

1 Aufbau des NMEA-Protokolls

Bei NMEA beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit der Daten 4800 Baud und es werden druckbare 8-Bit-ASCII-Zeichen verwendet. Die Übertragung beginnt mit einem Start-Bit (logische Null), es folgen acht Daten-Bits und zum Schluss ist ein Stopp-Bit (logische Eins) eingefügt. Es wird kein Paritätsbit verwendet.

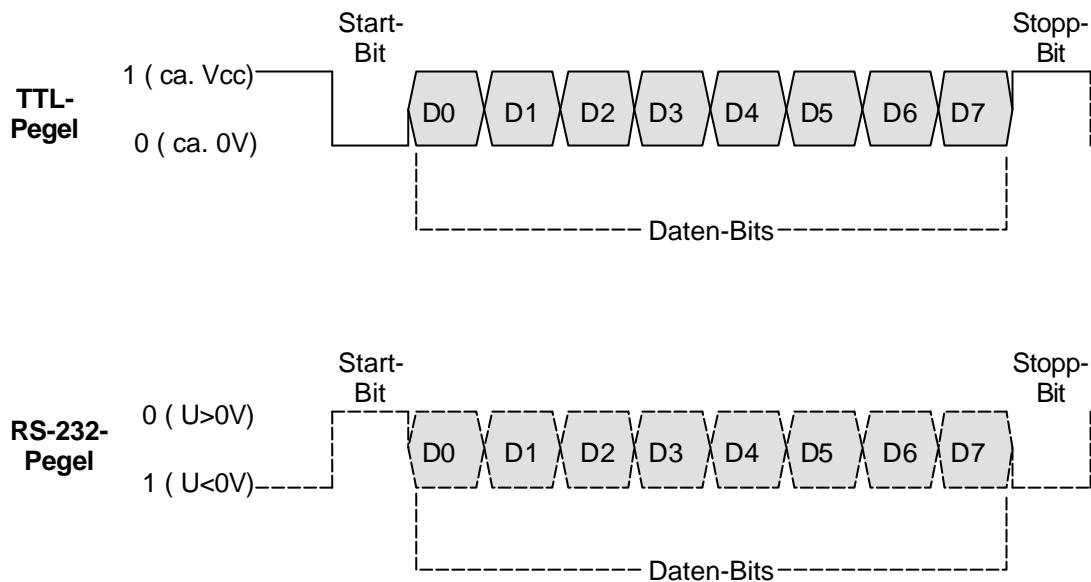


Bild 1: NMEA-Format (TTL- und RS-232-Pegel)

Je nachdem, ob der verwendete GPS-Empfänger über eine TTL- oder RS-232-Schnittstelle verfügt, sind die unterschiedlichen Pegel zu beachten (Bild 1):

- Bei einer TTL-Pegel-Schnittstelle entspricht eine logische Null ca. 0V und eine logische Eins etwa der Betriebsspannung des Systems (+3,3V ... +5V)
- Bei einer RS-232-Schnittstelle entspricht eine logische Null einer positiven Spannung (+3V ... +15V) und eine logische Eins einer negativen Spannung (-3V ... -15V).

Wird ein GPS-Modul mit einer TTL-Pegel-Schnittstelle an ein Gerät mit einer RS-232-Schnittstelle angeschlossen, muss eine Pegel-Umwandlung stattfinden (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Bei einigen GPS-Modulen besteht die Möglichkeit, die Baud-Rate zu erhöhen (bis zu 38400 Bit pro Sekunde).

Jeder GPS-Datensatz ist gleichartig aufgebaut und hat folgende Struktur:
\$GPDTs,Inf_1,Inf_2, Inf_3,Inf_4,Inf_5,Inf_6,Inf_n*CS<CR><LF>

In Tabelle 1 ist die Funktion der einzelnen Zeichen oder Zeichengruppen erklärt.

Feld	Beschreibung
\$	Beginn des Datensatzes
GP	Informationen stammen von einem GPS-Gerät
DTS	Kennzeichnung des Datensatzes (z.B. RMC)
Inf_1 bis Inf_n	Informationen mit der Nummer 1 ... n (z.B. 175.4 für eine Kurs-Angabe)
,	Komma als Begrenzungszeichen für die verschiedenen Informationen
*	Asterisk als Begrenzungszeichen für die Checksumme
CS	Checksumme (Kontrollwort) zur Kontrolle des gesamten Datensatzes
<CR><LF>	Ende des Datensatzes: Wagen-Rücklauf (carriage return, <CR>) und Zeilenvorschub (line feed, <LF>)

Tabelle 1: Beschreibung der einzelnen Blöcke eines NMEA-Datensatzes

Die maximale Anzahl der verwendeten Zeichen darf 79 nicht überschreiten. Zur Ermittlung der Anzahl der verwendeten Zeichen werden das Beginn-Zeichen \$ und die Abschluss-Zeichen <CR><LF> nicht gezählt.

Mittels eines GPS-Receiver von Trimble (Lassen LP) wurde folgendes NMEA-Protokoll aufgezeichnet (Tabelle 2):

\$GPRMC,130303.0,A,4717.115,N,00833.912,E,000.03,043.4,200601,01.3,W*7D<CR><LF>
\$GPZDA,130304.2,20,06,2001,,*56<CR><LF>
\$GPGGA,130304.0,4717.115,N,00833.912,E,1,08,0.94,00499,M,047,M,,*59<CR><LF>
\$GPGLL,4717.115,N,00833.912,E,130304.0,A*33<CR><LF>
\$GPVTG,205.5,T,206.8,M,000.04,N,000.08,K*4C<CR><LF>
\$GPGSA,A,3,13,20,11,29,01,25,07,04,,,,,1.63,0.94,1.33*04<CR><LF>
\$GPGSV,2,1,8,13,15,208,36,20,80,358,39,11,52,139,43,29,13,044,36*42<CR><LF>
\$GPGSV,2,2,8,01,52,187,43,25,25,074,39,07,37,286,40,04,09,306,33*44<CR><LF>
\$GPRMC,130304.0,A,4717.115,N,00833.912,E,000.04,205.5,200601,01.3,W*7C<CR><LF>
\$GPZDA,130305.2,20,06,2001,,*57<CR><LF>
\$GPGGA,130305.0,4717.115,N,00833.912,E,1,08,0.94,00499,M,047,M,,*58<CR><LF>
\$GPGLL,4717.115,N,00833.912,E,130305.0,A*32<CR><LF>
\$GPVTG,014.2,T,015.4,M,000.03,N,000.05,K*4F<CR><LF>
\$GPGSA,A,3,13,20,11,29,01,25,07,04,,,,,1.63,0.94,1.33*04<CR><LF>
\$GPGSV,2,1,8,13,15,208,36,20,80,358,39,11,52,139,43,29,13,044,36*42<CR><LF>
\$GPGSV,2,2,8,01,52,187,43,25,25,074,39,07,37,286,40,04,09,306,33*44<CR><LF>

Tabelle 2: Aufzeichnung eines NMEA-Protokolls

1.1 GGA-Datensatz

Der GGA-Datensatz (GPS Fix Data) umfasst Informationen bezüglich Zeit, geographische Länge und Breite, Qualität des Systems, Anzahl der genutzten Satelliten und Höhe.

Beispiel eines GGA-Datensatzes:

```
$GPGGA,130305.0,4717.115,N,00833.912,E,1,08,0.94,00499,M,047,M,,*58<CR><LF>
```

In Tabelle 3 ist die Funktion der einzelnen Zeichen oder Zeichengruppen erklärt.

Feld	Beschreibung
\$	Beginn des Datensatzes
GP	Informationen stammen von einem GPS-Gerät
GGA	Kennzeichnung des Datensatzes
130305.0	UTC-Zeit der Position: 13h 03min 05.0sec
4717.115	Breite: 47° 17,115 min
N	nördliche Breiterichtung (N=Nord, S= Süd)
00833.912	Länge: 8° 33,912min
E	östliche Längenrichtung (E=Ost, W=West)
1	GPS-Qualitätsangabe (0= kein GPS, 1= GPS, 2=DGPS)
08	Anzahl der zur Berechnung verwendeten Satelliten
0.94	Horizontal Dilution of Precision (HDOP)
00499	Höhenangabe der Antenne (Geoid-Höhe)
M	Einheit der Höhenangabe (M= Meter)
047	Höhendifferenz zwischen Ellipsoid und Geoid
M	Einheit der Höhendifferenz (M= Meter)
„	Alter der DGPS-Daten (hier wurde kein DGPS verwendet)
0000	Identifizierung der DGPS Referenzmessstelle
*	Begrenzungszeichen für die Check-Summe
58	Checksumme zur Kontrolle des gesamten Datensatzes
<CR><LF>	Ende des Datensatzes

Tabelle 3: Beschreibung der einzelnen Blöcke des GGA-Datensatzes