

# CANoe.NMEA2000, Version 7.1

## Simulation und Entwicklung von NMEA2000®-Systemen

NMEA 2000® ist ein auf J1939 basierendes Kommunikationsprotokoll der National Marine Electronics Association (NMEA®) für den Datenaustausch zwischen Steuergeräten im Schiff.

### Eigenschaften und Vorteile

Durch die konsequente Nutzung von CANoe.NMEA2000 begleitet das Werkzeug den Entwickler durch den gesamten Entwicklungsprozess, von der Planung bis zur Realisierung. Die in der Designphase erstellten und durch Simulation überprüften Modelle werden immer wieder in anderer Form weiterverwendet. So können zum Beispiel die Modelle zur Verifizierung der Implementierung und später zur Funktionsprüfung bei der Endkontrolle genutzt werden. Für den Anwender entfällt die detaillierte Einarbeitung in das NMEA2000®-Protokoll und er kann sich so auf die eigentliche Aufgabe der Simulationserstellung bzw. der Datenanalyse konzentrieren. Dies steigert die Qualität des Entwicklungsprozesses sowie die Effizienz der Datenanalyse erheblich.

### Funktionen

CANoe.NMEA2000 erweitert die Basisfunktionalität von CANoe um:

- > Einfache Simulation
- > Unterstützung der Transportprotokolle BAM, CDMT und Fast Packet
- > Protokollspezifische Darstellung im Trace-Fenster
- > GNSS/GPS-Darstellung und Simulation
- > Grafische Darstellung der Netzwerkknoten (Scanner)
- > Erweiterte Datenbasis
- > Fehlercode-Monitor (DTC-Monitor)

- > Diagnosespeicher-Dialog (DiagSpeicher)
- > J1939 XML Test Module Manager

### Anwendungsgebiete

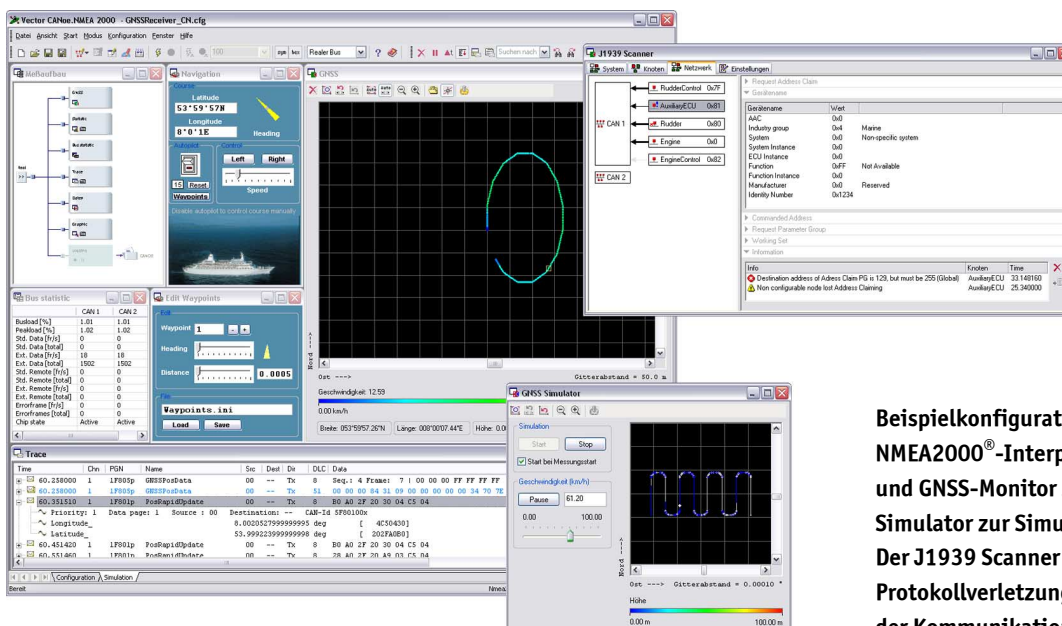
Durch die Möglichkeiten der Simulation eignet sich CANoe.NMEA2000 besonders für die Entwicklung, Design und Verifikation von NMEA2000®-Netzwerken. Ferner kann es als Werkzeug für die Diagnose und Prüfung von Netzwerken und Steuergeräten verwendet werden. CANoe.NMEA2000 kann auch sinnvoll bei der Inbetriebnahme oder Montage der NMEA2000®-Systeme eingesetzt werden, wenn es darum geht, fehlende Komponenten vorübergehend zu ersetzen. Insbesondere der J1939 XML Test Module Manager unterstützt den Anwender bei der Erstellung von Integrations- und Modultests.

### Hardwareschnittstellen

CANoe.NMEA2000 stellt keine speziellen Anforderungen an die Hardware. Es können alle von CANoe unterstützten Interface-Karten verwendet werden. Für die Kompatibilität wird jedoch empfohlen, ISO11898 (ISO Highspeed) kompatible Bustreiber (zum Beispiel CANcab 251 oder CANcab 251opto) zu verwenden.

### Simulation

CANoe.NMEA2000 erlaubt die Simulation und Analyse des Datenverkehrs von Steuergeräte-Netzwerken unter Nutzung des NMEA2000®-Kommunikationsprotokolls. Die Systemumgebung wird hierbei mittels Umgebungsvariablen und grafischen, interak-



**Beispielkonfiguration mit aktivierter NMEA2000®-Interpretation im Trace-Fenster und GNSS-Monitor zur Anzeige bzw. GNSS-Simulator zur Simulation von Positionsdaten. Der J1939 Scanner zeigt Informationen über Protokollverletzungen und Auffälligkeiten in der Kommunikation an.**

tiven Bedienpanels modelliert. Der integrierte CAPL Code Generator NMEA2000 erzeugt, auf Basis der Kommunikationsbeziehungen in der Datenbasis, CAPL-Modelle für das gesamte Netzwerk. Zudem stehen mit der NMEA2000 Nodelayer DLL spezifische Funktionen für CAPL zur Verfügung.

### Transportprotokolle

Es erfolgt eine Darstellung der Signale, die mit Hilfe von Parametergruppen übertragen werden. Wird z.B. das „Fast Packet Protocol“ verwendet, kann CANoe.NMEA2000 die einzeln übertragenen CAN-Telegramme wieder zusammensetzen. Die Interpretation des NMEA2000®-Protokolls beschränkt sich auf die vom Anwender konfigurierten CAN-Kanäle. Gateway-Lösungen mit unterschiedlichen Protokollen sind dadurch einfach zu überwachen.

### Protokollspezifische Darstellung

CANoe.NMEA2000 erlaubt dem Anwender die Überwachung der Kommunikation auf symbolischer Ebene. Das Trace-Fenster zeigt die übertragenen Parametergruppen an. Alle relevanten Informationen sind in eigenen Spalten wie Parameter Group Number, Priorität oder Quell- und Zieladresse ausgegeben. Einzelne Themenbereiche wie Transportprotokolle oder Netzwerk Management werden farblich hervorgehoben. Zusätzliche Funktionen wie die Schnellsuche und der Anzeigefilter vereinfachen das Auffinden bestimmter Parametergruppen.

Im Datenfenster werden vom Anwender ausgewählte Signale angezeigt. Dafür steht eine Vielzahl von Darstellungsmöglichkeiten, wie

### Datenbasis

Die Beschreibung der NMEA2000®-Parametergruppen und -signale erfolgt in einer Datenbank. Diese ist bereits exemplarisch mit den Standardobjekten gefüllt. Der Anwender kann die Datenbank mit dem mitgelieferten CANdb++ Editor beliebig erweitern, um z.B. anwendungsspezifische Parametergruppen zu definieren. Die definierten Parametergruppen und Signale können im gesamten Programm symbolisch ausgewählt werden.

Balken, hexadezimale, dezimale oder binäre Anzeigen, zur Verfügung. Die NMEA2000®-spezifische Kodierung der Signalwerte Error und Not Available ist mit Hilfe einer Statusanzeige realisiert. Mit dem Online-Grafikfenster können Signalverläufe als Funktion über die Zeit dargestellt und ausgewertet werden.

### GNSS/GPS-Darstellung und Simulation

Mit dem GNSS-Monitor werden die Positionsdaten (GNSS/GPS) aufgezeichnet und somit der zurückgelegte Weg grafisch dargestellt. Zusätzlich wird zur Position die aktuelle Geschwindigkeit bzw. Höheninformation ausgegeben. Mit der GNSS Nodelayer DLL bzw. GNSS-Simulator kann der Anwender Wegstrecken definieren, die anschließend vom GNSS-Simulator abgefahren werden. Damit können auf einfache Art Strecken simuliert werden. Die Realisierung mit Hilfe der Nodelayer DLL lässt auch komplexe Simulationen zu, die Rückkopplungen des Systems, wie z.B. Geschwindigkeits- oder Fahrtrichtungsänderungen, berücksichtigen. Nach Messungsstopp lassen sich GNSS-Monitor, Grafikfenster und Trace-Fenster miteinander zur nachträglichen Analyse synchronisieren.

### J1939 Scanner

Der Scanner überwacht die Kommunikation und stellt eine übersichtliche Darstellung aller Netzknoten zur Verfügung. Informationen zu Funktionalität oder Hersteller werden ausgegeben. Falls notwendig, kann auch eine zentrale und übersichtliche Neukonfiguration der Knotenadressen erfolgen.

NMEA® und NMEA2000® sind eingetragene Warenzeichen der National Marine Electronics Association.

### Neue Funktionen der Version 7.1

#### Schaltfläche für zeitsynchrone Darstellung

> Die zeitsynchrone Darstellung der Daten kann mit Hilfe einer Schaltfläche aktiviert werden. Damit kommt der Anwender z.B. über eine Ortsinformation im GNSS-Monitor auf die entsprechende Parametergruppe im Trace-Fenster bzw. erhält am entsprechenden Zeitpunkt eine Messmarke im Grafikfenster oder umgekehrt.

#### CANdb++ Editor für Botschaften mit DLC>8 optimiert

> Vereinfachte Anordnung von Signalen für Botschaften mit DLC>8Byte

#### CAPL-Erweiterung

> Der Zuweisungsoperator unterstützt Parametergruppen mit DLC>8Byte.

#### Fehlermeldungen mit Zeitstempel

> Fehlermeldungen bzgl. Transportprotokolle enthalten im Write-Fenster einen Zeitstempel. Die Analyse der Ursache im Trace-Fenster bzw. im Logfile wird dadurch vereinfacht.

#### Überarbeiteter J1939 Scanner

> Die Ansicht ist optimiert für dynamische Netzwerke, was das Nachvollziehen und die Analyse von Veränderungen der Netzwerkconfiguration deutlich erleichtert.