

# **LIN-Bus ohne Mühe**

Vorstellung der LIN-Bus Tools

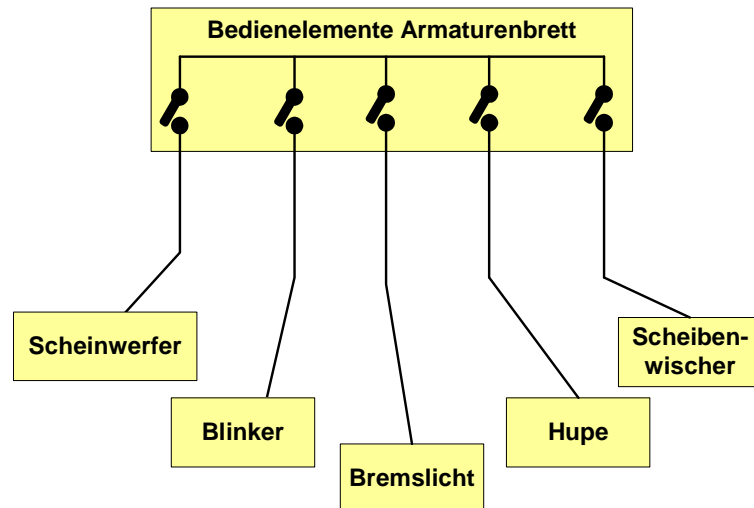
von

Lipowsky Industrie-Elektronik GmbH

Referent: Andreas Lipowsky



# Warum ein Bus-System im Auto?



## Früher

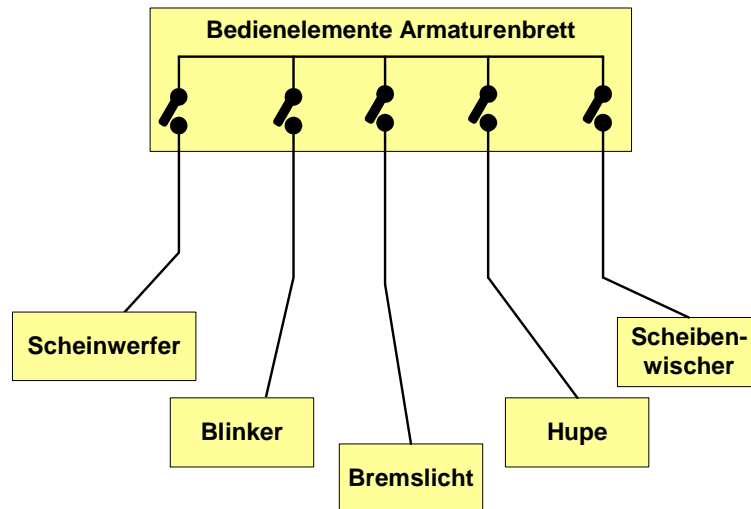
- Begrenzte Anzahl von elektrischen Komponenten im Fahrzeug
- Jedes Gerät wurde durch eine geschaltete Leitung separat versorgt und damit auch aktiviert und deaktiviert.
- Die Schaltung erfolgte über das Bedienelement oder ein dazwischen geschaltetes Relais.
- Von jedem Gerät musste ein ausreichend dimensioniertes Kabel zur zentralen Bedienstelle verlegt werden.

# Warum ein Bus-System im Auto?

## Früher

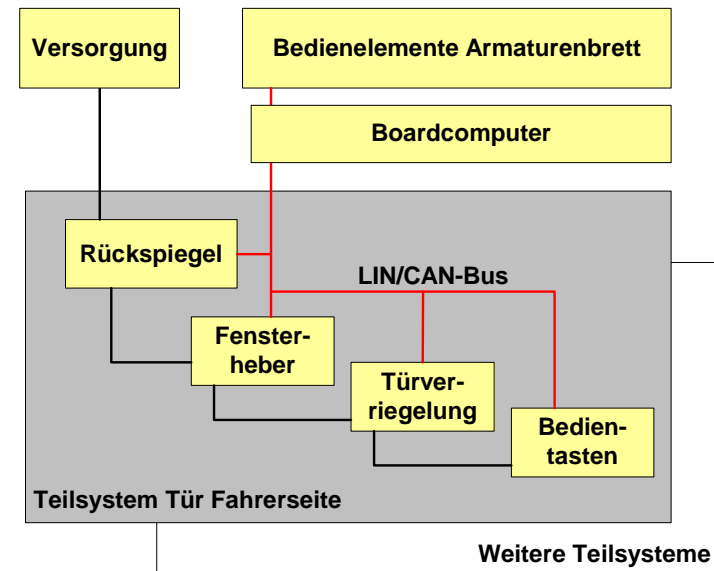
Begrenzte Anzahl von elektrischen Komponenten im Fahrzeug

Jedes Gerät mit eigener Leitung angesteuert



## Heute

- Ständig wachsende Anzahl von elektrischen und elektronischen Komponenten im Fahrzeug
- Geräte haben eigene Intelligenz und fassen oft mehrere Funktionen zusammen.
- Die Verdrahtung erfolgt in Form einer Sammelversorgung und einer Bus-Leitung.
- Über die Busleitung tauscht das einzelne System Informationen mit dem Bordcomputer aus



# Vorteile der Bus-Systeme

## Vorteile der Busverdrahtung im Fahrzeug

- Reduzierter Verdrahtungsaufwand, die heutige Vielfalt von Steuergeräten könnte mit der alten Technik gar nicht verdrahtet werden.
- Kosten und Gewichtsersparnis da weniger Leitungen und weniger dicke Querschnitte notwendig.
- Die Geräte können untereinander Informationen austauschen. So kann z.B. ein durch ein Gerät erfasster Temperaturwert, auch von anderen Systemen genutzt werden.

## Konsequenzen

- Das Bussystem erfordert Komponenten mit eigener Intelligenz und der Fähigkeit das entsprechende Bus-Protokoll zu unterstützen.
- **LIN-Bus** ist eines der im Fahrzeug eingesetzten Bussysteme.
- Weitere Bus-Systeme sind CAN, MOST und Flexray.

# LIN-Basics

## Grundlegende Eigenschaften des LIN-Bus

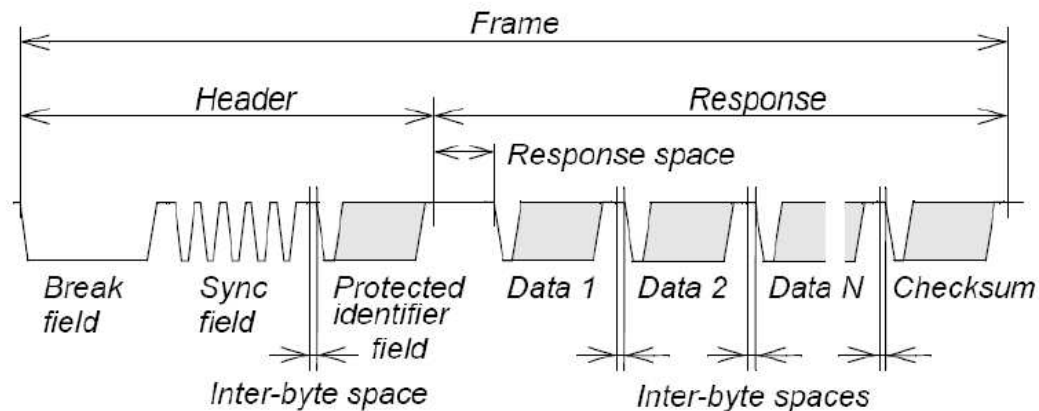
- Nachrichtenübertragung über eine Leitung
- Master / Slave Prinzip
- Es gibt immer nur einen Master.
- Master regelt allen Datenverkehr
- Geschwindigkeit 9600...19200 Bit/s
- (Vergleich CAN; bis zu 1 Mbit/s)
- Es gibt in der Regel mehrere LIN-Busse in einem Fahrzeug.
- Diese LIN-Bus Segmente sind in der Regel über CAN-Gateways mit dem Boardcomputer verbunden.

# LIN-Basics

## Datenübertragung auf dem LIN-Bus

Kleinste Einheit ist ein Frame, der besteht immer aus:

- Break, Sync, Identifier, Datenbytes (1...8) und Prüfsumme
- Break, Sync und Identifier werden immer vom Master versandt !
- Die Daten stammen vom Master oder einem Slave Knoten, je nachdem welcher Knoten als Versender für diesen Frame festgelegt wurde.
- Die Zuordnung der Frames erfolgt über das sogenannte LIN-Description File (LDF). Dort ist jedem Identifier (= Frame) ein Knoten als Publisher (= Versender) zugeordnet.



# LIN-Basics

## LDF - Lin Description File

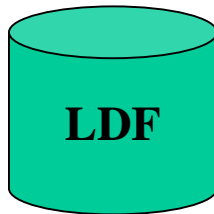
- Format und Syntax für das LDF(LinDescriptionFile) sind in der LIN Spezifikation herstellerunabhängig und verbindlich festgelegt.
- Für jeden LIN-Bus in einem Fahrzeug gibt es ein eigenes LDF.
- Hier sind alle Merkmale dieses LIN-Busses vollständig beschrieben:
- Welche Knoten gibt es an dem Bus?
- Welche Frames existieren (Identifizier, Anzahl Datenbytes, Publisher)?
- Welche Signale sind in den einzelnen Frames enthalten (Mapping)?
- In welcher Reihenfolge legt der Master die Frame-Header auf den Bus (Schedule Table)?
- Wie sind die einzelnen Signale zu interpretieren (Signal Encoding)?
- Beispiel Bytewert Fahrzeuggeschwindigkeit
  - 0..253      bedeutet Geschwindigkeit \* 2 in km/h
  - 254        bedeutet Signal nicht verfügbar
  - 255        bedeutet Signal fehlerhaft

# LIN-Basics

## **LIN-Bus Konsequenzen für den Anwender ?**

- Ein System kann nicht mehr einfach durch Kabel anklemmen und einschalten betrieben werden.
- In der Regel 3 Pins: Versorgung Plus und Minus sowie der LIN-Bus Anschluss.
- Wie lässt sich mit so einem Teil ein Test machen, eine Kundenvorführung bestreiten oder ein Dauerlauf ausführen ?
- Man kann entweder ein komplettes Fahrzeug verwenden, oder man muss einen Bus-Simulator einsetzen, der dem Steuergerät den LIN-Bus so darstellt, als wäre das restliche Fahrzeug tatsächlich vorhanden.
- Für diesen Zweck wurde das LIN-Tool Baby-LIN entwickelt.
- Weiterhin benötigt man das LDF, damit man den Bus-Simulator entsprechend konfigurieren kann.

# Ausgangssituation LIN-Anwender



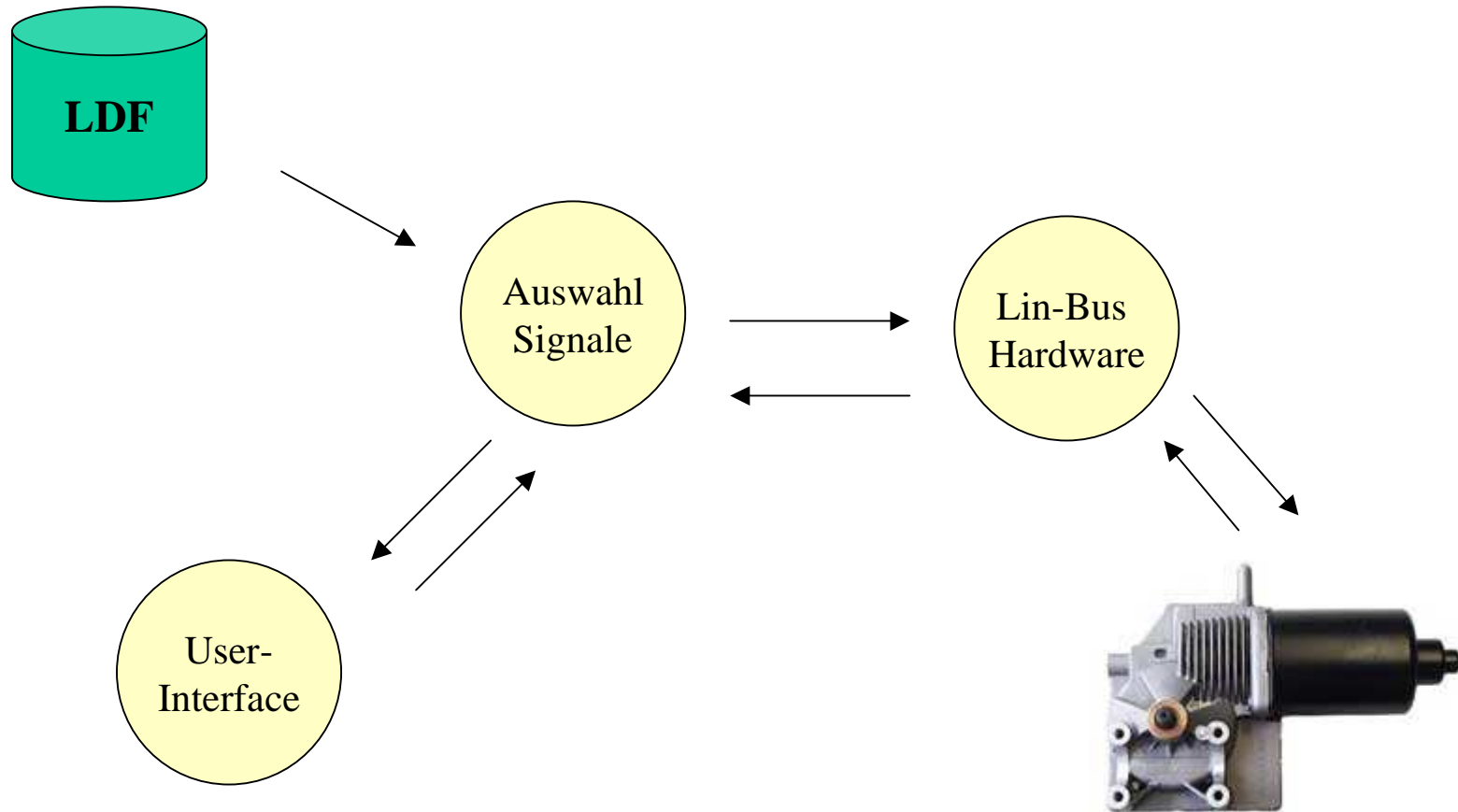
Aufgabenstellung

LIN-Gerät betreiben für

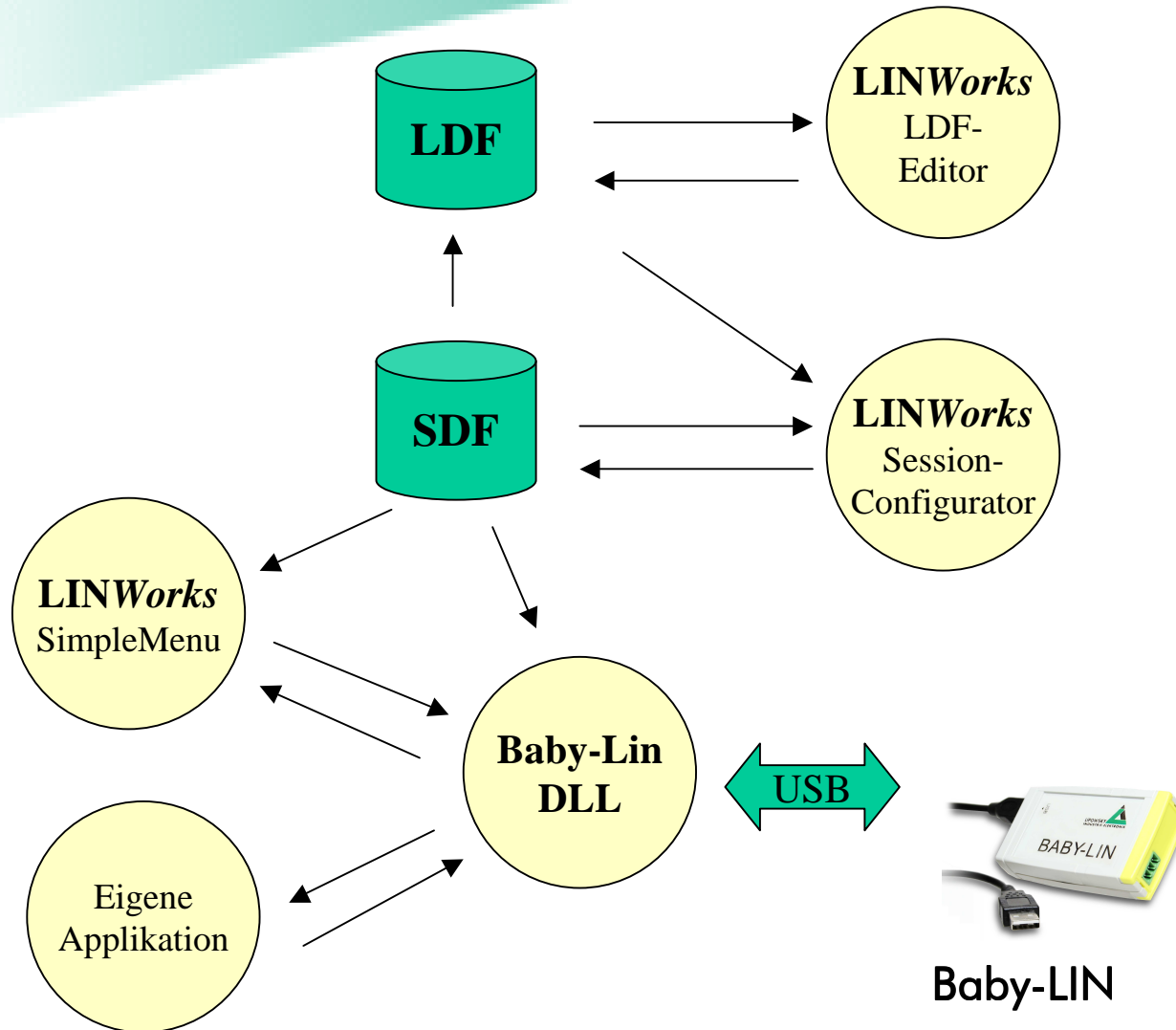
- Funktionstest
- Dauerlauf
- SW-Erprobung
- Vorführung
- Produktion, EOL



# Der Weg zur LIN-Bus Anwendung



# LINWorks Komponenten



## LDF-Editor:

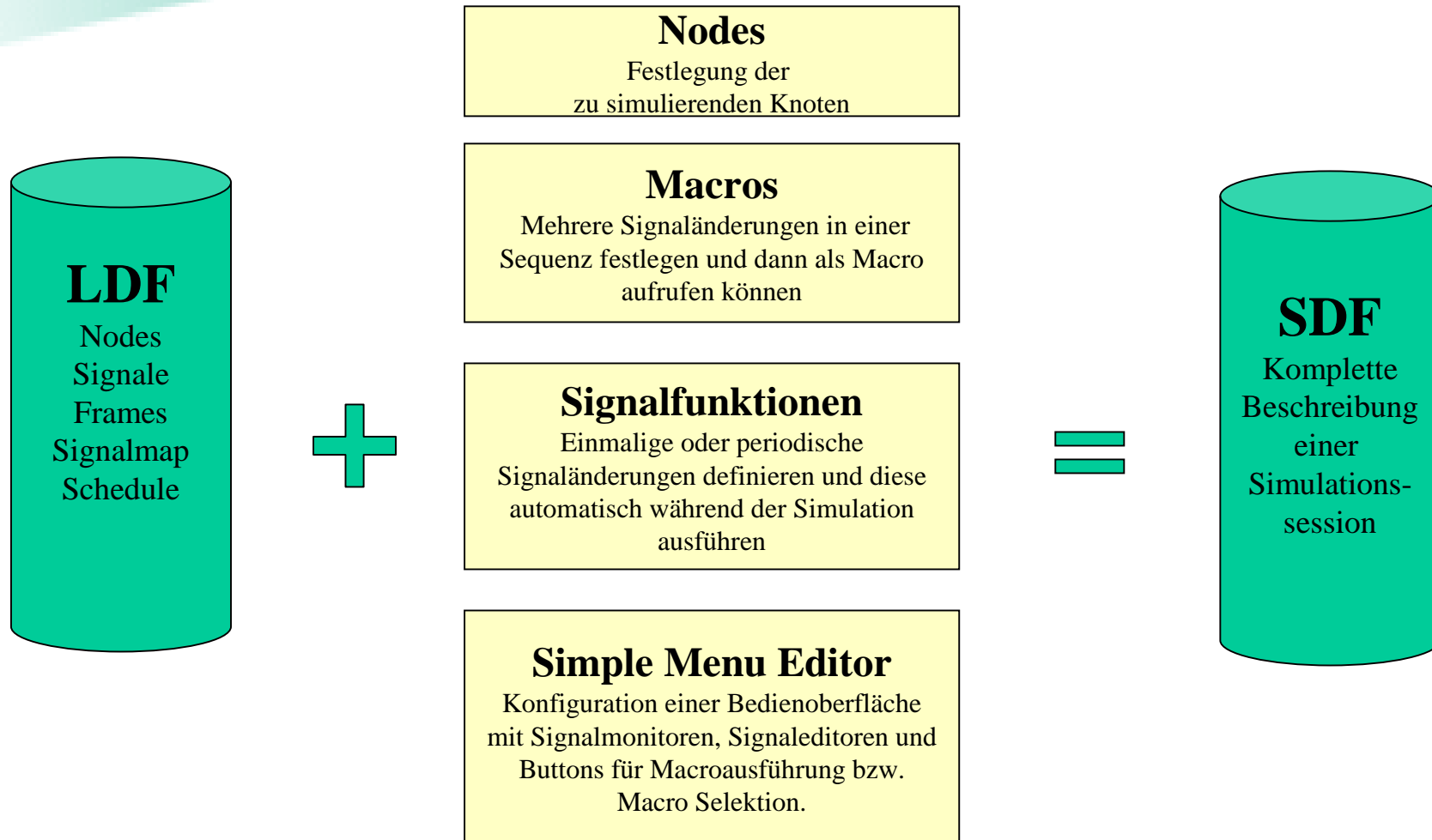
LDF inspizieren  
LDF erstellen  
LDF ändern

## Session-Configurator:

Welche Nodes simulieren ?  
Welche Signale anzeigen ?  
Welche Signale beeinflussen ?  
Definition von  
Bedienschnittstellen für  
verschiedene Targets



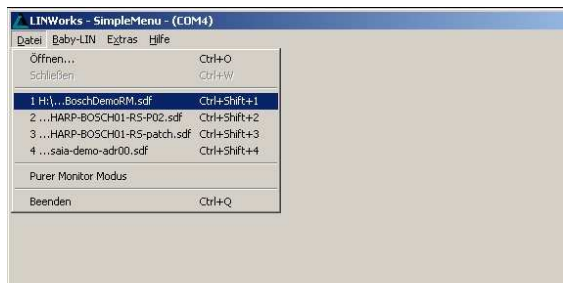
# LINWorks Session Konfigurator



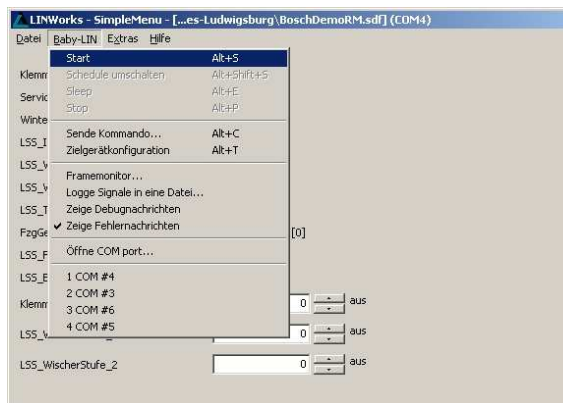
# LINWorks Simple Menu

## LIN-Bus läuft !

### Schritt 1: SimpleMenu starten



### Schritt 2: SDF Datei laden



### Schritt 3: Simulation starten

The screenshot shows the main interface of the LINWorks SimpleMenu application. The top part displays a list of signals and their status:

Klemme_15	aus
Servicestellung	inaktiv
Winterstellung	inaktiv
LSS_Intervall	aus
LSS_WischerStufe_1	aus
LSS_WischerStufe_2	aus
LSS_Tipp_Wischen	aus
FzgGeschw	0.000000 km/h [0]
LSS_Frontwaschen	aus
LSS_Botschaftszaehler	8 (0x08)
Klemme_15	<input type="text" value="0"/> aus
LSS_WischerStufe_1	<input type="text" value="0"/> aus
LSS_WischerStufe_2	<input type="text" value="0"/> aus

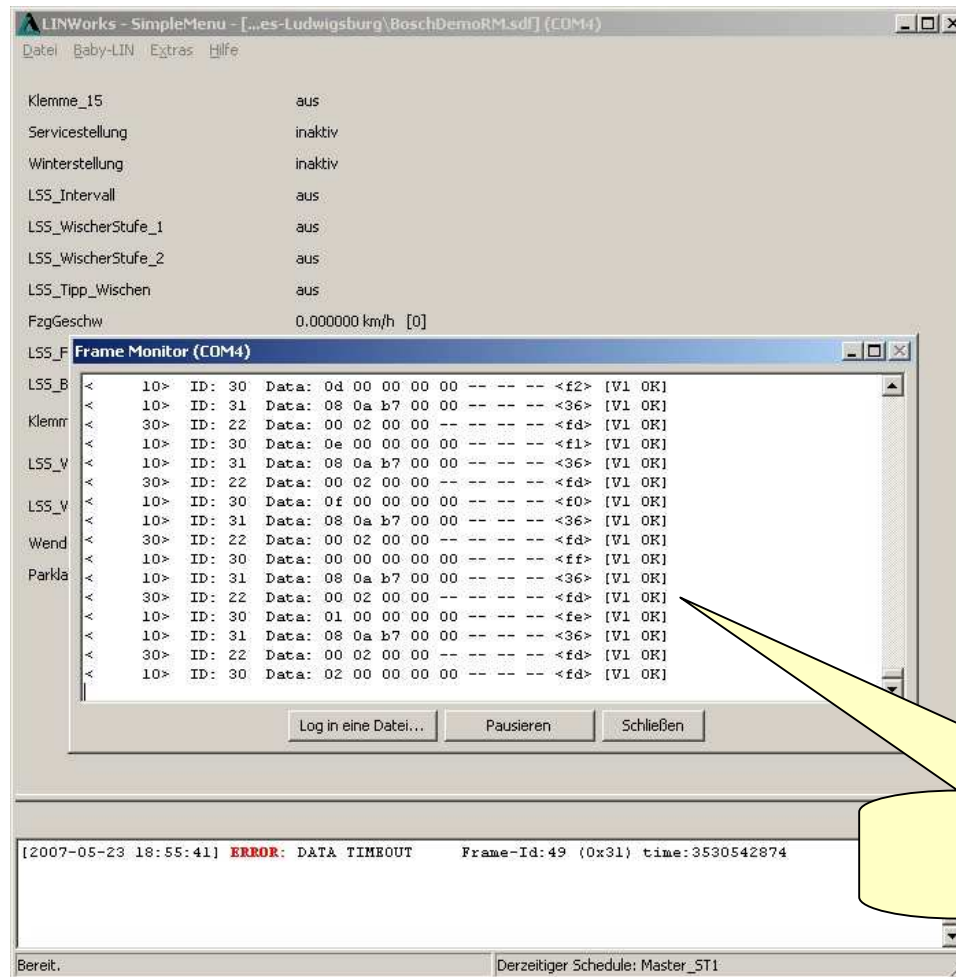
The bottom part of the interface shows a log window with the following error messages:

```
[2007-05-23 14:34:15] ERROR: DATA TIMEOUT   Frame-Id: 49 (0x31) time: 729069062  
[2007-05-23 14:34:16] ERROR: DATA TIMEOUT   Frame-Id: 49 (0x31) time: 729119062  
[2007-05-23 14:34:16] ERROR: DATA TIMEOUT   Frame-Id: 49 (0x31) time: 729169062
```

Yellow callout boxes highlight the following features:

- Signalanzeige In Echtzeit (Real-time signal display)
- Signaländerungen in Echtzeit (Real-time signal changes)
- Fehlermeldungen im Klartext (Error messages in plain text)

# LINWorks Simple Menu

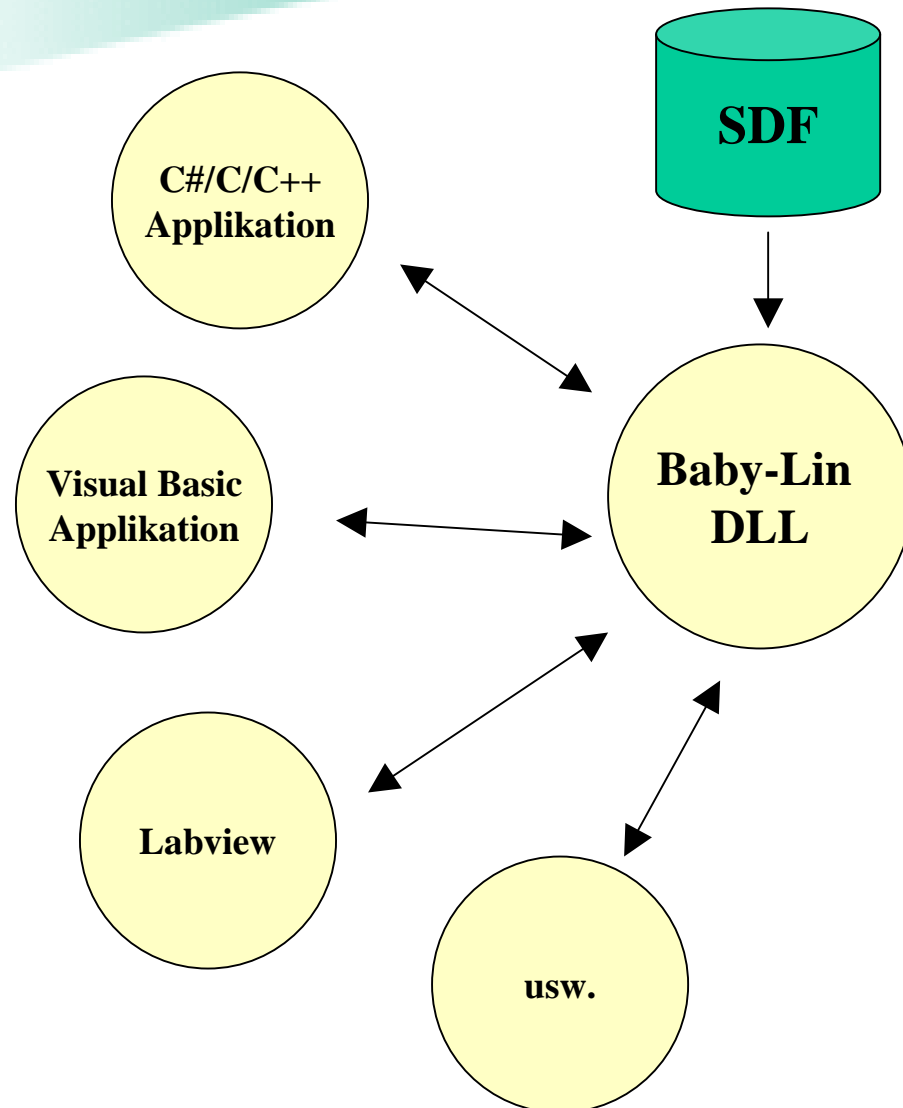


## Weiter Features !

- ✓ Framemonitor mit Loggfunktion eigenem Fenster
- ✓ Loggfunktion von Signalen
- ✓ Beliebiges Zuschalten weiterer Signalmonitore und Eingabefelder
- ✓ Start, Stop, Sleep und Restart Befehle für den Bus

Framemonitor mit  
Zeitinformationen

# Baby-LIN DLL



Die mitgelieferte DLL erlaubt es, den LIN Bus aus eigenen PC-Programmen heraus, sehr einfach und in Echtzeit zu bedienen.

Viele unserer Kunden praktizieren das mit den unterschiedlichsten Programmierumgebungen erfolgreich.

Wir können Programmbeispielen für C#, Visual Basic und Labview zur Verfügung stellen..



# Features der Baby-LIN DLL API

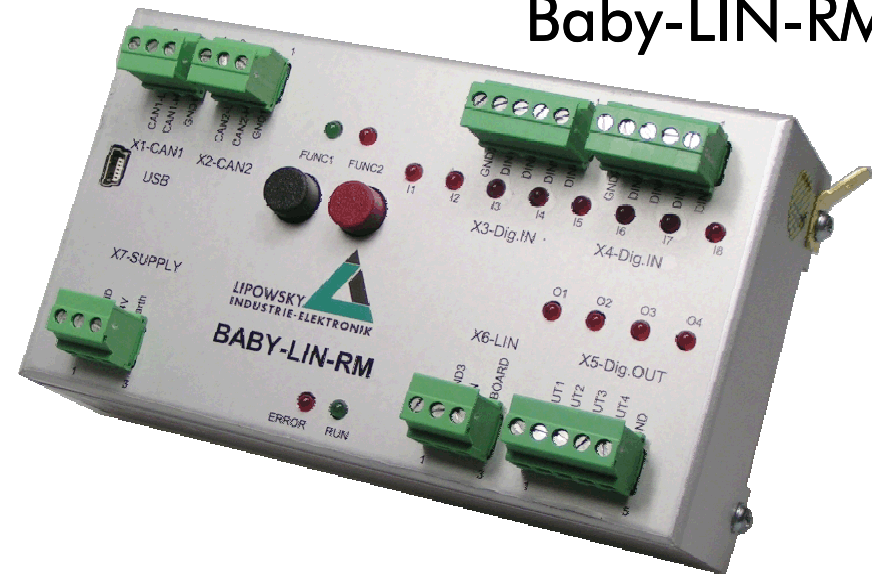
- Betrieb mit oder ohne SDF Konfiguration
- Funktionen zum Setzen und Lesen von Signalen (incl. Byte Arrays)
- Schreibfunktionen auf Framebasis (Betrieb ohne SDF)
- Lesefunktionen entweder per Polling oder als Callback bei Werteänderung
- Callbacks für Frame bzw. Fehlerereignisse
- Frame-Monitorfunktionen mit vielfältigen Zeitinformationen (Auftreten des Frames, Länge Breaksignal, Zeitabstand Bytes etc)
- MasterReq/SlaveResponse Support:  
DTL Raw Mode und DTL Cooked Mode
- Befehle zur Macro-Ausführung
- Kommandos für Sleep, Start, Stop und Schedule Wechsel

# Aktuelle LINWorks Targets

Baby-LIN bzw.  
Baby-LIN-RC



Hutschienenmodul  
Baby-LIN-RM



Sehr kompakt, ideal auch für unterwegs  
galvanisch getrennte LIN-Bus Schnittstelle

Standalone Betrieb ohne Computer und  
USB-Bus möglich

Preiswert: Komplettpaket inkl. Software  
bereits ab 362 Euro zzgl. MwSt.

Alle Features des Standard Baby-LIN's

- 8 digitale Eingänge
- 4 digitale Ausgänge
- 2 frei konfigurierbare Taster
- CAN Bus Anschluss mit Gatewayfunktion  
CAN => LIN

# Beispiel Prüfstand Wischermotor

Optionaler PC zur Echtzeitanzeige von LIN-Signalen

The screenshot shows the LINWorks SimpleMenu interface. On the left, there are several parameters with input fields and status indicators:

- LSS\_Botschaftszahler: 1 (0x01)
- Klemme\_15: 1 (ein)
- LSS\_WischerStufe\_1: 0 (aus)
- LSS\_WischerStufe\_2: 0 (aus)
- LSS\_Intervall: 0 (aus)
- Wendelagensignal: inaktiv
- Parklagensignal: aktiv
- Wischzyklus\_Zaehler: 12043000.000000 Wischzyklen [1204]

On the right, a 'Frame Monitor (COM5)' window displays a list of received LIN frames:

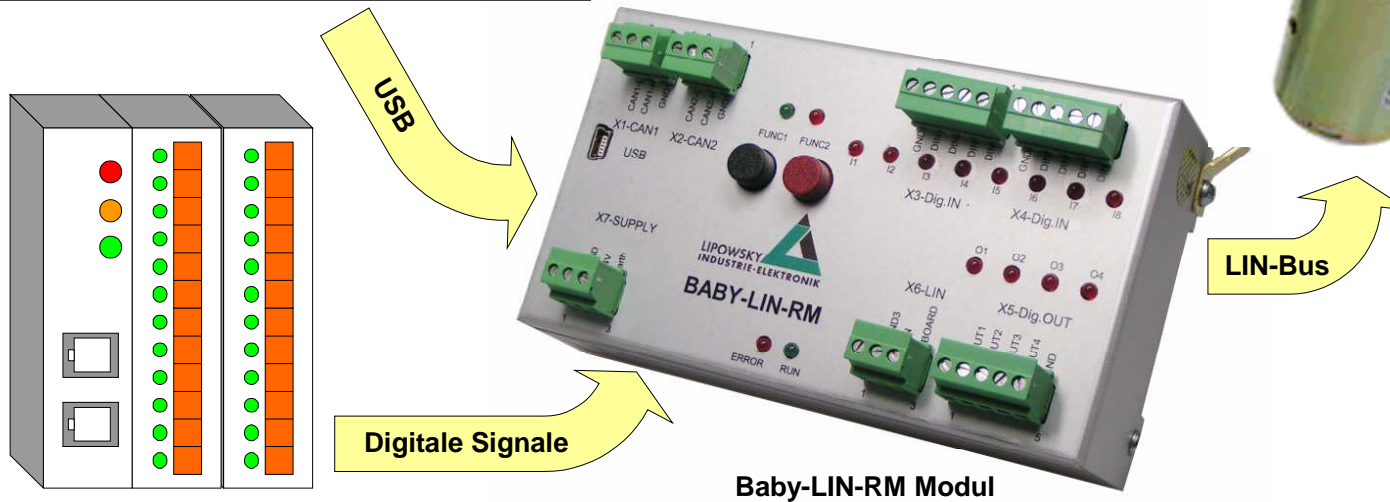
```

< 30> ID: 22 Data: 00 02 00 00 --- <fd> [V1 OK]
< 10> ID: 30 Data: 08 00 01 00 00 --- <f6> [V1 OK]
< 10> ID: 31 Data: --- <--> [ZERROR]
< 30> ID: 22 Data: 00 02 00 00 --- <fd> [V1 OK]
< 10> ID: 30 Data: 09 00 01 00 00 --- <f5> [V1 OK]
< 10> ID: 31 Data: --- <--> [ZERROR]
< 30> ID: 22 Data: 00 02 00 00 --- <fd> [V1 OK]
< 10> ID: 30 Data: 0a 00 01 00 00 --- <f4> [V1 OK]
< 10> ID: 31 Data: --- <--> [ZERROR]
    
```

Frame Monitor mit Logging Option



Prüfling



SPS zur Prüfstandssteuerung

Baby-LIN-RM Modul

LIN-Bus

# Home of Baby-LIN

- Lipowsky Industrie-Elektronik GmbH in Darmstadt entwickelt und produziert seit 1986 Mikrocontroller Systeme für industrielle und automotive Anwendungen.
- Als ISO9001:2008 zertifiziertes Unternehmen mit Entwicklung und Produktion hier in Deutschland, können wir Ihnen anwendungsfreundliche Produkte von hoher Qualität und Anwendernutzen anbieten.
- Seit 2002 beschäftigen wir uns mit LIN-Bus Systemen und seit 2007 sind wir Mitglied des LIN Consortiums.
- Wenn Sie zu Ihrem Baby-LIN eine eigene PC-Software brauchen, oder eine spezielle Hardware mit LIN- oder CAN-Anschluss benötigen, nehmen Sie mit uns Kontakt auf, wir machen das für Sie:



LOCAL INTERCONNECT NETWORK

**06151-935910** oder [info@lipowsky.de](mailto:info@lipowsky.de)

**Herr Andreas Lipowsky**

