



# INCA-LIN V7.3

## Benutzerhandbuch

## Copyright

---

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Des Weiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer Einzellizenz geliefert. Benutzung und Vervielfältigung ist nur in Übereinstimmung mit den vertraglichen Abmachungen gestattet.

Unter keinen Umständen darf ein Teil dieser Veröffentlichung in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der ETAS GmbH kopiert, vervielfältigt, in einem Retrievalsystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

© **Copyright 2020** ETAS GmbH, Stuttgart

Die verwendeten Bezeichnungen und Namen sind Warenzeichen oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Eigentümer.

INCA-LIN V7.3 - Benutzerhandbuch R01 DE - 03.2020

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Allgemeine Beschreibung .....	4
1.2	Spezielle Features im Überblick .....	5
1.3	Definitionen .....	7
<b>2</b>	<b>Installation</b> .....	<b>8</b>
2.1	Paketinhalte .....	8
2.2	Systemvoraussetzungen .....	8
2.3	INCA-LIN-Installation von CD-ROM .....	8
<b>3</b>	<b>Arbeiten mit dem INCA-LIN-Add-On in INCA</b> .....	<b>10</b>
3.1	Arbeitsumgebung einrichten .....	10
3.2	LIN-Hardware konfigurieren .....	11
3.3	Experiment konfigurieren und LIN Monitoring starten .....	14
<b>4</b>	<b>Tipps und Tricks</b> .....	<b>18</b>
4.1	Auswahl von Variablen nach Frame oder Knoten .....	18
4.2	Überwachen von Frame-Rohdaten .....	19
4.3	Überwachen des Bus-Status des LIN-Netzwerks .....	19
4.4	Anzeigen zusätzlicher Informationen zu Variablen und Gruppen .....	20
<b>5</b>	<b>Einschränkungen</b> .....	<b>21</b>
5.1	Signalgruppen entsprechend LIN V1.3 werden nicht unterstützt .....	21
5.2	Mehrere physikalische Einheiten für ein Signal werden nicht unterstützt .....	21
5.3	Umgang mit LIN-Signal-Umrechnungsformeln .....	21
5.4	ASAM MCD-3 (neu) / ASAP3 .....	23
5.5	Maximale Länge von Identifiern .....	23
5.6	Einschränkungen bei Suffixen für Identifier .....	23
<b>6</b>	<b>ETAS Kontaktinformation</b> .....	<b>24</b>

## 1 Einführung

---

Das LIN-Protokoll (Local Interconnect Network) ist ein kostengünstiger de-facto-Standard für die Kommunikation mit intelligenten Sensoren und Aktuatoren in Kraftfahrzeugen. Es wird überall dort verwendet, wo die Bandbreite und die Flexibilität von CAN nicht gebraucht wird.

Mit dem Add-On INCA-LIN in Kombination mit einem LIN-Hardware-Interface unterstützt INCA die Anzeige und Aufzeichnung von Signalen auf dem LIN-Bus in ihrer physischen Repräsentation (LIN-Monitoring). Während Sie Steuergeräte mit ETK oder CAN messen und kalibrieren, können Sie gleichzeitig die Kommunikation auf dem fahrzeuginternen LIN-Bus beobachten. Die Zeitstempel der Daten sind mit allen anderen Datenquellen innerhalb von INCA synchronisiert, um eine kausale Analyse sowie Fehlerverfolgung innerhalb des untersuchten Systems zu ermöglichen.

Als Grundlage für die einfache Konfiguration auf der Schnittstellen-Hardware und die Auswahl der zu messenden Signale wird die LIN-Beschreibungsdatei (LDF, \*.ldf) eingesetzt. Die LDF-Datei enthält die Beschreibung der LIN-Bus-Cluster einschließlich Signalen, Frames, Knoten (Nodes), Umrechnungsformeln und Konfigurationsparametern.

Derzeitig unterstützt INCA die LIN-Versionen V1.2, V1.3, V2.0 und V2.1.

### 1.1 Allgemeine Beschreibung

---

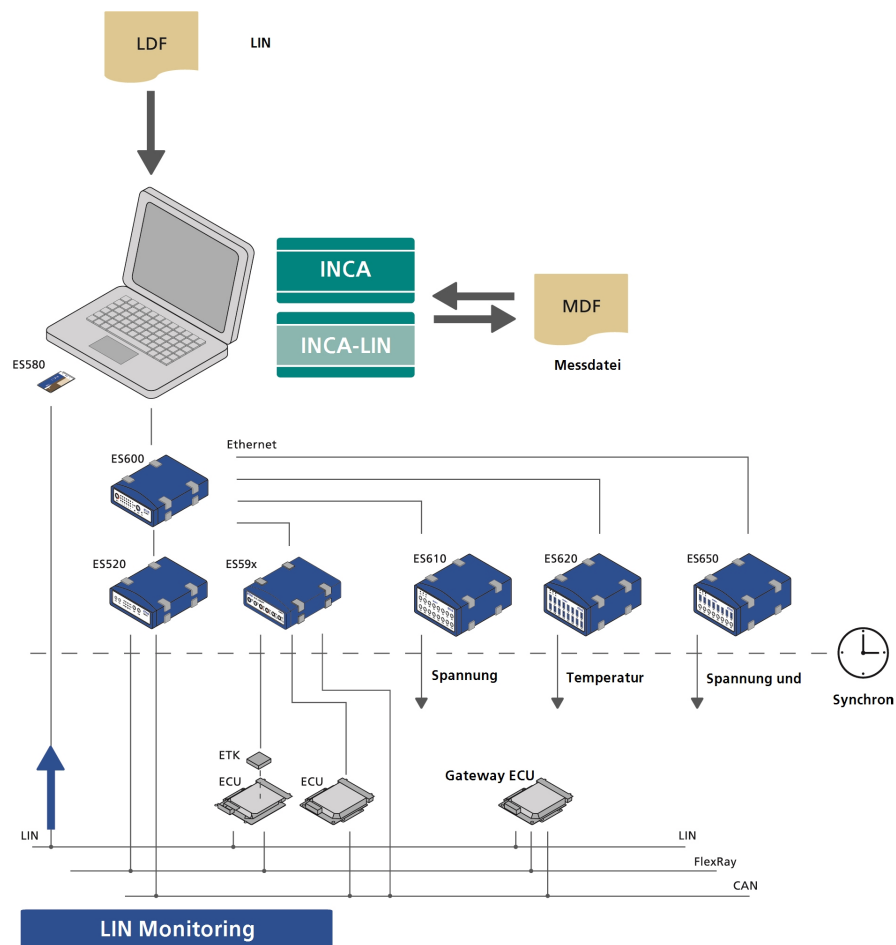
In typischen LIN-Anwendungsfällen möchten Benutzer häufig mehrere Aufgaben gleichzeitig Zeit durchführen:

- Messen und Kalibrieren von Steuergeräten über ETK / CAN
- Überwachung des fahrzeuginternen LIN-Busses mit synchronisierten Zeitstempeln
- Aufzeichnen von Signalen und deren Analyse zu einem späteren Zeitpunkt

Bei der Bearbeitung der Aufgaben möchte der Benutzer

- mit physikalischen Signalen arbeiten (Temperatur, Spannung, ...)
- LIN-Beschreibungsdateien (LDF) für die Konfiguration verwenden (die LDF-Formatspezifikation ist Teil des LIN-Standards)

INCA-LIN ist in der Lage, alle diese Anforderungen zu erfüllen.



Das INCA-LIN-Monitoring-Gerät verhält sich vollständig passiv. Es nimmt nicht an der LIN-Kommunikation teil und kann deswegen die LIN-Kommunikation in keiner Weise stören oder beeinflussen.

### Info

Das Add-On INCA-LIN stellt die LIN-Funktionalität bereit. Die Unterstützung von LIN-Hardware in INCA wird durch die entsprechenden Hardware-Add-ons für INCA bereitgestellt. Die Hardware-Add-ons werden mit den Hardware-Modulen geliefert. Außerdem können sie von der ETAS Webseite unter [http://www.etas.com/de/download\\_center.php](http://www.etas.com/de/download_center.php) heruntergeladen werden.

## 1.2 Spezielle Features im Überblick

Im Allgemeinen ist die LIN-Monitoring-Funktionalität der CAN- und FlexRay-Monitoring-Funktionalität sehr ähnlich.

Das INCA-LIN-Add-On enthält die folgenden speziellen Features:

- **Schreiben von importierten LDF-Dateien zurück in das Dateisystem**

Es ist möglich LDF-Dateien, die Sie in INCA importiert haben, zurück in das Dateisystem zu schreiben. Wählen Sie dazu die LDF-Datei im Listenfeld „Datenbank-Objekte“ des Datenbankmanagers und wählen dann **Schreibe** → **LDF** aus dem Kontextmenü.

Es ist allerdings nicht möglich, LDF-Dateien in INCA zu bearbeiten. INCA ermöglicht nur das Importieren und Zurückschreiben der LDF-Dateien.

- **Unterstützung und Vorkonfiguration dynamischer Frames**

INCA-LIN unterstützt die Vorkonfiguration von dynamischen Frames, d.h. von Frames, bei denen sich der einer bestimmten Frame-ID zugewiesene Frame mit der Zeit ändern kann. Um sicherzugehen, dass die Frames korrekt interpretiert werden, können Sie im voraus den Frame auswählen, der für die Signalumrechnung verwendet werden soll, wenn INCA eine Verbindung zu einem bereits aktiven LIN-Bus aufbaut. Die entsprechende Einstellung kann im Hardwarekonfigurationseditor in der Option „Dynamische Frames“ des LIN-Monitoring-Geräts gesetzt werden.

Die Auswahl gilt nur für die Zeit vom Beginn der Messung bis zur nächsten Zuweisung eines Frames durch den LIN-Master. Falls dieses Feld leer ist, werden für diese Frame-ID so lange keine Signaldaten gemessen, bis der LIN-Master einen Frame zuweist.

**Info**

Dynamische Frames werden nur verwendet, wenn sie in der entsprechenden LDF-Datei definiert sind.

- **Einfache Signalauswahl mittels vorstrukturierter Gruppen für Knoten und Frames**

INCA generiert automatisch Gruppen für alle Frames und alle Knoten, die in der LDF-Datei aufgelistet sind. Diese Gruppen enthalten Untergruppen für jeden einzelnen Frame bzw. jeden einzelnen Knoten und strukturieren so die verfügbaren Signale, was die Auswahl spezifischer Signale im Variablenauswahldialog deutlich vereinfacht.

- **Monitoring der LIN-Frame-Rohdaten**

Manchmal sind nicht alle auf dem LIN-Bus vorhandenen Daten in der LDF repräsentiert. Mit Hilfe der Option „Rohdaten des Frames als Variablen bereitstellen“, die im Hardwarekonfigurationseditor für das LIN-Monitoring-Gerät gesetzt werden kann, bietet INCA-LIN die Möglichkeit, die Rohdaten des 8-Byte-Nutzbereichs für jeden der 64 LIN-Frames zu überwachen. Dies ermöglicht es Ihnen, LIN-Frame-Inhalte auch dann zu beobachten, wenn keine Signale in der LDF-Datei definiert sind.

- **Monitoring des LIN-Bus-Status als Variable (Energieverwaltung)**

Zusätzlich zu den in der LDF-Datei definierten Variablen bietet INCA-LIN eine Variable LIN\_PowerManagement (enthalten in der Gruppe \_LIN\_BusStatus). Der Wert dieser Variable gibt den aktuellen Status des LIN-Busses an und ermöglicht Ihnen die Aufzeichnung der Statusinformationen des Busses zusammen mit anderen Messdaten. Dies kann nützliche Hinweise liefern, z.B. in Fällen, in denen die Bus-Kommunikation unterbrochen ist.

## 1.3 Definitionen

---

### LIN

Der LIN-Bus (Local Interconnect Network) ist ein kleines und langsames Netzwerk-System, das als kostengünstiges Subnetzwerk eines CAN-Busses zur Integration von intelligenten Sensoren oder Aktuatoren in heutigen Fahrzeugen verwendet wird.

Die LIN-Spezifikation wird durch das LIN-Konsortium überwacht und kontinuierlich verbessert, um den steigenden Netzwerkanforderungen gerecht zu werden.

INCA V7.3 unterstützt die folgenden Versionen der LIN-Spezifikation:

- LIN V1.2
- LIN V1.3
- LIN V2.0
- LIN V2.1

Genauere Informationen über die LIN-Spezifikation finden Sie auf den Webseiten des LIN-Konsortiums unter <http://www.lin-subbus.org/>.

### LDF

LDF ist als Teil der LIN-Spezifikation ein Dateiformat, das einen kompletten LIN-Cluster beschreibt. Das LDF-Format enthält Informationen zu LIN-Knoten, Frames und Signalwerten mit physikalischen Umrechnungen.

INCA verwendet LDF-Dateien zur Bereitstellung messbarer Signale, zur Berechnung physikalischer Werte sowie zur Konfiguration der Hardware-Schnittstelle.

Die LDF-Dateien müssen vom Fahrzeughersteller zur Verfügung gestellt werden.

## 2 Installation

---

Dieses Kapitel richtet sich an alle Anwender, die das INCA-LIN Add-On auf einem PC installieren. Neben der Installationsanleitung enthält es Informationen über Hardware- und Softwarevoraussetzungen und die benötigten Vorbereitungsschritte.

### 2.1 Paketinhalte

---

Das INCA-LIN Add-On besteht aus den folgenden, separat zu bestellenden Artikeln:

- INCA-LIN Softwarelizenz
- CD-ROM
  - Programmdateien für das INCA-LIN-Add-On
  - Handbuch im PDF-Format (Acrobat Reader)
  - Produktinformationen im PDF-Format (Acrobat Reader)

### 2.2 Systemvoraussetzungen

---

INCA-LIN erfordert die folgende Hard- und Software:

- INCA V7.1.x oder höher  
Die INCA-Systemanforderungen entnehmen Sie bitte der INCA-Installationsanleitung.
- INCA-LIN Hardwareschnittstelle

### 2.3 INCA-LIN-Installation von CD-ROM

---

Für die Installation des Add-Ons INCA-LIN benötigen Sie Administratorrechte.

#### INCA-LIN-Add-On installieren

1. Stellen Sie sicher, dass INCA auf Ihrem Computer installiert ist und dass die Versionsnummer der INCA-Installation mit der Versionsnummer des INCA-LIN-Add-Ons kompatibel ist.
2. Schließen Sie alle laufenden Programme.
3. Legen Sie die Installations-CD in das CD-ROM-Laufwerk Ihres Computers ein.
4. Falls das Installationsprogramm nicht automatisch anläuft, rufen Sie entweder auf der Installations-CD das Programm `autostart.exe` zum Starten der Benutzeroberfläche der CD auf oder suchen Sie auf der CD nach dem Programm `Inca_AddOn-LIN.exe` und doppelklicken Sie darauf, um die Installationsroutine manuell zu starten.



5. Folgen Sie den Instruktionen des Installationsprogramms, um INCA-LIN auf Ihrem Computer zu installieren.

## 3 Arbeiten mit dem INCA-LIN-Add-On in INCA

Dieses Kapitel zeigt anhand eines Beispiels wie Sie mit INCA-LIN in INCA arbeiten. Es beschreibt eine typische Vorgehensweise beim LIN-Monitoring.

Bevor Sie mit der Überwachung des LIN-Busses in INCA beginnen können, müssen Sie INCA für diese Aufgabe vorbereiten. Die Arbeit mit INCA-LIN beinhaltet die folgenden grundlegenden Aufgaben:

- Einrichtung der Arbeitsumgebung im Datenbankmanager
- Konfiguration der LIN-Hardware im Hardwarekonfigurationseditor
- Konfiguration des Experimentes und Starten der Überwachung in der Experimentierumgebung

Der Ablauf ähnelt der üblichen Vorgehensweise bei der Vorbereitung und Ausführung von Messaufgaben. Beim LIN-Monitoring werden jedoch LDF-Dateien verwendet. LDF-Dateien werden auf dieselbe Weise behandelt wie A2L-Projekte, CANdb- oder FIBEX-Dateien.

Die folgenden Abschnitte beschreiben den grundlegenden Prozess bei der Arbeit mit LIN von INCA aus. In einigen Fällen gibt es verschiedene mögliche Vorgehensweisen: so können LDF-Dateien z.B. wahlweise vom Datenbankmanager oder vom Hardwarekonfigurationseditor aus eingelesen werden. Die folgende Beschreibung beschränkt sich jeweils auf die Darstellung einer typischen Vorgehensweise.

### 3.1 Arbeitsumgebung einrichten

Im ersten Schritt der Vorbereitung des LIN-Monitoring erstellen Sie eine neue Datenbank und eine Arbeitsumgebung und fügen eine LDF-Datei in die Datenbank ein.

Die LDF-Datei muss vom Fahrzeughersteller bereitgestellt werden. Sie beinhaltet die Konfigurationsbeschreibung der Messhardware sowie eine Beschreibung der Signale, auf die über den LIN-Bus zugegriffen werden kann.

Das folgende Beispiel verwendet die Demodatei LIN Network SpaceCar V2.lfd, die zusammen mit dem INCA-LIN-Add-On installiert wird.

#### So richten Sie eine Arbeitsumgebung ein

1. Legen Sie eine neue Datenbank an: Wählen Sie **Datenbank** → **Neu**.
2. Im Dialog "Neue Datenbank" geben Sie `LIN_Demo` ein.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Legen Sie einen Hauptordner in der Datenbank an: Wählen Sie **Bearbeiten** → **Hinzufügen** → **Hauptverzeichnis hinzufügen**.
5. Benennen Sie den neuen Ordner in `Demo` um und bestätigen Sie mit `<EINGABE>`.

6. Erstellen Sie eine neue Arbeitsumgebung: Wählen Sie den Hauptordner aus, in dem Sie die Arbeitsumgebung erstellen möchten. (Wählen Sie hier den Ordner Demo aus.)
7. Wählen Sie **Bearbeiten** → **Hinzufügen** → **Arbeitsumgebung**.
8. Benennen Sie die neue Arbeitsumgebung in LIN Network um und bestätigen Sie mit <EINGABE>.
9. Fügen Sie eine LDF-Datei in die Datenbank ein: Wählen Sie das Hauptverzeichnis Demo aus.
10. Wählen Sie **Bearbeiten** → **Hinzufügen** → **LDF**.  
Es wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie die gewünschte LDF-Datei auswählen können.
11. Wählen Sie die LDF-Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.

Wenn Sie im Listenfeld „Datenbank-Objekte“ des Datenbankmanagers eine LDF-Datei auswählen, werden im Listenfeld „LDF“ zusätzliche Informationen über die LDF-Datei angezeigt werden, z.B.

- Pfad und Dateiname der ursprünglichen LDF-Datei sowie das Änderungsdatum;
- Version des in der LDF-Datei verwendeten LIN-Protokolls (z.B. 1.3, 2.0);
- zusätzliche Informationen, falls die Datei nicht vollständig konform zur LDF-Spezifikation ist, sowie andere Warnungen, die während des Imports gemeldet wurden.

## 3.2 LIN-Hardware konfigurieren

---

Nachdem Sie die Arbeitsumgebung eingerichtet haben, müssen Sie Ihrer Konfiguration Hardware hinzufügen. Bei LIN-Monitoring weisen Sie der verwendeten Hardware eine LDF-Datei zu. Die LDF-Datei beinhaltet Informationen zu Hardware und Signalen, z.B. Formeln für die automatische Konvertierung von physikalischen Signalwerten, so dass komplexe Parametereinträge entfallen können.

### So fügen Sie LIN-Hardware hinzu

1. Wählen Sie im Datenbankmanager die Arbeitsumgebung "LIN Network" aus.
2. Klicken Sie anschließend auf das Symbol **Hardware konfigurieren** oberhalb des Listenfeldes „Hardware“, um den Hardwarekonfigurationseditor zu starten.  
Fügen Sie im Hardwarekonfigurationseditor die LIN-Hardware hinzu und weisen Sie die LDF-Datei zu:
3. Wählen Sie **Gerät** → **Hinzufügen**.  
Der Dialog „HW-Gerät einfügen“ erscheint und zeigt eine Liste aller Interfaces mit den verfügbaren Geräten an.

4. Erweitern Sie z.B. den Ordner "ES592", indem Sie auf das vorangestellte **+**-Zeichen klicken, und erweitern Sie dann den Ordner "LIN".
5. Wählen Sie den Eintrag "LIN-Monitoring" aus.
6. Bestätigen Sie mit **OK**.  
Es erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie die LDF-Datei mit der Beschreibung der LIN-Kommunikation auswählen können.
7. Wählen Sie die LDF-Datei, die bereits in Ihrer Datenbank vorhanden ist.
8. Bestätigen Sie mit **OK**.

Im nächsten Schritt können Sie die Hardware-Parameter des LIN-Monitoring-Geräts setzen.

#### So konfigurieren und initialisieren Sie die LIN-Hardware

1. Wählen Sie im Listenfeld „HW-Geräte“ den Knoten "LIN-Monitoring: 1".
2. Wählen Sie die Registerseite „LIN-Monitoring Parameter“.

Eine Tabelle mit LIN-spezifischen Parametern wird angezeigt.

Die folgende Tabelle listet die Parameter auf der Registerseite **LIN-Monitoring Parameter** auf und erklärt deren Bedeutung:

<b>Parametername</b>	<b>Erklärung</b>
Rohdaten des Frames als Variablen bereitstellen	Mit dieser Option können Sie festlegen, ob Sie die Rohdaten des 8-Byte-Nutzbereichs für jeden der 64 LIN-Frames überwachen können. Im "Variablenauswahl"-Dialog werden die einzelnen Frames durch 64 Variablen dargestellt, die von INCA generiert werden. Jeder Frame besteht aus einem Header-Bereich und einer Antwort, wobei INCA nur die Antwort als Byte-Array von 8 Bytes anzeigt (eines für jeden Frame).
LIN Version	Zeigt die LIN-Version, die in dieser LDF-Datei verwendet wird.
LIN Übertragungsrate	Zeigt die LIN-Datenübertragungsrate (kBaud). Die Übertragungsrate ist in der LDF-Datei definiert.

Parametername	Erklärung
Konfiguration	Die LDF-Datei kann einen Block <code>Node_composition_definition</code> mit einem oder mehreren Konfigurationen enthalten. Die Konfigurationen legen fest, welche LDF-Knoten benutzt werden. Dieser Parameter bestimmt, welche der in der LDF-Datei definierten Konfiguration für das LIN-Monitoring verwendet wird. Falls die LDF-Datei keine Konfigurationsvarianten enthält, wird die Zeichenkette <code>--</code> angezeigt.
Dynamischer Frame	Dieser Parameter wird nur angezeigt, falls die LDF-Datei einen entsprechenden Abschnitt enthält. Die LDF-Datei spezifiziert, dass sich der einer bestimmten Frame-ID zugewiesene Frame mit der Zeit ändern kann. Dieses Feld legt fest, welcher Frame zunächst für die Signalkodierung verwendet wird. Die Auswahl gilt nur für die Zeit vom Beginn der Messung bis zur nächsten Zuweisung eines Frames durch den LIN-Master. Falls dieses Feld leer ist, werden für diese Frame-ID so lange keine Signaldaten gemessen, bis der LIN-Master einen Frame zuweist.

Nachdem Sie diese Hintergrundinformationen erhalten haben, können Sie nun mit der Konfiguration der Schnittstelle und der Initialisierung der Hardware fortfahren:

1. Klicken Sie in der Liste der LIN-Parameter in das Feld rechts des Feldes „Rohdaten des Frames als Variablen bereitstellen“.
2. Klicken Sie erneut darauf, um die Liste zu öffnen und wählen Sie **Ja**.  
Das Setzen dieser Option auf **Ja** ermöglicht es Ihnen, die Rohdaten jedes einzelnen Frames auszuwählen.
3. Klicken Sie in der Liste der LIN-Parameter auf das **+** Zeichen vor dem Feld „Dynamischer Frame“, um die Baumstruktur zu öffnen.
4. Klicken Sie dann zwei mal auf das Feld neben dem Feld „Frame ID 2“ und wählen Sie den Eintrag **VL1\_LSM\_Frm1**.

Dieser Frame wird nun standardmäßig für die Signalkodierung verwendet, bis der LIN-Master explizit einen neuen Frame zuweist.

**Info**

Der Parameter „Dynamischer Frame“ wird nur angezeigt, falls dynamische Frames in der zugewiesenen LDF-Datei definiert sind. Die in diesem Beispiel verwendete Demodatei enthält solche dynamischen Frames.

5. Klicken Sie auf **Übernehmen**, damit die neuen Einstellungen gültig werden.
6. Wählen Sie **Hardware** → **Hardware initialisieren**.

Das Symbol vor dem Eintrag **LIN-Monitoring: 1** zeigt den Verbindungsstatus an. Das grüne Symbol zeigt an, dass die Initialisierung erfolgreich war und eine Verbindung zu dem Gerät hergestellt ist.

Sie haben nun die Konfiguration der Hardware abgeschlossen und können den Hardwarekonfigurationseditor wieder schließen.

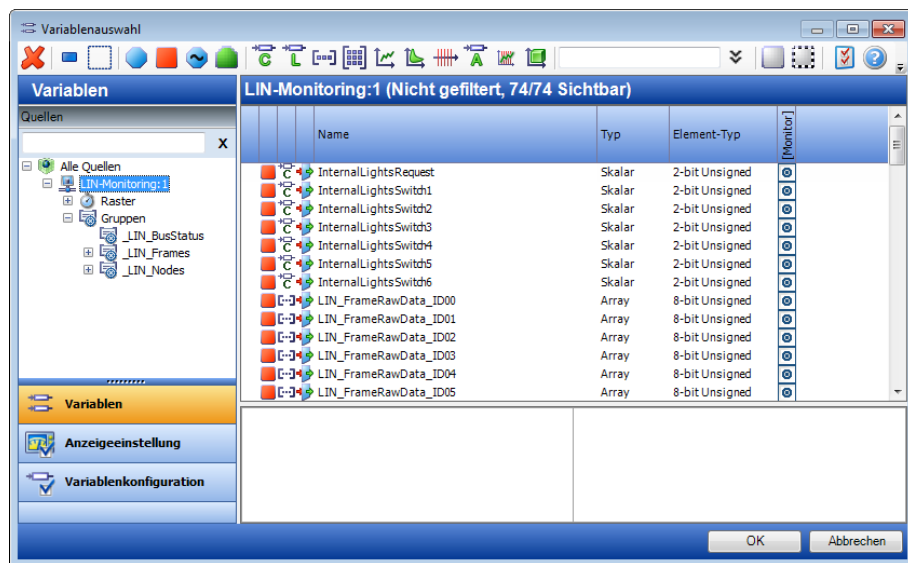
### 3.3 Experiment konfigurieren und LIN Monitoring starten


In der Experimentierumgebung können Sie alle Signale zur Überwachung auswählen, die in der LDF-Datei definiert sind.

Außerdem ist es möglich, Rohdaten individueller Frames und den Bus-Status des LIN-Netzwerks zu überwachen.

#### So konfigurieren Sie das Experiment

1. Wählen Sie im Datenbankmanager die Arbeitsumgebung LIN Network aus.
2. Klicken Sie anschließend auf das Symbol **Experiment öffnen** oberhalb des Listenfeldes „Experiment“, um ein neues Experiment in der Experimentierumgebung zu öffnen.
3. Wählen Sie die Variablen aus, die Sie zum Experiment hinzufügen möchten, und konfigurieren Sie sie:
4. Wählen Sie im Fenster „Experiment“ den Befehl **Variablen** → **Variablenauswahl**.  
Das Dialogfenster „Variablenauswahl“ wird geöffnet.
5. Wählen Sie das Gerät **LIN-Monitoring: 1** aus der Liste „Quellen“.



Die Variablenliste zeigt nun in alphabetischer Reihenfolge alle Variablen an, die zu diesem Gerät gehören. Es kann vorkommen, dass Sie nicht alle Variablen sehen, die Sie erwarten würden, oder dass überhaupt keine Variablen aufgelistet werden; in diesem Fall stellen Sie bitte sicher, dass kein Filter aktiv ist. Falls benötigt, können Sie alle Filter durch Klicken des Symbols in der Werkzeugleiste „Alle entfernen“  deaktivieren.

Wenn Sie sich nur für Variablen bestimmter Knoten oder Frames interessieren, können Sie die Baumstruktur im Listenfeld „Quellen“ öffnen, indem Sie auf das + Zeichen zur Linken des Gerätes klicken und dann nur den gewünschten Knoten oder Frame wählen. Die Variablenliste listet dann nur Variablen des ausgewählten Knotens oder Frames auf (siehe ["Auswahl von Variablen nach Frame oder Knoten"](#) auf Seite 18). Dementsprechend haben Sie also die folgenden Möglichkeiten, Variablen auszuwählen:

- Sie klicken auf das LIN-Gerät und wählen die gewünschten Variablen aus einer vollständigen Liste aller Variablen dieses Gerätes aus.
- Sie öffnen die Baumstruktur des LIN-Geräts, indem Sie auf das + Zeichen klicken, erweitern Sie eine der Gruppen für Frames oder Knoten und klicken anschließend auf die gewünschten Objekte. Danach können Sie die gewünschten Variablen aus einer Untergruppe auswählen, die die mit dem ausgewählten Frame oder Knoten assoziierten Signale enthält.

Gruppen werden in der Baumstruktur im Listenfeld „Quellen“ durch das folgende Symbol gekennzeichnet:



6. Wählen Sie in der Variablenliste alle Variablen aus, die Sie messen möchten.

Bitte beachten Sie, dass weitere Informationen im Informationsfeld des Dialogs angezeigt werden, sobald Sie eine Variable ausgewählt haben.

7. Klicken Sie auf **OK**, um die ausgewählten Variablen zum Experimentfenster hinzuzufügen.

Die ausgewählten Variablen werden nun im Standardmessfenster angezeigt.

8. Wählen Sie auch die Rohdaten der Frames, die Sie überwachen möchten: Öffnen Sie erneut den Dialog „Variablenauswahl“.
9. Wählen Sie im Listenfeld „Quellen“ das Gerät **LIN-Monitoring: 1** aus.
10. Öffnen Sie darunter das Buch "Gruppen" und dann das Buch "\_LIN\_Frames" und wählen Sie dann den Untereintrag **\_LIN\_FrameRawData** aus.

Die Variablenliste zeigt nun 64 Einträge an, die die einzelnen Frames repräsentieren. Ihre Namen entsprechen dem Namen des Frames, zu dem sie gehören, ergänzt durch ein Suffix \_ID00 bis \_ID63.



### Info

Die Rohdaten der Frames werden nur angezeigt, wenn der Parameter „Rohdaten des Frames als Variablen bereitstellen“ während der Hardwarekonfiguration auf **Ja** gesetzt wurde.

11. Wählen Sie einen der Einträge in der Variablenliste.  
Ein Unterdialog öffnet sich, der die Antworten des Frames als Byte-Array von 8 Bytes anzeigt.
12. Markieren Sie alle Objekte in dem Unterdialog, um die vollständige Antwort zu überwachen, und klicken Sie auf **Schließen**.
13. Fügen Sie auf die gleiche Weise weitere Einträge zur Überwachung der Frame-Rohdaten hinzu.
14. Fügen Sie schließlich die Variable hinzu, die für die Überwachung des Bus-Status des LIN-Netzwerks verwendet wird:
15. Wählen Sie in der Liste „Quellen“ die Gruppe **\_LIN\_BusStatus**.
16. Die Variable **LIN\_PowerManagement** wird in der Variablenliste angezeigt.
17. Markieren Sie die Variable in der Variablenliste.
18. Klicken Sie auf **OK**, um alle ausgewählten Variablen zur Experimentierumgebung hinzuzufügen.
19. Wählen Sie **Experiment** → **Speichern**.



20. Das Dialogfenster „Speichern unter“ wird angezeigt. Wählen Sie im Listenfeld „Datenbankobjekte“ den Ordner Demo aus, um dort das Experiment abzulegen. Geben Sie anschließend in das Eingabefeld „Elementname“ die Bezeichnung Monitoring\_Exp ein und bestätigen Sie mit **OK**.

Da Sie nun das Experiment fertig vorbereitet haben, können Sie mit der Überwachung von physikalischen Werten der Signale auf dem LIN-Bus sowie von Frame-Rohdaten und dem Bus-Status beginnen.

#### So starten Sie LIN-Monitoring

1. Klicken Sie <F11>, um die Visualisierung ohne Aufzeichnung zu starten,  
*oder*  
Klicken Sie <F12> um die Aufzeichnung zu starten.

## 4 Tipps und Tricks


In diesem Abschnitt erhalten Sie Hilfe zu Aufgaben, die schwer zu verstehen sind oder die mit Hilfe kleiner Tipps und Tricks optimiert werden können.

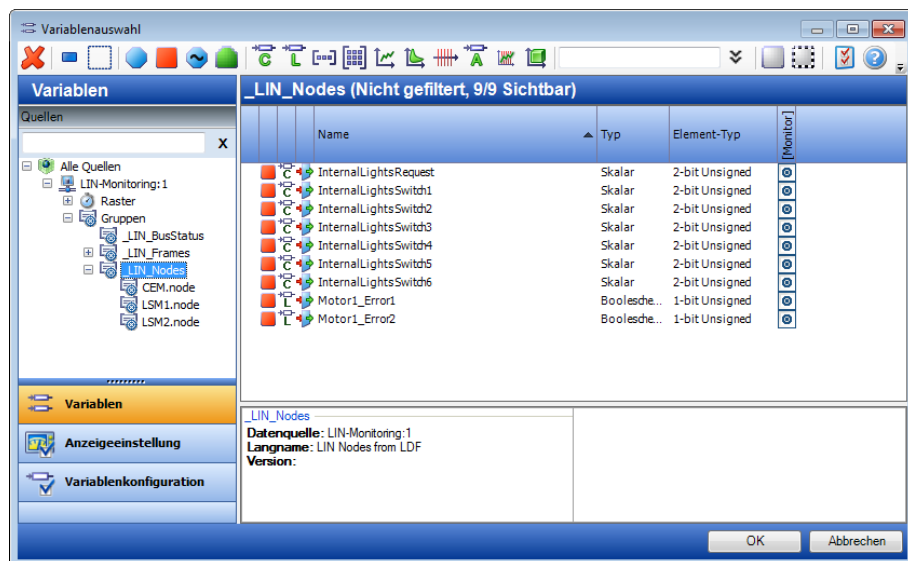
### 4.1 Auswahl von Variablen nach Frame oder Knoten

Bei der Auswahl von Variablen, die Sie im INCA-Experiment messen oder verstellen möchten, wählen Sie in der Regel im Dialog „Variablenauswahl“ zunächst ein Gerät oder eine Funktion des Gerätes aus und markieren anschließend die gewünschten Variablen in einer einfachen Liste.

Bei CAN Monitoring-Geräten sind die Variablen außerdem nach CAN Frames gruppiert, so dass Sie die Variablen entweder aus einer vollständigen Liste aller Variablen des Gerätes oder aus einer Liste auswählen können, die nur die zum gewählten CAN Frame gehörenden Variablen enthält.

Nach demselben Prinzip können die Variablen eines LIN-Geräts auch nach Frames oder Knoten gruppiert sein. Zu diesem Zweck werden die Gruppen `_LIN_Frames` und `_LIN_Nodes` automatisch dem LIN-Monitoring-Gerät in der Liste „Quellen“ im Dialog „Variablenauswahl“ hinzugefügt.

Im Dialog „Variablenauswahl“ wird jede Gruppe durch das folgende Symbol gekennzeichnet:  (siehe auch Abbildung unten):



- Gruppierung nach Frames:  
Wenn Sie einen Frame der Gruppe `_LIN_Frames` im Listenfeld "Quellen" auswählen, werden in der Variablenliste alle Signale aufgeführt, die sich im ausgewählten Frame befinden.

**Info**

Entsprechend der Beschreibung in der LDF-Datei kann dasselbe Signal zu verschiedenen Frames gehören.

- Gruppierung nach Knoten:  
Wenn Sie einen Knoten der Gruppe `_LIN_Nodes` im Listenfeld "Quellen" auswählen, werden in der Variablenliste alle Signale aufgeführt, die zum ausgewählten Knoten gehören (d.h. Signale, die durch diesen Knoten publiziert werden).

## 4.2 Überwachen von Frame-Rohdaten

INCA-LIN bietet eine Option, mit der Sie die Rohdaten des 8-Byte-Nutzbereichs für jeden der 64 LIN-Frames überwachen können. Jeder Frame besteht aus einem Header-Bereich und einer Antwort, wobei INCA nur die Antwort als Byte-Array von 8 Bytes anzeigt (eines für jeden Frame).

Wenn diese Option im Hardwarekonfigurationseditor aktiviert ist, sind die LIN-Rohdaten im Variablenauswahldialog in Form zusätzlicher Variablen verfügbar.

Auf diese Weise bietet INCA-LIN die Möglichkeit, die Daten jedes Frames separat in INCA auszuwählen, ohne sie als Signal zu interpretieren. Dadurch können Sie LIN-Frame-Inhalte auch anzeigen und aufzeichnen, wenn keine Signale in der LDF-Datei definiert sind.

## 4.3 Überwachen des Bus-Status des LIN-Netzwerks

Das LIN-Netzwerk ist nicht immer voll einsatzbereit; es gibt auch Zeiten, in denen es nicht verbunden ist, sich im Stand-By-Modus befindet oder gerade initialisiert wird.

Um den Bus-Status für INCA transparent zu machen, bietet das INCA-LIN-Add-On automatisch eine zusätzliche Variable an, die nicht Teil der LDF-Datei ist und die den aktuellen Status des LIN-Busses anzeigt. Die Variable kann die folgenden Werte haben:

- power off
- initializing
- operational
- stand by

Wenn Sie die Variable `LIN_PowerManagement` zur Messung auswählen, wird der Bus-Status zusammen mit den „echten“ LIN-Signalen auf dem LIN-Bus über die Zeit gemessen. Dies ist z.B. nützlich in Fällen, wo zu bestimmten Zeiten

keine oder nicht plausible Signale auf dem LIN-Bus gesendet werden. Eine weitere Analyse der Daten kann in solchen Fällen z.B. zeigen, dass das LIN-Netzwerk zu dieser Zeit nicht aktiv war.

#### 4.4 Anzeigen zusätzlicher Informationen zu Variablen und Gruppen

---

Die LDF-Datei kann einige zusätzliche Informationen zu Variablen und Gruppen enthalten, die nicht direkt in INCA angezeigt werden, z.B. die Frame-ID von Frames. Sie können diese Informationen anzeigen lassen, indem Sie im Variablenauswahldialog das entsprechende Objekt markieren und dann **Über Variable** oder **Über Variablen-Container** im Kontextmenü wählen.

## 5 Einschränkungen

Bei der Entwicklung von INCA-LIN wurde größter Wert auf Qualität, Benutzerfreundlichkeit und Vollständigkeit im Sinne der Erwartungen der Benutzer gelegt.

Nichtsdestoweniger berücksichtigen Sie bei der Benutzung dieses Produktes bitte die im Folgenden genannten Einschränkungen.

### 5.1 Signalgruppen entsprechend LIN V1.3 werden nicht unterstützt

Signalgruppen gemäß LIN V1.3 (d.h. Signale, die aus 2 oder mehr vereinigten Signalen bestehen) werden nicht unterstützt. Die Signalgruppen sind in späteren LIN-Spezifikationen nicht mehr enthalten (in der LIN-Spezifikation V2.0 werden sie durch Signal-Arrays ersetzt).

Falls eine LDF-Datei Signalgruppen gemäß LIN V1.3 verwendet, werden diese ignoriert; es können nur die Signale genutzt werden, aus denen die Signalgruppen bestehen. Falls ein spezifischer Anwendungsfall die Verwendung von Signalgruppen erforderlich macht, können Sie berechnete Signale zur Bereitstellung derselben Funktionalität verwenden.

### 5.2 Mehrere physikalische Einheiten für ein Signal werden nicht unterstützt

INCA-LIN unterstützt nicht mehrere physikalische Einheiten für ein Signal. INCA zeigt immer die Einheit des ersten physikalischen Bereichs mit dem kleinsten Maximalwert an, der für das Signal in der LDF-Datei gelistet wird.

### 5.3 Umgang mit LIN-Signal-Umrechnungsformeln

Der folgende Abschnitt beschreibt den Umgang mit LIN-Signal-Umrechnungsformeln in Fällen, in denen die benutzte Kodierung nicht direkt unterstützt oder auf eine spezielle Weise behandelt wird.

#### ***Kombination von physikalischen und logischen Signalen***

INCA-LIN unterstützt gemischte LIN-Signalkodierungen der Typen „physical“ und „logical“.

Da Oszilloskope allerdings logische und physikalische Werte nicht gut zur gleichen Zeit anzeigen können, ersetzt INCA solche Signale durch zwei Einzel-Signale:

- ein Signal mit der Endung .logical, dem die logische Umrechnungsformel zugewiesen ist und
- ein Signal mit der Endung .physical, dem die physikalische Umrechnungsformel zugewiesen ist.

Ein entsprechender Hinweis wird im LDF-Informationfeld im Datenbankmanager oder im LDF-Dateiauswahldialog angezeigt.

### ***Einschränkungen bei den Signalkodierungen „ASCII“ und „BCD“***

INCA-LIN unterstützt die Signalkodierungen „ASCII“ und „BCD“. Allerdings enthält die ASCII- und BCD-Unterstützung die folgenden Einschränkungen:

- **Arrays:**

Für Array-Signale ist nur eine Länge von 1 oder mehreren vollständigen Bytes (8 Bit, 16 Bit, etc.) erlaubt.

- **Skalare:**

Für Skalar-Signale sind bis zu 16 Bits erlaubt. Allerdings werden nur die ersten 8 Bit für die Dekodierung verwendet:

<b>Kodierungstyp</b>	<b>Bit-Bereich</b>	<b>Dekodierung</b>
ASCII	0x0000 bis 0x007F	ASCII-Zeichen werden als Zeichenkette (Text) interpretiert
ASCII	0x0080 bis 0xFFFF	Zeichenkette: "value not defined"
BCD	0x0000 bis 0x00FF	komprimierte BCD-Interpretation 00..99
BCD	0x0100 bis 0xFFFF	Zeichenkette: "value not defined"

### ***Einschränkungen der Signalkodierung „Physical Range“***

INCA-LIN unterstützt die LIN-Signalkodierung „Physical Range“. Sogar die Verwendung mehrerer physikalischer Bereiche gleichzeitig ist möglich. Werden mehrere physikalische Bereiche verwendet, sind jedoch keine Lücken zwischen den Wertebereichen erlaubt.

Wenn INCA-LIN Signale des Typs „Physical Range“ mit Lücken zwischen den Wertebereichen verarbeitet, weist es ihnen die Umrechnungsformel IDENTICAL zu, d.h. es wird keine Formel für die Umrechnung des physikalischen Signals angewendet.

Ein entsprechender Hinweis wird im LDF-Informationfeld im Datenbankmanager oder im LDF-Dateiauswahldialog angezeigt.

### ***Interpretation von Signalen mit überschrittenen Grenzen***

Wenn Signale verwendet werden, denen eine physikalische Formel zugewiesen ist und die Hex-Werte die festgelegten Grenzen überschreiten, zeigt INCA die Werte der entsprechenden Grenzen an (d.h. die erlaubten Maximal- bzw. Minimalwerte der Signale).

## 5.4 ASAM MCD-3 (neu) / ASAP3

<sup>1</sup> Wenn Sie die Fernsteuerungsfunktionalität (ASAM-MCD3 MCD oder ASAP3) verwenden, müssen Sie für das Monitoring von LIN-Signalen „FRAME AVAILABLE“ aus den verfügbaren Rastern auswählen.

## 5.5 Maximale Länge von Identifiern

Die maximale Identifier-Länge von benannten Objekten in LDF ist auf 32 Zeichen begrenzt.

Längere Identifier werden auf der rechten Seite abgeschnitten. Ist der daraus resultierende Identifier nicht eindeutig, so hängt INCA-LIN ein zusätzliches Suffix an den Identifier (z.B. .n01).

## 5.6 Einschränkungen bei Suffixen für Identifier

Ab LIN V2.1 wird ein Suffix für alle benannten Objekte in der LDF-Datei unterstützt.

Die daraus resultierenden Identifier müssen den üblichen C-Regeln für Variablen Deklarationen folgen.

Ungültige Zeichen des Suffixes (d.h. Zeichen außerhalb der Bereiche A...Z, 0...9 oder \_) werden durch einen Unterstrich ersetzt. Siehe auch "Maximale Länge von Identifiern" oben.

---

<sup>1</sup> ASAM MCD 3 V2.00.02 (objektorientiertes Modell) vom 04.04.2005

## 6 ETAS Kontaktinformation

---

### ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24

Telefon: +49 711 3423-0

70469 Stuttgart

Telefax: +49 711 3423-2106

Deutschland

WWW: [www.etas.com](http://www.etas.com)

### ETAS Regionalgesellschaften und Technischer Support

Informationen zu Ihrem lokalen Vertrieb und zu Ihrem lokalen Technischen Support bzw. den Produkt-Hotlines finden Sie im Internet:

ETAS Regionalgesellschaften    WWW: [www.etas.com/de/contact.php](http://www.etas.com/de/contact.php)

ETAS Technischer Support        WWW: [www.etas.com/de/hotlines.php](http://www.etas.com/de/hotlines.php)