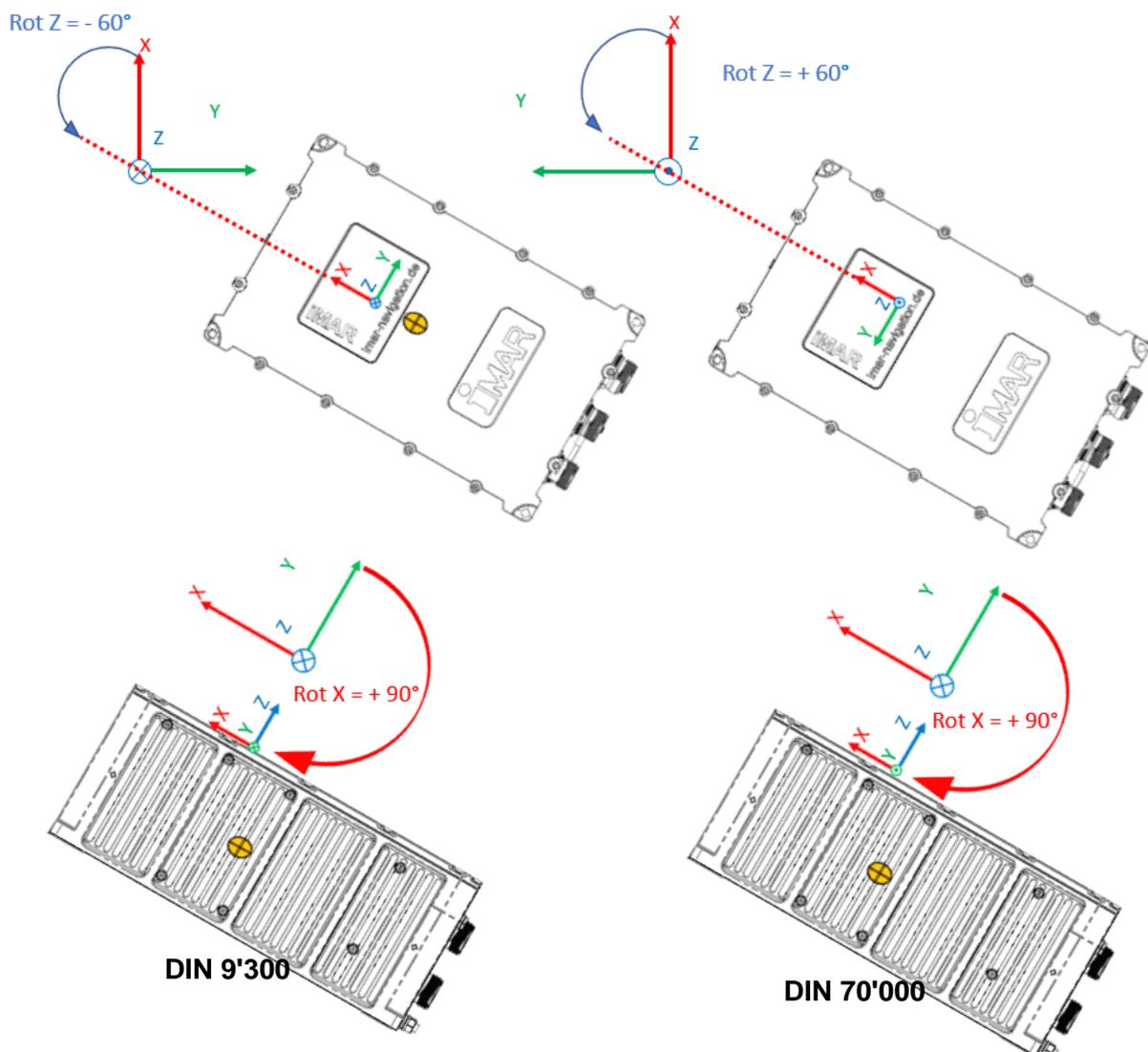


Figure 2: Zwei aufeinanderfolgende Drehungen um Z- und X-Achse

1.3 Lever Arm / Hebelarm

Der Hebelarm ist der Versatz vom Bezugspunkt des INS zu einem anderen Punkt innerhalb des Koordinatensystems des INS. Der Bezugspunkt befindet sich in der Mitte des Schraubenlochs auf der gegenüberliegenden Seite vom Stecker. Es ist, blickt man vom Stecker über das Gerät hinweg, das linke Loch, auf Höhe der Unterseite der Grundplatte. Bitte beachten Sie, dass sich dieser Referenzpunkt bei fast allen INS-Systemen der iNAT-Familie an der gleichen Position befindet.

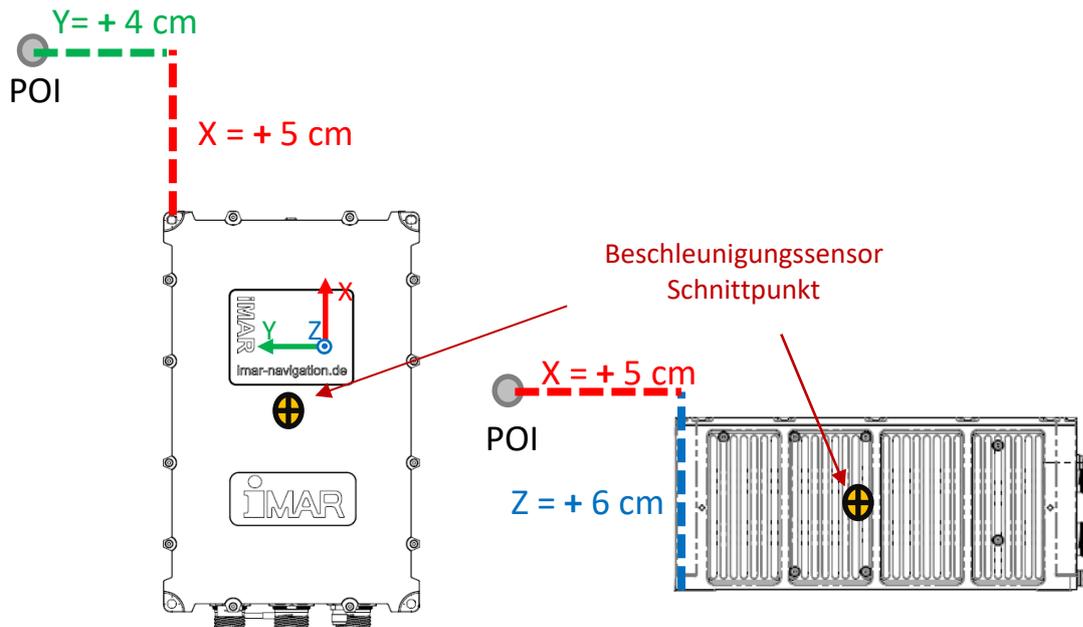


Figure 3: Hebelarm (DIN 70'000)

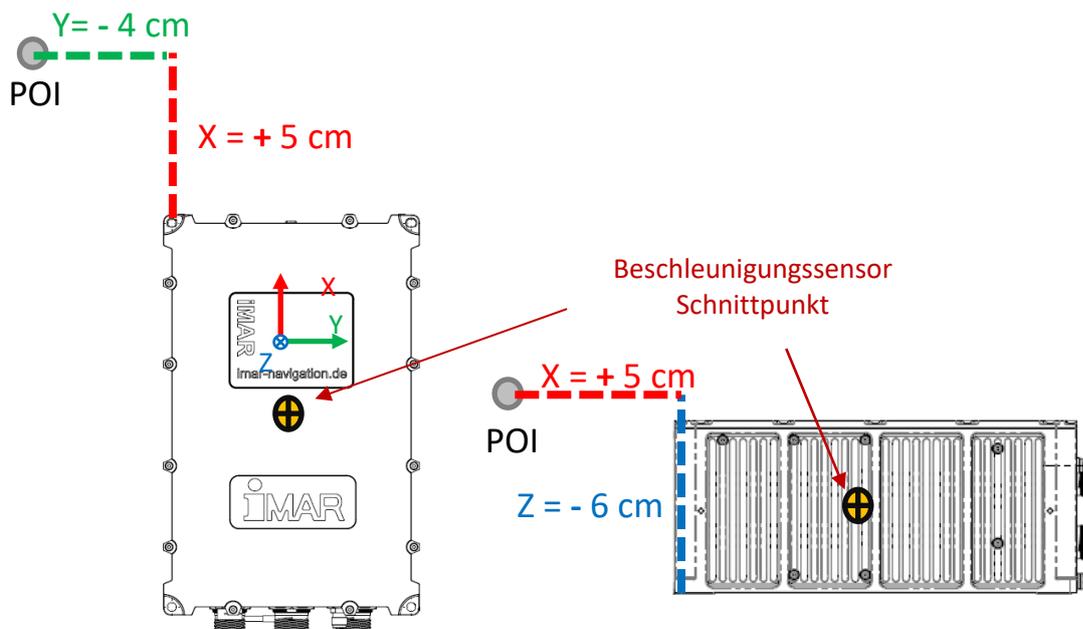


Figure 4: Hebelarm (DIN 9'300)

2 iXCOM-CMD GRUNDLAGEN

2.1 Verbindung herstellen

Wir empfehlen, sich über Ethernet (oder USB, falls Ethernet nicht zugänglich) mit dem INS zu verbinden. Zu diesem Zweck muss der IP-Bereich (Subnetz) Ihres Computers mit dem IP-Bereich übereinstimmen, der auf Ihrem INS konfiguriert ist. Wie Sie die IP-Adresse Ihres Computers entsprechend ändern können, finden Sie im Handbuch Ihres Computers (unter Windows: Systemsteuerung → Netzwerk und Internet → Netzwerkverbindungen)

Standardmäßig verfügt das INS über die folgenden Einstellungen (es sei denn, Sie haben eine spezielle Konfiguration bestellt):

1. IP-Adresse: 192.168.1.30
2. Subnetzmaske: 255.255.255.0 oder 255.255.248.0

In diesem Fall können Sie die Funktion "Search INS" von iXCOM-CMD verwenden. Dadurch wird eine UDP-Suche gesendet und das INS antwortet mit seinem Namen und seiner IP-Adresse. Nun können Sie das gewünschte Gerät über das Dropdown-Menü auswählen. Alternativ können Sie die IP-Adresse des Geräts auch manuell eingeben.

Falls vorhanden, funktioniert die Verbindung über USB wie die Verbindung über Ethernet, jedoch mit den folgenden Standardeinstellungen:

- IP-Adresse: 192.168.47.11
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

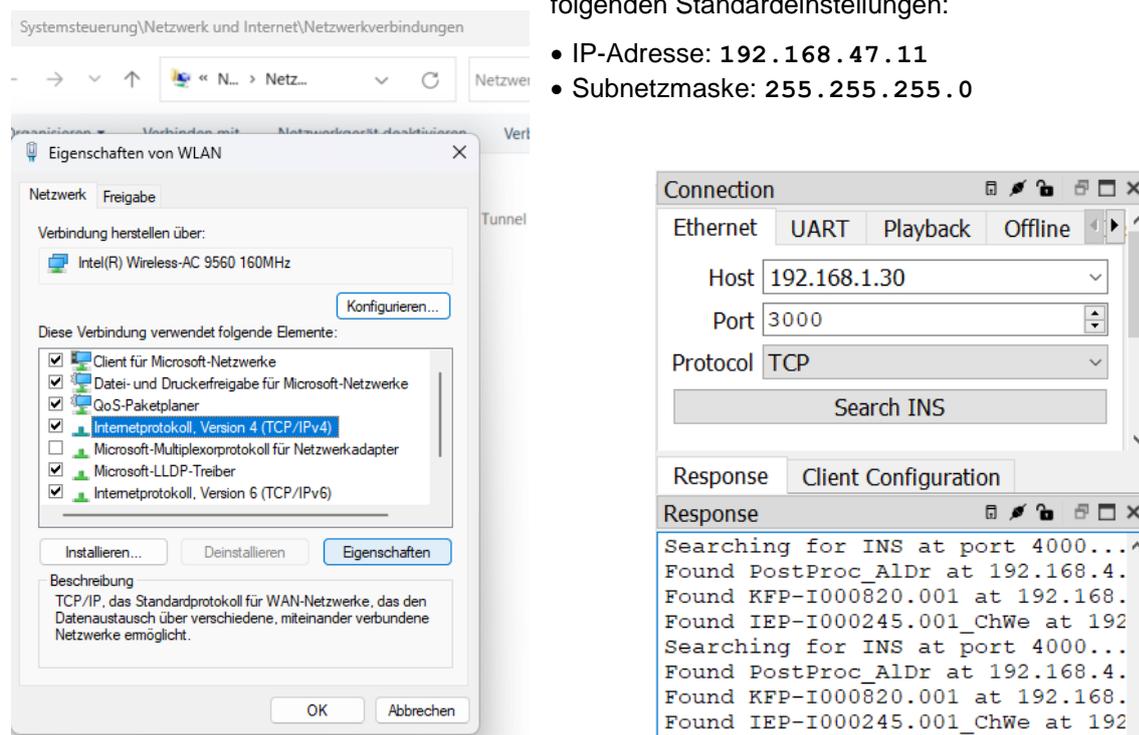


Figure 5: Einstellung der IP-Adresse auf einem Windows-PC (links) und Ethernet/USB Verbindung im iXCOM-CMD (rechts)

Sie können auch eine UART-Verbindung zum INS konfigurieren. Zu diesem Zweck benötigen Sie eine serielle Schnittstelle an Ihrem Computer. Um einen solchen Anschluss an Ihren PC oder Laptop anzuschließen, genügt beispielsweise ein einfacher Serial-zu-USB-Adapter. Wenn der serielle Anschluss des INS ein ...

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 10 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

... 9-poliger Stecker (RS232-Pegel) ist, können Sie einen handelsüblichen Adapter verwenden. Abhängig von den Besonderheiten des Adapters ist für das Setup möglicherweise ein Nullmodemadapter erforderlich.

... 15-poliger Stecker (RS422-Pegel) ist, müssen Sie einen von iMAR lieferbaren Adapter verwenden.

Wählen Sie als Nächstes den "Kanal" des INS und den "Port" Ihres Computers, der mit dem INS verbunden ist. Standardmäßig beträgt die "Baudrate" 115'200 Bit/s. Um die Baudrate automatisch zu ermitteln, verwenden Sie bitte den Button "Baudrate erkennen".

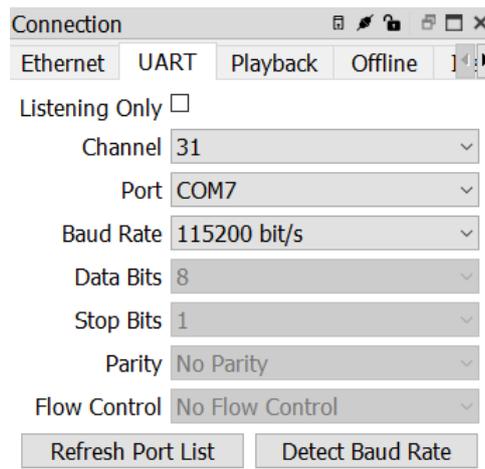


Figure 6: UART Verbindung

2.2 Übernehmen und Speichern von Änderungen

Wenn Sie eine Einstellung in iXCOM-CMD ändern, erscheinen die Schaltflächen "Apply / Übernehmen" und "Refresh / Aktualisieren" im unteren Teil des Fensters.



Figure 7: "Apply / Übernehmen", "Refresh" und "Save Config / Konfiguration speichern" Taste

Durch Drücken von "Aktualisieren" werden diese Änderungen rückgängig gemacht und die gespeicherte Konfiguration aus dem INS abgerufen.

Um diese Änderungen hingegen an das INS zu übertragen, drücken Sie auf "Übernehmen". Wenn Sie auf die Schaltfläche "Konfiguration speichern" in der oberen Taskleiste klicken, bleiben diese Änderungen über einen Ein- und Ausschaltzyklus erhalten.

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 11 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

3 KONFIGURATION

Das iXCOM-CMD bietet leistungsstarke Assistenten, die den Benutzer bei der korrekten Konfiguration des Geräts unterstützen. Der Assistent "Fahrzeug-Standardkonfiguration" deckt die meisten Einstellungen von Sensoren bis hin zur Datenerfassung ab.

Sie finden die verfügbaren Assistenten, indem Sie auf die Schaltfläche Wizard Assistent in der oberen Symbolleiste klicken. Klicken Sie anschließend auf "Next".



Figure 8: Assistant / Wizard Steuerknopf

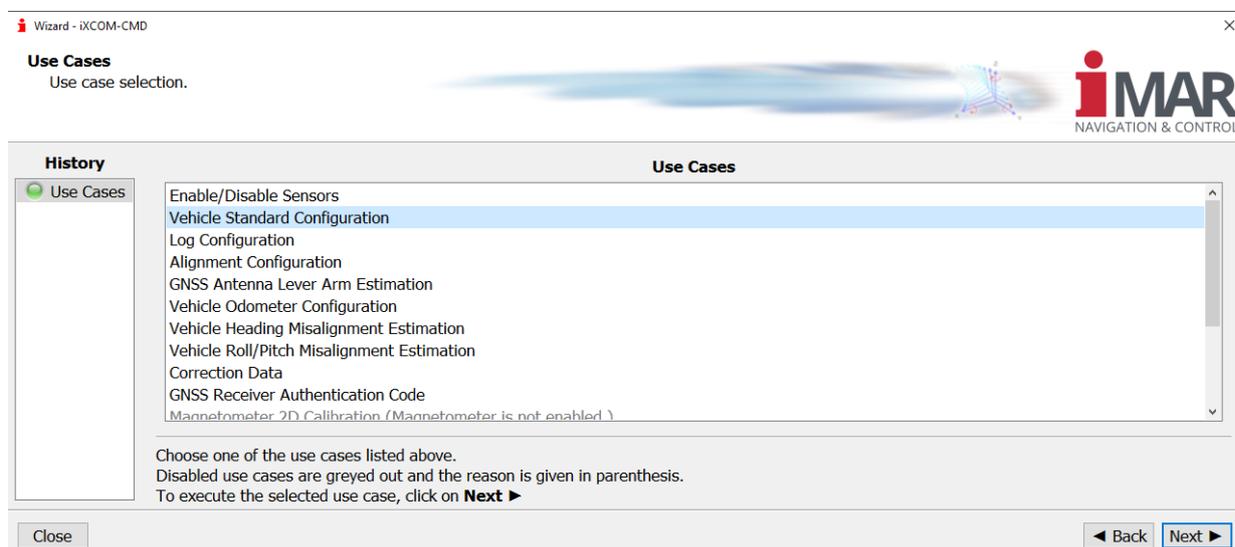


Figure 9: Verfügbare Anwendungsfälle für den iXCOM-CMD Wizard

4 VORBEREITUNG FÜR DIE MESSUNG

Dieser Abschnitt führt Sie durch die Vorbereitung des INS für Ihre Messungen. Die Titel und Untertitel entsprechen den Tabs und Subtabs des iXCOM-CMD. Je nach Setup und Anwendung sind nicht alle Unterabschnitte für Sie interessant.

4.1 Schnittstellen des INS

Konfigurieren Sie nun die Kommunikationsschnittstellen zum INS.

4.1.1 Ethernet

Abhängig von Ihrem Ethernet-Setup können Sie zwischen einer "statischen" IP-Adresse und "DHCP" wählen. Es ist wichtig zu beachten, dass wir Ihnen dringend davon abraten, den "Port" zu ändern! Darüber hinaus empfehlen wir zur Änderung der Einstellungen der Ethernet-Schnittstelle eine parallele Verbindung über USB oder seriell als Rückfallebene aufzubauen.

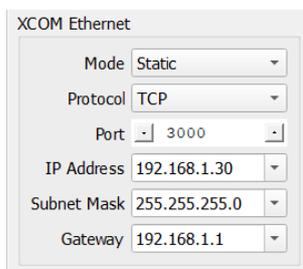


Figure 10: Ethernet interface

4.1.2 UART

Für die Kommunikation mit iXCOM-CMD, die Übertragung von Logs oder die Bereitstellung von GNSS-Korrekturdaten an den internen GNSS-Empfänger müssen Sie die UART-Ports mit der erforderlichen "Baudrate" und dem "Level" konfigurieren. Die am häufigsten verwendeten "Modi" sind wie folgt:

- "XCOM": Senden und Empfangen von XCOM-Befehlen und -Protokollen. Erforderlich für die Kommunikation mit dem iXCOM-CMD.
- "XCOM Autostart": Protokolle automatisch senden. Wie man die Logs auswählt, die auf dem hier definierten "Kanal" gesendet werden sollen, wird später in Kapitel 4.5 ausführlich erklärt.
- "GNSS-Korrektur": Erforderlich, um GNSS-Korrekturdaten an den Empfänger zu übermitteln. Bitte definieren Sie das Eingabeformat (RTCMv3, RTCM, CMR...) und die GGA-Periode.
- "Externer Sensor": Dies ermöglicht es dem INS, mit einem externen Sensor wie einem DVL oder Magnetometer zu kommunizieren.

XCOM UART Ports				
Port	Baud Rate	Mode	Level	Additional Configuration
COM3	115200 bit/s	XCOM	RS422	
COM4	115200 bit/s	XCOM Autostart	RS232	Channel 5
COM5	115200 bit/s	GNSS Correction	RS422	RTCMv3 Period GGA: 1 s

Figure 11: UART Schnittstellen

4.2 Sensoren

4.2.1 GNSS

Einer der wichtigsten Sensoren neben den Inertialsensoren ist die GNSS-Antenne. Schließen Sie das GNSS-Antennenkabel an den Anschluss an. Wichtig zu beachten ist, dass sich der Hebelarm zwischen den GNSS-Antennen und dem INS während des Betriebs nicht verändern darf (es sei denn, dass man die Änderung in Echtzeit aus der Kundenanwendung heraus kommandiert)!

Um diesen Parameter zu konfigurieren, müssen Sie seine Koordinaten (und seine Unsicherheit) auf der Registerkarte iXCOM-CMD mit der Bezeichnung "Sensors → GNSS" angeben. Für die Messung der Hebelarmkoordinaten beachten Sie bitte Abschnitt 1.3.

Primary Antenna		
	Offset	Standard Deviation
X	0.050 m	0.100 m
Y	0.040 m	0.100 m
Z	0.060 m	0.100 m
Secondary Antenna		
	Offset	Standard Deviation
X	1.050 m	0.100 m
Y	0.040 m	0.100 m
Z	0.060 m	0.100 m

Figure 12: GNSS Hebelarme

Gegebenenfalls müssen Sie auch den Hebelarm der Sekundäranterie konfigurieren. Bei einem Gerät mit zwei Antennen empfehlen wir einen Mindestabstand von einem Meter zwischen beiden Antennen. Es ist wichtig zu beachten, dass Sie die primäre Antenne an den Stecker mit der niedrigeren Nummer (z. X5). Im Gegensatz dazu muss die Sekundäranterie mit dem Stecker mit der höheren Nummer (z. X6).

Das INS kann die Hebelarme selbsttätig abschätzen, wenn RTK- oder PPP-basierte GNSS-Lösungen verfügbar sind. Zu diesem Zweck empfehlen wir die Verwendung des Assistenten "GNSS-Hebelarmschätzung".

4.2.2 Odometer / Wegsensor

Bei bodenfahrzeugbasierten Messkampagnen mit langen GNSS-Ausfällen oder verschlechtertem GNSS-Empfang bietet die Verwendung eines Wegsensors (Odometer) in der Regel einen großen Vorteil.

Bitte verwenden Sie den mit "ODO" beschrifteten Stecker Ihres INS. Der Assistent "Konfiguration des Fahrzeugwegsensors" hilft Ihnen bei der Konfiguration der entsprechenden Einstellungen.

Um den Wegsensor manuell zu konfigurieren, müssen Sie den Skalierungsfaktor nach der folgenden Formel berechnen:

$$\text{Scale Factor} = \frac{2 * \pi * \text{radius wheel}}{\text{ticks per revolution odometer}}$$

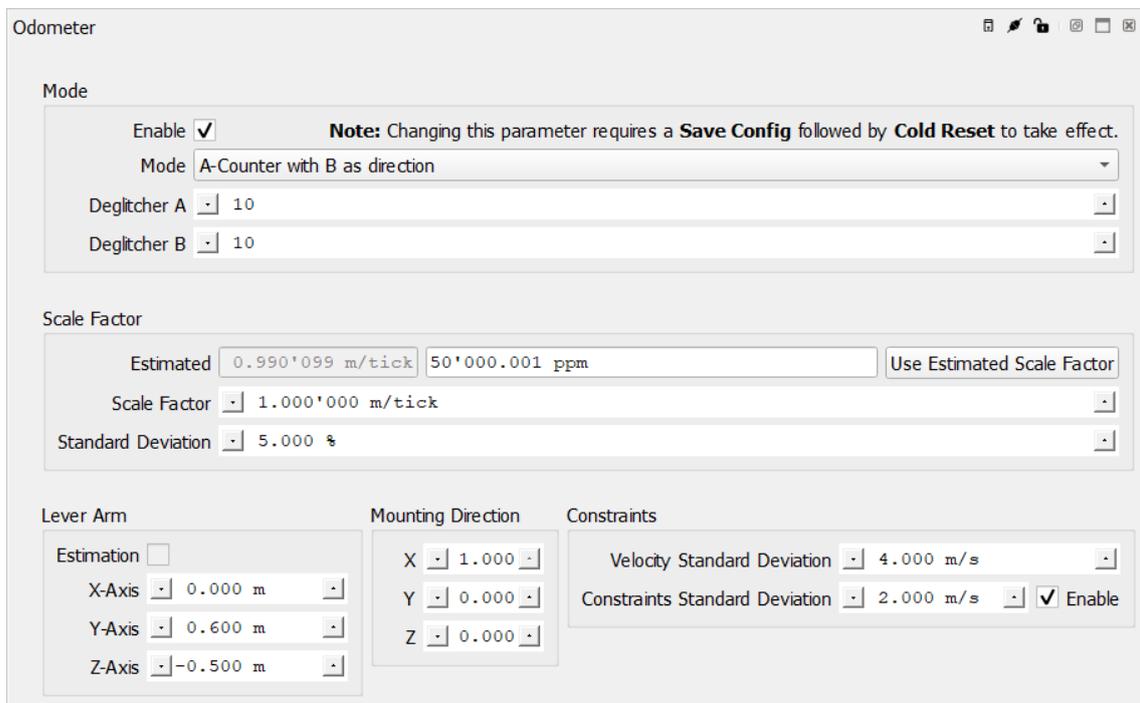
Equation 1: Odometer Skalenfaktor

Außerdem müssen Sie den Hebelarm, siehe 1.3, in die Mitte der Kontaktfläche des Rades legen, das den Wegsensor trägt.

Das INS kann den Hebelarm und den Skalierungsfaktor abschätzen. Bitte verwenden Sie den oben erwähnten Assistenten.

Zusätzlich müssen Sie den Einbaurichtungsvektor des Odometers eingeben. Ein Wert von 1,0 auf der X-Achse und 0,0 auf der Y- und Z-Achse bedeutet beispielsweise, dass die Messrichtung des Odometers parallel zur X-Achse des INS-Gehäuses zeigt.

Intern benötigt das INS-Gerät jedoch normalisierte Richtungsvektoren. d.h. Die quadrierte Summe aller drei Werte muss 1,0 betragen. Da das Gerät diese Einstellung jedoch automatisch normalisiert, können Sie die Komponente auf beliebige Weise eingeben.



The screenshot shows the 'Odometer' configuration window. It includes the following settings:

- Mode:**
 - Enable:
 - Note: Changing this parameter requires a **Save Config** followed by **Cold Reset** to take effect.
 - Mode: A-Counter with B as direction
 - Degltcher A: 10
 - Degltcher B: 10
- Scale Factor:**
 - Estimated: 0.990'099 m/tick, 50'000.001 ppm
 - Use Estimated Scale Factor:
 - Scale Factor: 1.000'000 m/tick
 - Standard Deviation: 5.000 %
- Lever Arm:**
 - Estimation:
 - X-Axis: 0.000 m
 - Y-Axis: 0.600 m
 - Z-Axis: -0.500 m
- Mounting Direction:**
 - X: 1.000
 - Y: 0.000
 - Z: 0.000
- Constraints:**
 - Velocity Standard Deviation: 4.000 m/s
 - Constraints Standard Deviation: 2.000 m/s
 - Enable:

Figure 13: Odometer-Messachse: Einstellung in Richtung der INS-X-Achse.

4.2.3 IMU

Wie in der Einleitung erwähnt, funktioniert das Gerät i.d.R. an jeder Montageposition. Es ist jedoch nicht immer möglich, Ihr INS mit den Hauptachsen parallel zu den Fahrzeugachsen zu montieren. In diesem Fall empfiehlt es sich, den vorhandenen Winkelversatz zwischen Fahrzeug und INS auszugleichen. Bitte beachten Sie zusätzlich Abschnitt 1.2 über "**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**" oben.

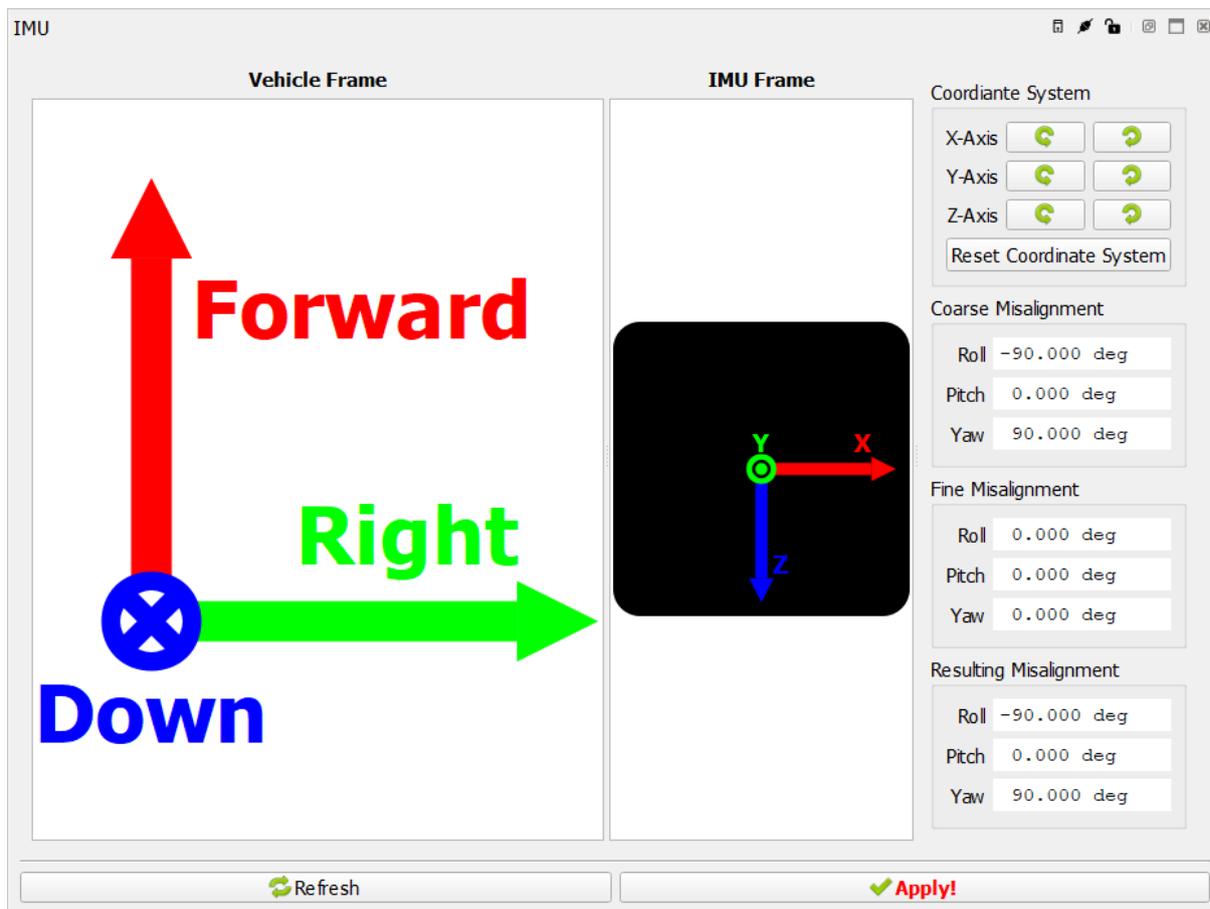


Figure 14: IMU Misalignment (Fehlausrichtung)

Bitte beachten Sie, dass diese Konfiguration keinen Einfluss auf das algorithmische Verfahren und die Lösungsgenauigkeit hat. Es wird nur der Ausgang der Lösung entsprechend gedreht.

Wenn dieser Versatz nicht bekannt ist, können Sie die Assistenten "Vehicle Heading Misalignment Estimation" und "Vehicle Roll/Pitch Misalignment Estimation" verwenden, um die Winkelverlagerungen zu schätzen.

Wenn Sie die Werte manuell eingeben, stellen Sie zunächst den "Groben Versatz" ein. Wenn Sie bei Ihren Messungen feststellen, dass die gedrehte Lösung nicht mit der gewünschten Fahrzeugachse übereinstimmt, können Sie einfach die "Feinausrichtung" zur Feinabstimmung der Drehung verwenden. Bei dieser Einstellung handelt es sich um eine zweite Drehung um das bereits gedrehte Koordinatensystem mit den Werten aus dem "Groben Versatz". Die GUI berechnet für Sie die "Resultierende Fehlausrichtung" und sendet sie an das INS. Da das INS nur einen Parameter für die Fehlausrichtung hat, werden die Werte aus der "Resultierenden Fehlausrichtung" nun in den Feldern "Grobe Fehlausrichtung" angezeigt. Sie können die Fehlausrichtung bei Bedarf weiter verfeinern.

4.2.4 Magnetometer

Je nachdem, welches INS Sie verwenden, schließen Sie das Magnetometer an den Stecker an, der mit COM1, COM3 oder COM5 beschriftet ist. Im Reiter UART-Konfiguration (siehe 4.1.2) stellen Sie bitte "Mode" auf "Externer Sensor".

Befolgen Sie die gleichen Rotationsregeln wie in Abschnitt 1.2 "Winkelversatz" beschrieben, um den Winkelversatz zwischen dem INS und dem Magnetometer-Koordinatensystem auszugleichen. Dazu

müssen Sie "iMAG aktivieren" aktivieren und "Port", "Baudrate" und "Typ" des verwendeten Magnetometers konfigurieren.

Die Assistenten "Magnetometer 2D Calibration" und "Magnetometer 3D Calibration" können dem Anwender bei der Kalibrierung des Magnetometers helfen.

Misalignment

X-Axis: 0.000 deg

Y-Axis: 0.000 deg

Z-Axis: 60.000 deg

Configuration

Enable iMAG **Note:** Changing this parameter requires a **Save Config** followed by **Cold Reset** to take effect.

Port: COM3

Baud Rate: 9600 bit/s

Type: iMAG-DMC-LS

Calibration

Enabled

	CC00	CC10	CC20	B0
CC00	1.000	0.000	0.000	0.000
CC01	0.000	1.000	0.000	0.000
CC02	0.000	0.000	1.000	0.000

Figure 15: Magnetometer Einstellungen

4.3 Alignment (Ausrichtung)

Zur Schätzung der Anfangslage (Ausrichtung), von Sensorfehlern und der Anfangsposition führt das Gerät das Ausrichtungsverfahren durch. Dies ist erforderlich, um die Datenfusion ordnungsgemäß zu initialisieren.

Der Assistent "Alignment Configuration" unterstützt den Benutzer dabei.

4.3.1 Startverhalten

Wählen Sie die Quelle der "Initial Position / Anfangsposition" aus. In den meisten Fällen empfehlen wir "GNSS". Für das "Initial Heading / Startkurswinkel" eignen sich die folgenden Optionen für die meisten Anwendungsfälle:

1. Standard: Das System schätzt den Kurs während der Bewegung. Die High-Performance INS-System schätzen diesen sogar im Stillstand durch sog. Gyro Compassing.
2. Doppelantenne: Ein System mit zwei GNSS-Antennen kann den Kurs im Stillstand aus den GNSS Signalen ermitteln.
3. Magnetometer: Die Verwendung eines Magnetometers liefert auch einen anfänglichen Kurswinkel im Stillstand, aber mit entsprechenden Unsicherheiten.

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 17 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

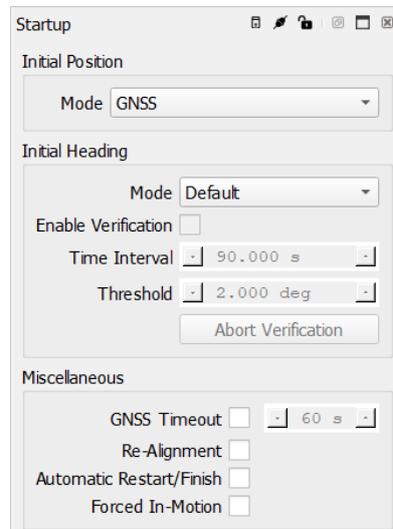


Figure 16: Start des Alignments

Wenn der "Bewegungsmelder / Motion Detector" konfiguriert wurde (wird in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), können Sie die Checkbox "Automatischer Neustart/Beenden" aktivieren. Das INS kann nun ein laufendes "Stationary Alignment" abbrechen und auf ein "Dynamic Alignment" umschalten – wenn das Gerät eine Bewegung erkennt. Den Unterschied zwischen diesen beiden Ausrichtungsmodi erklären wir im folgenden Unterkapitel.

4.3.2 Alignment / Ausrichtung

Die Methode mit der Bezeichnung "Stationäre Ausrichtung" erfordert einen vollständigen Stillstand des INS während des gesamten Zeitraums der "Nivellierdauer" und "Stationären Ausrichtdauer". Beachten Sie, dass sich die "stationäre Dauer" von Systemen mit unterschiedlichen Inertialsensoren unterscheidet. Standardmäßig entsprechen die konfigurierten Werte der Empfehlung.

Im Gegensatz dazu erfordert ein "Dynamic Alignment" einen konstanten GNSS-Empfang und eine entsprechende Dynamik. Das hochgenaue INS-System kann diese Ausrichtung auch im Stillstand durchführen.

Achtung: Mit der Option "Ausgangsposition: GNSS" wird die Ausrichtung sofort gestartet, nachdem die GNSS-Lösung als gültig angesehen wurde, auch wenn sich das System bewegt. Wenn Sie Ihr Gerät so konfigurieren, dass es die Methode "Stationäre Ausrichtung" zwangsweise verwendet wird, führen solche Bewegungen zu einer fehlerhaften Initialisierung.

Daher empfehlen wir, eines der folgenden Startverfahren zu wählen:

1. Betreiben Sie das INS unter freiem Himmel oder lösen Sie die "Stationäre Ausrichtung" zu einem bestimmten Zeitpunkt aus, damit die Stillstandsbedingung während der erforderlichen Zeit erfüllt ist.
2. Wählen Sie "Dynamische Ausrichtung".
3. Wählen Sie "Stationäre Ausrichtung" und "Automatischer Neustart/Beenden", während der "Bewegungsmelder" konfiguriert ist.

Es ist wichtig zu wissen, dass das Feature "Gyro Averaging" nicht bei Systemen aktiviert werden sollte die nicht MEMS basierte Sensoren beinhalten.

Alignment

Method Dynamic alignment

Levelling Duration 5.000 s

Stationary Duration 30.000 s

Gyro Averaging

Track Align

Enable

Threshold 14.400 km/h

Direction X 0.000

Direction Y -1.000

Direction Z 0.000

Thresholds

Heading 0.050 deg

Position Medium 1.000 m

Position High 0.500 m

ZUPT

Standard Deviation 0.010 m/s

Figure 17: Alignment Ausrichtung

4.4 Aiding / Stützung

Die Algorithmen der INS-Sensordatenfusion können zusätzliche Informationen zur Stützung nutzen.

4.4.1 GNSS Aiding

Zur Verbesserung der GNSS-Lösung kann der integrierte GNSS-Empfänger des INS GNSS-Korrekturdaten nutzen, die von Basisstationen oder externen Anbietern bereitgestellt werden. Der "Korrekturdaten"-Assistent ermöglicht die einfache Integration solcher Quellen. Alternativ können Sie dazu auch den iXCOM-CMD-Reiter "Aiding" nutzen. Bitte beachten Sie, dass die Korrekturdaten, die von einem Modem über die serielle Verbindung bereitgestellt werden, wie in 4.1.2.

4.4.1.1 INS NTRIP Client

Wenn dem INS eine Internetverbindung zur Verfügung gestellt wird, kann es selbst Korrekturdaten erfassen. Zu diesem Zweck benötigt das INS-Gerät die Adresse "Server" und den "Port". Für die Anmeldung geben Sie bitte "Benutzername" und "Passwort" ein. Zusätzlich müssen Sie im Feld "Stream" den Namen des Einhängpunktes eintragen.

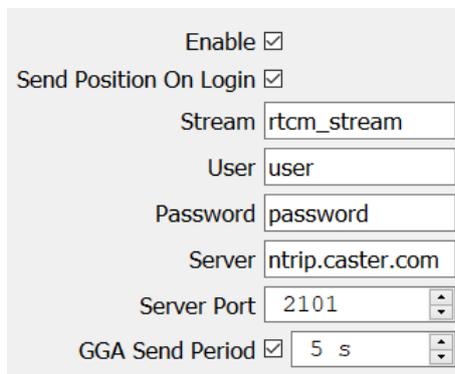


Figure 18: INS NTRIP Client

4.4.2 Motion Detector / Bewegungserkennung

Zu wissen, wann das INS vollständig stillsteht, ist eine wertvolle Information für das INS – insbesondere bei GNSS-Ausfällen. Dazu können Sie den "ZUPT"-Button in der oberen Taskleiste verwenden. Es ist wichtig zu beachten, dass das INS bei Verwendung dieser Taste davon ausgeht, dass es sich ultimativ im vollständigen Stillstand befindet! Eine unsachgemäße Anwendung (d.h. wenn es tatsächlich in Bewegung ist) führt zu einer erheblichen Verschlechterung der Lösung.

Das System kann jedoch automatisch Nullgeschwindigkeitsperioden bestimmen, wenn bestimmte Messwerte unter bestimmte "Schwellenwerte" fallen.

4.4.2.1 Thresholds / Schwellen für die Stillstandserkennung

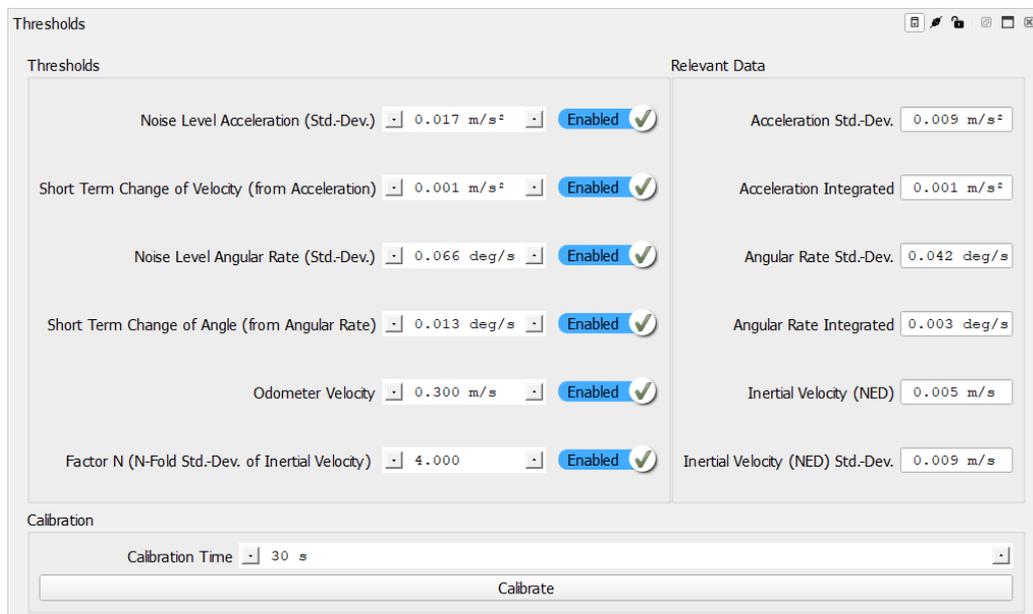


Figure 19: Schwellenwerte für den Bewegungsmelder

Um beschleunigungs- und drehratenabhängige Werte zu ermitteln, muss das INS eine Ausrichtung und eine ordentliche Bewegung durchlaufen haben. Danach können Sie die benötigten "Schwellenwerte" im Stillstand "kalibrieren". Die ersten 4 Werte basieren auf einer Analyse von Vibration und Bewegung, ermittelt aus den Inertialsensoren, der 5. Wert basiert auf den Odometer-Daten und der 6. Wert auf der Inertialgeschwindigkeit. Siehe hier die zugehörige separate Dokumentation. Oft wird nur der 6. Parameter zur Stillstandserkennung verwendet.

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 20 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

Die Eignung der Kalibrierfunktion ist dabei von der Anwendung abhängig. Die Schwellwerte sollen so eingestellt werden, dass damit eine sichere Unterscheidung zwischen Stillstand und Bewegung möglich ist.

Für die Variante "Velocity" benötigt das Gerät ein Odometer. Standardmäßig ist der Wert von 0,1 m/s für die meisten Fälle geeignet.

4.4.3 Zero-Velocity-Stützung / Null-Geschwindigkeit

Bitte stellen Sie sicher, dass die "Automatische ZUPT" aktiviert ist. Wichtig zu beachten ist, dass der Parameter "Zero Angular Rate Aiding" nicht bei Geräten aktiviert sein soll die keine MEMS-basierten Kreisel enthalten!

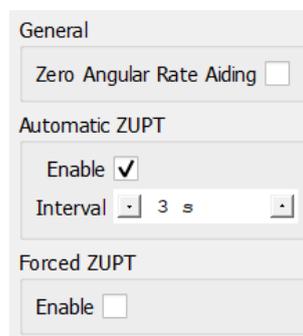


Figure 20: ZUPT aiding

4.5 Log Konfiguration

Der Assistent "Log-Konfiguration" in iXCOM-CMD kann den Benutzer unterstützen, indem er die Schnittstelle und die erforderlichen Protokolle auswählt.

4.5.1 iXCOM

Die Daten werden im proprietären binären Datenformat des iMAR übertragen. Es muss ein "Log-Kanal" ausgewählt werden und eine der folgenden "Verwendungen":

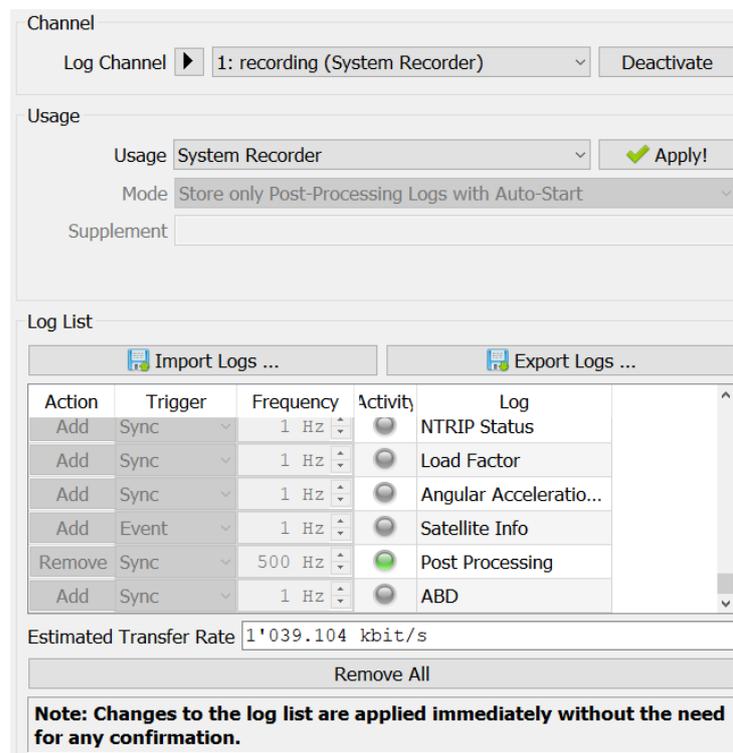
- "UART Autostart": Alle konfigurierten Logs werden über den ausgewählten "Port" übertragen. Die Baudrate dieses Ports kann unter "Schnittstellen INS UART" konfiguriert werden, siehe 4.1.2. Bitte wählen Sie dort auch "XCOM Autostart" aus.
- "UDP Autostart": Alle konfigurierten Protokolle werden über Ethernet an die "IP-Adresse" und den "Port" des Host-/Zielrechners gesendet. Hier ist es auch möglich, die "ABD-Schnittstelle" für ABD-Lenkroboter freizuschalten.
- "System Recorder". Das Gerät speichert die konfigurierten Protokolle im internen Speicher des INS. Hier stehen Ihnen drei Optionen zur Verfügung:
 - "Manuell": Das Starten der Aufnahme muss manuell durch Klicken auf die "REC INS-Taste" erfolgen. Es werden nur die konfigurierten Protokolle aufgezeichnet.
 - "Auto-Start": Die Aufnahme startet nach dem Einschalten automatisch. Es werden nur die konfigurierten Protokolle aufgezeichnet.
 - "Nur Nachbearbeitungsprotokolle mit Autostart speichern": Die Aufnahme startet nach dem Einschalten automatisch. Es wird eine Standardprotokollliste verwendet, wobei jedes Protokoll eine bestimmte Rate aufweist. Da wir solche Daten auch problemlos im iMAR Support-Team für Nachbearbeitungszwecke und spätere Analysen verwenden können, empfehlen wir diese Option für die Datenprotokollierung.

- "Host Computer": Alle konfigurierten Protokolle werden im ausgewählten "Verzeichnis" des verwendeten Computers gespeichert. Allen Unterordnern kann ein "Präfix" hinzugefügt und ein "Format" ausgewählt werden.

Um die "Log-Liste" zu konfigurieren, wählen Sie die "Häufigkeit" des gewünschten "Logs" und dessen "Trigger" aus. Das Festlegen des Typs "Trigger" auf "Sync" eignet sich für die meisten Anwendungsfälle.

Klicken Sie abschließend auf "Hinzufügen", um das Protokoll zur "Protokollliste" hinzuzufügen.

Bitte beachten Sie, dass Sie entweder iXCOM-Nachrichten oder NMEA0183 Nachrichten auf einem bestimmten Kanal konfigurieren können.



Action	Trigger	Frequency	Activity	Log
Add	Sync	1 Hz	<input type="radio"/>	NTRIP Status
Add	Sync	1 Hz	<input type="radio"/>	Load Factor
Add	Sync	1 Hz	<input type="radio"/>	Angular Acceleratio...
Add	Event	1 Hz	<input type="radio"/>	Satellite Info
Remove	Sync	500 Hz	<input checked="" type="radio"/>	Post Processing
Add	Sync	1 Hz	<input type="radio"/>	ABD

Figure 21: Log Konfiguration, iXCOM mit aktiviertem System Recorder.

4.5.2 Daten

Sie können den Inhalt des Protokolls "INS Solution" (INSSOL) ändern. Die IMS-Einstellungen können

- "Rohdaten": Kalibrierte INS-Daten (d.h. einschließlich Schwerkraft und Erdrate)
- "Korrigiert": Kalibrierte IMS-Daten, zusätzlich korrigiert um geschätzte Offsets und Skalierungsfaktoren (Sensorfehler), die durch die Datenfusion gewonnen wurden.
- "Kompensiert": Wie "Korrigiert", aber zusätzlich kompensiert bzgl. Schwerkraft und Erdrotationsrate.
- "Korrigiert gefiltert": Genau wie "Korrigiert", aber nach einem "Bandsperrfilter".
- "Kompensiert gefiltert": Genau wie "Kompensiert", aber nach einem "Band-Stop-Filter".

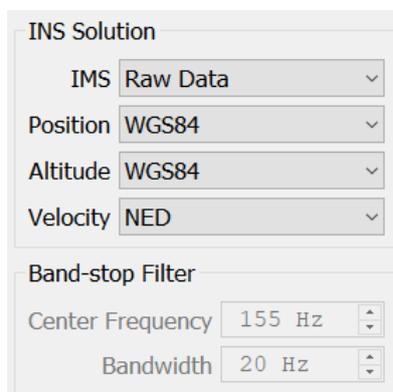


Figure 22: Log Configuration, Data

4.5.3 NMEA 0183

NMEA 0183 - konforme Strings können wie die iXCOM-Nachrichten über UART oder UDP oder TCP/IP mit einer bestimmten Geschwindigkeit übertragen werden. Bitte lesen Sie Abschnitt 4.5.1 um eine solche Ausgabe zu konfigurieren. Bitte beachten Sie, dass Sie XCOM-Nachrichten und NMEA 0183-Sätze nicht auf demselben Kanal konfigurieren können sondern hierfür separate Kanäle auswählen müssen.

Für Details fragen Sie nach unserer Applikationsdokumentation bzgl. NMEA 0183.

Action	Trigger	Frequency	Activity	Log
Add	Event	1.000 Hz	●	Plugin Data
Add	Sync	1.000 Hz	●	ABD
Add	Sync	1.000 Hz	●	NMEA 0183 GGA
Add	Sync	1.000 Hz	●	NMEA 0183 GLL
Add	Sync	1.000 Hz	●	NMEA 0183 GSA
Add	Sync	1.000 Hz	●	NMEA 0183 HDT
Remove	Sync	1.000 Hz	▲	NMEA 0183 RMC
Remove	Sync	1.000 Hz	▲	NMEA 0183 VTG
Remove	Sync	10.000 Hz	▲	NMEA 0183 ZDA
Remove	Sync	10.000 Hz	▲	NMEA 0183 GST
Add	Sync	100.000 Hz	●	NMEA 0183 PIAHS
Add	Sync	1.000 Hz	●	NMEA 0183 PISTATUS1
Remove	Sync	100.000 Hz	▲	NMEA 0183 PAPBN

Estimated Transfer Rate | 65.520 kbit/s

Figure 23: NMEA 0183 logs

4.5.4 CAN

Um die Übertragung von CAN-Nachrichten zu aktivieren, stellen Sie bitte "Mode" auf "Simple CAN". Im Reiter "SimpleCAN" können Sie die gewünschten Protokolle mit der gewünschten Rate einstellen. Alle Nachrichten werden mit der konfigurierten Datenrate übertragen. Die ID der Nachrichten beginnt bei der "Basisadresse" und es kann zwischen maskierten IDs ("Format 29 Bit") und nicht maskierten IDs ("Format 11 Bit") gewählt werden. Zusätzlich können Sie die "Quelle" der Daten auswählen.

Sie können die Konfiguration auch als DBC File ausgeben.

Configuration **SimpleCAN**

CAN1

Mode **Simple CAN**

Baudrate **1000 kbit/s**

Enable Gateway

Enable Bus-Recovery

CAN2

Mode **None**

Baudrate **1000 kbit/s**

Enable Gateway

Enable Bus-Recovery

Figure 24: CAN configuration

Configuration **SimpleCAN**

Base Address **256**

Frequency **5.000 Hz**

Source **INS**

Extended Id

Estimated Transfer Rate **12.900 kbit/s**

[Export DBC](#)

Enable	ID	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	0x00	Vehicle Angular Rate (Earth Rate Compensated)
<input checked="" type="checkbox"/>	0x01	Vehicle Acceleration (Gravity Compensated)
<input checked="" type="checkbox"/>	0x02	Vehicle Acceleration (Including Gravity)
<input checked="" type="checkbox"/>	0x03	Attitude (roll + pitch + yaw)
<input checked="" type="checkbox"/>	0x04	Velocity East
<input checked="" type="checkbox"/>	0x05	Velocity North
<input checked="" type="checkbox"/>	0x06	Velocity Up
<input checked="" type="checkbox"/>	0x07	Longitude
<input checked="" type="checkbox"/>	0x08	Latitude
<input checked="" type="checkbox"/>	0x09	Altitude
<input checked="" type="checkbox"/>	0x0a	Roll/Pitch/Yaw Standard Deviations
<input checked="" type="checkbox"/>	0x0b	Velocity Standard Deviations
<input checked="" type="checkbox"/>	0x0c	Position Standard Deviations
<input checked="" type="checkbox"/>	0x0d	Time Information
<input checked="" type="checkbox"/>	0x0f	System Status
<input checked="" type="checkbox"/>	0x11	Side Slip Angle
<input checked="" type="checkbox"/>	0x12	System Temperature

Figure 25: Simple CAN log list

4.5.5 ARINC 429

Die Werte der einzelnen Labels auf dem ARINC 429 sind wie in der Norm definiert, können aber bei Bedarf angepasst werden. Siehe dazu die spezielle Dokumentation zum ARINC 429.

Channel
Selected 2

General

High Speed

RX

Loop-Back

Labels

Enable	Label ID	Data ID	Field Width	Offset	Frequency	Scale	Range
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	104	UtcTime	0	0	5.000 Hz	1.000	0.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	96	UtcFine	20	0	5.000 Hz	1.000	1.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	176	UtcDate	0	0	5.000 Hz	1.000	0.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	217	BodyAccelLongitudinal	12	0	5.000 Hz	0.001	4.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	218	BodyAccelLateral	12	0	5.000 Hz	0.001	4.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	219	BodyAccelNormal	12	0	5.000 Hz	0.001	4.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	223	InertialRollRate	13	0	5.000 Hz	0.016	128.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	222	InertialPitchRate	13	0	5.000 Hz	0.016	128.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	224	InertialYawRate	13	0	5.000 Hz	0.016	128.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	221	TrackAngleRate	11	0	5.000 Hz	0.016	32.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	213	Roll	14	0	5.000 Hz	0.011	180.000
enabled <input checked="" type="checkbox"/>	212	Pitch	14	0	5.000 Hz	0.011	180.000

Figure 26: ARINC 429 Konfiguration

4.5.6 Virtueller Messpunkt

Standardmäßig werden alle Werte an der Position des Schnittpunktes des Beschleunigungsmessers ausgegeben, der sich im Inertialsensor der IMU befindet. Bitte beziehen Sie sich auf den ICD des verwendeten Geräts, um seine geräteabhängige Position zu ermitteln. Da dies aber nicht immer der Punkt von Interesse ist, kann dieser Punkt auf einen anderen Punkt übertragen werden.

Wenn Sie einen Wert unter "Aktivierungsmaske" markieren, wird dieser Wert entlang der "Richtung" übertragen, beginnend am INS-Referenzpunkt. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Abschnitt 1.3.

Wenn alle Werte der "VMP-Offsets" Null sind und das Kontrollkästchen "Aktivierungsmaske" markiert ist, dann wird der Wert an den Referenzpunkt des INS übertragen. Wenn kein Wert markiert ist, werden die Werte nicht vom Schnittpunkt des Beschleunigungsmessers wegtransformiert, unabhängig von den konfigurierten "VMP-Offsets".

Der VMP kann für jeden "Kanal" separat konfiguriert oder auf alle Kanäle angewendet werden.

In den Werkseinstellungen sind alle Werte deaktiviert und die Richtung ist der Versatz vom INS-Referenzpunkt zum Schnittpunkt des Beschleunigungsmessers. Dies dient nur zu Informationszwecken.

Activation Mask

INS/GNSS Position VMP

INS/GNSS Velocity VMP

Specific Force IMU center

Channel Configuration

Channel 21

Apply to all channels

VMP Offsets

X -0.062 m

Y 0.086 m

Z -0.071 m

Reset

Reference Point Offsets

X -0.062 m

Y 0.086 m

Z -0.071 m

General

Cut-Off Frequency 0.000 Hz

Figure 27: Virtual measurement point (VMP) Konfiguration

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 26 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

5 START DER MESSUNG

Bitte konfigurieren Sie das Gerät wie folgt (nur einmal erforderlich):

Obligatorisch:

- Hebelarme für GNSS-Antenne(n) einstellen, siehe 4.2.1 für die Konfiguration und 1.3 für die Definition
- Konfigurieren Sie die Ausrichtung, die am besten zu Ihrem Fall passt, siehe 4.3
- Gewünschte Datenausgabe definieren, siehe 4.5

Optional:

- GNSS-Korrekturdaten, siehe 4.1.2 oder 4.4.1
- Odometer-Konfiguration, siehe 4.2.2
- Magnetometer-Konfiguration, siehe 4.2.4
- "Bewegungsmelder / Motion Detector" konfigurieren (z.B. für ZUPTs), siehe 4.4.2
- Set-Fehlausrichtung, siehe 4.2.3 für die Konfiguration und für 1.2

Bitte überprüfen Sie und führen Sie jedes Mal Folgendes durch, bevor Sie mit der Messung beginnen:

- Stellen Sie sicher, dass die GNSS-Antenne(n) angeschlossen ist/sind
- Stromversorgung des Gerätes, siehe 1.1
- Überprüfen Sie, ob Daten aufgezeichnet/übertragen werden
- Befolgen Sie die Anforderungen für das Ausrichtungsverfahren, siehe 4.3

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 27 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

6 VORBEREITUNG FÜR DEN SCHNELLEN AUFBAU VON LABORTESTS

Im folgenden Kapitel wird beschrieben, wie Sie ein iNAT-System für die Datenerfassung in einer Laborumgebung (als eigenständige Einheit) konfigurieren. Da viele Labore keinen ordnungsgemäßen GNSS-Empfang erlauben, wird in diesem Setup erklärt, wie die iNAT auch für eine solche Umgebung konfiguriert wird.

6.1 Alignment

Unter der Annahme, dass GNSS nicht verfügbar ist, müssen wir das Gerät so konfigurieren, dass es sich an einer benutzerdefinierten Position ausrichtet. Für Geräte, die nicht über das Gyro Compassing Feature verfügen (iNAT-M300, iNAT-FSSG, ...), empfehlen wir, den Kurswinkel ebenfalls auf einen definierten Wert mit einer bestimmten Standardabweichung zu setzen.

6.1.1 Startup

Bitte stellen Sie den Modus "Anfangsposition / Initial Position" auf "Erzwingen / Forced". Stellen Sie bei Bedarf den "Anfangskurswinkel / Initial Heading" auf den gleichen "Modus" ein.

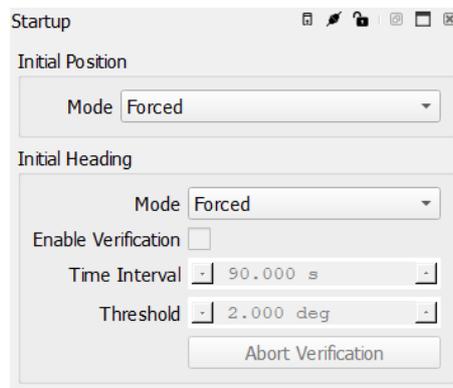


Figure 28: Lab test - Alignment startup

6.1.2 Alignment / Ausrichtung

Stellen Sie die "Methode" auf "Stationäre Ausrichtung / Stationary Alignment". Denken Sie daran, dass "Gyro Averaging" nur für MENS-Geräte eingestellt werden sollte, wenn gewünscht.

Alignment

Method Stationary alignment ▾

Levelling Duration 2.000 s ▾

Stationary Duration 120.000 s ▾

Gyro Averaging

Track Align

Enable

Threshold 4.000 m/s ▾

Direction X 1.000 ▾

Direction Y 0.000 ▾

Direction Z 0.000 ▾

Thresholds

Heading 0.050 deg ▾

Position Medium 1.000 m ▾

Position High 0.500 m ▾

ZUPT

Standard Deviation 0.100 m/s ▾

Figure 29: Lab test – Alignment

6.2 Aiding / Stützung

6.2.1 Motion Detector / Bewegungserkennung

Bitte aktivieren Sie den "Faktor N". Dadurch kann das Gerät einen Bewegungsstillstand erkennen und sog. ZUPTs (Zero Velocity Updates) zur Stützung durchführen.

Thresholds	Relevant Data
Noise Level Acceleration (Std.-Dev.) <input type="text" value="0.010 m/s²"/> <input type="checkbox"/> Disabled	Acceleration Std.-Dev. <input type="text" value="0.011 m/s²"/>
Short Term Change of Velocity (from Acceleration) <input type="text" value="2.000 m/s²"/> <input type="checkbox"/> Disabled	Acceleration Integrated <input type="text" value="0.000 m/s²"/>
Noise Level Angular Rate (Std.-Dev.) <input type="text" value="0.010 deg/s"/> <input type="checkbox"/> Disabled	Angular Rate Std.-Dev. <input type="text" value="0.048 deg/s"/>
Short Term Change of Angle (from Angular Rate) <input type="text" value="1.000 deg/s"/> <input type="checkbox"/> Disabled	Angular Rate Integrated <input type="text" value="0.005 deg/s"/>
Odometer Velocity <input type="text" value="0.300 m/s"/> <input type="checkbox"/> Disabled	Inertial Velocity (NED) <input type="text" value="0.009 m/s"/>
Factor N (N-Fold Std.-Dev. of Inertial Velocity) <input type="text" value="4.000"/> <input checked="" type="checkbox"/> Enabled	Inertial Velocity (NED) Std.-Dev. <input type="text" value="0.023 m/s"/>

Figure 30: Labortest – Bewegungserkennung / Motion Detector

6.2.2 ZUPT Aiding

Bitte stellen Sie sicher, dass "Automatische ZUPT" aktiviert ist, wie in Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

7 SCHNELLES LAB-TESTVERFAHREN

Nachdem Sie das Gerät wie in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben konfiguriert haben, können Sie auf die Schaltfläche "Statische Ausrichtung" klicken. Bitte geben Sie eine Position an, die der tatsächlichen Position so nahe wie möglich kommt, mit einer zuverlässigen Standardabweichung. Bitte stellen Sie die "Standardabweichung" des "Headings" für den Labortest auf einen Wert von weniger als 2 Grad ein.

Initial Forced Values Required - iXCOM-CMD

	Standard Deviation
Latitude <input type="text" value="49.273'388'00 deg"/>	<input type="text" value="1.000 m"/>
Longitude <input type="text" value="7.159'663'00 deg"/>	<input type="text" value="1.000 m"/>
Altitude <input type="text" value="311.900 m"/>	<input type="text" value="1.000 m"/>
Heading <input type="text" value="0.000 deg"/>	<input type="text" value="1.000 deg"/>

Apply

Figure 31: Alignment - Set initial position and heading

Wenn die Ausrichtung abgeschlossen ist, sollte die LED "In Bewegung / in Motion" erlöschen und die LED "ZUPT" blinken. Wenn Sie das Gerät bewegen, wird die LED "In Bewegung" blau und die ZUPT-LED bleibt aus.

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 30 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

8 KONTAKT / SUPPORT

Allgemeine Informationen zu unseren Produkten, den eingesetzten Technologien und zur Trägheitsnavigation und GNSS-basierten Navigation finden Sie unter www.imar-navigation.de.

Sie erreichen den iMAR-Kundendienst wie folgt:

 support@imar-navigation.de

 +49-6894-9657-15

 **iMAR** Navigation GmbH

Customer Support

Im Reihersbruch 3

D-66386 St. Ingbert

Germany

Für unser Support-Management-System benötigen wir die Projektnummer (Proj.No.) und die Teilenummer (P/N) und die Seriennummer (S/N) sowie den Revisionscharakter des Systems, von dem Sie sprechen.

Diese Nummern sind z.B. auf dem Typenschild angegeben (Beispiel in Abb. rechts).

Rev.: 1.02 Datum: 02.03.2024 Seite: 31 von 31	Kurzanleitung für die Geräte der iNAT Serie und Geräte mit iNAT Architektur	
Document Nr.: Referenz:	DOC240302004 IEP-I000151	

9 ABKÜRZUNGEN UND AKRONYME

Table 2: Abbreviations

Expression	Description
INS	Inertial navigation system
GNSS	Global navigation satellite system