

ISOBUS: Technische Grundlagen und Kommunikation (3)

Franz Höpfinger

Inhaltsverzeichnis

	myst: enable_extensions: [„colon_fence“] html_meta: „description lang=en“: „metadata description“ „description lang=de“: „metadata description“ „description lang=fr“: „description des métadonnées“ „keywords“: „Sphinx, MyST“ „property=og:locale“: „de“	11
1	Wiki 3: ISOBUS Technik & Maschinensysteme	13
1.1	Meisterschulen am Ostbahnhof, München	13
1.1.1	 Das steht im Lehrplan (Rahmenlehrplan 2025)	13
1.1.2	 Technische Schwerpunkte (Inhaltsseiten)	13
1.1.3	 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de	13
2	AEF ISOBUS CHECK Tool	15
3	Ablaufstrukturen	17
3.1	if -Anweisung	17
3.1.1	else -Anweisung	17
3.2	switch -Anweisung	17
3.3	Bedingter Ausdruck	17
3.4	For-Schleife	17
3.5	While-Schleife	17
3.6	Do-While-Schleife	17
4	Busmaster	19
5	C-Programmierung	21
6	CCI Displays	23
7	GPS Simulation auf dem Display	25
8	GPS Simulation über PC (avangardo)	27
8.1	 Hardware	27
8.2	Software	27
9	Grundverknüpfungen	33
10	Home	35
10.1	 Podcast	35
11	IEC-Programmierung nach IEC 61131-3	37
11.1	Grundverknüpfungen	37

11.1.1	UND	37
11.1.2	ODER	37
11.1.3	NICHT	37
11.1.4	Exklusiv-ODER	37
11.1.5	SR-Flipflop	37
11.1.6	RS-Flipflop	37
11.1.7	TOGGLE (Stromstoßschalter)	38
11.2	Zeitbausteine	38
11.2.1	TON: Einschaltverzögerung	38
11.2.2	TOF: Ausschaltverzögerung	38
11.2.3	TONOF: Ein-/Ausschaltverzögerung	38
11.2.4	TP: Impulsbildung	38
11.3	Signalflanken eines Operanden abfragen	38
11.3.1	R_TRIG	38
11.3.2	F_TRIG	38
12	ISO/OSI Schichtenmodell	39
12.1	Allgemeines:	39
12.2	ISO/OSI-Referenzmodell und SAE J1939	39
12.3	ISO/OSI-Referenzmodell und ISO 11783	40
13	Literatur C-Programmierung	43
14	Literatur-CAN-Bus	45
15	Literatur ESP32	47
15.0.1	 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de	47
16	Literatur ISOBUS Normen	49
16.1	ISO 11783-1:2017-12	49
16.1.1	Traktoren und Maschinen für Landwirtschaft und Forsten - serielle Steuerung und Kommunikationsnetzwerk - Teil 1: Genereller Standard für mobile Datenkommunikation	49
16.2	ISO 11783-2:2019-04	49
16.2.1	Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 2: Physikalische Schicht	49
16.3	ISO 11783-3:2018-11	49
16.3.1	Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 3: Data link layer	49
16.4	ISO 11783-4:2011-12	50
16.4.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 4: Network layer	50
16.5	ISO 11783-5:2019-06	50
16.5.1	Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 5: Netzwerkmanagement	50
16.6	ISO 11783-6:2018-06	50
16.6.1	Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 6: Virtuelles Terminal	50
16.7	ISO 11783-7:2015-03	50
16.7.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 7: Implement messages application layer	50

16.8	ISO 11783-8:2006-02	51
16.8.1	Traktoren und Maschinen für Landwirtschaft und Forsten - Serielles Netzwerk für Datenkommunikation und Steuerung - Teil 8: Antriebsstrang Nachrichten	51
16.9	ISO 11783-9:2012-02	51
16.9.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 9: Traktor ECU	51
16.10	ISO 11783-10:2015-09	51
16.10.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 10: Task Controller und Datenaustausch mit dem Managementsystem	51
16.11	ISO 11783-11:2011-07	52
16.11.1	Traktoren und Maschinen für Landwirtschaft und Forsten - serielle Steuerung und Kommunikationsnetzwerk - Teil 11: Mobiles Datenwörterbuch	52
16.12	ISO 11783-12:2019-01	52
16.12.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 12: Diagnose Dienstleistung	52
16.13	ISO 11783-13:2011-04	52
16.13.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 13: File server	52
16.14	ISO 11783-14:2013-09	52
16.14.1	Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 14: Sequence control	52
17	Literatur-ISOBUS	55
18	Literatur SAE-J1939	57
19	Literatur	59
19.1	 Podcast	59
20	Operatoren	61
21	PEAK-Adapterkabel	63
22	PEAK-Treiber	65
23	PEAK-Treiber2	73
24	PEAK	77
25	Pconvert-Unterrichtsmaterialien	79
26	UT-VT-AUX	81
27	VNC-Spiegelung	83
28	 Das steht im Lehrplan: Technische Schwerpunkte (Rahmenlehrplan 2025)	87
28.1	 Überblick über die technischen Anforderungen	87

28.2	 Technische Fachbereiche & Inhaltsseiten	87
28.2.1	1.  Hydraulik & Elektrohydraulik	87
28.2.2	2.  Pneumatik & Druckluft-Bremsanlagen	87
28.2.3	3.  Verbrennungsmotoren & Abgasnachbehandlung (Stage V)	87
28.2.4	4.  Hochvolt-Technik (HV) & E-Mobilität	87
28.2.5	5.  Getriebetechnik, Fahrwerk & Lenksysteme	88
28.2.6	6.  Maschinensicherheit, Normen & Prüfungen (UVV/SP/CE)	88
28.3	 Stundenanteile der technischen Module im Rahmenlehrplan	88
28.3.1	 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de	88
28.4	 Hauptportal & Direktlinks zu den 6 Wikis	88
29	nx_farm_display	91
30	pconvert	97
31	PGN	103
31.0.1	Kapitel: Was ist eine PGN (Parameter Group Number)?	103
32	PGN Liste	105
32.1	COG & SOG, Rapid Update (PGN 129026) in der NMEA 2000 Norm	105
32.1.1	Einführung	105
32.1.2	Bedeutung von COG und SOG	105
32.1.3	Technische Spezifikation von PGN 129026	105
32.1.4	SOG (Speed Over Ground):	105
32.1.5	COG (Course Over Ground):	106
32.1.6	COG Reference:	106
32.1.7	SID (Sequence Identifier):	106
32.1.8	Besonderheiten des „Rapid Update“	106
32.1.9	Anwendungsbeispiele	106
32.1.10	Bedeutung für die maritime Sicherheit	106
32.1.11	Fazit	106
32.1.12	SPN	106
32.2	PGN 61444	107
32.2.1	PGN	107
32.3	SPNs in PGN 61444 – Electronic Engine Controller 1 (EEC1)	108
32.3.1	SPN 899 – Engine Torque Mode	108
32.3.2	SPN 4154 – Actual Engine - Percent Torque (Fractional)	108
32.3.3	SPN 512 – Driver’s Demand Engine - Percent Torque	108
32.3.4	SPN 513 – Actual Engine - Percent Torque	109
32.3.5	SPN 190 – Engine Speed	109
32.3.6	SPN 1483 – Source Address of Controlling Device for Engine Control	109
32.3.7	SPN 1675 – Engine Starter Mode	109
32.3.8	SPN 2432 – Engine Demand – Percent Torque	109
32.4	PGN 61474	110
32.4.1	PGN	110
32.5	SPNs in PGN 61474 – Machine Selected Speed	110
32.5.1	SPN 4305 – Machine selected speed	110
32.5.2	SPN 4306 – Machine selected distance	110
32.5.3	SPN 5818 – Machine selected speed exit/reason code	111
32.5.4	SPN 4309 – Machine selected direction	111

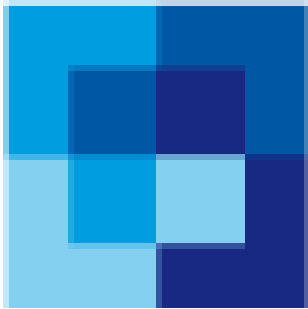
32.5.5	SPN 4308 – Machine selected speed source	111
32.5.6	SPN 4307 – Machine selected speed limit status	111
32.6	PGN 64770	111
32.6.1	PGN	111
32.7	SPNs in PGN 64770 – All implements stop operations switch state (AISO) .	112
32.7.1	SPN 7443 – Stop All Implement Operations Transition Number	112
32.7.2	SPN 5140 – Stop all implement operations	112
32.8	PGN 65040 - Auxiliary Valve 0 Estimated Flow	113
32.8.1	PGN	113
32.9	SPNs in PGN 65040 – Auxiliary valve 0 estimated flow (AV00EF)	113
32.9.1	SPN 1901 – Auxiliary valve 0 extend port estimated flow	113
32.9.2	SPN 1902 – Auxiliary valve 0 retract port estimated flow	113
32.9.3	SPN 1903 – Auxiliary valve number 0 valve state	113
32.9.4	SPN 1910 – Auxiliary valve 0 fail safe mode	114
32.9.5	SPN 5161 – Auxiliary valve number 0 estimated flow limit status	114
32.9.6	SPN 5800 – Auxiliary valve 0 exit/reason code	114
32.9.7	SPN 9732 – Auxiliary valve 0 estimated flow (high resolution)	114
32.10	PGN 65056 - Auxiliary Valve 0 Measured Flow	114
32.10.1	PGN	114
32.11	SPNs in PGN 65056 – Auxiliary valve 0 measured flow (AV00MF)	115
32.11.1	SPN 1899 – Auxiliary valve number 0 extend port measured flow	115
32.11.2	SPN 1900 – Auxiliary valve number 0 retract port measured flow	115
32.11.3	SPN 1904 – Auxiliary valve number 0 extend port pressure	115
32.11.4	SPN 1905 – Auxiliary valve number 0 retract port pressure	115
32.11.5	SPN 1906 – Auxiliary valve number 0 return port pressure	116
32.11.6	SPN 5160 – Auxiliary valve number 0 measured flow limit status	116
32.12	PGN 65088	116
32.12.1	PGN	116
32.13	SPNs in PGN 65088 – Lighting Data (LD)	117
32.13.1	SPN 2404 – Daytime running lights	117
32.13.2	SPN 2352 – Alternate headlights	117
32.13.3	SPN 2350 – Low-beam headlights	117
32.13.4	SPN 2348 – High-beam headlights	117
32.13.5	SPN 2388 – Tractor front fog lights	117
32.13.6	SPN 2386 – Rotating beacon light	118
32.13.7	SPN 2370 – Right-turn signal lights	118
32.13.8	SPN 2368 – Left-turn signal lights	118
32.13.9	SPN 2392 – Back-up lights and alarm horn	118
32.13.10	SPN 2376 – Center stop lights	118
32.13.11	SPN 2374 – Right stop lights	118
32.13.12	SPN 2372 – Left stop lights	118
32.13.13	SPN 2384 – Implement clearance lights	119
32.13.14	SPN 2382 – Tractor clearance lights	119
32.13.15	SPN 2380 – Implement marker (position) lights	119
32.13.16	SPN 2378 – Tractor marker (position) lights	119
32.13.17	SPN 2390 – Rear fog lights	119
32.13.18	SPN 2358 – Tractor underside-mounted work lights	119
32.13.19	SPN 2360 – Tractor rear low-mounted work lights	119
32.13.20	SPN 2362 – Tractor rear high-mounted work lights	119
32.13.21	SPN 2364 – Tractor side low-mounted work lights	120
32.13.22	SPN 2366 – Tractor side high-mounted work lights	120
32.13.23	SPN 2354 – Tractor front low-mounted work lights	120
32.13.24	SPN 2356 – Tractor front high-mounted work lights	120

32.13.25	SPN 2398 – Implement OEM option 2 light	120
32.13.26	SPN 2396 – Implement OEM option 1 light	120
32.13.27	SPN 2407 – Implement right forward work lights	120
32.13.28	SPN 2598 – Implement left forward work lights	121
32.13.29	SPN 2402 – Implement right-facing work lights	121
32.13.30	SPN 2400 – Implement left-facing work lights	121
32.13.31	SPN 2394 – Implement rear work lights	121
32.14	PGN 65091	121
32.14.1	PGN	121
32.15	SPNs in PGN 65091 – Primary or Rear Power Take-Off	122
32.15.1	SPN 1883 – Rear PTO output shaft speed	122
32.15.2	SPN 1885 – Rear PTO Output Shaft Speed Set Point	122
32.15.3	SPN 5156 – Rear PTO engagement request status	122
32.15.4	SPN 1892 – Rear Power Take Off Economy Mode	122
32.15.5	SPN 1890 – Rear Power Take Off Mode	123
32.15.6	SPN 2408 – Rear Power Take Off Engagement	123
32.15.7	SPN 5159 – Rear PTO shaft speed limit status	123
32.15.8	SPN 5158 – Rear PTO Economy mode request status	123
32.15.9	SPN 5157 – Rear PTO mode request status	123
32.15.10	SPN 5820 – Rear PTO exit/reason code	123
32.16	PGN 65092	123
32.16.1	PGN	123
32.17	SPNs in PGN 65092 – Secondary or Front Power Take-Off Output Shaft	124
32.17.1	SPN 1882 – Front PTO output shaft speed	124
32.17.2	SPN 1884 – Front PTO Output Shaft Speed Set Point	124
32.17.3	SPN 5152 – Front PTO engagement request status	124
32.17.4	SPN 1891 – Front Power Take Off Economy Mode	125
32.17.5	SPN 1889 – Front Power Take Off Mode	125
32.17.6	SPN 1888 – Front Power Take Off Engagement	125
32.17.7	SPN 5155 – Front PTO shaft speed limit status	125
32.17.8	SPN 5154 – Front PTO Economy mode request status	125
32.17.9	SPN 5153 – Front PTO mode request status	125
32.17.10	SPN 5817 – Front PTO exit/reason code	125
32.18	PGN 65093	126
32.18.1	PGN	126
32.19	SPNs in PGN 65093 – Primary or Rear Hitch Status	126
32.19.1	SPN 1873 – Rear Hitch Position	126
32.19.2	SPN 5151 – Rear Hitch Position Limit status	127
32.19.3	SPN 1877 – Rear Hitch In-work Indication	127
32.19.4	SPN 1881 – Rear Nominal Lower Link Force	127
32.19.5	SPN 1879 – Rear Draft	127
32.19.6	SPN 5819 – Rear hitch exit/reason code	127
32.20	PGN 65094	128
32.20.1	PGN	128
32.21	SPNs in PGN 65094 – Secondary or Front Hitch Status	128
32.21.1	SPN 1872 – Front Hitch Position	128
32.21.2	SPN 5150 – Front Hitch Position Limit status	128
32.21.3	SPN 1876 – Front Hitch In-work Indication	129
32.21.4	SPN 1880 – Front Nominal Lower Link Force	129
32.21.5	SPN 1878 – Front Draft	129
32.21.6	SPN 5816 – Front hitch exit/reason code	129
32.22	PGN 65095	129
32.22.1	PGN	129

32.23	SPNs in PGN 65095 – Maintain Power (MP)	130
32.23.1	SPN 1867 – Maintain ECU Power	130
32.23.2	SPN 1868 – Maintain Actuator Power	130
32.23.3	SPN 1869 – Implement Transport state	130
32.23.4	SPN 1870 – Implement Park state	131
32.23.5	SPN 1871 – Implement ready-to-work state	131
32.23.6	SPN 7447 – Implement in-work state	131
32.24	PGN 65096	131
32.24.1	PGN	131
32.25	SPNs in PGN 65096 – Wheel-based Speed and Distance (WBSD)	132
32.25.1	SPN 1862 – Wheel-based machine speed	132
32.25.2	SPN 1863 – Wheel-based machine distance	132
32.25.3	SPN 1866 – Maximum Time of Tractor Power	132
32.25.4	SPN 1864 – Wheel-based machine direction	132
32.25.5	SPN 1865 – Key switch state	133
32.25.6	SPN 5203 – Implement Start/Stop operations	133
32.25.7	SPN 5244 – Operator direction reversed	133
32.26	PGN 65097	133
32.26.1	PGN	133
32.27	SPNs in PGN 65097 – Ground-based Speed and Distance	134
32.27.1	SPN 1859 – Ground-based machine speed	134
32.27.2	SPN 1860 – Ground-based machine distance	134
32.27.3	SPN 1861 – Ground-based machine direction	134
32.28	PGN 65254	135
32.28.1	PGN	135
32.29	SPNs in PGN 65254 – Time/Date (TD)	136
32.29.1	SPN 959 – Seconds	136
32.29.2	SPN 960 – Minutes	136
32.29.3	SPN 961 – Hours	136
32.29.4	SPN 963 – Month	136
32.29.5	SPN 962 – Day	136
32.29.6	SPN 964 – Year	136
32.29.7	SPN 1601 – Local minute offset	137
32.29.8	SPN 1602 – Local hour offset	137
32.30	PGN 65255	137
32.30.1	PGN	137
32.31	SPNs in PGN 65255 – Vehicle Hours (VH)	138
32.31.1	SPN 246 – Total Vehicle Hours	138
32.31.2	SPN 248 – Total Power Takeoff Hours	138
32.32	Vehicle Direction/Speed (VDS) – PGN 65256 (0x18FEE8FE) im J1939-Protokoll	138
32.32.1	Einleitung	138
32.32.2	Technische Spezifikation von PGN 65256	139
32.32.3	Struktur der VDS-Nachricht	139
32.32.4	Anwendungsbereiche	140
32.32.5	Zusammenfassung	140
32.33	PGN 65265	140
32.33.1	PGN	140
32.34	SPNs in PGN 65265 – Cruise Control/Vehicle Speed 1 (CCVS1)	141
32.34.1	SPN 69 – Two Speed Axle Switch	141
32.34.2	SPN 70 – Parking Brake Switch	141
32.34.3	SPN 1633 – Cruise Control Pause Switch	141

32.34.4	SPN 3807 – Park Brake Release Inhibit Request	141
32.34.5	SPN 84 – Wheel-Based Vehicle Speed	141
32.34.6	SPN 595 – Cruise Control Active	141
32.34.7	SPN 596 – Cruise Control Enable Switch	142
32.34.8	SPN 597 – Brake Switch	142
32.34.9	SPN 598 – Clutch Switch	142
32.34.10	SPN 599 – Cruise Control Set Switch	142
32.34.11	SPN 600 – Cruise Control Coast (Decelerate) Switch	142
32.34.12	SPN 601 – Cruise Control Resume Switch	142
32.34.13	SPN 602 – Cruise Control Accelerate Switch	142
32.34.14	SPN 86 – Cruise Control Set Speed	142
32.34.15	SPN 976 – PTO Governor State	142
32.34.16	SPN 527 – Cruise Control States	142
32.34.17	SPN 968 – Engine Idle Increment Switch	143
32.34.18	SPN 967 – Engine Idle Decrement Switch	143
32.34.19	SPN 966 – Engine Diagnostic Test Mode Switch	143
32.34.20	SPN 1237 – Engine Shutdown Override Switch	143
32.35	PGN 65267	143
32.35.1	PGN	143
32.36	SPNs in PGN 65267 – Vehicle Position 1	144
32.36.1	SPN 584 – Latitude	144
32.36.2	SPN 585 – Longitude	144
33	Technik	145
33.1	 Getriebetechnik, Fahrwerk & Lenksysteme	145
33.1.1	1. Getriebetechnik & Leistungsverzweigung	145
33.1.2	2. Fahrwerk & Hydro-Pneumatische Federung	145
33.1.3	3. Lenksysteme & Assistenz	145
33.2	 Hochvolt-Technik (HV) & E-Mobilität in Nutzfahrzeugen	145
33.2.1	1. Sicherheitsregeln & DGUV-Vorschriften	146
33.2.2	2. Batterietechnologie & Leistungselektronik	146
33.3	 Hydraulik & Elektrohydraulik in Land- und Baumaschinen	146
33.3.1	1. Hydraulische Systeme & Verstellpumpen	146
33.3.2	2. Elektrohydraulik & Proportionalventiltechnik	147
33.3.3	3. Hydraulikmedien & Schaltplanlesung (ISO 1219)	147
33.4	 Maschinensicherheit, Normen & Prüfungen (UVV / SP / CE)	147
33.4.1	1. Gesetzliche Prüfungen im Land- & Baumaschinengewerbe	148
33.4.2	2. Maschinensicherheit & CE-Konformität	148
33.5	 Verbrennungsmotoren & Abgasnachbehandlung (EU Stage V)	148
33.5.1	1. Common-Rail-Einspritzung & Aufladung	148
33.5.2	2. Abgasnachbehandlung nach EU Stufe V (Stage V)	149
33.6	 Pneumatik & Druckluft-Bremsanlagen	149
33.6.1	1. Druckluftherzeugung & Aufbereitung	149
33.6.2	2. Anhänger-Bremsanlagen (1- & 2-Leitungs-Systeme)	149
33.6.3	3. ABS / EBS-Systeme in der Land- & Baumaschinentechnik	150

0.1 `myst: enable_extensions: [„colon_fence“] html_meta: „description lang=en“: „metadata description“ „description lang=de“: „metadata description“ „description lang=fr“: „description des métadonnées“ „keywords“: „Sphinx, MyST“ „property=og:locale“: „de“`



Meisterschulen am Ostbahnhof

1. Wiki 3: ISOBUS Technik & Maschinensysteme

1.1 Meisterschulen am Ostbahnhof, München

1.1.1 Das steht im Lehrplan (Rahmenlehrplan 2025)

Hier finden Sie alle technischen Anforderungen der neuen Meisterprüfungsverordnung 2025 (LandBauMechMstrV vom 09.09.2024, in Kraft ab 01.08.2025) übersichtlich strukturiert nach Modulen und Handlungsfeldern.

-  [Das steht im Lehrplan – Technische Lehrplanübersicht 2025](#)
-

1.1.2 Technische Schwerpunkte (Inhaltsseiten)

1.  [Hydraulik & Elektrohydraulik](#) (LS-Pumpen, Proportionalventile, PWM, ISO 1219)
 2.  [Pneumatik & Druckluft-Bremsanlagen](#) (2-Leitungs-Systeme, ALB, ABS/EBS)
 3.  [Verbrennungsmotoren & Abgasnachbehandlung](#) (Common Rail, VTG, SCR/AdBlue, DPF, Stufe V)
 4.  [Hochvolt-Technik \(HV\) & E-Mobilität](#) (DGUV 209-093, Freischaltung, Li-Ion/BMS, 48V)
 5.  [Getriebetechnik, Fahrwerk & Lenksysteme](#) (CVT/Vario, Lastschaltung, Knick-/Allradlenkung)
 6.  [Maschinensicherheit, Normen & Prüfungen](#) (UVV/DGUV 70/73, SP, CE-Konformität, ISO 12100)
-

Nützliche Links:

-  [Hauptmenü](#)
 -  [Super-Suche \(alle Wikis\)](#)
 -  [PDF-Handbuch herunterladen](#)
-

 [Hauptmenü](#) |  [Super-Suche \(alle Wikis\)](#) | [Schnelle Suche \(IEC 61499\)](#)

1.1.3 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de

-  [Das PWM-Signal & Infografik auf ms-muc-docs.de](#)

2. AEF ISOBUS CHECK Tool

<https://www.aef-isobus-database.org/isobusdb/internal/download/isobuscheck.jsf>

3. Ablaufstrukturen

https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung:_Kontrollstrukturen

3.1 if -Anweisung

(im Microsoft-lastigen Deutschen Bildungssystem auch WENN-Funktion genannt <https://excelhero.de/funktionen/excel-wenn-funktion/>)

Beispiel: <https://onlinegdb.com/wWii98Jv3>

3.1.1 else -Anweisung

die else -Anweisung ist optional

Beispiel: <https://onlinegdb.com/CFbDfaSX4>

Beispiel: <https://onlinegdb.com/CnSm1M4fn>

3.2 switch -Anweisung

Beispiel: https://onlinegdb.com/5_n5GjAkT

3.3 Bedingter Ausdruck

Beispiel: https://www.onlinegdb.com/KURn4fl_M
in diesem Beispiel sehen Sie:

```
printf(" w = %s", w ? "Wahr" : "Falsch");
```

Das bedeutet:

ist w Wahr, wird der Text „Wahr“ ausgegeben und umgekehrt.

im Beispiel https://github.com/Meisterschulen-am-Ostbahnhof-Munchen/cci_EasyExample/blob/master/EasyExample/components/AppIso/App_VTClientLev2.c sehen Sie in Zeile [https://github.com/Meisterschulen-am-Ostbahnhof-Munchen/cci_EasyExample/blob/master/EasyExample/components/AppIso/App_VTClientLev2.c#:text=IsoVtcCmd_NumericValue\(u8Instance%2C%20ObjectPointer_Tagesziel%2C%20%20Tagesz](https://github.com/Meisterschulen-am-Ostbahnhof-Munchen/cci_EasyExample/blob/master/EasyExample/components/AppIso/App_VTClientLev2.c#:text=IsoVtcCmd_NumericValue(u8Instance%2C%20ObjectPointer_Tagesziel%2C%20%20Tagesz) folgenden Ausdruck:

```
IsoVtcCmd_NumericValue(u8Instance, ObjectPointer_Tagesziel, Tageszaehler >= Tagesziel ? OutputString_ZielErreicht : ID_NULL);
```

hier wird die Grüne Box ein oder ausgeblendet mit dem Text „Ziel Erreicht“.

3.4 For-Schleife

Beispiel: https://onlinegdb.com/_zCm5ZHsK

Beispiel: https://onlinegdb.com/_jcCRpYe3

3.5 While-Schleife

Beispiel: <https://onlinegdb.com/AnrnomF39G>

3.6 Do-While-Schleife

Beispiel: <https://onlinegdb.com/LQIBQwXest>

4. Busmaster

<http://rbei-etas.github.io/busmaster/>

5. C-Programmierung

6. CCI Displays

TODO:

- Feldumrisse laden
- Applikationskarte laden
- WiFi
- Ethernet
- Teams (Homeschooling)
- Beamer

7. GPS Simulation auf dem Display

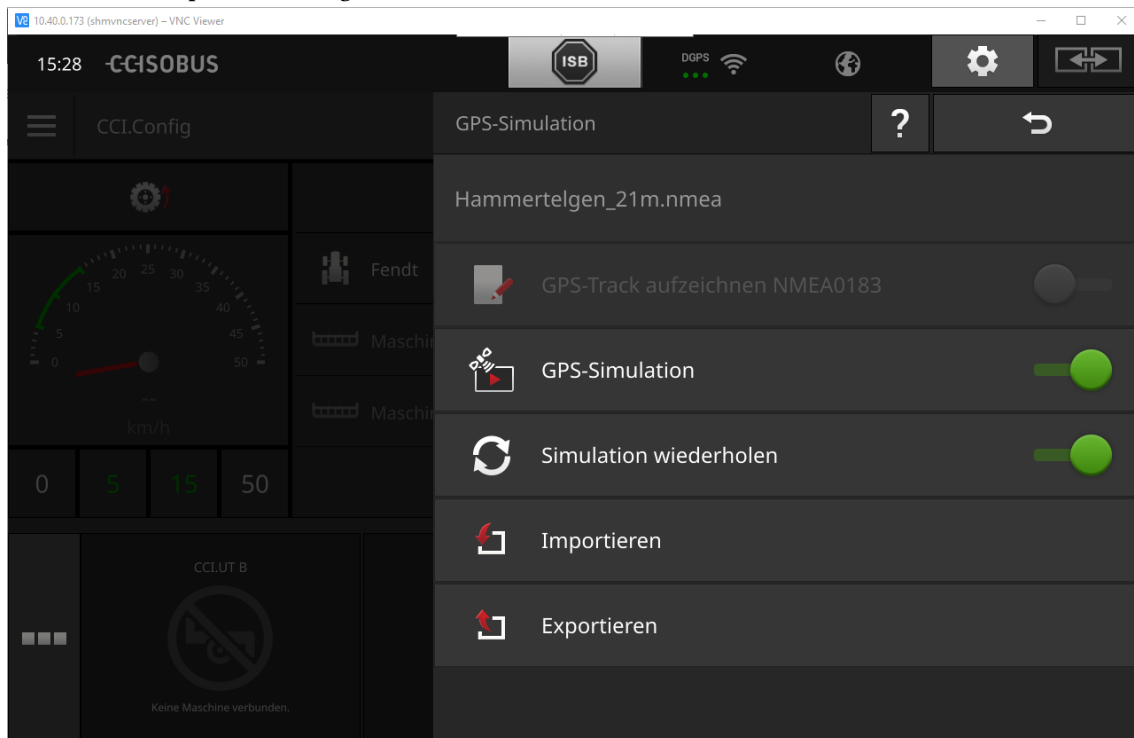
Einfach im Terminal unter

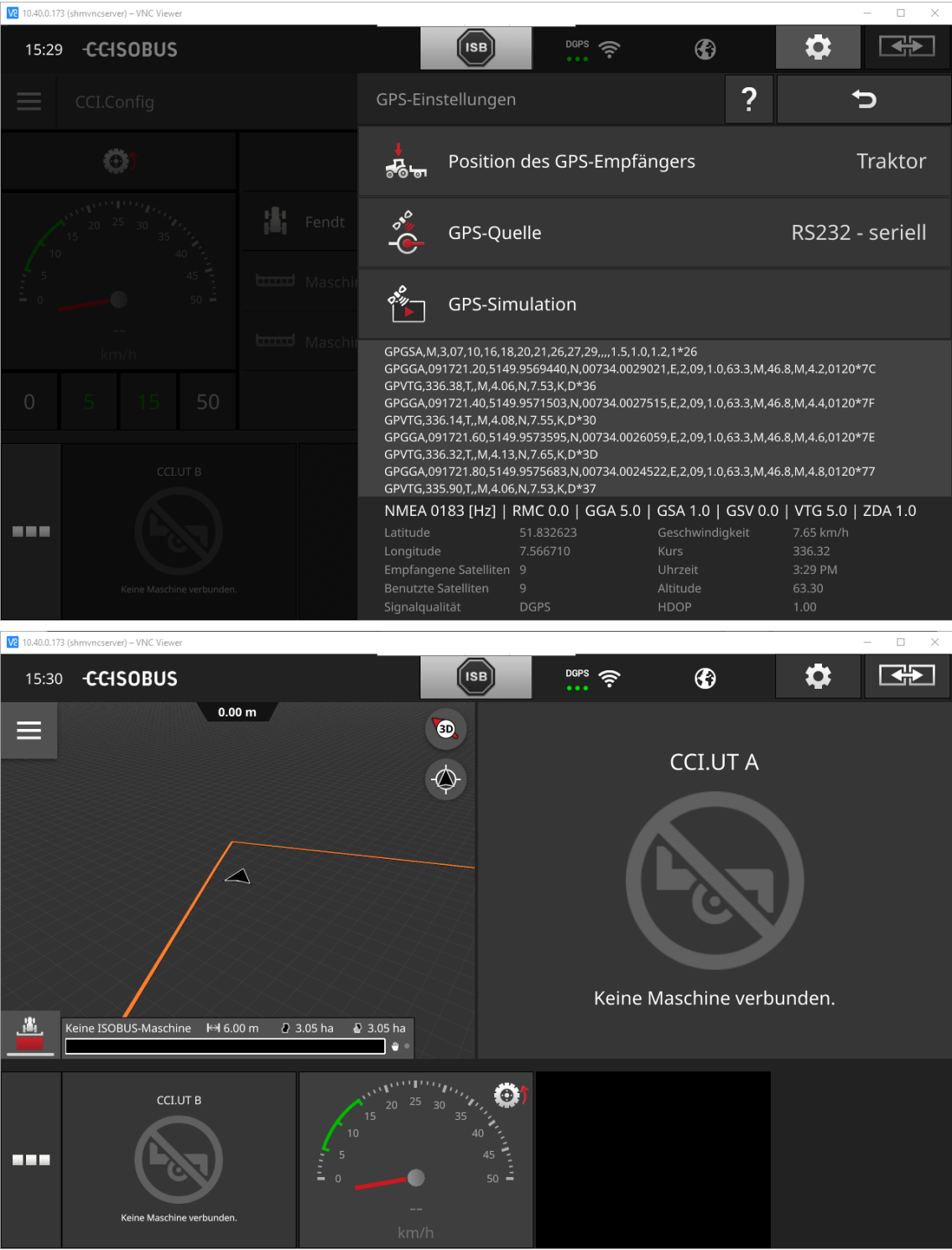
CCI.Config => GPS => GPS simulation => Import, auswählen und zurück Taste drücken

Danach simulation starten (Passwort !) und repeat aktivieren.

Damit läuft die Simulation.

laden sie eine passende Feldgrenze damit die Simulation auch nach was aussieht.





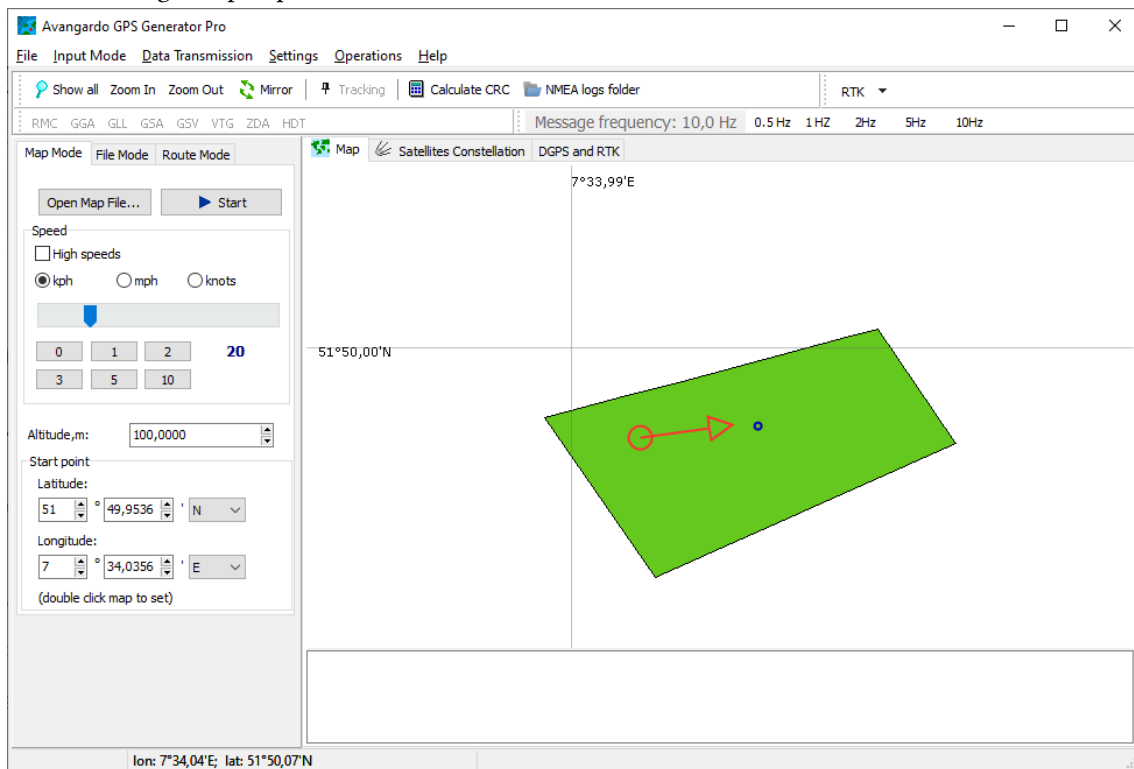
8. GPS Simulation über PC (avangardo)

8.1 Hardware

8.2 Software

avangardo gibt es leider nicht mehr !

av_gps_generator_pro.zip entpacken, setup.exe ausführen,
GPS Generator PRO v.4.2.2 ist vermutlich die aktuelle Version.
Programm starten,
Hammertelgen.shp importieren:



Wichtige Einstellungen:

Packet Data Transmission Options

Data packet period, sec:

0,20

+ Add Packet

✕ Del Packet

+ Add Message

▼

✕ Del Message

⌵ Packet #1

GGA

VTG

GSA

Use Drag&Drop operations to order data packets and messages in them. Mesages in one packet will be sent all at one time. Packets will be sent in specified order.

OK

Cancel

NMEA options ✕

NMEA Version: NMEA 0183 v.3.0 ▼

Lat and Lon precision, decimal digits: 8 ▲▼

Speed precision, decimal digits: 0 ▲▼

Course precision, decimal digits: 0 ▲▼

HDOP, PDOP and VDOP precision, decimal digits: 0 ▲▼

Altitude and geoidal separation precision: 0 ▲▼

Talker ID (two-letter code): GP

☐ Generate random CRC error in protocol (5%)

OK Cancel

Output Settings

NMEA log files Serial port UDP

☒ Output NMEA messages to serial port

☒ Use COM port:

Port name*:

☐ Create COM port to Bluetooth device:

Port Settings

Speed, bps:

Data bits:

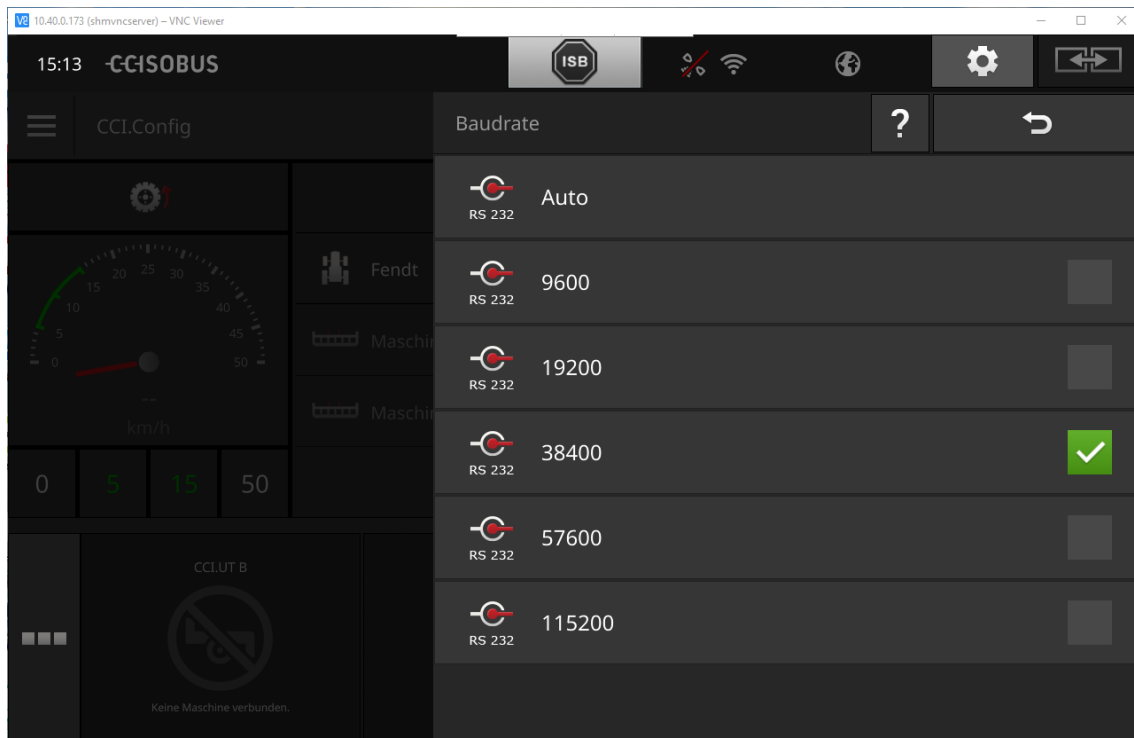
Parity:

Stop bits:

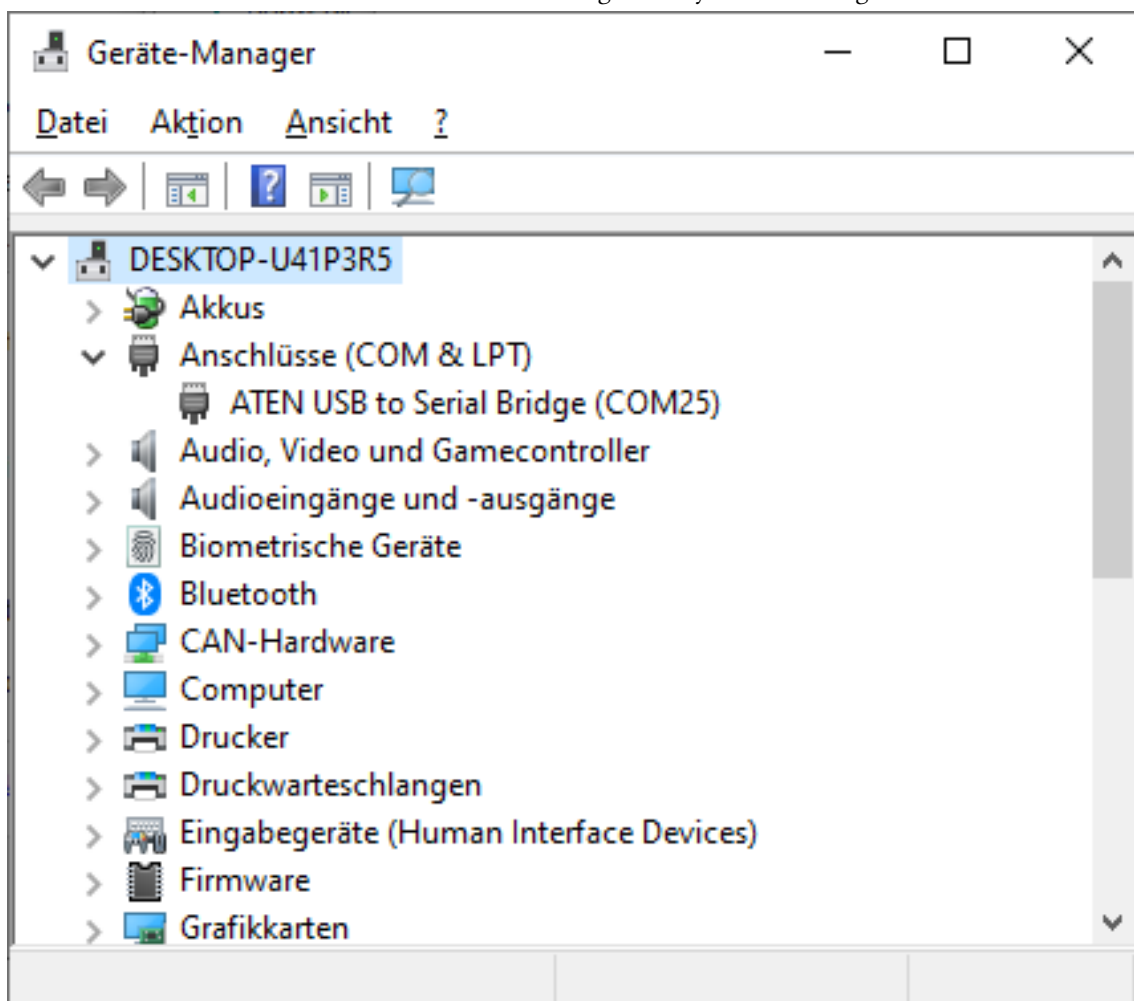
Flow control:

* For virtual COM port it`s name may be like this: [///./COM](#)

Die Baudrate hier muss mit der Baudrate auf dem CCI1200 übereinstimmen.
CCI.Config => GPS => Baudrate



als Port-Name tragen Sie in der Regel
die Port Nummer ersehen Sie aus dem Geräte Manager der Systemsteuerung:



Literatur:

<https://web.archive.org/web/20211028015532/http://www.avangardo.com/how-to/>

(Original-Seite nicht mehr verfügbar)

9. Grundverknüpfungen

<https://www.xplore-dna.net/course/view.php?id=15>

UND-Verknüpfung

ODER-Verknüpfung

XOR-Verknüpfung

Binärwert negieren (NICHT-Verknüpfung)

10. Home

10.1 Podcast

- logiBUS®: Revolutioniert die Agrar-IT – So wird ISOBUS zum Smart Home für Landwirte

11. IEC-Programmierung nach IEC 61131-3

https://de.wikipedia.org/wiki/International_Electrotechnical_Commission
https://de.wikipedia.org/wiki/EN_61131
<https://github.com/Meisterschulen-am-Ostbahnhof-Muenchen/PlcLib>
PLC Lib with IEC 61131 alike functions.
Very much inspired by OSCAT: <http://www.oscat.de/> and CoDeSys: <https://www.helpme-codesys.com/>
<https://github.com/Meisterschulen-am-Ostbahnhof-Muenchen/TimeDelay>
<https://www.xplore-dna.net/course/view.php?id=15>
<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=153>

11.1 Grundverknüpfungen

https://de.wikipedia.org/wiki/Boolesche_Algebra

11.1.1 UND

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=155>
https://content.helpme-codesys.com/de/CODESYS%20Development%20System/_cds_operator_and.html

11.1.2 ODER

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=153>
https://content.helpme-codesys.com/de/CODESYS%20Development%20System/_cds_operator_or.html

11.1.3 NICHT

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=157>
https://content.helpme-codesys.com/de/CODESYS%20Development%20System/_cds_operator_not.html

11.1.4 Exklusiv-ODER

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=154>
https://content.helpme-codesys.com/de/CODESYS%20Development%20System/_cds_operator_xor.html
Speicherbausteine
<https://de.wikipedia.org/wiki/Flipflop>

11.1.5 SR-Flipflop

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=173>
<https://content.helpme-codesys.com/de/libs/Standard/Current/Bistable-Function-Blocks/SR.html>
https://content.helpme-codesys.com/de/CODESYS%20Safety%20for%20EtherCAT%20Safety%20Module/el6900_fb_sr.html

11.1.6 RS-Flipflop

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=1038>
<https://content.helpme-codesys.com/de/libs/Standard/Current/Bistable-Function-Blocks/RS.html>
https://content.helpme-codesys.com/de/CODESYS%20Safety%20for%20EtherCAT%20Safety%20Module/el6900_fb_rs.html

11.1.7 TOGGLE (Stromstoßschalter)

http://www.oscat.de/oscat_basic333_de.pdf Seite 280; Punkt 17.16. TOGGLE

11.2 Zeitbausteine

11.2.1 TON: Einschaltverzögerung

Dieser Baustein verzögert ein Signal ab dem Einschaltzeitpunkt um eine festgelegte Dauer.

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=167>
<https://content.helpme-codesys.com/en/libs/Standard/Current/Timer/TON.html>

11.2.2 TOF: Ausschaltverzögerung

Dieser Baustein verlängert ein Signal ab dem Ausschaltzeitpunkt um eine festgelegte Dauer.

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=168>
<https://content.helpme-codesys.com/en/libs/Standard/Current/Timer/TOF.html>

11.2.3 TONOF: Ein-/Ausschaltverzögerung

http://oscat.de/images/OSCATBasic/oscat_basic333_de.pdf Seite 215

11.2.4 TP: Impulsbildung

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=166>
<https://content.helpme-codesys.com/en/libs/Standard/Current/Timer/TP.html>

11.3 Signalflanken eines Operanden abfragen

Flankenerkennung

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=158>

11.3.1 R_TRIG

https://content.helpme-codesys.com/de/libs/Standard/Current/Trigger/R_TRIG.html
<https://www.plcademy.com/function-block-diagram-programming/>
-> bei R_TRIG Function Block
Quelle: <https://www.plcademy.com/function-block-diagram-programming/>

11.3.2 F_TRIG

https://content.helpme-codesys.com/de/libs/Standard/Current/Trigger/F_TRIG.html
<https://www.plcademy.com/function-block-diagram-programming/>
-> bei F_TRIG Function Block
Quelle: <https://www.plcademy.com/function-block-diagram-programming/>

12. ISO/OSI Schichtenmodell

12.1 Allgemeines:

Das ISO/OSI-Referenzmodell (auch OSI-Modell genannt) ist ein theoretisches Modell, das die Kommunikation zwischen verschiedenen Computern und Netzwerken beschreibt. Es wurde von der Internationalen Organisation für Normung (ISO) entwickelt und ist in der Norm ISO 7498-1 spezifiziert.

Das OSI-Modell besteht aus sieben Schichten, die jeweils spezifische Aufgaben im Kommunikationsprozess haben:

Physikalische Schicht: Übertragung von Bits über das physikalische Medium (Kabel, Funk, Glasfaser etc.)

Sicherungsschicht: Fehlererkennung und -korrektur, Adressierung der Geräte (MAC-Adresse)

Vermittlungsschicht: Routing von Paketen zwischen verschiedenen Netzwerken

Transportschicht: Aufteilung der Daten in Pakete, Gewährleistung der Zuverlässigkeit und Sicherstellung der vollständigen Übertragung

Sitzungsschicht: Aufbau, Aufrechterhaltung und Abbau von Sitzungen zwischen Anwendungen

Darstellungsschicht: Umwandlung der Daten in ein für die Anwendung verständliches Format

Anwendungsschicht: Schnittstelle zwischen Anwendungen und dem Netzwerk, z.B. E-Mail, Web-Browser oder Dateitransfer

Das OSI-Modell dient als Referenz für die Entwicklung von Netzwerkprotokollen und -architekturen. Es ermöglicht es, verschiedene Netzwerktechnologien zu integrieren und zu standardisieren, so dass Geräte von verschiedenen Herstellern miteinander kommunizieren können.

12.2 ISO/OSI-Referenzmodell und SAE J1939

SAE J1939 ist ein Protokoll, das speziell für den Einsatz in Nutzfahrzeugen und -maschinen entwickelt wurde. Es basiert auf dem CAN-Bus-Standard und verwendet das ISO/OSI-Referenzmodell als Grundlage für seine Schichtenarchitektur.

Die SAE J1939-Protokollarchitektur besteht aus fünf Schichten:

Anwendungsschicht: Hier werden die spezifischen Anwendungsdaten definiert, die zwischen den Geräten im Netzwerk ausgetauscht werden.

Transport- oder Dienstschicht: Diese Schicht ist für die Aufteilung der Daten in kleinere Pakete und die Gewährleistung der Zuverlässigkeit der Datenübertragung verantwortlich.

Netzwerkschicht: Hier werden die Adressierung und der Austausch von Paketen zwischen verschiedenen Netzwerken geregelt.

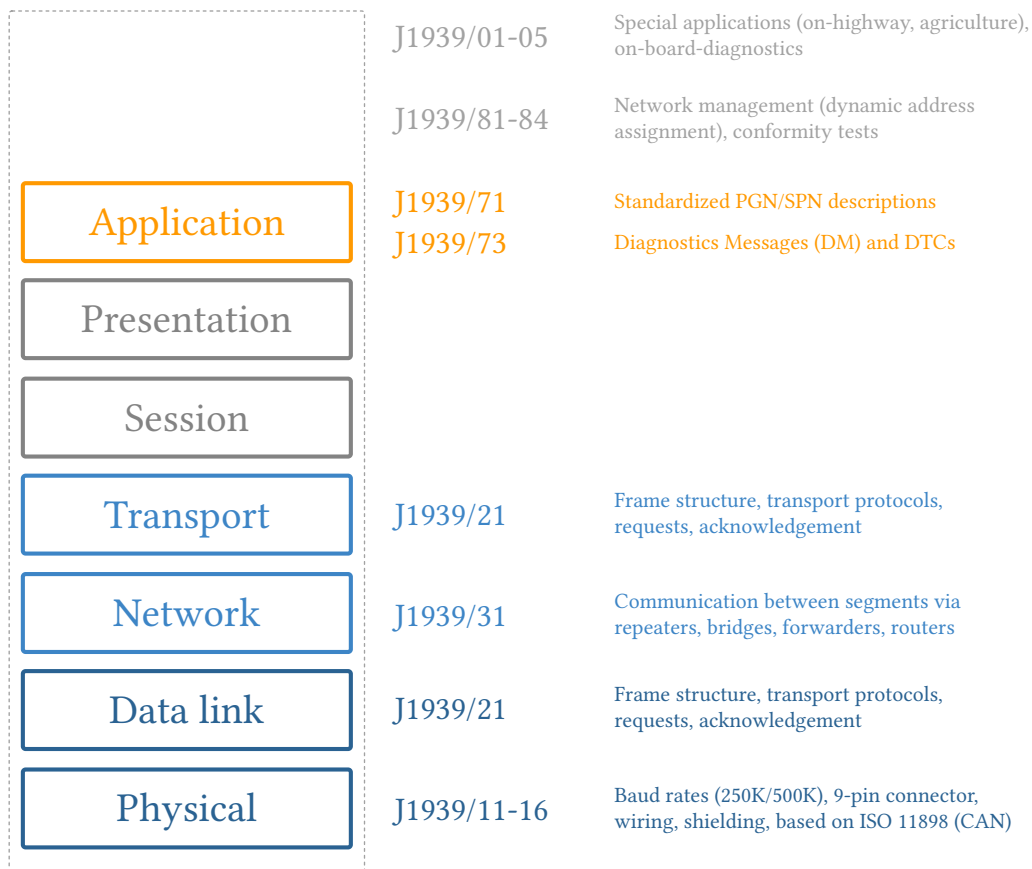
Sicherungsschicht: Diese Schicht bietet Fehlererkennung und -korrektur sowie den Zugriff auf das Medium (CAN-Bus).

Physikalische Schicht: Hier wird die elektrische und physikalische Übertragung der Daten über das Medium (CAN-Bus) abgewickelt.

Wie das OSI-Modell ermöglicht auch die Schichtenarchitektur von SAE J1939 die Interoperabilität und Integration verschiedener Geräte von unterschiedlichen Herstellern in ein Netzwerk. Dies erleichtert die Entwicklung und Implementierung von Anwendungen für Nutzfahrzeuge und -maschinen, die auf SAE J1939 basieren.

<https://www.csselectronics.com/pages/j1939-explained-simple-intro-tutorial>

7 layer OSI model | J1939 standards



12.3 ISO/OSI-Referenzmodell und ISO 11783

<https://www.csselectronics.com/pages/isobus-introduction-tutorial-iso-11783>

7 layer OSI model | **ISOBUS (ISO 11783)**

Application	ISO 11783-7/8/9/10/12/13/14
Presentation	ISO 11783-6/7/11
Session	ISO 11783-6/7/10/14
Transport	ISO 11783-3/5
Network	ISO 11783-4/5
Data link	ISO 11783-3 (ISO 11898-1)
Physical	ISO 11783-2 (ISO 11898-2)

13. Literatur C-Programmierung

C-Programmierung auf Wikibooks – Die freie Bibliothek <https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung>

https://de.wikipedia.org/wiki/International_Electrotechnical_Commission

Hinweis: die Links gehen zu Amazon. das ist nur der Übersichtlichkeit wegen so gemacht und stellt KEINE Kaufempfehlung dar.

14. Literatur-CAN-Bus

[https://de.wikipedia.org/wiki/International_Electrotechnical_Commission https://de.wikipedia.org/wiki/International_Electrotechnical_Commission)

https://de.wikipedia.org/wiki/Controller_Area_Network

<https://elearning.vector.com/>
Lernmodul Einführung in CAN (38 Folien)

<https://elearning.vector.com/mod/page/view.php?id=111>

Poster:

<img/downloaded/can-fd-poster-v2.4.png>



CAN FD

CAN/FD Protocol Reference Chart (ISO 11898-1:2015)

www.vector.com

Frame Structure: CAN and CAN FD

IFS

SOF

ARB Field

CTRL Field

Data Field

CRC Field

ACK Field

EOF

IFS

Start of Frame

1 — single dominant bit
Preceded by at least 11 recessive bits

Arbitration Field

Base Identifier 11 Bits

Extended Identifier 29 Bits

Because dominant logic "0" wins over recessive logic "1", low-voltage IDs always have higher priority to access the bus details than a "higher Bus Arbitration". If Base IDs and Extended IDs received, the IDs must be compared with the 11 most significant bits (ID0-10) of the Extended ID (see figure above). If all 11 bits are identical the Base ID wins because of the dominant ID0.

Control Field

CAN Base Frame

CAN FD Base Frame

CAN Extended Frame

CAN FD Extended Frame

Data Field

CAN = 8 Bytes
CAN FD = 64 Bytes

Cyclic Redundancy Field

Shift Bit Count

ACK Slot

Acknowledge Field

ACK Slot

End of Frame

IFS

Interface Space

Error-Passive TX-Node

Bit Time Segmentation

Segmentation

Recessive-Dominant edges are expected to be within this segment.

Phase Buffer Segment 1

Phase Buffer Segment 2

Phase Buffer Segment 3

Phase Buffer Segment 4

Phase Buffer Segment 5

Phase Buffer Segment 6

Phase Buffer Segment 7

Phase Buffer Segment 8

Phase Buffer Segment 9

Phase Buffer Segment 10

Phase Buffer Segment 11

Phase Buffer Segment 12

Phase Buffer Segment 13

Phase Buffer Segment 14

Phase Buffer Segment 15

Phase Buffer Segment 16

Phase Buffer Segment 17

Phase Buffer Segment 18

Phase Buffer Segment 19

Phase Buffer Segment 20

Phase Buffer Segment 21

Phase Buffer Segment 22

Phase Buffer Segment 23

Phase Buffer Segment 24

Phase Buffer Segment 25

Phase Buffer Segment 26

Phase Buffer Segment 27

Phase Buffer Segment 28

Phase Buffer Segment 29

Phase Buffer Segment 30

Phase Buffer Segment 31

Phase Buffer Segment 32

Phase Buffer Segment 33

Phase Buffer Segment 34

Phase Buffer Segment 35

Phase Buffer Segment 36

Phase Buffer Segment 37

Phase Buffer Segment 38

Phase Buffer Segment 39

Phase Buffer Segment 40

Phase Buffer Segment 41

Phase Buffer Segment 42

Phase Buffer Segment 43

Phase Buffer Segment 44

Phase Buffer Segment 45

Phase Buffer Segment 46

Phase Buffer Segment 47

Phase Buffer Segment 48

Phase Buffer Segment 49

Phase Buffer Segment 50

Phase Buffer Segment 51

Phase Buffer Segment 52

Phase Buffer Segment 53

Phase Buffer Segment 54

Phase Buffer Segment 55

Phase Buffer Segment 56

Phase Buffer Segment 57

Phase Buffer Segment 58

Phase Buffer Segment 59

Phase Buffer Segment 60

Phase Buffer Segment 61

Phase Buffer Segment 62

Phase Buffer Segment 63

Phase Buffer Segment 64

Phase Buffer Segment 65

Phase Buffer Segment 66

Phase Buffer Segment 67

Phase Buffer Segment 68

Phase Buffer Segment 69

Phase Buffer Segment 70

Phase Buffer Segment 71

Phase Buffer Segment 72

Phase Buffer Segment 73

Phase Buffer Segment 74

Phase Buffer Segment 75

Phase Buffer Segment 76

Phase Buffer Segment 77

Phase Buffer Segment 78

Phase Buffer Segment 79

Phase Buffer Segment 80

Phase Buffer Segment 81

Phase Buffer Segment 82

Phase Buffer Segment 83

Phase Buffer Segment 84

Phase Buffer Segment 85

Phase Buffer Segment 86

Phase Buffer Segment 87

Phase Buffer Segment 88

Phase Buffer Segment 89

Phase Buffer Segment 90

Phase Buffer Segment 91

Phase Buffer Segment 92

Phase Buffer Segment 93

Phase Buffer Segment 94

Phase Buffer Segment 95

Phase Buffer Segment 96

Phase Buffer Segment 97

Phase Buffer Segment 98

Phase Buffer Segment 99

Phase Buffer Segment 100

Phase Buffer Segment 101

Phase Buffer Segment 102

Phase Buffer Segment 103

Phase Buffer Segment 104

Phase Buffer Segment 105

Phase Buffer Segment 106

Phase Buffer Segment 107

Phase Buffer Segment 108

Phase Buffer Segment 109

Phase Buffer Segment 110

Phase Buffer Segment 111

Phase Buffer Segment 112

Phase Buffer Segment 113

Phase Buffer Segment 114

Phase Buffer Segment 115

Phase Buffer Segment 116

Phase Buffer Segment 117

Phase Buffer Segment 118

Phase Buffer Segment 119

Phase Buffer Segment 120

Phase Buffer Segment 121

Phase Buffer Segment 122

Phase Buffer Segment 123

Phase Buffer Segment 124

Phase Buffer Segment 125

Phase Buffer Segment 126

Phase Buffer Segment 127

Phase Buffer Segment 128

Phase Buffer Segment 129

Phase Buffer Segment 130

Phase Buffer Segment 131

Phase Buffer Segment 132

Phase Buffer Segment 133

Phase Buffer Segment 134

Phase Buffer Segment 135

Phase Buffer Segment 136

Phase Buffer Segment 137

Phase Buffer Segment 138

Phase Buffer Segment 139

Phase Buffer Segment 140

Phase Buffer Segment 141

Phase Buffer Segment 142

Phase Buffer Segment 143

Phase Buffer Segment 144

Phase Buffer Segment 145

Phase Buffer Segment 146

Phase Buffer Segment 147

Phase Buffer Segment 148

Phase Buffer Segment 149

Phase Buffer Segment 150

Phase Buffer Segment 151

Phase Buffer Segment 152

Phase Buffer Segment 153

Phase Buffer Segment 154

Phase Buffer Segment 155

Phase Buffer Segment 156

Phase Buffer Segment 157

Phase Buffer Segment 158

Phase Buffer Segment 159

Phase Buffer Segment 160

Phase Buffer Segment 161

Phase Buffer Segment 162

Phase Buffer Segment 163

Phase Buffer Segment 164

Phase Buffer Segment 165

Phase Buffer Segment 166

Phase Buffer Segment 167

Phase Buffer Segment 168

Phase Buffer Segment 169

Phase Buffer Segment 170

Phase Buffer Segment 171

Phase Buffer Segment 172

Phase Buffer Segment 173

Phase Buffer Segment 174

Phase Buffer Segment 175

Phase Buffer Segment 176

Phase Buffer Segment 177

Phase Buffer Segment 178

Phase Buffer Segment 179

Phase Buffer Segment 180

Phase Buffer Segment 181

Phase Buffer Segment 182

Phase Buffer Segment 183

Phase Buffer Segment 184

Phase Buffer Segment 185

Phase Buffer Segment 186

Phase Buffer Segment 187

Phase Buffer Segment 188

Phase Buffer Segment 189

Phase Buffer Segment 190

Phase Buffer Segment 191

Phase Buffer Segment 192

Phase Buffer Segment 193

Phase Buffer Segment 194

Phase Buffer Segment 195

Phase Buffer Segment 196

Phase Buffer Segment 197

Phase Buffer Segment 198

Phase Buffer Segment 199

Phase Buffer Segment 200

Phase Buffer Segment 201

Phase Buffer Segment 202

Phase Buffer Segment 203

Phase Buffer Segment 204

Phase Buffer Segment 205

Phase Buffer Segment 206

Phase Buffer Segment 207

Phase Buffer Segment 208

Phase Buffer Segment 209

Phase Buffer Segment 210

Phase Buffer Segment 211

Phase Buffer Segment 212

Phase Buffer Segment 213

Phase Buffer Segment 214

Phase Buffer Segment 215

Phase Buffer Segment 216

Phase Buffer Segment 217

Phase Buffer Segment 218

Phase Buffer Segment 219

Phase Buffer Segment 220

Phase Buffer Segment 221

Phase Buffer Segment 222

Phase Buffer Segment 223

Phase Buffer Segment 224

Phase Buffer Segment 225

Phase Buffer Segment 226

Phase Buffer Segment 227

Phase Buffer Segment 228

Phase Buffer Segment 229

Phase Buffer Segment 230

Phase Buffer Segment 231

Phase Buffer Segment 232

Phase Buffer Segment 233

Phase Buffer Segment 234

Phase Buffer Segment 235

Phase Buffer Segment 236

Phase Buffer Segment 237

Phase Buffer Segment 238

Phase Buffer Segment 239

Phase Buffer Segment 240

Phase Buffer Segment 241

Phase Buffer Segment 242

Phase Buffer Segment 243

Phase Buffer Segment 244

Phase Buffer Segment 245

Phase Buffer Segment 246

Phase Buffer Segment 247

Phase Buffer Segment 248

Phase Buffer Segment 249

Phase Buffer Segment 250

15. Literatur ESP32

15.0.1 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de

-  [ESP32 & ESP32-S3 DevKit auf ms-muc-docs.de](https://ms-muc-docs.de)

16. Literatur ISOBUS Normen

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\
in dem Ordner liegen teils ältere Fassungen, unten sind jeweils die neuesten Fassungen angegeben mit
Bezugslink bei Beuth.
Bezug über die ISO ist ebenfalls möglich.
<https://www.isobus.net/isobus/> -> Viele Inhalte hier kostenlos abrufbar. Mit Suchfunktion.

16.1 ISO 11783-1:2017-12

16.1.1 Traktoren und Maschinen für Landwirtschaft und Forsten - serielle Steuerung und Kommunikationsnetzwerk - Teil 1: Genereller Standard für mobile Datenkommunikation

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 1: General standard for mobile data communication

Ausgabedatum

2017-12

Originalsprachen

Englisch

<https://www.iso.org/standard/57556.html>

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-1/284007429>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-02.pdf

16.2 ISO 11783-2:2019-04

16.2.1 Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 2: Physikalische Schicht

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 2: Physical layer

Ausgabedatum

2019-04

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-2/306884456>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-03.pdf

16.3 ISO 11783-3:2018-11

16.3.1 Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 3: Data link layer

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 3: Data link layer

Ausgabedatum

2018-11

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-3/298364278>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-04.pdf

16.4 ISO 11783-4:2011-12

16.4.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 4: Network layer

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 4: Network layer

Ausgabedatum

2011-12

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-4/148454849>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-05.pdf

16.5 ISO 11783-5:2019-06

16.5.1 Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 5: Netzwerkmanagement

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 5: Network management

Ausgabedatum

2019-06

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-5/310726359>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-06.pdf

16.6 ISO 11783-6:2018-06

16.6.1 Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft - Serielles Kontroll- und Kommunikationsnetzwerk - Teil 6: Virtuelles Terminal

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 6: Virtual terminal

Ausgabedatum

2018-06

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-6/291680983>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-07.pdf

16.7 ISO 11783-7:2015-03

16.7.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 7: Implement messages application layer

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 7: Implement messages application layer

Ausgabedatum

2015-03

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-7/233938000>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-08.pdf

16.8 ISO 11783-8:2006-02

16.8.1 Traktoren und Maschinen für Landwirtschaft und Forsten - Serielles Netzwerk für Datenkommunikation und Steuerung - Teil 8: Antriebsstrang Nachrichten

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 8: Power train messages

Ausgabedatum

2006-02

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-8/88817735>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-09.pdf

16.9 ISO 11783-9:2012-02

16.9.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 9: Traktor ECU

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 9: Tractor ECU

Ausgabedatum

2012-02

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-9/150733683>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-10.pdf

16.10 ISO 11783-10:2015-09

16.10.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 10: Task Controller und Datenaustausch mit dem Managementsystem

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 10: Task controller and management information system data interchange

Ausgabedatum

2015-09

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-10/242296016>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-11.pdf

16.11 ISO 11783-11:2011-07

16.11.1 Traktoren und Maschinen für Landwirtschaft und Forsten - serielle Steuerung und Kommunikationsnetzwerk - Teil 11: Mobiles Datenwörterbuch

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 11: Mobile data element dictionary

Ausgabedatum

2011-07

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-11/144157071>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-12.pdf

16.12 ISO 11783-12:2019-01

16.12.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 12: Diagnose Dienstleistung

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 12: Diagnostics services

Ausgabedatum

2019-01

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-12/302431051>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-13.pdf

16.13 ISO 11783-13:2011-04

16.13.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 13: File server

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 13: File server

Ausgabedatum

2011-04

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-13/141530744>

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf\11783-14.pdf

16.14 ISO 11783-14:2013-09

16.14.1 Traktoren und Land- und Forstmaschinen - Serielles Steuerungs- und Kommunikations-Netzwerk - Teil 14: Sequence control

Englischer Titel

Tractors and machinery for agriculture and forestry - Serial control and communications data network - Part 14: Sequence control

Ausgabedatum

2013-09

Originalsprachen

Englisch

<https://www.beuth.de/de/norm/iso-11783-14/194148107>

17. Literatur-ISOBUS

Telegram Gruppe über ISOBUS:

[https://t.me/+V_7QkEUfnYjFJJo0 https://t.me/+V_7QkEUfnYjFJJo0]

[<https://t.me/joinchat/B1-SThBCW-w6klLwK3zLjw> <https://t.me/joinchat/B1-SThBCW-w6klLwK3zLjw>]

Telegram Gruppe zu CCI:

https://t.me/joinchat/8_KHdpS2ynVjOTUy

LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/groups/102887/>

TUM:

ide umfangreichste Landtechnik-Bibliothek die mir bekannt ist:

[<https://mediatum.ub.tum.de/> <https://mediatum.ub.tum.de/>]

u.a.

<https://mediatum.ub.tum.de/1615119>

Literatur ISOBUS

<https://de.wikipedia.org/wiki/ISOBUS> -> recht high-level.

<https://obstwein-technik.eu/Core?aktiveNavigationsID=879&fachbetraegeID=209>

<https://mediatum.ub.tum.de/?id=709486>

AEF Training:

<https://www.aef-online.org/about-us/isobus.html>

[https://www.aef-online.org/fileadmin/user_upload/Content/pdfs/AEF_handfan_EN.pdf https://www.aef-online.org/fileadmin/user_upload/Content/pdfs/AEF_handfan_EN.pdf]

[https://www.aef-online.org/fileadmin/user_upload/Content/pdfs/AEF_handfan_DE.pdf https://www.aef-online.org/fileadmin/user_upload/Content/pdfs/AEF_handfan_DE.pdf]

[<https://www.aef-online.org/news/downloads.html> <https://www.aef-online.org/news/downloads.html>]

<https://www.aef-isobus-database.org/isobusdb/internal/wbt/isobus.jsf>

<https://www.aef-isobus-database.org/isobusdb/internal/wbt/database.jsf>

<https://www.aef-isobus-database.org/isobusdb/internal/wbt/checktool.jsf>

Weitere Trainings vom AEF:

unter: M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\AEF

--

<https://www.isobus.net/isobus/>

--

Blog Distek:

Interessant ist der gesamte Blog, aber nur auf dieser einen Seite gibt er wirklich technische Infos.

<https://www.distek.com/blog/isobus-plugfest-2014-saw/>

--

<https://www.aef-isobus-database.org/> -> machen wir mal separat in einer Stunde.

--

<http://sharepoint.aef-online.org/> -> da haben wir noch keinen Zugriff, muss die MS erst AEF-Mitglied werden.

--

CCI: da frage ich mal nach, was da für Unterlagen zur Verfügung stehen
die Anleitungen für die Displays lege ich mal wo ab.

--

<https://youtu.be/wP8J4ilJ0Qk> ISOBUS Prototype and Test Development with CANoe .ISO11783

--

<https://staging.cc-isobus.com/tutorials/>

<https://www.cc-isobus.com/training/>

18. Literatur SAE-J1939

--
https://de.wikipedia.org/wiki/SAE_J1939
--
Lernmodul J1939
<https://elearning.vector.com/mod/page/view.php?id=253>
Poster
https://assets.vector.com/cms/_processed_/3/0/csm_SAE-J1939-Poster_Protocol_Overview_1920x1356_2ebcc3f011.png
![SAE J1939-Protokoll Überblick - Themengebiete: Specification Documents | Physical Layer | Frame Structure | Transport Protocols | Request Handling | Diagnostic | Network Management
https://assets.vector.com/cms/_processed_/3/0/csm_SAE-J1939-Poster_Protocol_Overview_1920x1356_2ebcc3f011.png
--

19. Literatur

19.1 Podcast

- [Max Eyth: Ingenieur, Visionär, Brückenbauer – Sein Erbe in Technik, Landwirtschaft und Literatur](#)

20. Operatoren

betrifft: Mathematik,

betrifft: C-Programmierung

Die Argumente, auf die man einen Operator anwendet, heißen Operanden.

Operatoren haben eine Priorität:

[Liste_der_Operatoren_nach_Priorität](#) Populäres Beispiel: Punkt vor Strich

Beispiele:

hier leicht zu testen:

https://www.onlinegdb.com/online_c_compiler

<https://www.xplore-dna.net/course/view.php?id=15>

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=155>

<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=153>

21. PEAK-Adapterkabel

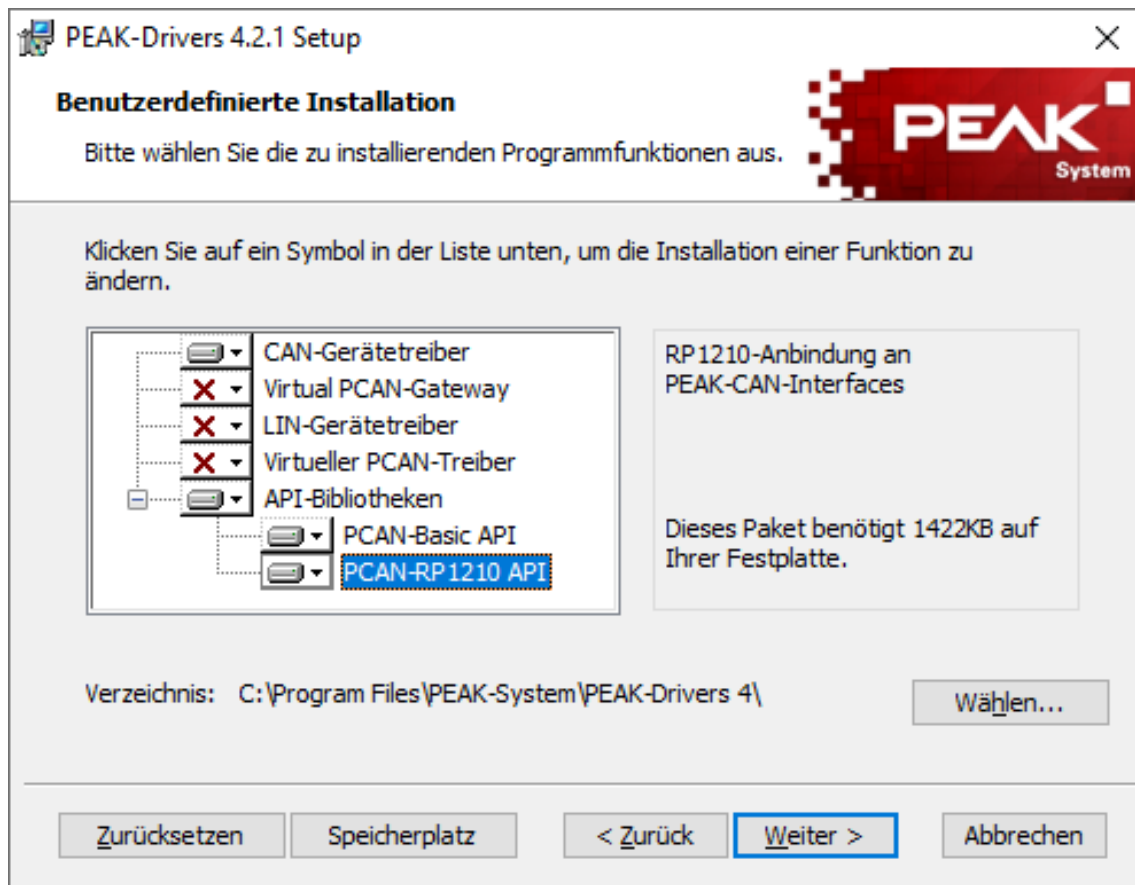
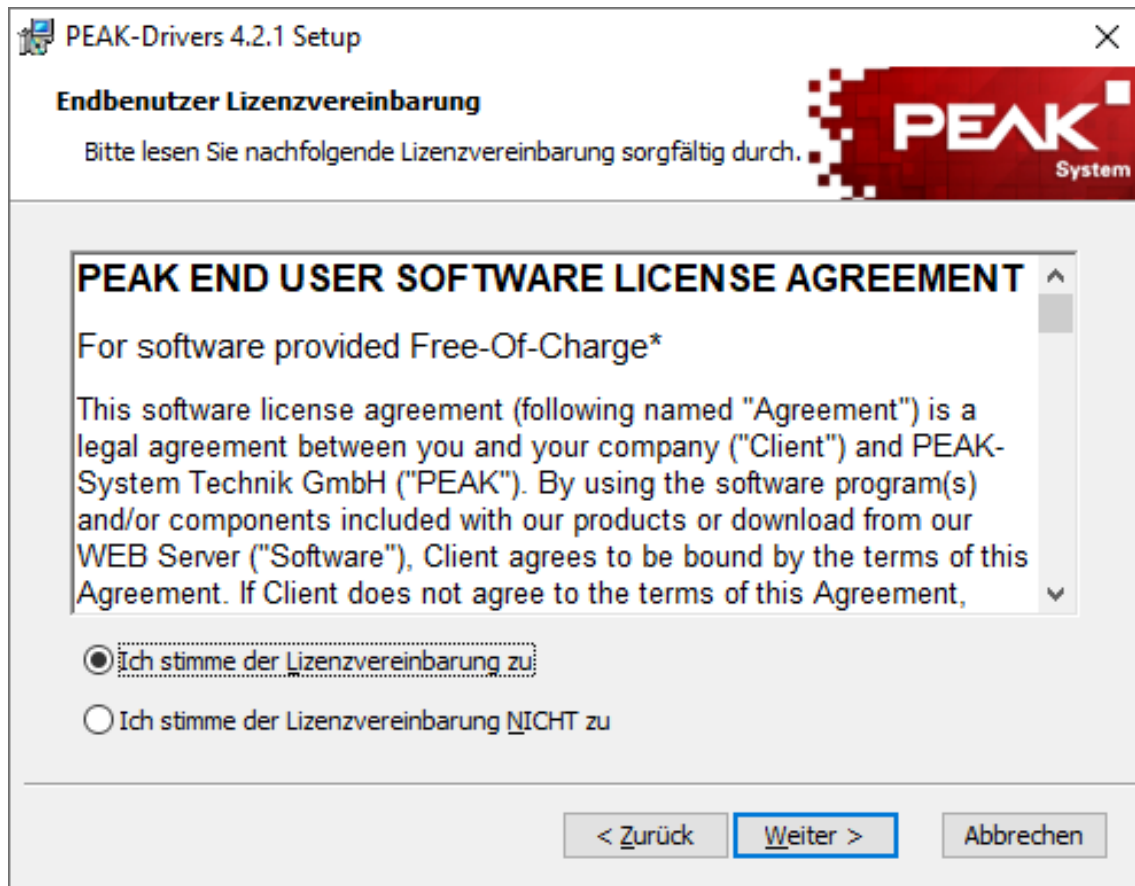
<https://agro-center.de/programmier-und-diagnosekabel-2xsub-d-9-polig-agwxxx200838.html>

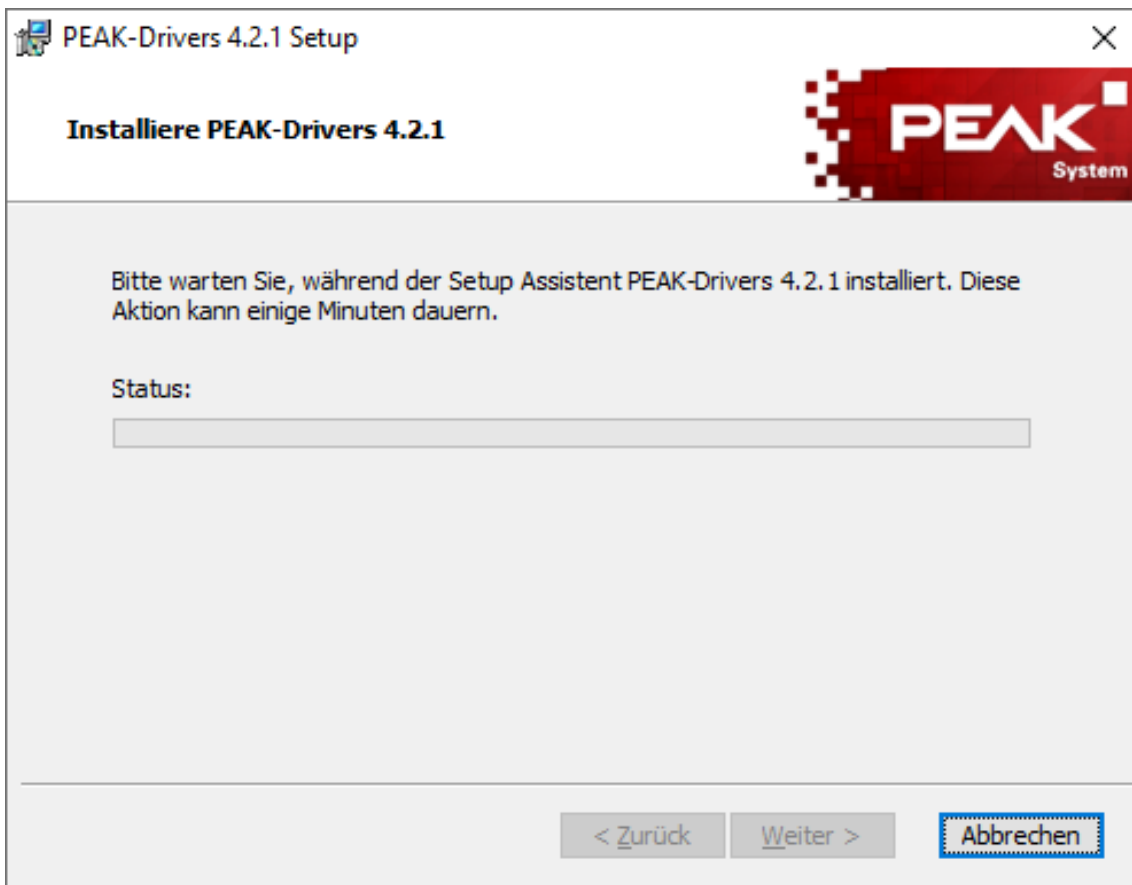


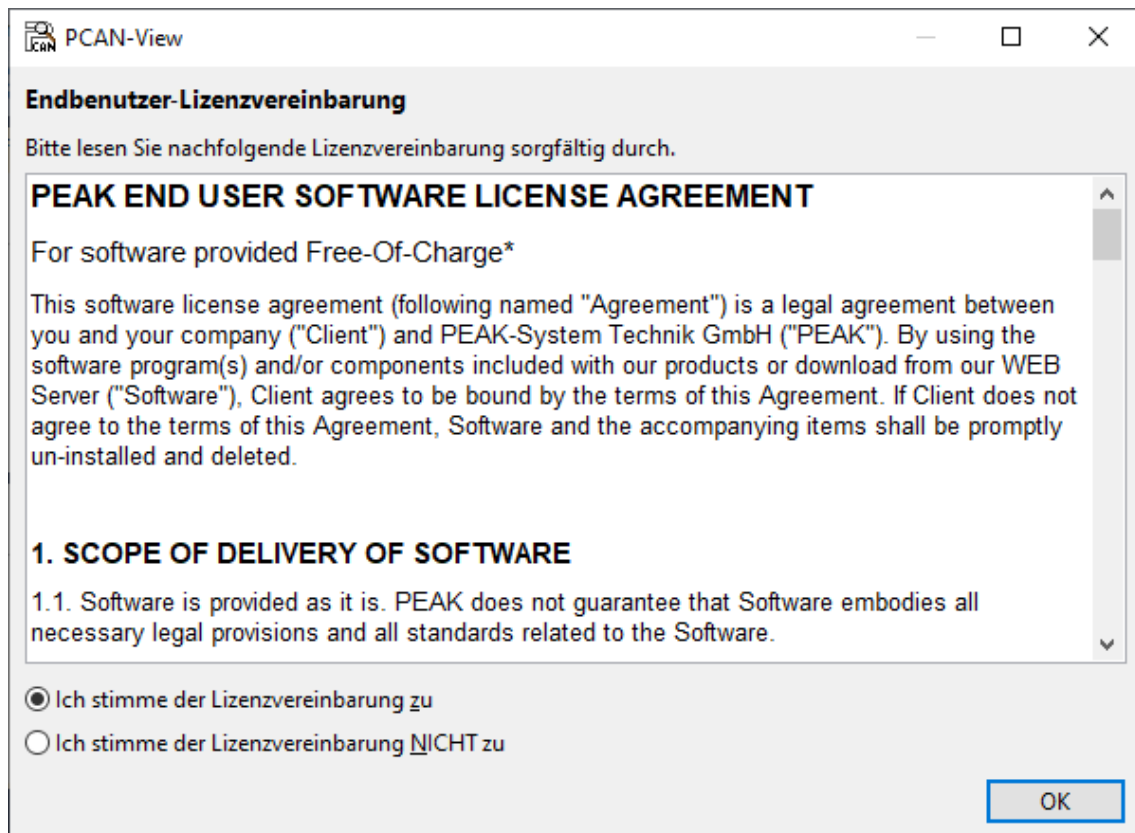
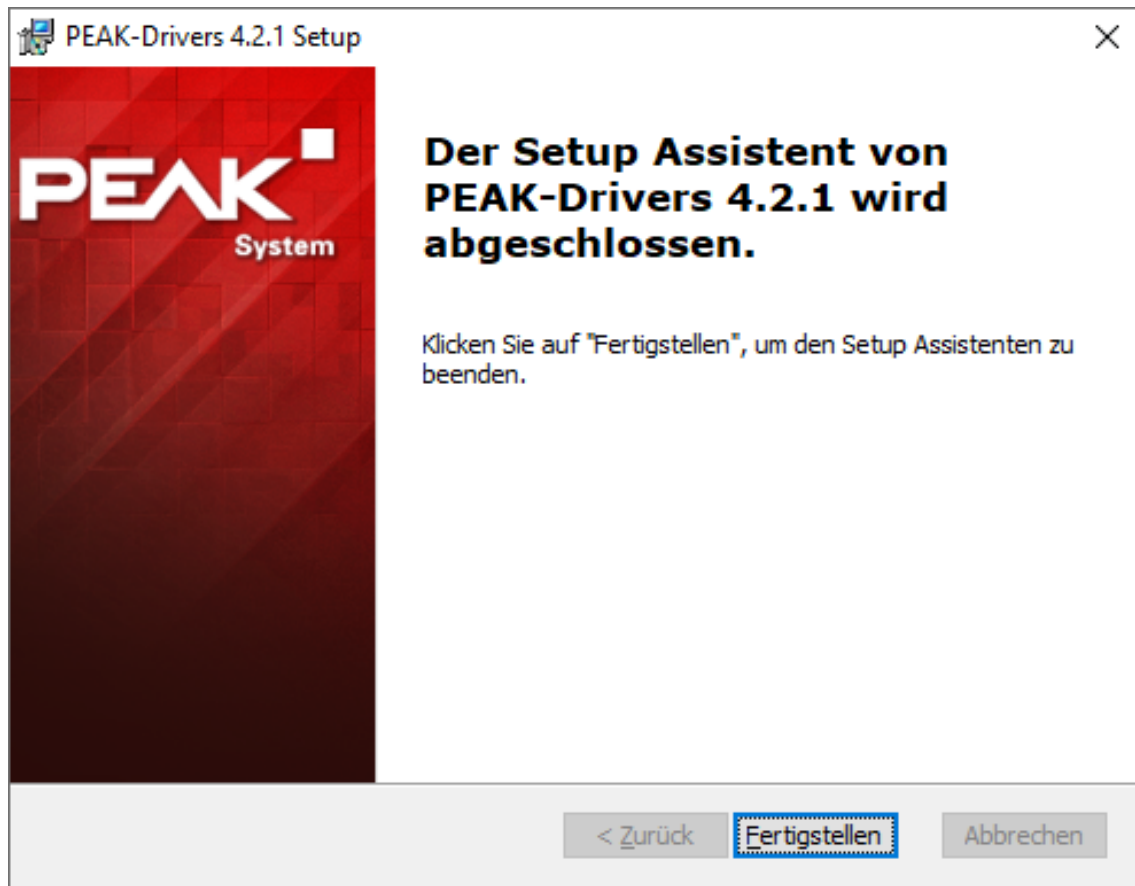
22. PEAK-Treiber

PeakOemDrv.exe









PCAN-View

DateiCANBearbeitenSendenAnsichtTraceFensterHilfe



Senden / Empfangen

Trace

CAN-ID

<Leer>

Typ

Länge

Daten

Zykluszeit

Anzahl

Empfangen

CAN-ID

<Leer>

Typ

Länge

Daten

Zykluszeit

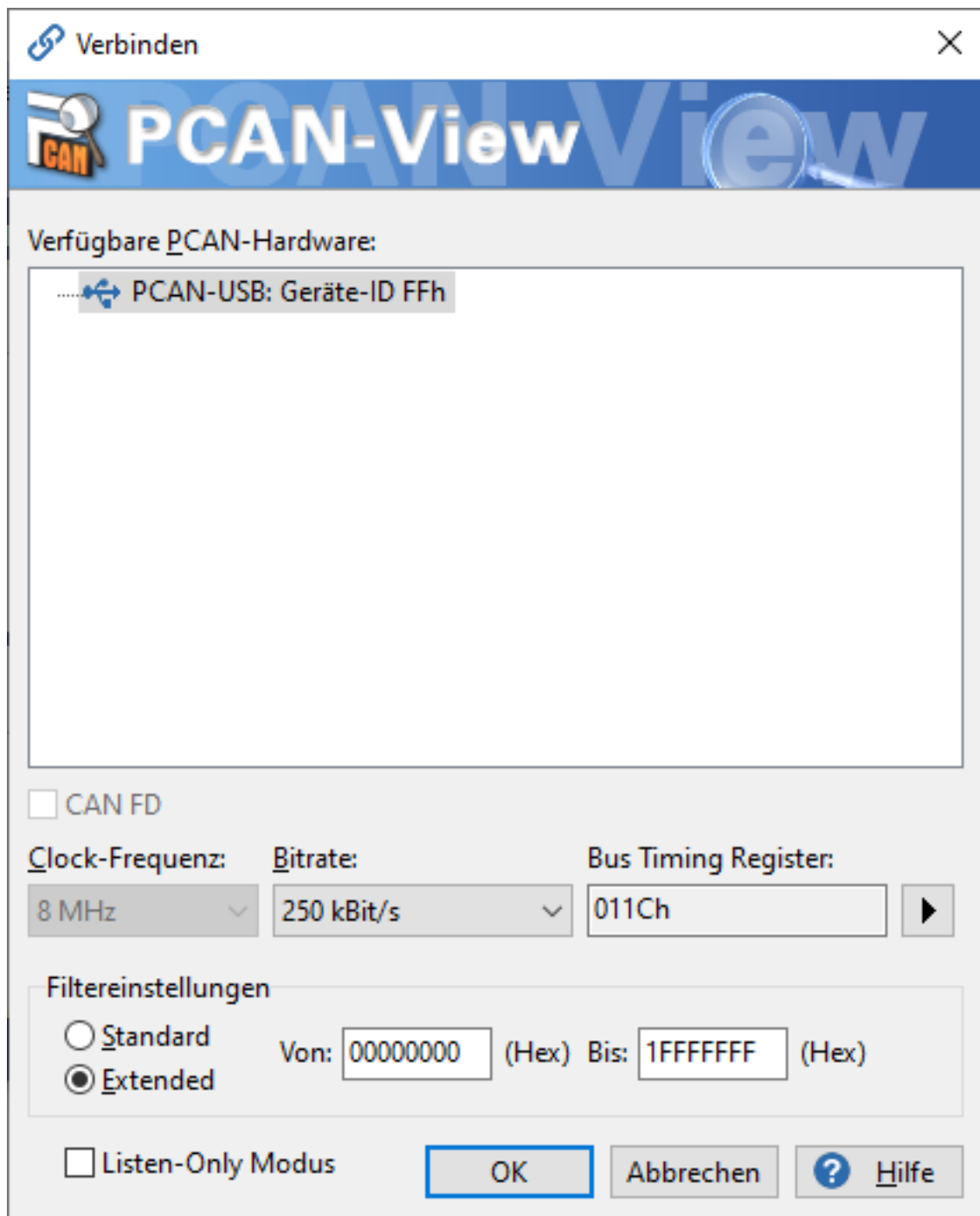
Anzahl

Trigger

Kommentar

Senden

Nicht verbunden



PCAN-View

Menu: Datei | CAN | Bearbeiten | Senden | Ansicht | Trace | Fenster | Hilfe

Toolbar: [Icons for file operations and network settings]

Senden / Empfangen | Trace | PCAN-USB

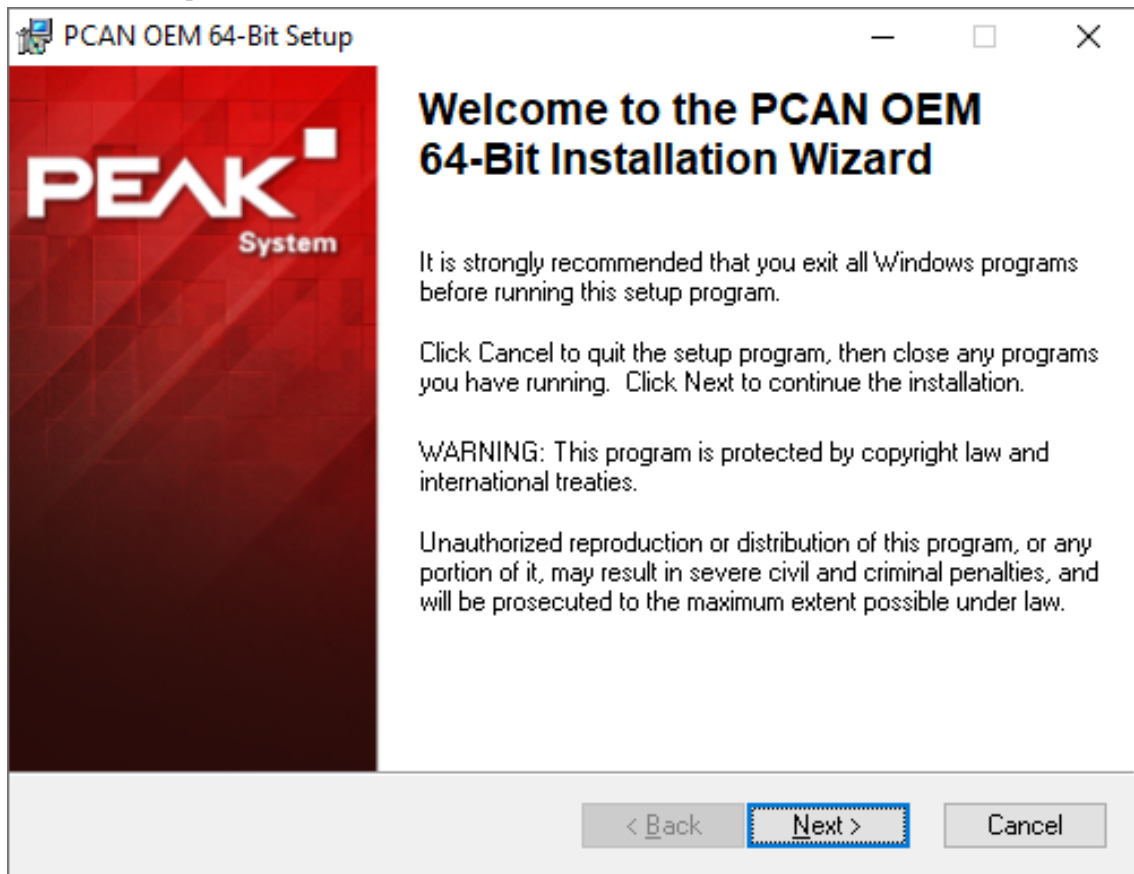
CAN-ID	Typ	Länge	Daten	Zykluszeit	Anzahl
0CFE49F0h		8	00 00 48 FD 87 32 FF FF	100,9	258
0CFE48F0h		8	00 00 48 FD 87 32 FF FF	101,0	258
0CFE43F0h		8	00 00 FF FF FF FF FF FF	101,0	258
0CFE45F0h		8	00 7F FF FF FF FF FF FF	101,0	258
0CFD0226h		8	FF FF FF FF FF FF 00 FD	1010,0	27
1CE6FF26h		8	FE FE FF FF FF FF 00 00	1009,9	28
0CCBFFF7h		8	FE FF FF FF 00 00 00 00	2001,5	14
1CABFFF8h		8	00 00 00 FF FF FF FF FF	2001,5	14
18FECA00h		8	FF FF 00 00 00 00 FF FF	15980,2	2
18FECAF7h		8	FF FF 00 00 00 00 00 00	10011,1	3
18FECA26h		8	FF FF 00 00 00 00 00 00	10010,5	3
18FECAF8h		8	FF FF 00 00 00 00 00 00	10010,5	3
18FECAF0h		8	FF FF 00 00 00 00 00 00	10010,6	3
18EAFFFEh		3	00 EE 00		1
18EEFF26h		8	BC C9 6A 2A 00 1D 00 A0		1
18EEFF7h		8	BC C9 6A 2A 00 82 00 A0		1
18EEFF8h		8	BC C9 6A 2A 00 3D 00 A0		1
18EEFF0h		8	BC C9 6A 2A 08 86 00 A0		1
18EEFF00h		8	00 00 00 00 00 84 0A A0		1
1CFE0D00h		8	01 FF FF FF FF FF FF FF		1
1CE72600h		8	12 FF FF FF FF FF FF FF	30,0	9
1CE60026h		8	12 01 00 00 F9 2A 01 FF	31,2	7
18EA2600h		3	0F FE 00		1
18FE0F26h		8	65 6E 4F 00 00 00 FF FF		1
18EC0026h		8	10 09 00 02 80 00 E6 00		1
1CEC2600h		8	10 15 00 03 03 00 E7 00	505,0	3
18EB0026h		8	02 31 38 FF FF FF FF FF	0,6	2
1CEC0026h		8	13 15 00 03 FF 00 E7 00	5,0	2
1CEB2600h		8	03 00 29 00 65 6E 64 65	0,6	3

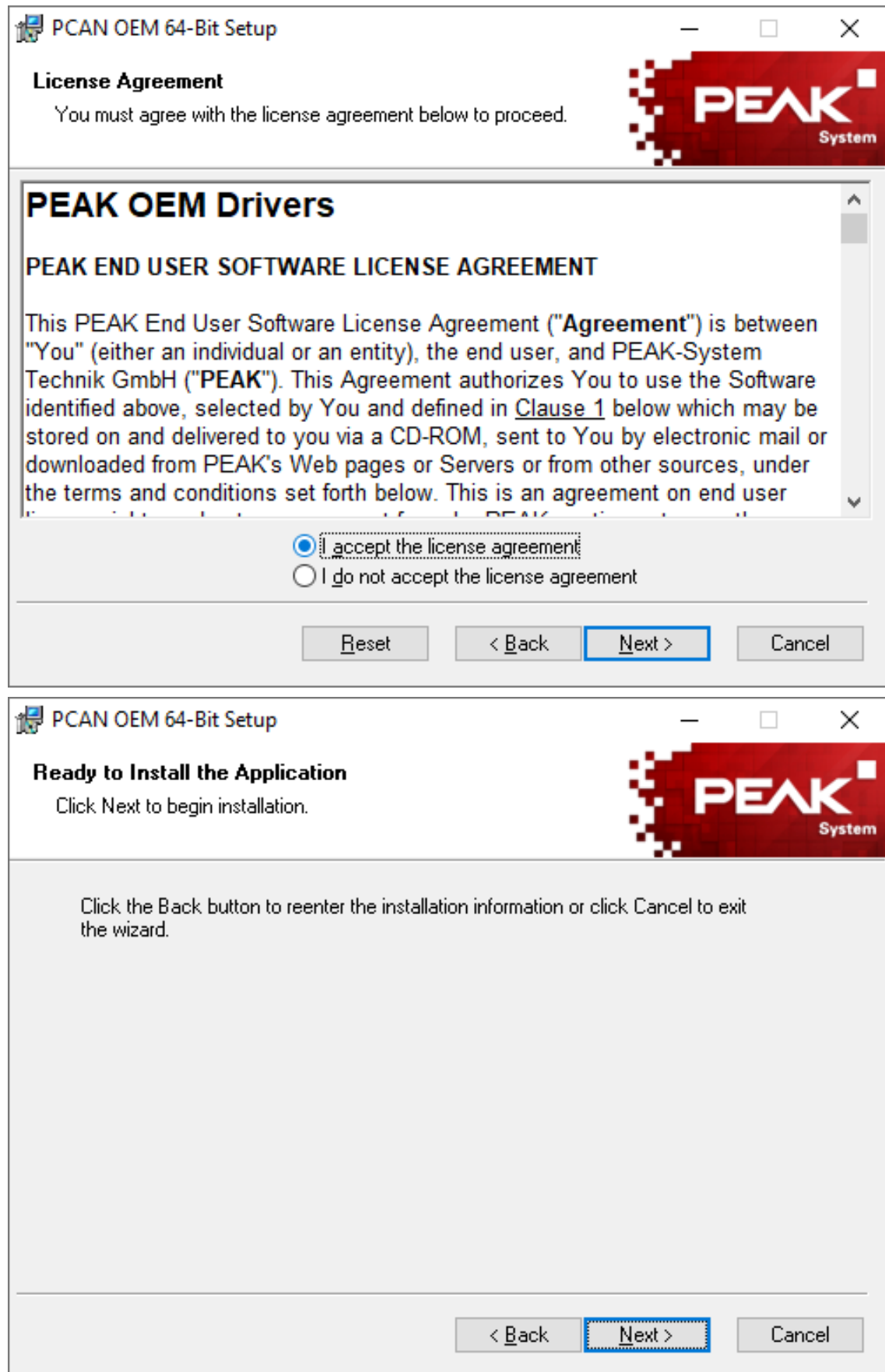
Empfangen

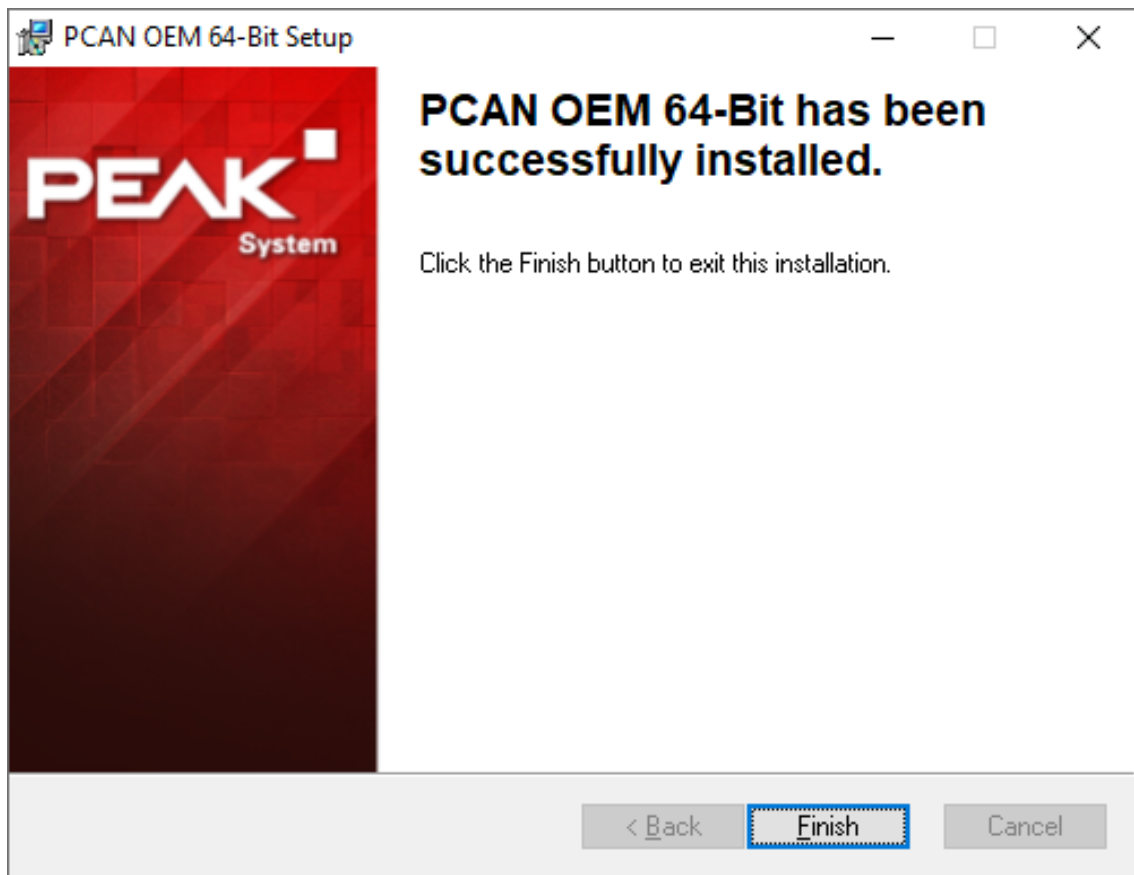
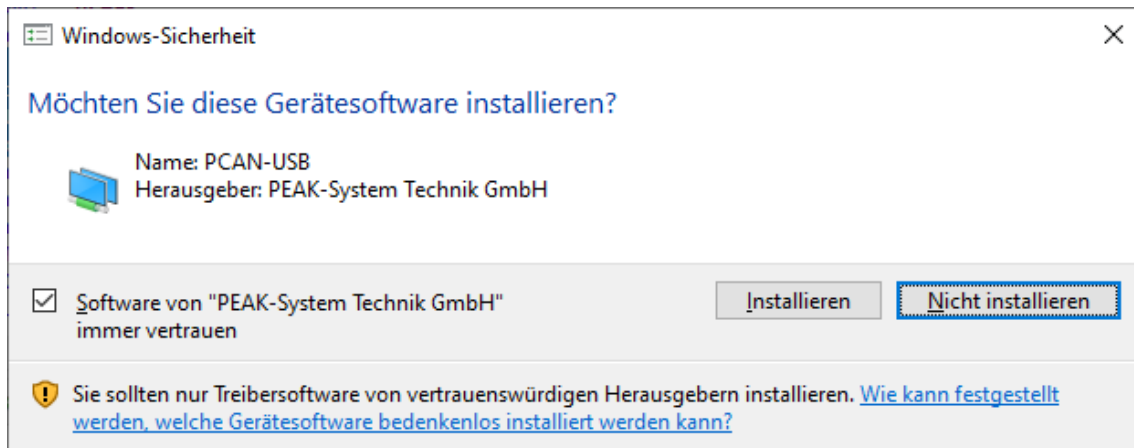
Status: Verbunden mit Hardware PCAN-USB | Bitrate: 250 kBit/s | Status: OK | Overruns: 0 | QXmtFull: 0

23. PEAK-Treiber2

DLG\pconvert\progs\can\CANdriver\peak\OEM\Redistributable
PcanOemSetup.exe







24. PEAK

25. Pconvert-Unterrichtsmaterialien

Folgende Materialien sind interessant:

Pfad:

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\ppt

- ISOBUS_DLG_D01.ppt / ISOBUS_DLG_D01.pdf /
 - ISOBUS in der DLG-Prüfung Erfahrungen und Entwicklungsstand

Eines der wenigen DEUTSCHEN Veröffentlichungen zum Thema ISOBUS.

- ainfo01.pdf und weitere (02, 03...)
 - extrem einfache Beschreibung von ISOBUS, zu Einfach für die Meisterschule aber vll. @Josef Heller <mailto:josef.heller@ms-muc.de> für Berufsschule ?
 - auch Steckerbelegungen

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\pconvert\appl\xml\pict_HwTest

Finden sich diverse Schaltpläne zu gängigen Tests am ISOBUS.

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\xml\pict_CERT

Finden sich zahlreiche Maschinenfotos.

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\xml\pict_HLP

Diverse Fotos über Testaufbauten usw.

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\xml\pict_igs

Der Wahnsinn ...

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\xml\pict_CERT

ALTE DLG Zertifikate... heute ersetzt durch AEF.

--

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\pdf

ISOBUS Normen. Recht aktuell !

--

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert\progs\database\norm\bild\VT

Da ist z.B. eine Übersicht über die VT-Farben drin: Maske01.pdf

26. UT-VT-AUX

ISO 11783-6	AEF	AUX
VT 1		
VT 2	UT 1	AUX-O
VT 3	UT 2	AUX-N
VT 4		
VT 5		
VT 6		

27. VNC-Spiegelung

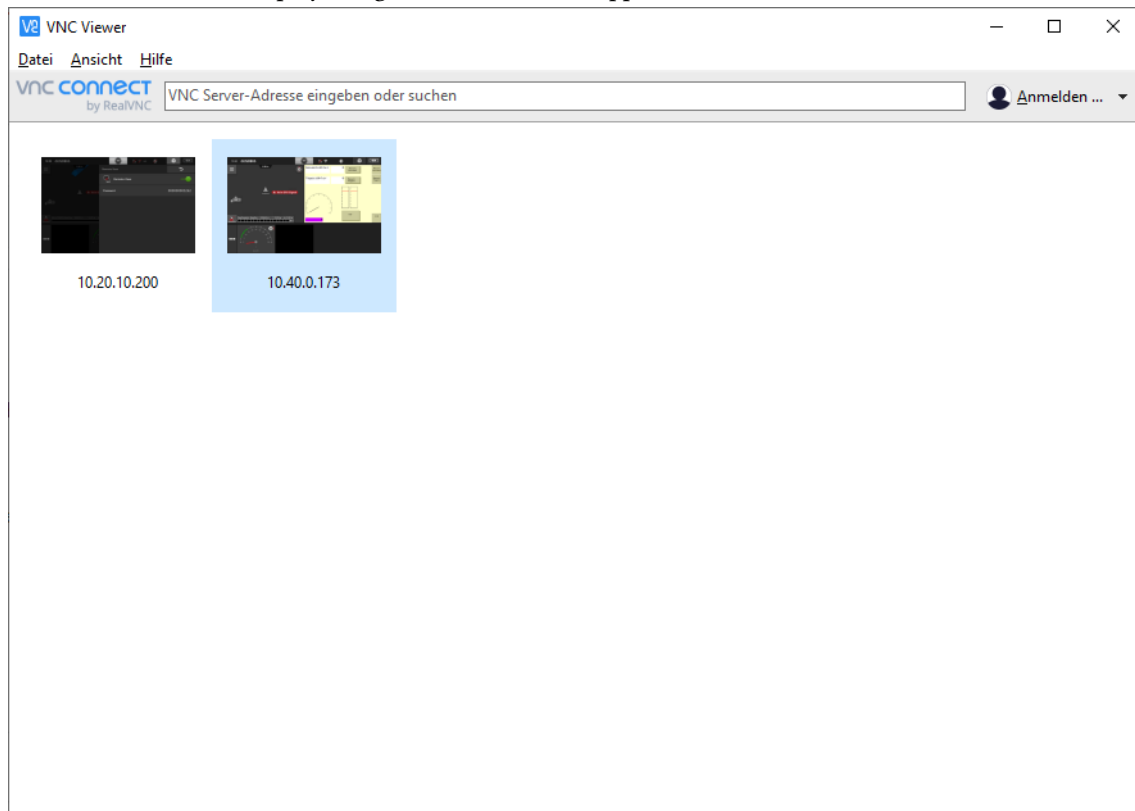
<https://www.realvnc.com/de/connect/download/viewer/windows/>

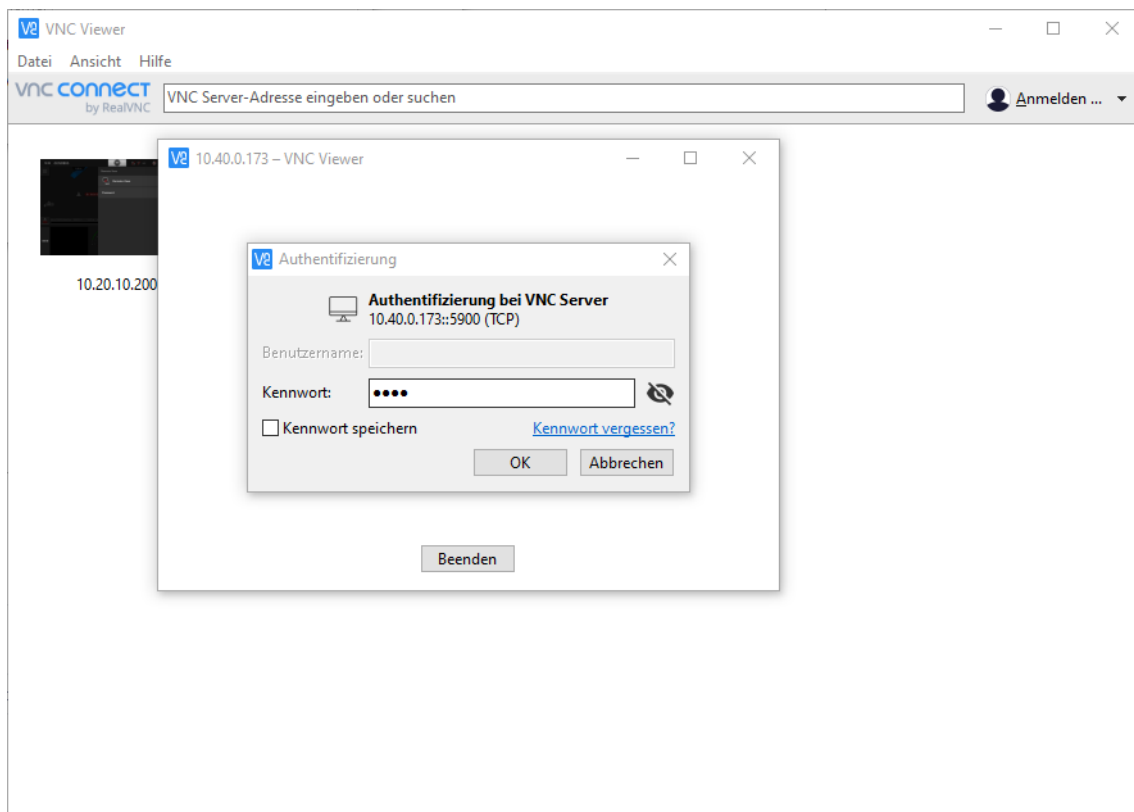
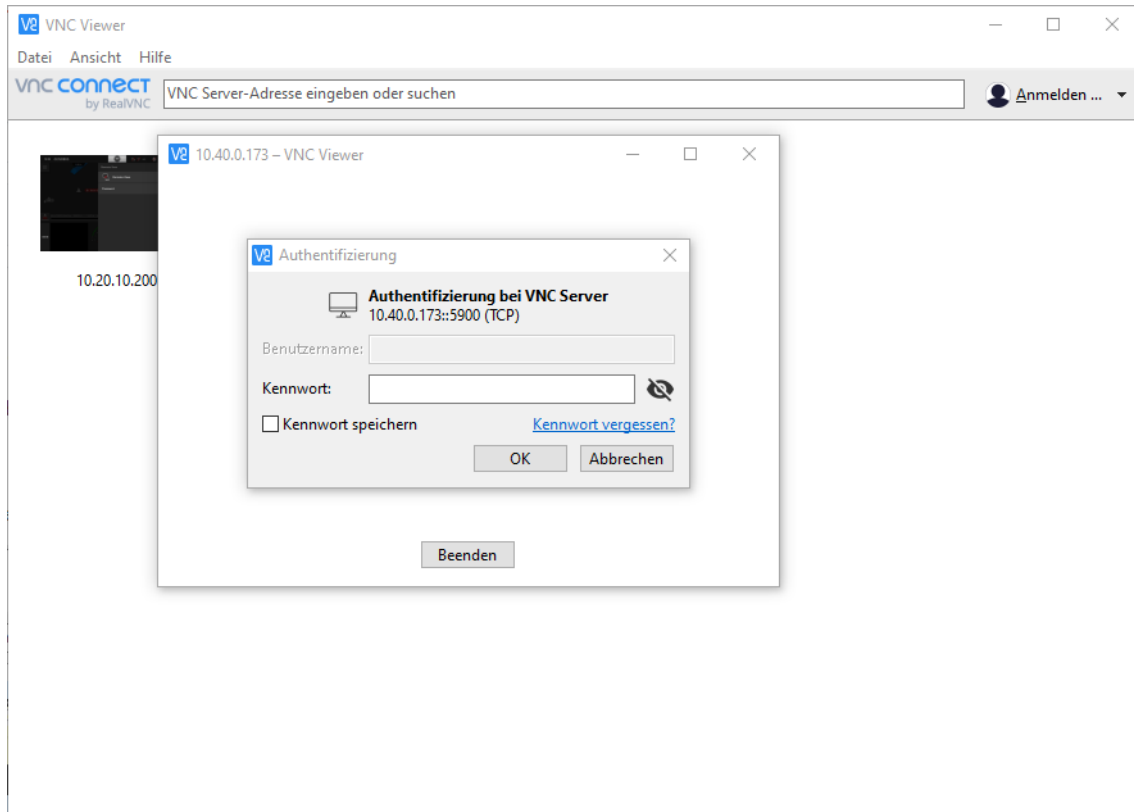
VNC-Viewer-6.20.529-Windows-64bit.exe

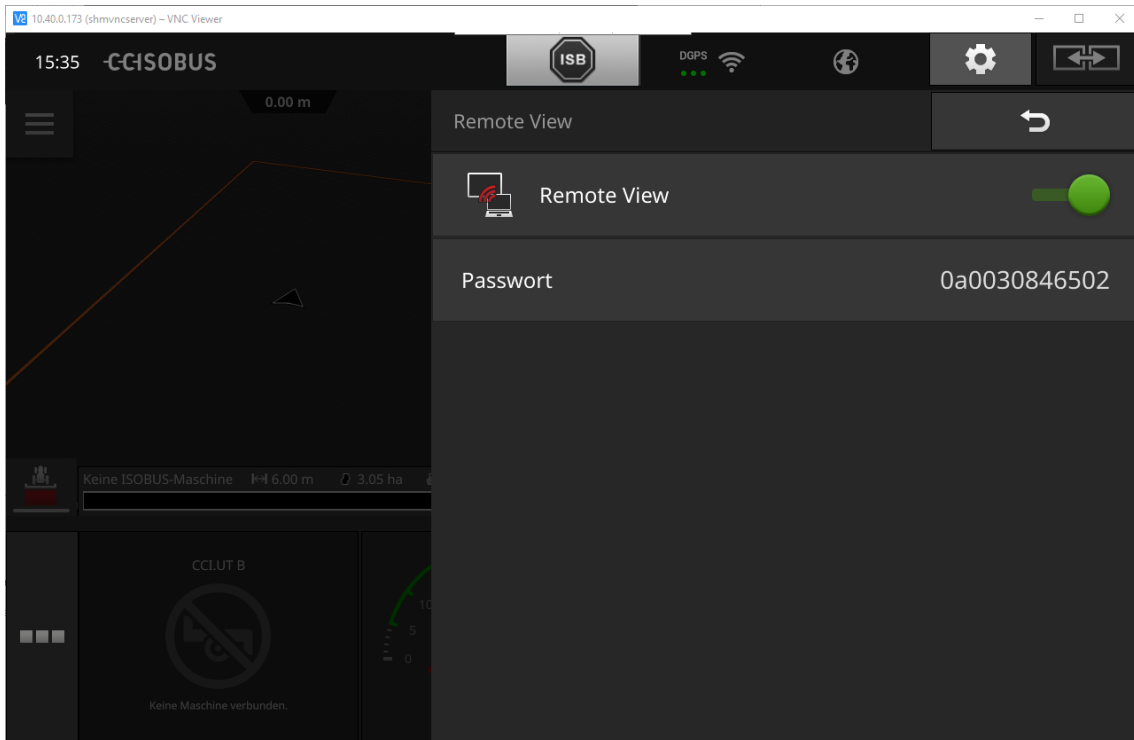
starten.

Remote-View muss aktiv sein.

die IP-Adresse des Displays eingeben, oder durch Doppelklick wählen:







28. Das steht im Lehrplan: Technische Schwerpunkte (Rahmenlehrplan 2025)

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechatroniker-Handwerk

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV) vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rechtsgrundlage: Meisterprüfungsverordnung im Land- und Baumaschinenmechatroniker-Handwerk (LandBauMechMstrV vom 09.09.2024, BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025).

28.1 Überblick über die technischen Anforderungen

Der novellierte Rahmenlehrplan 2025 fordert von angehenden Meisterinnen und Meistern umfassende Handlungskompetenzen in der Diagnose, Reparatur, Systemintegration und Wartung von komplexen Land- und Baumaschinen.

Neben der vernetzten Elektronik und Software (ISOBUS / CAN-Bus) umfasst die Ausbildung folgende **zentrale technische Fachgebiete:**

28.2 Technische Fachbereiche & Inhaltsseiten

28.2.1 1. Hydraulik & Elektrohydraulik

- **Lehrplan-Bezug:** Teil I LE 2.4 | Teil II LE 1.1 & LE 1.3
- **Schwerpunkte:** Konstant- & Verstellpumpen, Load-Sensing (LS), Proportionalventiltechnik, PWM-Ansteuerung, Druck- & Durchflusssensorik, ISO 1219 Schaltpläne, Bio-Hydrauliköle.

28.2.2 2. Pneumatik & Druckluft-Bremsanlagen

- **Lehrplan-Bezug:** Teil I LE 2.4 | Teil II LE 1.1
- **Schwerpunkte:** Druckluft-Erzeugung und Aufbereitung, 1- und 2-Leitungs-Anhängerbremsanlagen, Automatisch-lastabhängige Bremskraftregelung (ALB), ABS/EBS-Systeme für Land- und Baumaschinen.

28.2.3 3. Verbrennungsmotoren & Abgasnachbehandlung (Stage V)

- **Lehrplan-Bezug:** Teil I LE 2.3 | Teil II LE 1.1 & LE 1.3
- **Schwerpunkte:** Common-Rail-Einspritzsysteme, VTG-Turbolader, Abgasstufe V, SCR/AdBlue, DPF-Regeneration, AGR-Systeme, Sensorik (NOx, Ruß, Abgastemperatur).

28.2.4 4. Hochvolt-Technik (HV) & E-Mobilität

- **Lehrplan-Bezug:** Teil I LE 2.3 | Teil II LE 1.1 & LE 1.3
- **Schwerpunkte:** Spannungsfreischaltung & Eigensicherheit nach DGUV 209-093 / DGUV 200-005, Li-Ion-Batteriesysteme & BMS, 48V-Bordnetze, Elektromotoren & Leistungselektronik (Inverter).

28.2.5 5. Getriebetechnik, Fahrwerk & Lenksysteme

- **Lehrplan-Bezug:** Teil I LE 2.3 | Teil II LE 1.1
- **Schwerpunkte:** Stufenlose Getriebe (CVT/Vario), Lastschaltgetriebe, Leistungsverzweigung, Allrad- & Zapfwellensteuerung, Hydro-pneumatische Federungen, Allrad- & Knicklenkungen.

28.2.6 6. Maschinensicherheit, Normen & Prüfungen (UVV/SP/CE)

- **Lehrplan-Bezug:** Teil I LE 1.3 & LE 2.5 | Teil II LE 1.2 & LE 2.2
- **Schwerpunkte:** UVV-Prüfungen nach DGUV Vorschrift 70/73, Sicherheitsprüfungen (SP), Emissionsprüfungen (AU), CE-Konformität & Risikobeurteilung (ISO 12100), EU-Typgenehmigung 167/2013 / StVZO.

28.3 Stundenanteile der technischen Module im Rahmenlehrplan

Modul / Handlungsfeld	Gesamtdauer	Technische Schwerpunkte
Teil I – Handlungsfeld 1: Erweiterungen	160 UE	Montage, Verkabelung, Sensor-/Aktor-Integration, Hydraulik-Anpassung
Teil I – Handlungsfeld 2: Diagnose & Instandsetzung	220 UE	Motoren, HV-Systeme, Hydraulik, Pneumatik, Fahrwerk, Bus-Systeme
Teil II – Handlungsfeld 1: Kundenanforderungen & Technik	380 UStd.	Maschinentechnik (160h), Instandhaltung (40h), Diagnosetechnik (100h), Zeichnungen (40h)

28.3.1 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de

-  Eclipse 4diac IDE & Farb-Referenz auf ms-muc-docs.de
-  Das PWM-Signal & Infografik auf ms-muc-docs.de

28.4 Hauptportal & Direktlinks zu den 6 Wikis

Wiki	Thema / Beschreibung	Link
Wiki 0	Wiki der Meisterschulen Allgemeine Informationen, Lehrplan 2025 & Haupt-Wiki.	 Öffnen
Wiki 1	C-Programmierung in ISOBUS Grundlagen der C-Programmierung und ISOBUS-Umgebung.	 Öffnen
Wiki 2	ISOBUS Virtual Terminal Benutzeroberflächen, ISO-Designer & VT-Objekte.	 Öffnen
Wiki 3	ISOBUS Technik & Maschinensysteme Hydraulik, Pneumatik, Motoren, HV-Technik, Getriebe & Maschinensicherheit.	 Öffnen
Wiki 4	Visuelle Programmiersprachen Low-Code Entwicklung, IEC 61499 & 4diac IDE (Lehrplan-Hauptthema).	 Öffnen
Wiki 5	Elektronik-Werkzeuge & Messgeräte Handbuch für Crimptechnik, Lötstationen, Oszilloskope & Mikroskope.	 Öffnen

 Zentrales Portal der Meisterschulen München:

Visit the main platform: www.ms-muc-docs.de |  Interaktiver Rahmenlehrplan 2025 |  Wiki-Übersicht |  PDF-Downloads

29. nx_farm_display

leider gibt es nx9 nicht mehr !!

<https://www.reuters.com/markets/deals/cnh-industrial-buys-software-house-nx9-bolster-agriculture-business-2021-12-02/>

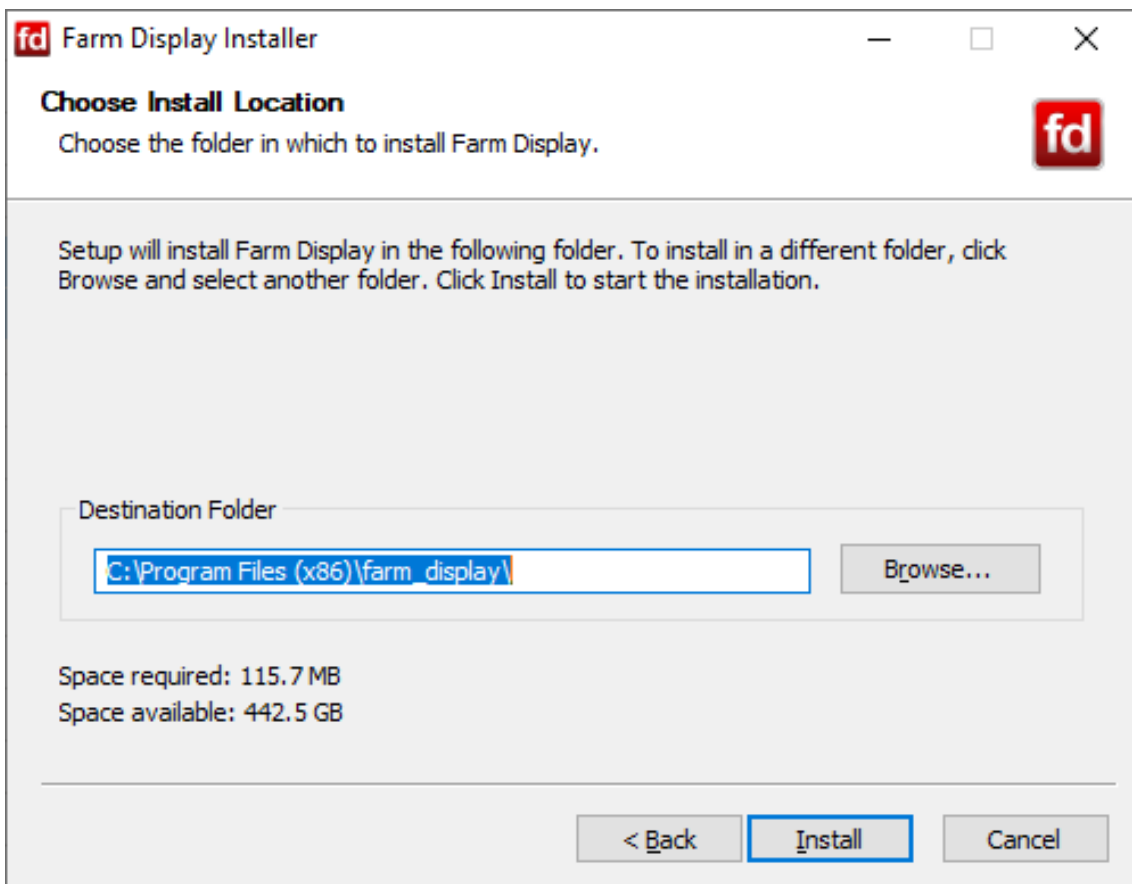
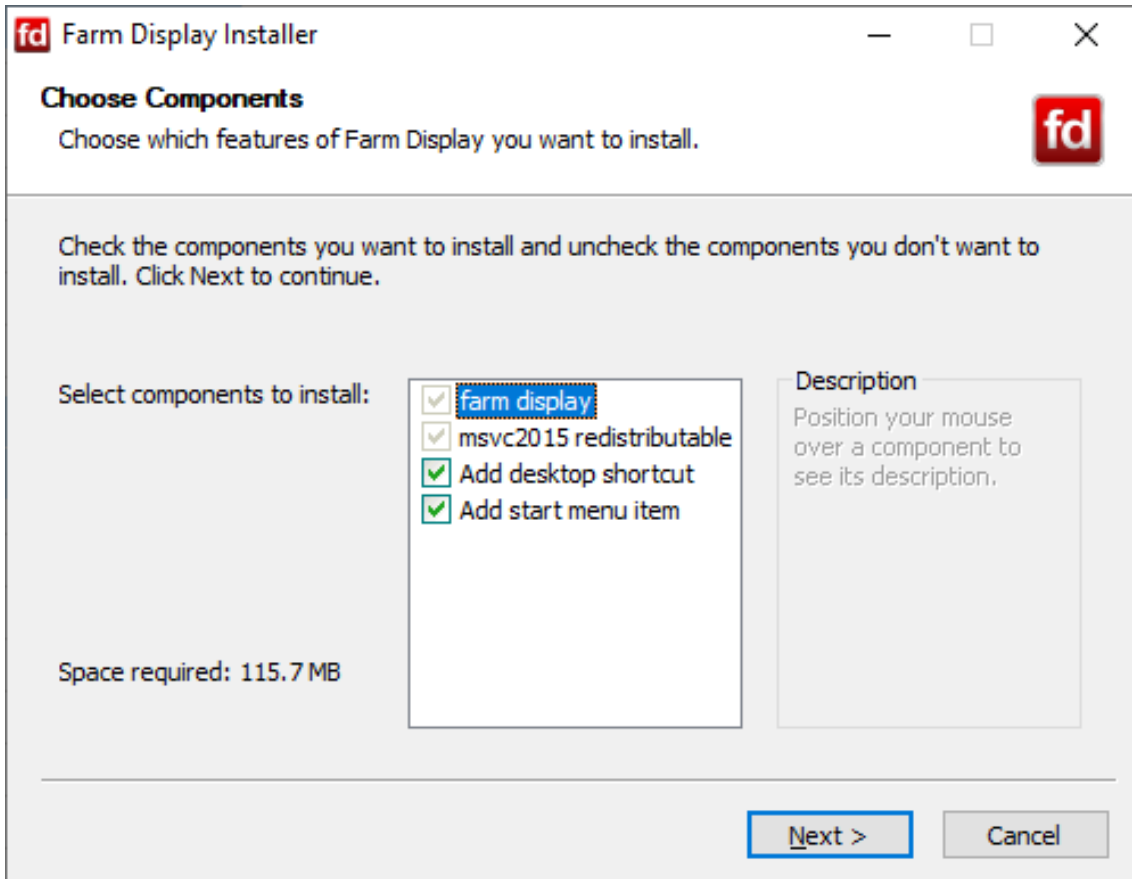
Der Computer wurde durch Windows geschützt

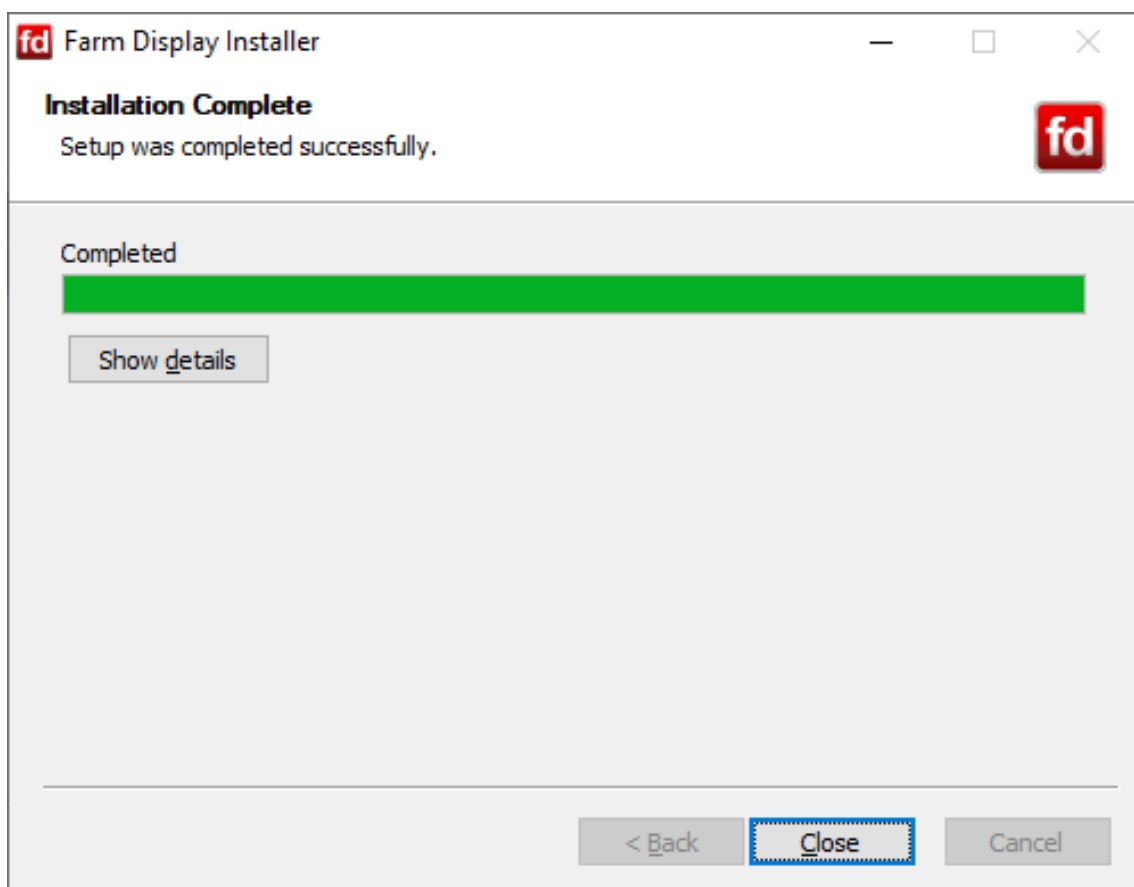
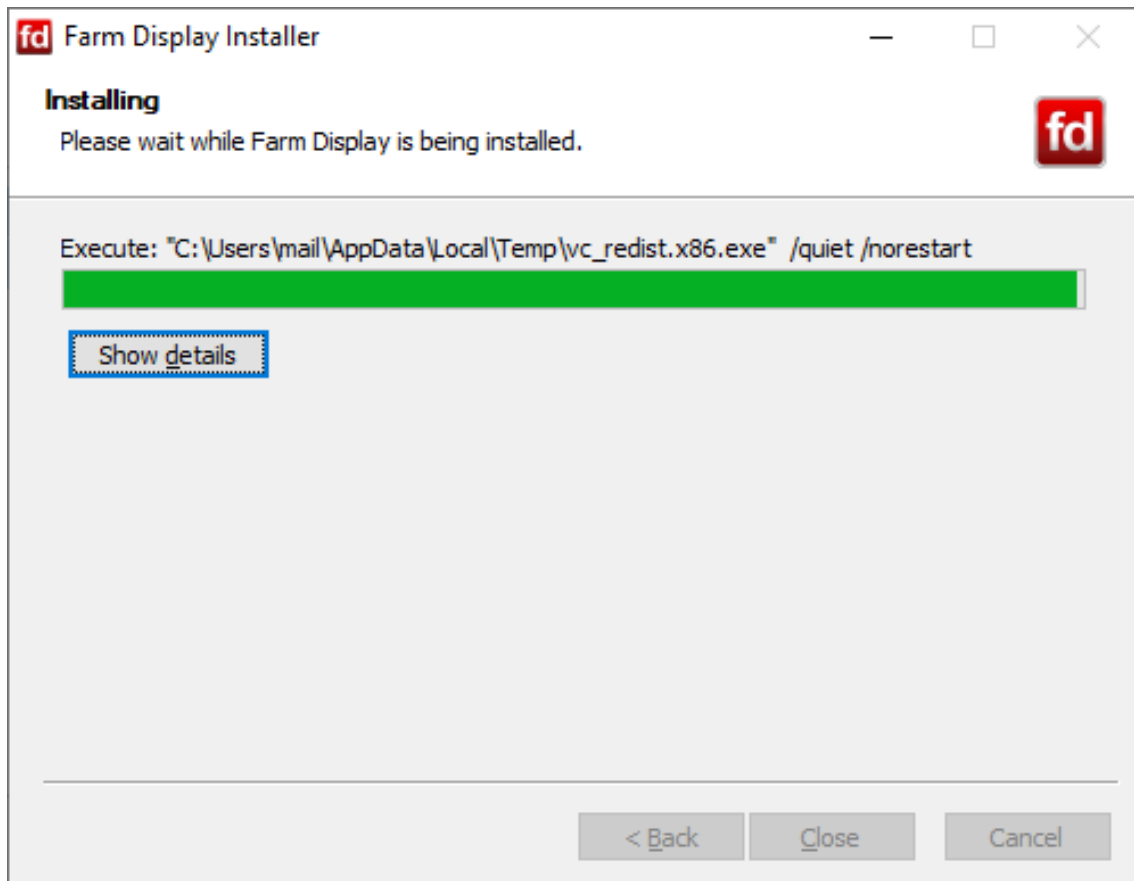
Von Microsoft Defender SmartScreen wurde der Start einer unbekannten App verhindert. Die Ausführung dieser App stellt u. U. ein Risiko für den PC dar.

[Weitere Informationen](#)

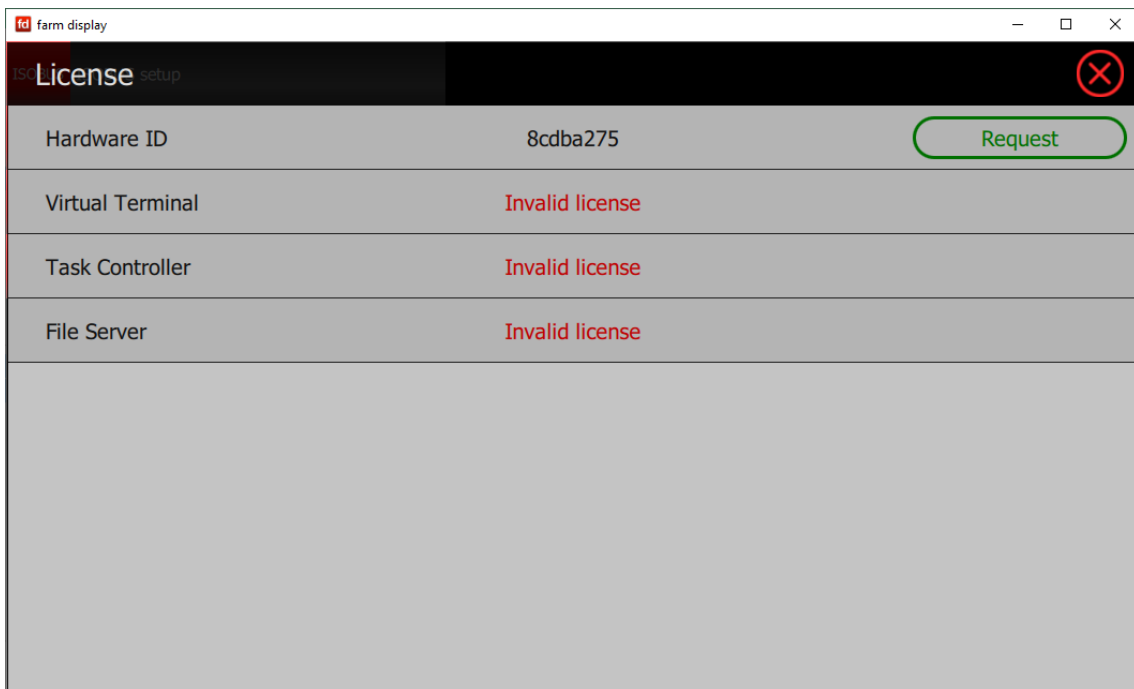
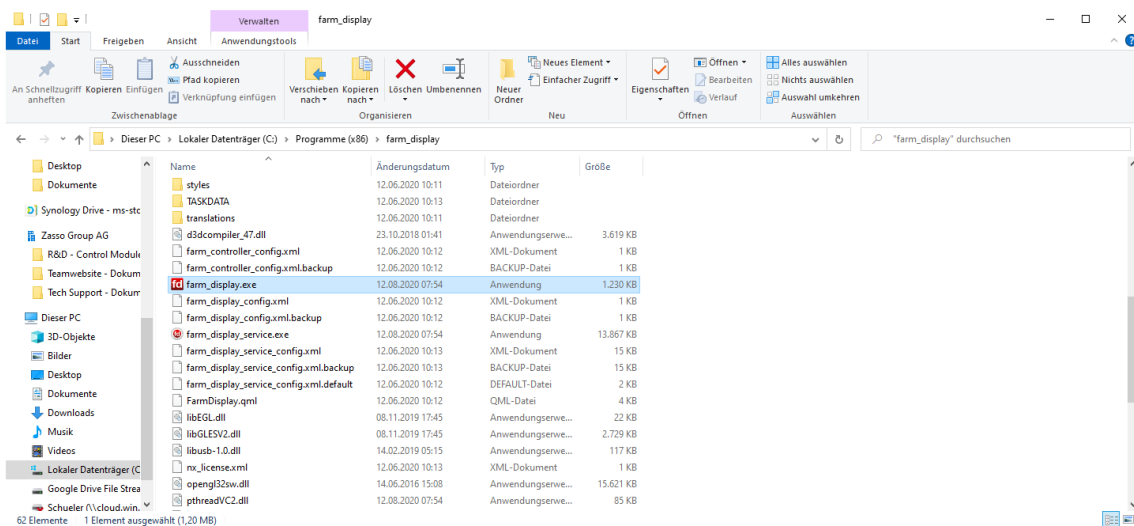
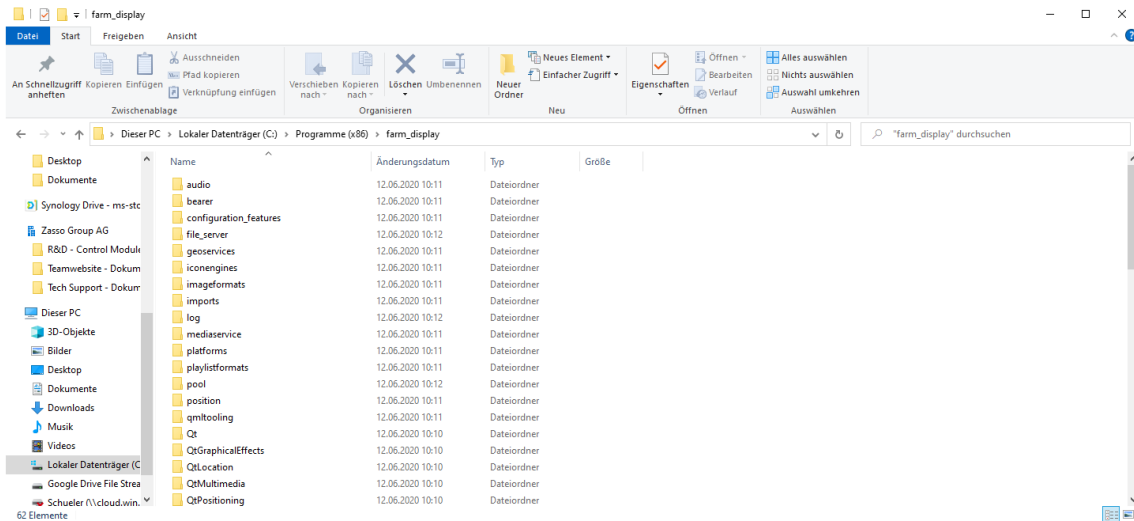
Nicht ausführen

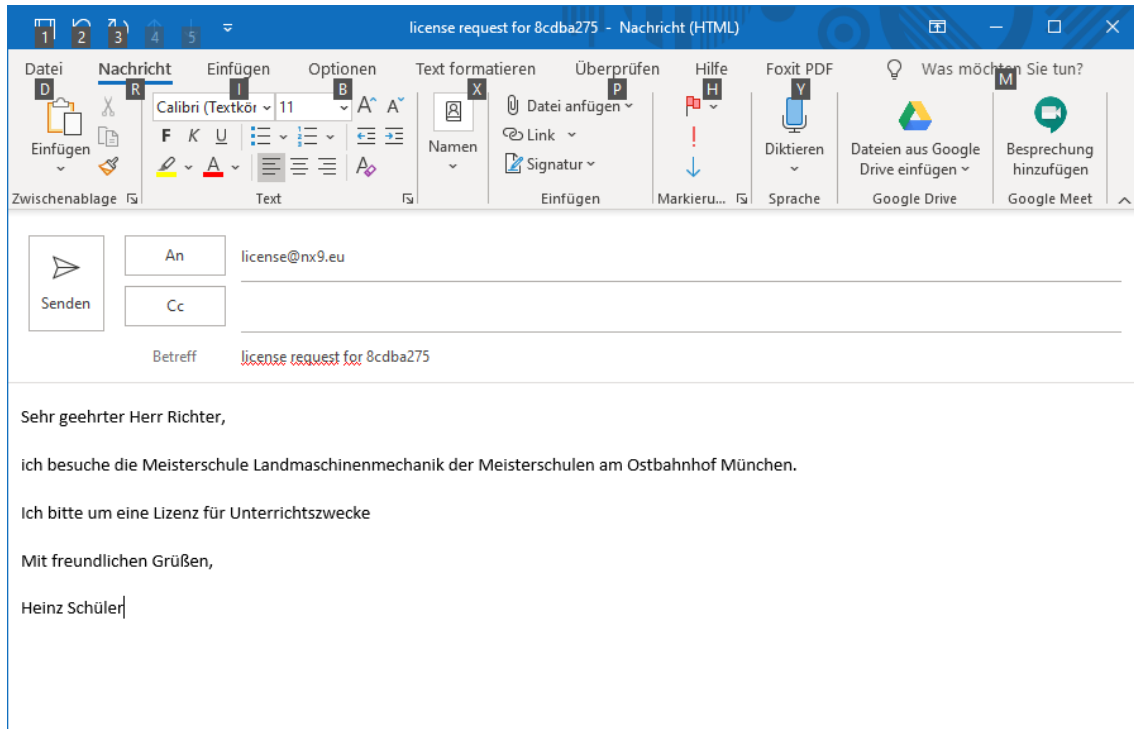






C:\Program Files (x86)\farm_display





30. pconvert

Liegt hier:

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL\DLG\pconvert

Gestartet wird es mit pconvert.exe

Aufgrund des langsamen WLAN wieder ratsam das vorab auf den eigenen PC zu kopieren.

So, hierzu noch 2 Hinweise:

Lizenzrechtlich:

Wir haben folgenden Hinweis erhalten von der DLG (www.DLG.org) DLG TestService GmbH, (https://de.wikipedia.org/wiki/Deutsche_Landwirtschafts-Gesellschaft)

Wie telefonisch besprochen, ist der Käufer zusätzlich berechtigt die Software für unterrichtszwecke an der Meisterschule zu kopieren. Die Software darf ausschließlich an der Meisterschule und nicht kommerziell eingesetzt werden.

Ich will Sie darauf hinweisen dass diese Software technisch nicht geschützt ist (Lizenzschlüssel, Dongle). SIE selbst sind also dafür verantwortlich KEINE Kopie der Software für Kommerzielle Zwecke anzufertigen. Sollten Sie die Software kommerziell einsetzen wollen müssen Sie bei der DLG eine Lizenz für 1995€ kaufen.

Wenn Sie im Nachgang des Unterrichts nächste Woche oder in Vorbereitung mit der Software zuhause **üben** sehe ich das als Unterrichtszweck.

Wenn ein Kunde zu ihnen kommt und Sie reparieren damit seine Maschine und sie stellen Eine Rechnung ist das klar Kommerziell.

So,

ich beschreibe das mit dem PEAK USB Adapter, <https://www.peak-system.com/PCAN-USB.199.0.html>
andere Adapter werden auch unterstützt:

siehe Liste ganz am Ende dieser Mail.

Als erstes brauchen wir den Basis-Treiber von PEAK:

Gerätetreiber-Setup für Windows von o.g. Seite herunterladen,

bei Optionen mindestens PCAN Basic und Gerätetreiber wählen.

Jetzt sollte man mit PCAN-View prüfen ob der PEAK funktioniert.

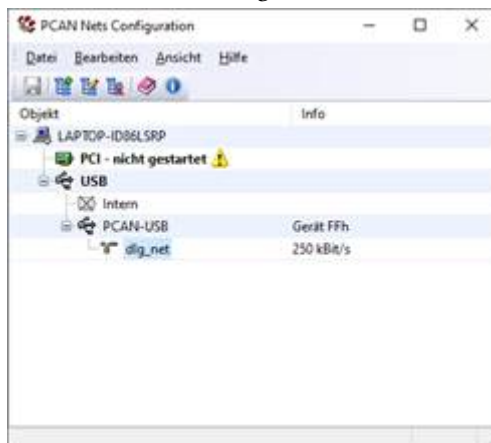
Nun folgt die Installation des erweiterten Treibers (Pconvert geht auch ohne, aber wenn man später PCAN-View mit Pconvert oder Busmaster mit Pconvert zusammen benutzen möchte ist der erweiterte Treiber besser)

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL_**\DLG\pconvert\progs\can\CANdriver\peak\OEM\Redis-tributable

Dann legt man im NetCFG32 ein Netz an:

M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL_**\DLG\pconvert\progs\can\CANdriver\peak

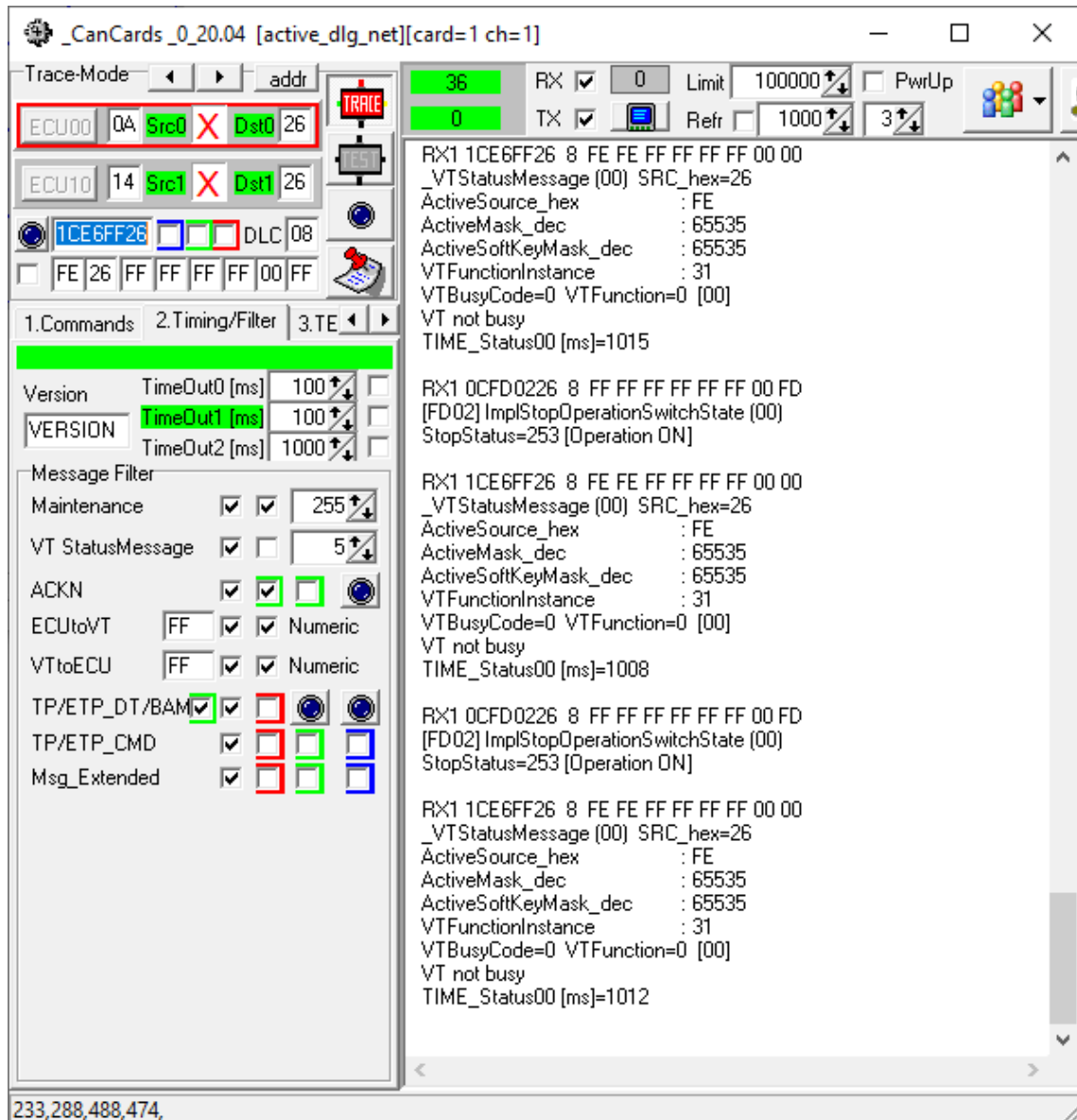
Dieses nennt man dlq_net



Jetzt startet man pconvert:

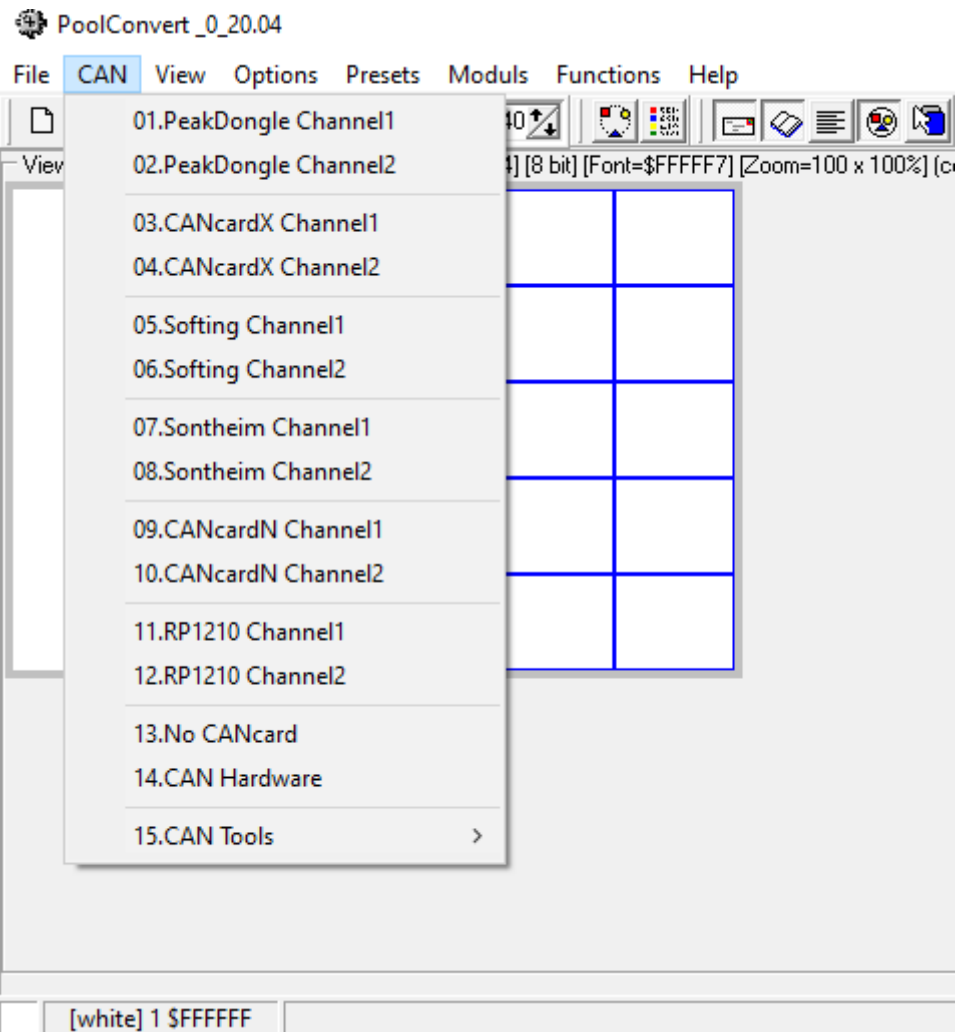
M:\Landmaschinenmechanik\Unterricht\SL_**\DLG\pconvert dort pconvert.exe

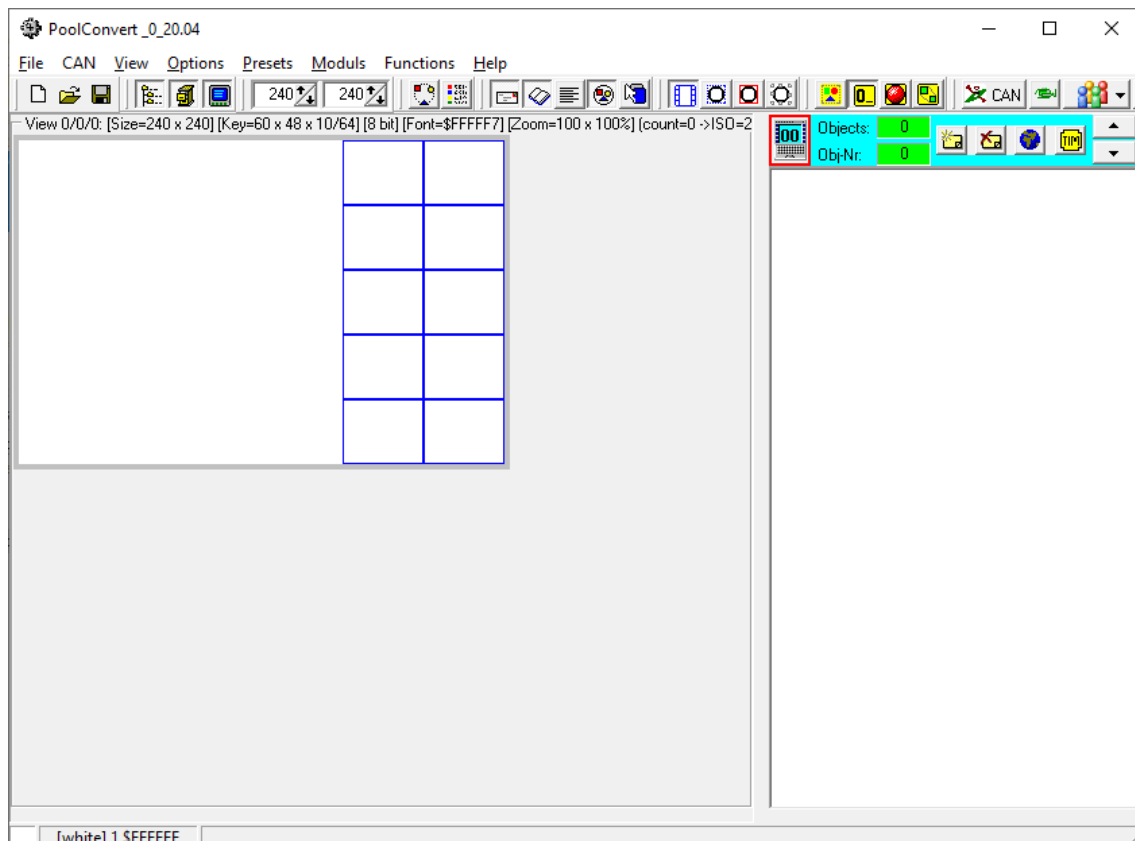
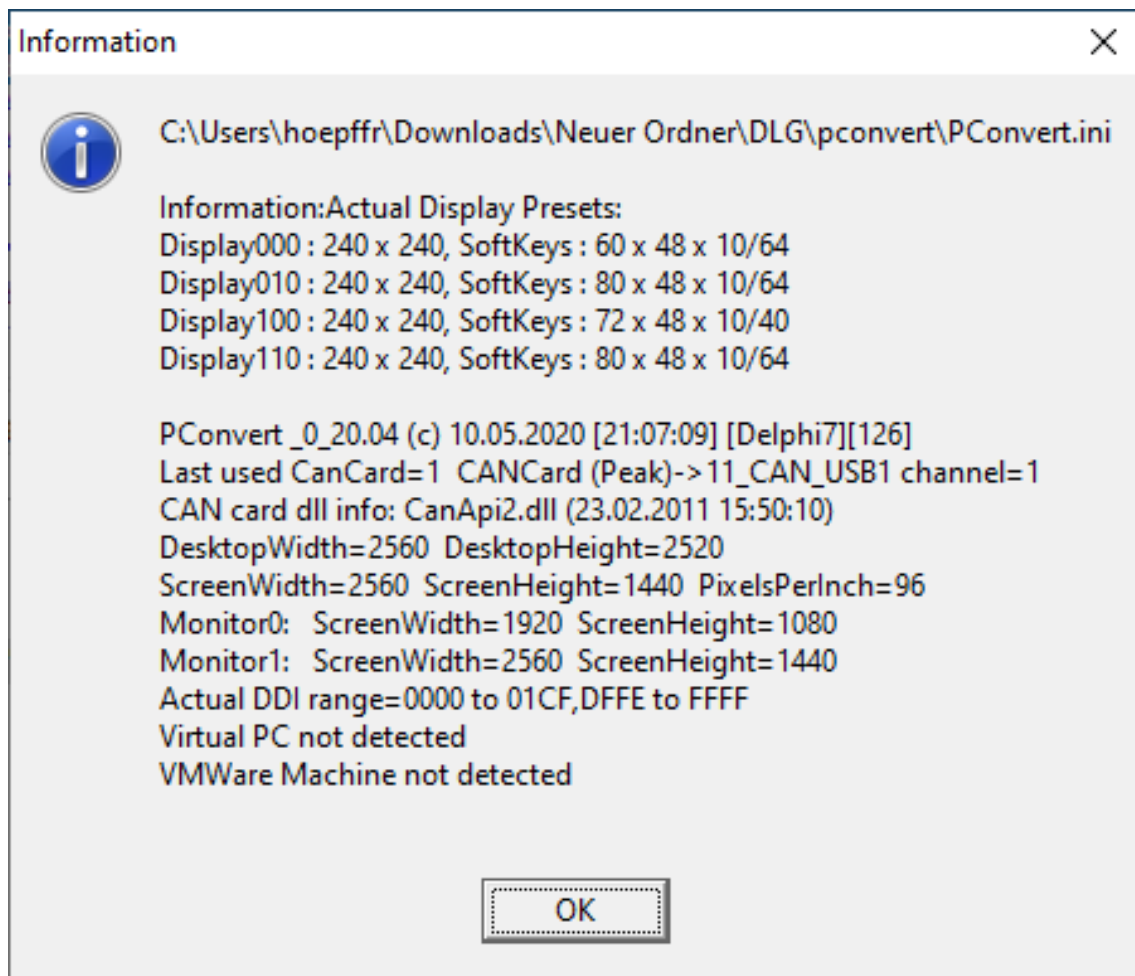
dann CAN – Can Tools – Net Client Mode einen Haken setzen
in dem erscheinenden Fenster wählt man „TRACE“ und schon zeigt er was am Bus los ist:



Sollte das nicht funktionieren wählt man nochmal CAN – Can Tools – Net Client Table – Close and Set Net Client.

Insbesondere wenn das Netz nicht DLG_net heisst.**





_CanCards_0_20.04 [active_dlg_net][card=1 ch=1]

Trace-Mode: < > addr

ECU00 0A Src0 X Dst0 26

ECU10 14 Src1 X Dst1 26

1CE6FF26 DLC 08

FE 26 FF FF FF FF 00 FF

1. Commands 2. Timing/Filter 3. TE < >

Version TimeOut0 [ms] 100

VERSION TimeOut1 [ms] 100

TimeOut2 [ms] 1000

Message Filter

Maintenance ☒ ☒ 255

VT StatusMessage ☒ ☐ 5

ACKN ☒ ☒ ☐ ☒

ECUtoVT FF ☒ ☒ Numeric

VTtoECU FF ☒ ☒ Numeric

TP/ETP_DT/BAM ☒ ☒ ☐ ☒ ☒

TP/ETP_CMD ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

Msg_Extended ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

11 RX ☒ 0 Limit 100000

0 TX ☒ Refr ☐ 1000

ActiveSource_hex : FE

ActiveMask_dec : 65535

ActiveSoftKeyMask_dec : 65535

VTFunctionInstance : 31

VTBusyCode=0 VTFunction=0 [00]

VT not busy

TIME_Status00 [ms]=1012

RX1 0CFD0226 8 FF FF FF FF FF FF 00 FD

[FD02] ImplStopOperationSwitchState (00)

StopStatus=253 [Operation ON]

RX1 1CE6FF26 8 FE FE FF FF FF FF 00 00

_VTStatusMessage (00) SRC_hex=26

ActiveSource_hex : FE

ActiveMask_dec : 65535

ActiveSoftKeyMask_dec : 65535

VTFunctionInstance : 31

VTBusyCode=0 VTFunction=0 [00]

VT not busy

TIME_Status00 [ms]=1014

RX1 0CFD0226 8 FF FF FF FF FF FF 00 FD

[FD02] ImplStopOperationSwitchState (00)

StopStatus=253 [Operation ON]

233,288,488,474,

_CanCards_0_20.04 [active_dlg_net][card=1 ch=1]

Trace-Mode: addr

ECU00: 0A Src0 X Dst0 26

ECU10: 14 Src1 X Dst1 26

1CE6FF26 DLC 08

FE 26 FF FF FF FF 00 FF

1.Commands 2.Timing/Filter 3.TE

Version TimeOut0 [ms] 100

VERSION TimeOut1 [ms] 100

TimeOut2 [ms] 1000

Message Filter

Maintenance ☒ ☒ 255

VT StatusMessage ☒ ☐ 5

ACKN ☒ ☒ ☐ ☐

ECUtoVT ☐ ☒ ☒ Numeric

VTtoECU ☐ ☒ ☒ Numeric

TP/ETP_DT/BAM ☒ ☒ ☐ ☐

TP/ETP_CMD ☒ ☐ ☐ ☐

Msg_Extended ☒ ☐ ☐ ☐

ActiveMask_dec : 65535

ActiveSoftKeyMask_dec : 65535

VTFunctionInstance : 0

VTBusyCode=16 VTFunction=0 [00]

busy parsing ObjectPool=00

TIME_Status00 [ms]=624

RX:1 1CE60026 8 D1 FF FF FF FF 00 FF FF

LoadVersionResponse

ErrorCode_hex[00E600D1]=00

RX:1 1CE72600 8 C0 FF 1E 00 00 00 FF FF

GetMemory MemoryByte=30

RX:1 1CE60026 8 C0 03 00 FF FF FF FF FF

GetMemoryResponse =3.0

ISO_Version : 3

MemoryStatus : 0

RX:1 1CEC2600 8 10 15 00 03 03 00 E7 00

[TP_CM_RTS_E700_00_0] Size=21 Packets=3

ECUtoVT_PGN

RX:1 1CEC0026 8 11 03 01 FF FF 00 E7 00

[TP_CM_CTS_E700_00_0] Packets=3 Next=1

ECUtoVT_PGN

RX:1 1CEB2600 8 01 11 00 00 00 BB 01 E8

RX:1 1CEB2600 8 02 03 01 00 02 F9 2A 00

RX:1 1CEB2600 8 03 00 29 00 65 6E 64 65

RX:1 1CEC0026 8 13 15 00 03 FF 00 E7 00

[TP_CM_EQMA_E700_00_0] Size=21 Packets=3

ECUtoVT_PGN

RX:1 1CE72600 8 12 FF FF FF FF FF FF FF

EndOfObjectPool

RX:1 1CE60026 8 12 01 00 00 F9 2A 01 FF

x_EndOfObjectPoolResponse

Error_ParentObjID=0

Error_ObjID=11001

ObjectPoolErrorCode_hex=01

Method/Attribute not supported

ErrorCode_hex=01

Error in ObjectPool

RX:1 1CE6FF26 8 FE FE FF FF FF FF 00 00

_VTStatusMessage(00) SRC_hex=26

ActiveSource_hex : FE

ActiveMask_dec : 65535

ActiveSoftKeyMask_dec : 65535

233,288,488,474,

31. PGN

31.0.1 Kapitel: Was ist eine PGN (Parameter Group Number)?

31.0.1.1 Einführung

In der Welt der mobilen Maschinen, insbesondere in der Land- und Bautechnik, spielt die Kommunikation zwischen verschiedenen elektronischen Steuergeräten (ECUs) eine zentrale Rolle. Um diese Kommunikation effizient und standardisiert zu gestalten, wurde das **ISOBUS-Protokoll** entwickelt, das auf dem **CAN-Bus (Controller Area Network)** basiert. Ein zentrales Element dieses Protokolls ist die **Parameter Group Number (PGN)**, die eine eindeutige Identifikation von Nachrichten ermöglicht. Dieses Kapitel erklärt, was eine PGN ist, wie sie aufgebaut ist und welche Rolle sie in der ISOBUS-Kommunikation spielt.

31.0.1.2 Definition einer PGN

Eine **Parameter Group Number (PGN)** ist eine 24-Bit-Zahl, die eine spezifische Nachricht oder einen Datensatz innerhalb des ISOBUS-Netzwerks identifiziert. Jede PGN repräsentiert eine logische Gruppierung von Daten, die gemeinsam übertragen werden. Diese Daten können beispielsweise Informationen über die Geschwindigkeit einer Maschine, den Zustand eines Anbaugeräts oder Steuerbefehle für ein Hydrauliksystem enthalten.

31.0.1.3 Aufbau einer PGN

Eine PGN besteht aus drei Hauptkomponenten:

1. **Extended Data Page (EDP)**: 1 Bit

- Gibt an, ob die PGN auf der erweiterten Datenseite (Extended Data Page) liegt.
- Wert: 0 (Standard) oder 1 (erweitert).

2. **Data Page (DP)**: 1 Bit

- Hilft bei der Unterscheidung zwischen verschiedenen Nachrichtentypen.
- Wert: 0 (Standard) oder 1 (alternativ).

3. **PF (Parameter Group Format) und PS (Parameter Group Specific)**:

- **PF (8 Bits)**: Definiert das Format der PGN.
 - Wenn $PF < 240$, dann ist die PGN eine **Peer-to-Peer-Nachricht** (zielgerichtet).
 - Wenn $PF \geq 240$, dann ist die PGN eine **Broadcast-Nachricht** (an alle Geräte gerichtet).
- **PS (8 Bits)**:
 - Bei $PF < 240$: PS gibt die Zieladresse (Destination Address) an.
 - Bei $PF \geq 240$: PS wird zur weiteren Spezifikation der PGN verwendet.

Die vollständige PGN wird durch die Kombination von EDP, DP, PF und PS gebildet und als 24-Bit-Wert dargestellt.

31.0.1.4 Beispiel einer PGN

Nehmen wir die PGN **65096 (Wheel-based Speed and Distance – WBSD)** als Beispiel:

- **EDP**: 0
- **DP**: 0
- **PF**: 254
- **PS**: 72
- **PGN**: 0x00FE48 (hexadezimal) oder 65096 (dezimal).

Diese PGN identifiziert eine Nachricht, die Informationen über die radbasierte Geschwindigkeit und Entfernung einer Maschine enthält.

31.0.1.5 Rolle der PGN in der ISOBUS-Kommunikation

1. **Identifikation von Nachrichten:**

Jede PGN identifiziert eindeutig eine bestimmte Nachricht oder einen Datensatz. Dadurch wissen die ECUs, welche Art von Daten sie empfangen oder senden.

2. **Standardisierung:**

Durch die Verwendung von PGNs wird die Kommunikation zwischen Geräten verschiedener Hersteller standardisiert. Dies ermöglicht die Interoperabilität von Traktoren, Anbaugeräten und anderen Maschinen.

3. **Effiziente Datenübertragung:**

PGNs gruppieren verwandte Daten in einer einzigen Nachricht, was die Effizienz der Datenübertragung erhöht und den Netzwerkverkehr reduziert.

4. **Flexibilität:**

PGNs können sowohl zielgerichtete (Peer-to-Peer) als auch allgemeine (Broadcast) Nachrichten darstellen, was die Flexibilität der Kommunikation erhöht.

31.0.1.6 Arten von PGNs

1. **Broadcast-PGNs:**

- Werden an alle Geräte im Netzwerk gesendet.
- Beispiele: Geschwindigkeit, Drehzahl, Betriebsstunden.

2. **Peer-to-Peer-PGNs:**

- Werden an ein spezifisches Gerät gesendet.
- Beispiele: Steuerbefehle für ein bestimmtes Anbaugerät.

3. **Proprietäre PGNs:**

- Werden von Herstellern für spezifische Anwendungen definiert.
 - Sind nicht Teil des ISOBUS-Standards.
-

31.0.1.7 Zusammenfassung

Eine **Parameter Group Number (PGN)** ist ein zentrales Element der ISOBUS-Kommunikation. Sie identifiziert eindeutig eine Nachricht oder einen Datensatz und ermöglicht so die standardisierte und effiziente Übertragung von Daten zwischen verschiedenen elektronischen Steuergeräten. Durch die Verwendung von PGNs wird die Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller gewährleistet, was insbesondere in der Land- und Bautechnik von großer Bedeutung ist.

32. PGN Liste

32.1 COG & SOG, Rapid Update (PGN 129026) in der NMEA 2000 Norm

32.1.1 Einführung

Die NMEA 2000 Norm ist ein weit verbreiteter Standard in der maritimen Industrie für die Kommunikation zwischen verschiedenen Navigations- und Schiffssystemen. Ein wichtiger Bestandteil dieses Standards ist das Parameter Group Number (PGN) 129026, das als „COG & SOG, Rapid Update“ bezeichnet wird. Diese Nachricht überträgt kritische Navigationsdaten in Echtzeit und spielt eine zentrale Rolle für die Sicherheit und Effizienz der Schifffahrt.

32.1.2 Bedeutung von COG und SOG

COG (Course Over Ground) und SOG (Speed Over Ground) sind zwei der grundlegendsten Navigationsparameter:

- **COG** gibt die tatsächliche Bewegungsrichtung des Schiffes über Grund an, gemessen in Radiant oder Grad.
- **SOG** repräsentiert die Geschwindigkeit des Schiffes über Grund, typischerweise in Metern pro Sekunde oder Knoten.

Diese Werte sind essenziell für:

- Kollisionsvermeidungssysteme
- Autopiloten
- Navigationsdisplays
- Logbuchaufzeichnungen
- Manöverunterstützung

32.1.3 Technische Spezifikation von PGN 129026

Die technische Beschreibung aus der Datei zeigt die Struktur dieser Nachricht:
enum E_cogReference(0="True", 1="Magnetic", 2="Error")

```
[PGN_129026_cogSogRapidUpdate]
ID=19F802FEh // COG & SOG, Rapid Update
Type=Extended
DLC=8
Var=sid unsigned 0,8 /spn:1287
Var=cogReference unsigned 8,2 /e:E_cogReference /spn:1287
Var=reserved unsigned 10,6
Var=cog unsigned 16,16 /u:rad /f:0.0001 /spn:1285
Var=sog unsigned 32,16 /u:m/s /f:0.01 /spn:1284
Var=reserved6 unsigned 48,16
```

32.1.3.1 Schlüsselfelder:

32.1.4 SOG (Speed Over Ground):

- 16-Bit unsigned Wert
- Einheit: m/s
- Skalierungsfaktor: 0.01 (Wert 100 = 1.00 m/s)

32.1.5 COG (Course Over Ground):

- 16-Bit unsigned Wert
- Einheit: Radiant
- Skalierungsfaktor: 0.0001 (hohe Präzision)

32.1.6 COG Reference:

- 2-Bit Enumeration (0=True, 1=Magnetic, 2=Error)
- Gibt an, ob der Kurs relativ zu True North oder Magnetic North angegeben ist

32.1.7 SID (Sequence Identifier):

- 8-Bit Identifikator zur Nachverfolgung von Nachrichten

32.1.8 Besonderheiten des „Rapid Update“

Die Bezeichnung „Rapid Update“ weist auf einige wichtige Eigenschaften hin:

- **Hohe Update-Rate:** Diese Nachricht wird typischerweise mit höherer Frequenz gesendet als Standard-COG/SOG-Nachrichten.
- **Reduzierte Latenz:** Wichtig für Echtzeitanwendungen wie Kollisionsvermeidung.
- **Kompakte Größe:** Mit nur 8 Byte Datenlänge (DLC=8) ist die Nachricht effizient übertragbar.

32.1.9 Anwendungsbeispiele

1. **Kollisionsvermeidungssysteme:** RAS (Radar Anti-Collision Systems) nutzen die schnellen COG/SOG-Updates, um Kollisionsrisiken frühzeitig zu erkennen.
2. **Autopilot-Steuerung:** Moderne Autopiloten passen den Kurs basierend auf Echtzeit-COG-Daten an, um Drift durch Strömungen zu kompensieren.
3. **AIS-Transponder:** Verwenden diese Daten, um die Bewegungen anderer Schiffe genau darzustellen.
4. **Navigationssoftware:** Zeigt die aktuellen Bewegungsdaten für die Routenplanung an.

32.1.10 Bedeutung für die maritime Sicherheit

Die schnelle und präzise Übermittlung von COG und SOG ist entscheidend für:

- Vermeidung von Navigationsfehlern
- Präzise Manöverberechnung
- Echtzeit-Überwachung der Schiffsbewegung
- Integration mit anderen Sicherheitssystemen

32.1.11 Fazit

Das PGN 129026 „COG & SOG, Rapid Update“ ist ein fundamentaler Baustein der NMEA 2000-Norm, der die schnelle und präzise Übermittlung essenzieller Navigationsdaten ermöglicht. Seine effiziente Struktur und hohe Aktualisierungsrate machen es unverzichtbar für moderne maritime Navigations- und Sicherheitssysteme. Die standardisierte Definition dieser Nachricht, wie in der gezeigten Spezifikation, gewährleistet die Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller und trägt so zur Sicherheit und Effizienz in der Schifffahrt bei.

32.1.12 SPN

Ja, im NMEA 2000-Standard haben die Werte aus PGN 129026 („COG & SOG, Rapid Update“) zugeordnete **SPN-Nummern (Suspect Parameter Numbers)**, die zur eindeutigen Identifizierung der einzelnen Parameter dienen.

32.1.12.1 SPN-Zuordnung für PGN 129026:

Hier sind die relevanten SPNs für die wichtigsten Felder der Nachricht:

1. **SOG (Speed Over Ground)**

- **SPN 1284**
 - Beschreibung: Geschwindigkeit über Grund (Speed Over Ground)
 - Einheit: **m/s** (Skalierung: 0,01)
 - Bereich: 0 – 655,34 m/s (theoretisch, praktisch typisch < 50 m/s ≈ 97,2 kn)
2. **COG (Course Over Ground)**
- **SPN 1285**
 - Beschreibung: Kurs über Grund (Course Over Ground)
 - Einheit: **Radian (rad)** (Skalierung: 0,0001)
 - Bereich: 0 – 6,2832 rad (entspricht 0–360°)
3. **COG Reference (Bezugsrichtung des Kurses)**
- **SPN 1286**
 - Beschreibung: Referenz für COG (True/Magnetic)
 - Kodierung:
 - 0 = True (geografisch Nord)
 - 1 = Magnetic (magnetisch Nord)
 - 2 = Error (Fehlerzustand)
4. **SID (Sequence Identifier)**
- **SPN 1287**
 - Beschreibung: Sequenzkennung zur Nachrichtenverfolgung
 - Bereich: 0–255

32.1.12.2 Wichtige Anmerkungen:

- Die **reservierten Felder** (z. B. reserved6, reserved) haben keine SPN-Zuordnung, da sie nicht für Nutzdaten vorgesehen sind.
- SPNs werden in Diagnosesystemen (z. B. bei Fehlercodes) und in Dokumentationen verwendet, um Parameter eindeutig zu referenzieren.
- Die Skalierungsfaktoren (z. B. 0.01 für SOG) sind wichtig, um die Rohwerte in physikalische Einheiten umzurechnen.

32.1.12.3 Beispiel:

Ein SOG-Wert von 1850 (Rohwert) würde bedeuten:

[$1850 \times 0,01 = 18,50$, $\text{m/s} \approx 36$, kn]

Falls du eine offizielle Referenz suchst, sind diese SPNs in der **NMEA 2000-Datenbank** oder in Dokumenten wie „**NMEA 2000® Standard PGNs**“ (ISO 11783-3) definiert.

Brauchst du noch weitere Details zu einem bestimmten SPN?

32.2 PGN 61444

32.2.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 61444, bekannt als **Electronic Engine Controller 1 (EEC1)**, ist eine der wichtigsten J1939-Nachrichten und wird typischerweise auch auf dem ISOBUS Implement-Bus von Traktoren gesendet. Sie enthält grundlegende Motorparameter wie Drehzahl, Drehmoment und Betriebsmodus.

32.2.1.1 PGN 61444 – Electronic Engine Controller 1 (EEC1)

- **PG Label:** Electronic Engine Controller 1
- **PG Acronym:** EEC1
- **PG Notes:**
 - J1939-Nachricht, wird aber typischerweise auch auf ISOBUS gesendet
 - Enthält Motor-Drehzahl, Drehmoment und Betriebsmodus
 - Wird vom Motor-ECU gesendet
 - Wichtig fuer Implement-Steuerung und Leistungsberechnung

- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 240
- **PS:** 3
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 10 ms (engine running) / 1 s (engine stopped)
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** J1939DA

32.2.1.2 Technische Details

- **PG Document:** J1939DA

32.2.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Motor-Drehzahl-Ueberwachung
- Leistungsberechnung (Drehzahl x Drehmoment)
- Automatische Implement-Anpassung an Motorlast
- Drehzahlregelung und -begrenzung
- Diagnose und Fehlererkennung

32.3 SPNs in PGN 61444 – Electronic Engine Controller 1 (EEC1)

32.3.1 SPN 899 – Engine Torque Mode

- **SP Position:** Bits 1.1-1.4
- **SP Length:** 4 Bits
- **Scaling:** 16 Zustaende pro 4 Bit
- **Range:** 0 bis 15
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Aktueller Drehmoment-Modus des Motors (z.B. 0 = No demand, 1 = Accelerator pedal, 2 = Cruise control, etc.)

32.3.2 SPN 4154 – Actual Engine - Percent Torque (Fractional)

- **SP Position:** Bits 1.5-1.8
- **SP Length:** 4 Bits
- **Scaling:** 0,125 %/Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 1,875 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Bruchteil-Anteil des Ist-Drehmoments (ergaenzt SPN 513)

32.3.3 SPN 512 – Driver's Demand Engine - Percent Torque

- **SP Position:** Byte 2
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 %/Bit
- **Offset:** -125
- **Range:** -125 bis 125 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Vom Fahrer gewuenshtes Drehmoment (z.B. Fahrpedal)

32.3.4 SPN 513 – Actual Engine - Percent Torque

- **SP Position:** Byte 3
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 %/Bit
- **Offset:** –125
- **Range:** –125 bis 125 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Aktuelles Motor-Drehmoment (ganzzahliger Anteil)

32.3.5 SPN 190 – Engine Speed

- **SP Position:** Bytes 4-5
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0,125 rpm/Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 8.031,875 rpm
- **Unit:** rpm
- **Beschreibung:** Aktuelle Motordrehzahl

32.3.6 SPN 1483 – Source Address of Controlling Device for Engine Control

- **SP Position:** Byte 6
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 pro Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 255
- **Unit:**
- **Beschreibung:** Adresse des Steuergeraets, das den Motor kontrolliert

32.3.7 SPN 1675 – Engine Starter Mode

- **SP Position:** Bits 7.1-7.4
- **SP Length:** 4 Bits
- **Scaling:** 16 Zustaende pro 4 Bit
- **Range:** 0 bis 15
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Anlasser-Modus (z.B. 0 = Starter inactive, 1 = Starter active, etc.)

32.3.8 SPN 2432 – Engine Demand – Percent Torque

- **SP Position:** Byte 8
 - **SP Length:** 8 Bits
 - **Scaling:** 1 %/Bit
 - **Offset:** –125
 - **Range:** –125 bis 125 %
 - **Unit:** %
 - **Beschreibung:** Vom Motorsteuergeraet angefordertes Drehmoment
-

32.3.8.1 Zusammenfassung

- Die PGN 61444 enthaelt 8 SPNs fuer Motor-Steuerung und -Ueberwachung.
- Wichtigste Parameter: Engine Speed (SPN 190) und Actual Engine Torque (SPN 513).
- Obwohl eine J1939-Nachricht, wird sie typischerweise auch auf ISOBUS gesendet.
- Die Nachricht wird mit 10 ms Rate gesendet (bei laufendem Motor).
- Fuer vollstaendige Details siehe J1939DA.

32.4 PGN 61474

32.4.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 61474, bekannt als **Machine Selected Speed (MSS)**, überträgt die vom Bediener gewählte Zielgeschwindigkeit und zugehörige Parameter. Diese Nachricht folgt dem ISOBUS-Standard ISO 11783.

32.4.1.1 PGN 61474 – Machine Selected Speed

- **PG Label:** Machine Selected Speed
- **PG Acronym:** MSS
- **PG Notes:**
 - Wird für Geschwindigkeitssteuerungssysteme verwendet
 - Unterstützt Precision Farming-Anwendungen
 - Typischerweise vom Tractor ECU gesendet
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 240
- **PS:** 34
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.4.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.4.1.3 Anwendungsfall

Ermöglicht präzise Geschwindigkeitssteuerung für:

- Automatische Lenksysteme
 - Section Control
 - Precision Farming-Operationen
-

32.5 SPNs in PGN 61474 – Machine Selected Speed

32.5.1 SPN 4305 – Machine selected speed

- **SP Position:** Bits 1-2
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:**
 - Bits 1-8: 0.256 m/s pro Bit
 - Bits 9-16: 0.001 m/s pro Bit
- **Range:** 0-64.255 m/s
- **Beschreibung:** Gewählte Zielgeschwindigkeit

32.5.2 SPN 4306 – Machine selected distance

- **SP Position:** Bits 3-6
- **SP Length:** 32 Bits
- **Scaling:** 0.001 m pro Bit

- **Range:** 0-4211081.215 m
- **Beschreibung:** Zurückgelegte Distanz bei gewählter Geschwindigkeit

32.5.3 SPN 5818 – Machine selected speed exit/reason code

- **SP Position:** Bits 7.1-7.6
- **SP Length:** 6 Bits
- **Zustände:** 64 mögliche Statuscodes
- **Beschreibung:** Grund für Geschwindigkeitsänderung

32.5.4 SPN 4309 – Machine selected direction

- **SP Position:** Bits 8.1-8.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Forward (Vorwärts)
 - 01: Reverse (Rückwärts)
 - 10: Neutral (Leerlauf)
 - 11: Invalid (Ungültig)

32.5.5 SPN 4308 – Machine selected speed source

- **SP Position:** Bits 8.3-8.5
- **SP Length:** 3 Bits
- **Zustände:** 8 mögliche Quellen
- **Beschreibung:** Ursprung der Geschwindigkeitswahl

32.5.6 SPN 4307 – Machine selected speed limit status

- **SP Position:** Bits 8.6-8.8
 - **SP Length:** 3 Bits
 - **Zustände:** 8 mögliche Limitierungsstatus
 - **Beschreibung:** Geschwindigkeitsbegrenzungsstatus
-

32.5.6.1 Zusammenfassung

- Enthält 6 spezifische Parameter für Geschwindigkeitssteuerung
- Bietet detaillierte Informationen zur Geschwindigkeitswahl
- Wichtig für automatisierte Steuerungssysteme
- Volle 8-Byte-Nachrichtennutzung

32.6 PGN 64770

32.6.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 64770, bekannt als **All implements stop operations switch state (AISO)**, ist eine wichtige ISO 11783-7 Nachricht fuer die Notabschaltung aller Anbaugeraete. Diese Nachricht wird vom Traktor gesendet, um alle angeschlossenen Geraete sofort zu stoppen.

32.6.1.1 PGN 64770 – All implements stop operations switch state (AISO)

- **PG Label:** All implements stop operations switch state
- **PG Acronym:** AISO
- **PG Notes:**
 - Notabschaltung fuer alle Anbaugeraete
 - Wird vom Traktor gesendet
 - 1 Sekunde Sendeintervall und bei Zustandsaenderung
 - Wichtig fuer Sicherheitsanwendungen

- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 253
- **PS:** 2
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 1 s and on change of state
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.6.1.2 Technische Details

- **PG Document:** ISO 11783-7

32.6.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Notabschaltung aller Anbaugeraete
- Sicherheitsfunktionen (z.B. Not-Aus)
- Zentralisierte Steuerung der Implement-Operationen
- Schutz des Bedieners und der Maschine

32.7 SPNs in PGN 64770 – All implements stop operations switch state (AISO)

32.7.1 SPN 7443 – Stop All Implement Operations Transition Number

- **SP Position:** Byte 7
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 256 Zustaende pro 8 Bit
- **Range:** 0 bis 255
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Uebergangsnummer fuer die Stop-Operation (fuer Sequenzierung)

32.7.2 SPN 5140 – Stop all implement operations

- **SP Position:** Bits 8.1-8.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:**
 - 00: Off (Normalbetrieb)
 - 01: On (Stop alle Anbaugeraete)
 - 10: Error (Fehler)
 - 11: Not available (Nicht verfuegbar)
- **Beschreibung:** Schalter fuer Notabschaltung aller Anbaugeraete

32.7.2.1 Zusammenfassung

- Die PGN 64770 enthaelt 2 SPNs fuer die Notabschaltung.
- Wichtigste Funktion: Stop all implement operations (SPN 5140).
- Wird mit 1 s Intervall gesendet oder bei Zustandsaenderung.
- Essenziell fuer Sicherheitsanwendungen im ISOBUS.

32.8 PGN 65040 - Auxiliary Valve 0 Estimated Flow

32.8.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65040, bekannt als **Auxiliary valve 0 estimated flow (AV00EF)**, liefert den geschätzten Oelstrom und den Ventilzustand fuer Hilfsventil 0. Diese Nachricht wird vom Traktor gesendet und ist wichtig fuer die Hydrauliksteuerung von Anbaugeräeten.

32.8.1.1 PGN 65040 – Auxiliary valve 0 estimated flow (AV00EF)

- **PG Label:** Auxiliary valve 0 estimated flow
 - **PG Acronym:** AV00EF
 - **PG Notes:**
 - Enthaelte geschätzten Oelstrom fuer Extend- und Retract-Port
 - Ventilzustand und Fail-Safe-Modus
 - High-Resolution-Flow-Wert
 - Wird vom Traktor-ECU gesendet
 - **EDP:** 0
 - **DP:** 0
 - **PF:** 254
 - **PS:** 16
 - **Multipacket:** Nein
 - **Transmission Rate:** 100 ms
 - **PG Data Length:** 8 Bytes
 - **Default Priority:** 3
 - **PG Reference:** ISO 11783-7
-

32.9 SPNs in PGN 65040 – Auxiliary valve 0 estimated flow (AV00EF)

32.9.1 SPN 1901 – Auxiliary valve 0 extend port estimated flow

- **SP Position:** Byte 1
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 %/Bit
- **Offset:** –125
- **Range:** –125 bis 125 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Geschätzter Oelstrom am Extend-Port (Ausfahren)

32.9.2 SPN 1902 – Auxiliary valve 0 retract port estimated flow

- **SP Position:** Byte 2
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 %/Bit
- **Offset:** –125
- **Range:** –125 bis 125 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Geschätzter Oelstrom am Retract-Port (Einfahren)

32.9.3 SPN 1903 – Auxiliary valve number 0 valve state

- **SP Position:** Bits 3.1-3.4
- **SP Length:** 4 Bits
- **Scaling:** 16 Zustände pro 4 Bit

- **Range:** 0 bis 15
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Aktueller Ventilzustand (16 verschiedene Zustaende)

32.9.4 SPN 1910 – Auxiliary valve 0 fail safe mode

- **SP Position:** Bits 3.7-3.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:**
 - 00: Off
 - 01: On
 - 10: Error
 - 11: Not available
- **Beschreibung:** Fail-Safe-Modus des Ventils

32.9.5 SPN 5161 – Auxiliary valve number 0 estimated flow limit status

- **SP Position:** Bits 4.6-4.8
- **SP Length:** 3 Bits
- **Scaling:** 8 Zustaende pro 3 Bit
- **Range:** 0 bis 7
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Status der Flussbegrenzung

32.9.6 SPN 5800 – Auxiliary valve 0 exit/reason code

- **SP Position:** Bits 5.1-5.6
- **SP Length:** 6 Bits
- **Scaling:** 64 Zustaende pro 6 Bit
- **Range:** 0 bis 63
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Exit/Reason Code fuer das Ventil

32.9.7 SPN 9732 – Auxiliary valve 0 estimated flow (high resolution)

- **SP Position:** Bytes 7-8
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0,004 %/Bit
- **Offset:** -125
- **Range:** -125 bis 132,02 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Hochaufloesender geschaetzter Oelstrom

32.9.7.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65040 enthaelt 7 SPNs fuer Ventil 0.
- Geschaetzte Stroeme fuer Extend- und Retract-Port.
- High-Resolution-Wert fuer praezisere Steuerung.
- Analoge PGNs existieren fuer Ventile 1-15 (PGN 65041-65055).

32.10 PGN 65056 - Auxiliary Valve 0 Measured Flow

32.10.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65056, bekannt als **Auxiliary valve 0 measured flow (AV00MF)**, liefert die gemessenen Oelstroeme und Druetze fuer Hilfsventil 0. Diese Nachricht wird vom Traktor gesendet und enthaelt Ist-Werte fuer die Hydrauliksteuerung.

32.10.1.1 PGN 65056 – Auxiliary valve 0 measured flow (AV00MF)

- **PG Label:** Auxiliary valve 0 measured flow
 - **PG Acronym:** AV00MF
 - **PG Notes:**
 - Enthält gemessene Oelstroeme fuer Extend- und Retract-Port
 - Druckwerte fuer Extend-, Retract- und Return-Port
 - Flussbegrenzungsstatus
 - Wird vom Traktor-ECU gesendet
 - **EDP:** 0
 - **DP:** 0
 - **PF:** 254
 - **PS:** 32
 - **Multipacket:** Nein
 - **Transmission Rate:** 100 ms
 - **PG Data Length:** 8 Bytes
 - **Default Priority:** 3
 - **PG Reference:** ISO 11783-7
-

32.11 SPNs in PGN 65056 – Auxiliary valve 0 measured flow (AV00MF)**32.11.1 SPN 1899 – Auxiliary valve number 0 extend port measured flow**

- **SP Position:** Byte 1
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 %/Bit
- **Offset:** –125
- **Range:** –125 bis 125 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Gemessener Oelstrom am Extend-Port (Ausfahren)

32.11.2 SPN 1900 – Auxiliary valve number 0 retract port measured flow

- **SP Position:** Byte 2
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 %/Bit
- **Offset:** –125
- **Range:** –125 bis 125 %
- **Unit:** %
- **Beschreibung:** Gemessener Oelstrom am Retract-Port (Einfahren)

32.11.3 SPN 1904 – Auxiliary valve number 0 extend port pressure

- **SP Position:** Bytes 3-4
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 5 kPa/Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 321.275 kPa
- **Unit:** kPa
- **Beschreibung:** Druck am Extend-Port

32.11.4 SPN 1905 – Auxiliary valve number 0 retract port pressure

- **SP Position:** Bytes 5-6

- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 5 kPa/Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 321.275 kPa
- **Unit:** kPa
- **Beschreibung:** Druck am Retract-Port

32.11.5 SPN 1906 – Auxiliary valve number 0 return port pressure

- **SP Position:** Byte 7
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 16 kPa/Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 4000 kPa
- **Unit:** kPa
- **Beschreibung:** Druck am Return-Port (Ruecklauf)

32.11.6 SPN 5160 – Auxiliary valve number 0 measured flow limit status

- **SP Position:** Bits 8.6-8.8
- **SP Length:** 3 Bits
- **Scaling:** 8 Zustaende pro 3 Bit
- **Range:** 0 bis 7
- **Unit:** bit
- **Beschreibung:** Status der Flussbegrenzung

32.11.6.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65056 enthaelt 6 SPNs fuer Ventil 0.
- Gemessene Stroeme und Druetze fuer alle Ports.
- Analoge PGNs existieren fuer Ventile 1-15 (PGN 65057-65071).
- Ergaenzt die Estimated Flow Nachricht (PGN 65040) mit Ist-Werten.

32.12 PGN 65088

32.12.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65088, bekannt als **Lighting Data (LD)**, uebertraegt den Status aller Beleuchtungs- und Lichtfunktionen eines Traktors und angeschlossener Anbaugeraete. Diese Nachricht folgt dem ISOBUS-Standard ISO 11783.

32.12.1.1 PGN 65088 – Lighting Data (LD)

- **PG Label:** Lighting Data
- **PG Acronym:** LD
- **PG Notes:**
 - Wird auf Anforderung gesendet (As requested)
 - Enthael den Ein-/Aus-Status aller Fahrzeugbeleuchtungen
 - Jedes Licht wird durch 2 Bits repraesentiert (4 Zustaende)
 - Wichtig fuer Steuerung von Anbaugeraeten und Beleuchtungsmanagement
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 64
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** As requested

- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 6
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.12.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.12.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Ueberwachung und Steuerung der Fahrzeugbeleuchtung
 - Synchronisation von Anbaugeraete-Beleuchtung mit Traktorbeleuchtung
 - Automatische Lichtsteuerungssysteme
 - Diagnose und Fehlererkennung bei Beleuchtungssystemen
-

32.13 SPNs in PGN 65088 – Lighting Data (LD)

32.13.1 SPN 2404 – Daytime running lights

- **SP Position:** Bits 1.1-1.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:**
 - 00: Off (Aus)
 - 01: On (Ein)
 - 10: Error (Fehler)
 - 11: Not available (Nicht verfuegbar)
- **Beschreibung:** Tagfahrlicht

32.13.2 SPN 2352 – Alternate headlights

- **SP Position:** Bits 1.3-1.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Alternative Scheinwerfer

32.13.3 SPN 2350 – Low-beam headlights

- **SP Position:** Bits 1.5-1.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Abblendlicht

32.13.4 SPN 2348 – High-beam headlights

- **SP Position:** Bits 1.7-1.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Fernlicht

32.13.5 SPN 2388 – Tractor front fog lights

- **SP Position:** Bits 2.1-2.2

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Frontnebelscheinwerfer

32.13.6 SPN 2386 – Rotating beacon light

- **SP Position:** Bits 2.3-2.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Rundumleuchte

32.13.7 SPN 2370 – Right-turn signal lights

- **SP Position:** Bits 2.5-2.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Rechte Blinker

32.13.8 SPN 2368 – Left-turn signal lights

- **SP Position:** Bits 2.7-2.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Linke Blinker

32.13.9 SPN 2392 – Back-up lights and alarm horn

- **SP Position:** Bits 3.1-3.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Rueckfahrlicht und Warnhorn

32.13.10 SPN 2376 – Center stop lights

- **SP Position:** Bits 3.3-3.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Mittlere Bremsleuchten

32.13.11 SPN 2374 – Right stop lights

- **SP Position:** Bits 3.5-3.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Rechte Bremsleuchten

32.13.12 SPN 2372 – Left stop lights

- **SP Position:** Bits 3.7-3.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Linke Bremsleuchten

32.13.13 SPN 2384 – Implement clearance lights

- **SP Position:** Bits 4.1-4.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraete-Umrissleuchten

32.13.14 SPN 2382 – Tractor clearance lights

- **SP Position:** Bits 4.3-4.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Umrissleuchten

32.13.15 SPN 2380 – Implement marker (position) lights

- **SP Position:** Bits 4.5-4.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraete-Positionsleuchten

32.13.16 SPN 2378 – Tractor marker (position) lights

- **SP Position:** Bits 4.7-4.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Positionsleuchten

32.13.17 SPN 2390 – Rear fog lights

- **SP Position:** Bits 5.1-5.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Hecknebelscheinwerfer

32.13.18 SPN 2358 – Tractor underside-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 5.3-5.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten unten montiert

32.13.19 SPN 2360 – Tractor rear low-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 5.5-5.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten Heck, tief montiert

32.13.20 SPN 2362 – Tractor rear high-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 5.7-5.8
- **SP Length:** 2 Bits

- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten Heck, hoch montiert

32.13.21 SPN 2364 – Tractor side low-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 6.1-6.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten Seite, tief montiert

32.13.22 SPN 2366 – Tractor side high-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 6.3-6.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten Seite, hoch montiert

32.13.23 SPN 2354 – Tractor front low-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 6.5-6.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten Front, tief montiert

32.13.24 SPN 2356 – Tractor front high-mounted work lights

- **SP Position:** Bits 6.7-6.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Traktor-Arbeitsleuchten Front, hoch montiert

32.13.25 SPN 2398 – Implement OEM option 2 light

- **SP Position:** Bits 7.1-7.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet OEM Option 2 Licht

32.13.26 SPN 2396 – Implement OEM option 1 light

- **SP Position:** Bits 7.3-7.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet OEM Option 1 Licht

32.13.27 SPN 2407 – Implement right forward work lights

- **SP Position:** Bits 7.5-7.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet rechte Vorwaerts-Arbeitsleuchten

32.13.28 SPN 2598 – Implement left forward work lights

- **SP Position:** Bits 7.7-7.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet linke Vorwaerts-Arbeitsleuchten

32.13.29 SPN 2402 – Implement right-facing work lights

- **SP Position:** Bits 8.3-8.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet rechts gerichtete Arbeitsleuchten

32.13.30 SPN 2400 – Implement left-facing work lights

- **SP Position:** Bits 8.5-8.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet links gerichtete Arbeitsleuchten

32.13.31 SPN 2394 – Implement rear work lights

- **SP Position:** Bits 8.7-8.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 2404
- **Beschreibung:** Anbaugeraet Heck-Arbeitsleuchten

32.13.31.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65088 enthaelt 31 SPNs, die den Status verschiedener Beleuchtungsfunktionen darstellen.
- Jeder SPN verwendet 2 Bits mit 4 moeglichen Zustaenden (Off, On, Error, Not available).
- Die Nachricht wird auf Anforderung gesendet und hat eine Datenlaenge von 8 Bytes.
- Diese PGN ist essenziell fuer die Koordination von Beleuchtungssystemen zwischen Traktor und Anbaugeraeten.

32.14 PGN 65091

32.14.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65091, bekannt als **Primary or Rear Power Take-Off (RPTO)**, wird fuer die Übertragung von Daten zur hinteren Zapfwelle in landwirtschaftlichen Maschinen verwendet. Diese Nachricht folgt dem ISOBUS-Standard ISO 11783.

32.14.1.1 PGN 65091 – Primary or Rear Power Take-Off (PTO)

- **PG Label:** Primary or Rear Power Take-Off
- **PG Acronym:** RPTO
- **PG Notes:**
 - Wird fuer die Steuerung der hinteren Zapfwelle verwendet
 - Enthält Drehzahlen, Betriebsmodi und Statusinformationen
 - Kritisch fuer PTO-getriebene Anbaugeräte
- **EDP:** 0
- **DP:** 0

- **PF:** 254
- **PS:** 67
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms when engaged, otherwise on request
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.14.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.14.1.3 Anwendungsfall

Ermöglicht die präzise Steuerung von:

- Heckzapfwellen-getriebenen Geräten
- Drehzahlregelung
- Betriebsmodus-Steuerung

32.15 SPNs in PGN 65091 – Primary or Rear Power Take-Off

32.15.1 SPN 1883 – Rear PTO output shaft speed

- **SP Position:** Bits 1-2
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0.125 rpm pro Bit
- **Range:** 0-8031.875 rpm
- **Beschreibung:** Aktuelle Drehzahl der Heckzapfwelle

32.15.2 SPN 1885 – Rear PTO Output Shaft Speed Set Point

- **SP Position:** Bits 3-4
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0.125 rpm pro Bit
- **Beschreibung:** Soll-Drehzahl der Heckzapfwelle

32.15.3 SPN 5156 – Rear PTO engagement request status

- **SP Position:** Bits 5.1-5.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Off
 - 01: On
 - 10: Pending
 - 11: Error

32.15.4 SPN 1892 – Rear Power Take Off Economy Mode

- **SP Position:** Bits 5.3-5.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Normal
 - 01: Economy
 - 10: Reserved
 - 11: Invalid

32.15.5 SPN 1890 – Rear Power Take Off Mode

- **SP Position:** Bits 5.5-5.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Ground speed
 - 01: Engine speed
 - 10: Mixed
 - 11: Invalid

32.15.6 SPN 2408 – Rear Power Take Off Engagement

- **SP Position:** Bits 5.7-5.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Disengaged
 - 01: Engaged
 - 10: Transition
 - 11: Fault

32.15.7 SPN 5159 – Rear PTO shaft speed limit status

- **SP Position:** Bits 6.2-6.4
- **SP Length:** 3 Bits
- **Zustände:** 8 mögliche Limitierungsstatus
- **Beschreibung:** Drehzahlbegrenzungsstatus

32.15.8 SPN 5158 – Rear PTO Economy mode request status

- **SP Position:** Bits 6.5-6.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:** 4 mögliche Anforderungsstatus

32.15.9 SPN 5157 – Rear PTO mode request status

- **SP Position:** Bits 6.7-6.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:** 4 mögliche Modusanforderungen

32.15.10 SPN 5820 – Rear PTO exit/reason code

- **SP Position:** Bits 7.1-7.6
 - **SP Length:** 6 Bits
 - **Zustände:** 64 mögliche Statuscodes
 - **Beschreibung:** Grund für Zustandsänderung
-

32.15.10.1 Zusammenfassung

- Enthält 10 spezifische Parameter für Heckzapfwellensteuerung
- Bietet umfassende Kontrolle über Drehzahlen und Betriebsmodi
- Wichtig für moderne Traktorsteuerungssysteme
- Volle 8-Byte-Nachrichtennutzung

32.16 PGN 65092

32.16.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65092, bekannt als **Secondary or Front Power Take-Off Output Shaft (FPTO)**, überträgt Daten zur vorderen Zapfwelle in modernen Traktoren. Diese Nachricht folgt dem ISOBUS-Standard ISO 11783.

32.16.1.1 PGN 65092 – Secondary or Front Power Take-Off Output Shaft (FPTO)

- **PG Label:** Secondary or Front Power Take-Off Output Shaft
- **PG Acronym:** FPTO
- **PG Notes:**
 - Wird für die Steuerung der Frontzapfwelle verwendet
 - Enthält Drehzahlen, Betriebsmodi und Statusinformationen
 - Kritisch für frontmontierte PTO-Geräte
 - Komplementär zu PGN 65091 (Hintere PTO)
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 68
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms when engaged, otherwise on request
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.16.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.16.1.3 Anwendungsfall

Ermöglicht die präzise Steuerung von:

- Frontzapfwellen-getriebenen Geräten
 - Drehzahlregelung für Frontanbaugeräte
 - Automatischen Betriebsmodus-Umschaltungen
-

32.17 SPNs in PGN 65092 – Secondary or Front Power Take-Off Output Shaft

32.17.1 SPN 1882 – Front PTO output shaft speed

- **SP Position:** Bits 1-2
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0.125 rpm pro Bit
- **Range:** 0-8031.875 rpm
- **Genauigkeit:** ± 0.125 rpm
- **Beschreibung:** Aktuelle Drehzahl der Frontzapfwelle

32.17.2 SPN 1884 – Front PTO Output Shaft Speed Set Point

- **SP Position:** Bits 3-4
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0.125 rpm pro Bit
- **Beschreibung:** Soll-Drehzahl der Frontzapfwelle

32.17.3 SPN 5152 – Front PTO engagement request status

- **SP Position:** Bits 5.1-5.2
- **SP Length:** 2 Bits

- **Zustände:**
 - 00: Off (Ausgeschaltet)
 - 01: On (Eingeschaltet)
 - 10: Pending (Anstehend)
 - 11: Error (Fehler)

32.17.4 SPN 1891 – Front Power Take Off Economy Mode

- **SP Position:** Bits 5.3-5.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Normal Mode
 - 01: Economy Mode
 - 10: Reserved (Reserviert)
 - 11: Invalid (Ungültig)

32.17.5 SPN 1889 – Front Power Take Off Mode

- **SP Position:** Bits 5.5-5.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Ground speed mode
 - 01: Engine speed mode
 - 10: Mixed mode
 - 11: Invalid

32.17.6 SPN 1888 – Front Power Take Off Engagement

- **SP Position:** Bits 5.7-5.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Disengaged (Ausgerückt)
 - 01: Engaged (Eingerückt)
 - 10: Transition (Übergang)
 - 11: Fault (Fehler)

32.17.7 SPN 5155 – Front PTO shaft speed limit status

- **SP Position:** Bits 6.2-6.4
- **SP Length:** 3 Bits
- **Zustände:** 8 mögliche Limitierungsstatus
- **Beschreibung:** Drehzahlbegrenzungsstatus

32.17.8 SPN 5154 – Front PTO Economy mode request status

- **SP Position:** Bits 6.5-6.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:** 4 mögliche Anforderungsstatus

32.17.9 SPN 5153 – Front PTO mode request status

- **SP Position:** Bits 6.7-6.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:** 4 mögliche Modusanforderungen

32.17.10 SPN 5817 – Front PTO exit/reason code

- **SP Position:** Bits 7.1-7.6
- **SP Length:** 6 Bits
- **Zustände:** 64 mögliche Statuscodes

- **Beschreibung:** Grund für Zustandsänderung
-

32.17.10.1 Zusammenfassung

- Enthält 10 spezifische Parameter für Frontzapfwellensteuerung
- Bietet umfassende Kontrolle über Drehzahlen und Betriebsmodi
- Wichtig für moderne Frontanbaugeräte
- Strukturell ähnlich zu PGN 65091 (Hintere PTO), aber für Frontanwendung
- Volle 8-Byte-Nachrichtennutzung
- Standard-Update-Rate: 100ms

32.18 PGN 65093

32.18.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65093, bekannt als **Primary or Rear Hitch Status (RHS)**, überträgt Statusinformationen zur hinteren Dreipunktaufhängung von Traktoren. Diese Nachricht folgt dem ISOBUS-Standard ISO 11783.

32.18.1.1 PGN 65093 – Primary or Rear Hitch Status

- **PG Label:** Primary or Rear Hitch Status
- **PG Acronym:** RHS
- **PG Notes:**
 - Wird für die Überwachung der Heckhydraulik verwendet
 - Enthält Positions-, Kraft- und Statusdaten
 - Wichtig für automatische Tiefenregelungssysteme
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 69
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.18.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.18.1.3 Anwendungsfall

Ermöglicht die Überwachung und Steuerung von:

- Heckhydraulik-Position
 - Zugkraftmessung
 - Automatischen Tiefenregelungssystemen
-

32.19 SPNs in PGN 65093 – Primary or Rear Hitch Status

32.19.1 SPN 1873 – Rear Hitch Position

- **SP Position:** Byte 1

- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 0.4 % pro Bit
- **Range:** 0-100%
- **Beschreibung:** Aktuelle Position der Heckaufhängung

32.19.2 SPN 5151 – Rear Hitch Position Limit status

- **SP Position:** Bits 2.4-2.6
- **SP Length:** 3 Bits
- **Zustände:** 8 mögliche Limitierungsstatus
- **Beschreibung:** Positionsbegrenzungsstatus

32.19.3 SPN 1877 – Rear Hitch In-work Indication

- **SP Position:** Bits 2.7-2.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Not in work
 - 01: In work
 - 10: Transition
 - 11: Error

32.19.4 SPN 1881 – Rear Nominal Lower Link Force

- **SP Position:** Byte 3
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 0.8 % pro Bit
- **Offset:** –100%
- **Range:** –100% bis +100%
- **Beschreibung:** Normierte Zugkraft

32.19.5 SPN 1879 – Rear Draft

- **SP Position:** Bytes 4-5
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 10 N pro Bit
- **Offset:** –320,000 N
- **Range:** –320,000 bis +322,550 N
- **Beschreibung:** Gemessene Zugkraft

32.19.6 SPN 5819 – Rear hitch exit/reason code

- **SP Position:** Bits 6.1-6.6
- **SP Length:** 6 Bits
- **Zustände:** 64 mögliche Statuscodes
- **Beschreibung:** Grund für Zustandsänderung

32.19.6.1 Zusammenfassung

- Enthält 6 spezifische Parameter für Heckhydraulik-Überwachung
- Bietet umfassende Informationen zu Position und Kräften
- Wichtig für automatische Regelungssysteme
- Typische Update-Rate: 100ms

32.20 PGN 65094

32.20.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65094, bekannt als **Secondary or Front Hitch Status (FHS)**, überträgt Statusinformationen zur vorderen Dreipunktaufhängung von Traktoren. Diese Nachricht folgt dem ISOBUS-Standard ISO 11783.

32.20.1.1 PGN 65094 – Secondary or Front Hitch Status

- **PG Label:** Secondary or Front Hitch Status
- **PG Acronym:** FHS
- **PG Notes:**
 - Wird für die Überwachung der Front-Hydraulik verwendet
 - Enthält Positions-, Kraft- und Statusdaten
 - Wichtig für frontmontierte Anbaugeräte
 - Komplementär zu PGN 65093 (Rear Hitch Status)
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 70
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.20.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.20.1.3 Anwendungsfall

Ermöglicht die Überwachung und Steuerung von:

- Front-Hydraulik-Position
 - Zugkraftmessung bei Frontgeräten
 - Automatischen Regelungssystemen für Frontanbaugeräte
-

32.21 SPNs in PGN 65094 – Secondary or Front Hitch Status

32.21.1 SPN 1872 – Front Hitch Position

- **SP Position:** Byte 1
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 0.4 % pro Bit
- **Range:** 0-100%
- **Beschreibung:** Aktuelle Position der Frontaufhängung

32.21.2 SPN 5150 – Front Hitch Position Limit status

- **SP Position:** Bits 2.4-2.6
- **SP Length:** 3 Bits
- **Zustände:** 8 mögliche Limitierungsstatus
- **Beschreibung:** Positionsbegrenzungsstatus der Frontaufhängung

32.21.3 SPN 1876 – Front Hitch In-work Indication

- **SP Position:** Bits 2.7-2.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Zustände:**
 - 00: Not in work (Nicht in Betrieb)
 - 01: In work (In Betrieb)
 - 10: Transition (Übergang)
 - 11: Error (Fehler)

32.21.4 SPN 1880 – Front Nominal Lower Link Force

- **SP Position:** Byte 3
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 0.8 % pro Bit
- **Offset:** –100%
- **Range:** –100% bis +100%
- **Beschreibung:** Normierte Zugkraft an der Frontaufhängung

32.21.5 SPN 1878 – Front Draft

- **SP Position:** Bytes 4-5
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 10 N pro Bit
- **Offset:** –320,000 N
- **Range:** –320,000 bis +322,550 N
- **Beschreibung:** Gemessene Zugkraft an der Frontaufhängung

32.21.6 SPN 5816 – Front hitch exit/reason code

- **SP Position:** Bits 6.1-6.6
 - **SP Length:** 6 Bits
 - **Zustände:** 64 mögliche Statuscodes
 - **Beschreibung:** Grund für Zustandsänderung der Frontaufhängung
-

32.21.6.1 Zusammenfassung

- Enthält 6 spezifische Parameter für Front-Hydraulik-Überwachung
- Bietet umfassende Informationen zu Position und Kräften
- Wichtig für automatische Regelung von Frontanbaugeräten
- Strukturell ähnlich zu PGN 65093 (Heckaufhängung), aber für Frontanwendung
- Typische Update-Rate: 100ms

32.22 PGN 65095

32.22.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65095, bekannt als **Maintain Power (MP)**, steuert die Stromversorgung fuer Anbaugeraete und ECUs nach dem Ausschalten der Zuendung. Diese Nachricht wird vom Implement gesendet, um dem Traktor mitzuteilen, ob und wie lange die Stromversorgung aufrechterhalten werden soll.

Hinweis: Diese Nachricht wird vom Implement gesendet, nicht vom Traktor. Sie dient der Steuerung der Stromversorgung.

32.22.1.1 PGN 65095 – Maintain Power (MP)

- **PG Label:** Maintain Power
- **PG Acronym:** MP
- **PG Notes:**

- Wird gesendet wenn Zuendung von ON auf OFF wechselt
- Oder bei Aenderung der Parameter
- 6 SPNs mit jeweils 2 Bits (4 Zustaende)
- Dies ist eine Implement-zu-Traktor Nachricht
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 71
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** As required after receiving the message indicating that the ignition switch has changed from the ON state to the OFF state, or on change of state of parameters
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 6
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.22.1.2 Technische Details

- **PG Document:** ISO 11783-7

32.22.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Sicheres Herunterfahren von Anbaugeraeten
- Stromversorgung nach Zuendungs-AUS aufrechterhalten
- Statusmeldung von Implement-Zustaenden (Transport, Park, Bereit, In-Arbeit)
- Koordination zwischen Traktor und Anbaugeraet beim Abschalten

32.23 SPNs in PGN 65095 – Maintain Power (MP)

32.23.1 SPN 1867 – Maintain ECU Power

- **SP Position:** Bits 1.7-1.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:**
 - 00: Off (Aus)
 - 01: On (Ein)
 - 10: Error (Fehler)
 - 11: Not available (Nicht verfuegbar)
- **Beschreibung:** Fordert Aufrechterhaltung der ECU-Stromversorgung an

32.23.2 SPN 1868 – Maintain Actuator Power

- **SP Position:** Bits 1.5-1.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 1867
- **Beschreibung:** Fordert Aufrechterhaltung der Aktuator-Stromversorgung an

32.23.3 SPN 1869 – Implement Transport state

- **SP Position:** Bits 2.7-2.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 1867

- **Beschreibung:** Anbaugeraet befindet sich im Transportzustand

32.23.4 SPN 1870 – Implement Park state

- **SP Position:** Bits 2.5-2.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 1867
- **Beschreibung:** Anbaugeraet befindet sich im Parkzustand

32.23.5 SPN 1871 – Implement ready-to-work state

- **SP Position:** Bits 2.3-2.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 1867
- **Beschreibung:** Anbaugeraet ist arbeitsbereit

32.23.6 SPN 7447 – Implement in-work state

- **SP Position:** Bits 2.1-2.2
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Zustaende:** Wie SPN 1867
- **Beschreibung:** Anbaugeraet ist in Arbeit

32.23.6.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65095 enthaelt 6 SPNs fuer Stromversorgungs- und Zustandsmanagement.
- Alle SPNs verwenden 2 Bits mit 4 Zustaenden.
- Diese Nachricht wird vom Implement zum Traktor gesendet.
- Essenziell fuer sicheres Herunterfahren von Anbaugeraeten.

32.24 PGN 65096

32.24.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65096, die als **Wheel-based Speed and Distance (WBSD)** bezeichnet wird. Diese Nachricht wird typischerweise von einem Traktor-ECU (Electronic Control Unit) auf dem Implement-Bus in landwirtschaftlichen und baulichen Maschinen gesendet. Sie enthaelt wichtige Daten wie die gemessene radbasierte Geschwindigkeit, einen frei laufenden Entfernungszähler, die Fahrtrichtung und den Status des Start/Stop-Schalters.

Hier ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Details:

32.24.1.1 PGN 65096 – Wheel-based Speed and Distance (WBSD)

- **PG Label:** Wheel-based Speed and Distance
- **PG Acronym:** WBSD
- **PG Notes:**
 - Die Nachricht wird vom Traktor-ECU auf dem Implement-Bus gesendet.
 - Enthält radbasierte Geschwindigkeit, Entfernungszähler, Fahrtrichtung und Start/Stop-Status.
 - Bei ausgeschaltetem Zündschloss müssen ECU_PWR und PWR für zusätzliche 2 Sekunden aufrechterhalten werden, um die Nachricht zu senden (außer während des Anlassens).
 - Die Genauigkeit der radbasierten und bodenbasierten Daten kann bei niedrigen Geschwindigkeiten abnehmen.
 - Bei niedrigen Geschwindigkeiten wird die radbasierte Information möglicherweise nicht im 100-ms-Intervall aktualisiert.
- **EDP:** 0

- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 72
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.24.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** 8.7
- **PG Document:** ISO 11783-7 (Standard für landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Maschinen)

32.24.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet, um Systemen, die mit dem Traktor verbunden sind (z. B. Anbaugeräte), Informationen über die Geschwindigkeit und zurückgelegte Strecke bereitzustellen. Dies ist besonders wichtig für präzise Steuerungs- und Regelungsaufgaben in der Landtechnik.

32.25 SPNs in PGN 65096 – Wheel-based Speed and Distance (WBSD)

Die von dir bereitgestellten Informationen beziehen sich auf die **Suspect Parameter Numbers (SPNs)**, die in der **PGN 65096 (Wheel-based Speed and Distance – WBSD)** enthalten sind. Jeder SPN repräsentiert einen spezifischen Parameter innerhalb der Nachricht. Hier ist eine detaillierte Aufschlüsselung der SPNs:

32.25.1 SPN 1862 – Wheel-based machine speed

- **SP Position in PG:** Bits 1-2
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0.001 m/s pro Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Gibt die radbasierte Geschwindigkeit der Maschine in Metern pro Sekunde (m/s) an.

32.25.2 SPN 1863 – Wheel-based machine distance

- **SP Position in PG:** Bits 3-6
- **SP Length:** 32 Bits
- **Scaling:** 0.001 m pro Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Ein frei laufender Entfernungszähler, der die zurückgelegte Strecke in Metern (m) angibt.

32.25.3 SPN 1866 – Maximum Time of Tractor Power

- **SP Position in PG:** Bit 7
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 Minute pro Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Gibt die maximale Zeit an, für die die Traktorleistung aufrechterhalten wird (in Minuten).

32.25.4 SPN 1864 – Wheel-based machine direction

- **SP Position in PG:** Bits 8.1-8.2
- **SP Length:** 2 Bits

- **Scaling:** 4 Zustände pro 2 Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Gibt die Fahrtrichtung der Maschine an. Die 4 möglichen Zustände sind:
 - 00: Vorwärts
 - 01: Rückwärts
 - 10: Neutral
 - 11: Ungültig

32.25.5 SPN 1865 – Key switch state

- **SP Position in PG:** Bits 8.3-8.4
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustände pro 2 Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Gibt den Zustand des Zündschlosses an. Die 4 möglichen Zustände sind:
 - 00: Aus
 - 01: Ein
 - 10: Starten
 - 11: Ungültig

32.25.6 SPN 5203 – Implement Start/Stop operations

- **SP Position in PG:** Bits 8.5-8.6
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustände pro 2 Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Gibt den Zustand der Start/Stop-Operationen für Anbaugeräte an. Die 4 möglichen Zustände sind:
 - 00: Stopp
 - 01: Start
 - 10: Pause
 - 11: Ungültig

32.25.7 SPN 5244 – Operator direction reversed

- **SP Position in PG:** Bits 8.7-8.8
- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustände pro 2 Bit
- **Offset:** 0
- **Beschreibung:** Gibt an, ob die Bedienerichtung umgekehrt ist. Die 4 möglichen Zustände sind:
 - 00: Normal
 - 01: Umgekehrt
 - 10: Neutral
 - 11: Ungültig

32.25.7.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65096 enthält 7 SPNs, die verschiedene Parameter wie Geschwindigkeit, Entfernung, Fahrtrichtung, Zündschlosszustand und Start/Stop-Operationen beschreiben.
- Jeder SPN hat eine feste Position, Länge und Skalierung innerhalb der 8-Byte-Nachricht.
- Die SPNs verwenden teilweise 2-Bit-Felder, um 4 Zustände darzustellen.

32.26 PGN 65097

32.26.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65097, bekannt als **Ground-based Speed and Distance (GBSD)**, überträgt bodenbasiert gemessene Geschwindigkeits- und Distanzdaten von Landmaschinen. Diese Nachricht ist Teil des ISOBUS-Standards nach ISO 11783.

32.26.1.1 PGN 65097 – Ground-based Speed and Distance (GBSD)

- **PG Label:** Ground-based Speed and Distance
- **PG Acronym:** GBSD
- **PG Notes:**
 - Wird vom Traktor-ECU gesendet
 - Bietet unabhängige Geschwindigkeitsmessung (nicht radbasiert)
 - Besonders wichtig bei Schlupfbedingungen
 - Alternative zu PGN 65096 (WBSD)
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 73
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.26.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Variiert je nach SPN
- **PG Document:** ISO 11783-7

32.26.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet für:

- Präzise Geschwindigkeitsmessung unabhängig von Radschlupf
 - Präzisionslandwirtschaftsanwendungen
 - Automatische Lenksysteme
 - Section Control
-

32.27 SPNs in PGN 65097 – Ground-based Speed and Distance

32.27.1 SPN 1859 – Ground-based machine speed

- **SP Position:** Bits 1-2
- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 0.001 m/s pro Bit
- **Range:** 0-65.535 m/s ($\approx$ 236 km/h)
- **Genauigkeit:** $\pm$ 0.001 m/s
- **Beschreibung:** Bodengeschwindigkeit (unabhängig von Radschlupf)

32.27.2 SPN 1860 – Ground-based machine distance

- **SP Position:** Bits 3-6
- **SP Length:** 32 Bits
- **Scaling:** 0.001 m pro Bit
- **Range:** 0-4,294,967.295 m
- **Beschreibung:** Bodenbasierte Distanzmessung

32.27.3 SPN 1861 – Ground-based machine direction

- **SP Position:** Bits 8.1-8.2
- **SP Length:** 2 Bits

- **Zustände:**
 - 00: Forward (Vorwärts)
 - 01: Reverse (Rückwärts)
 - 10: Stationary (Stationär)
 - 11: Invalid (Ungültig)
 - **Beschreibung:** Fahrtrichtung basierend auf Bodenbewegung
-

32.27.3.1 Zusammenfassung

- Enthält 3 wesentliche Parameter für bodenbasierte Bewegungserfassung
- Kritisch für präzise Landwirtschaftsanwendungen
- Unabhängig von Radschlupf (im Gegensatz zu WBSD)
- Standard-Update-Rate: 100ms
- Wird typischerweise mit GPS- oder Radarsensoren kombiniert

Wichtig: Diese PGN ist spezifisch für bodenbasierte Messungen und komplementär zu radbasierten Messungen (PGN 65096).

32.28 PGN 65254

32.28.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65254, bekannt als **Time/Date (TD)**, uebertraegt aktuelle Zeit- und Datumsinformationen im ISOBUS-Netzwerk. Diese Nachricht ist wichtig fuer Zeitsynchronisation, Logging und Zeitstempel in landwirtschaftlichen Maschinen.

32.28.1.1 PGN 65254 – Time/Date (TD)

- **PG Label:** Time/Date
- **PG Acronym:** TD
- **PG Notes:**
 - Wird auf Anforderung gesendet (On request)
 - Enthaelte UTC-Zeit und lokale Zeitzone-Offsets
 - Wird typischerweise vom Traktor-ECU bereitgestellt
 - Jahr-Offset von 1985 (Wert 0 = 1985)
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 230
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** On request
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 6
- **PG Reference:** ISO 11783-7

32.28.1.2 Technische Details

- **PG Document:** ISO 11783-7

32.28.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Zeitsynchronisation zwischen ECUs
- Zeitstempel fuer Prozessdaten-Logging
- Dokumentation von Arbeitszeiten

- Korrekte Zeitangaben in Task-Controller und FMIS
-

32.29 SPNs in PGN 65254 – Time/Date (TD)

32.29.1 SPN 959 – Seconds

- **SP Position:** Byte 1
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 0,25 s pro Bit
- **Offset:** 0 s
- **Range:** 0 bis 59,75 s
- **Unit:** s
- **Beschreibung:** Sekunden (0-59)

32.29.2 SPN 960 – Minutes

- **SP Position:** Byte 2
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 min pro Bit
- **Offset:** 0 min
- **Range:** 0 bis 59 min
- **Unit:** min
- **Beschreibung:** Minuten (0-59)

32.29.3 SPN 961 – Hours

- **SP Position:** Byte 3
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 h pro Bit
- **Offset:** 0 h
- **Range:** 0 bis 23 h
- **Unit:** h
- **Beschreibung:** Stunden (0-23)

32.29.4 SPN 963 – Month

- **SP Position:** Byte 4
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 month pro Bit
- **Offset:** 0 month
- **Range:** 1 bis 12 months
- **Unit:** month
- **Beschreibung:** Monat (1-12)

32.29.5 SPN 962 – Day

- **SP Position:** Byte 5
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 0,25 d pro Bit
- **Offset:** 0 day
- **Range:** 0,25 bis 31,75 d
- **Unit:** days
- **Beschreibung:** Tag (0,25 Schritte, 1-31)

32.29.6 SPN 964 – Year

- **SP Position:** Byte 6
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 y pro Bit

- **Offset:** 1985 year
- **Range:** 1985 bis 2235
- **Unit:** year
- **Beschreibung:** Jahr (Offset 1985, Wert 0 = 1985)

32.29.7 SPN 1601 – Local minute offset

- **SP Position:** Byte 7
- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 min pro Bit
- **Offset:** –125 min
- **Range:** –59 bis 59 min
- **Unit:** min
- **Beschreibung:** Lokale Zeitverschiebung Minuten (fuer Zeitzone)

32.29.8 SPN 1602 – Local hour offset

- **SP Position:** Byte 8
 - **SP Length:** 8 Bits
 - **Scaling:** 1 h pro Bit
 - **Offset:** –125 h
 - **Range:** –23 bis 23 h
 - **Unit:** h
 - **Beschreibung:** Lokale Zeitverschiebung Stunden (fuer Zeitzone)
-

32.29.8.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65254 enthaelt 8 SPNs fuer komplette Zeit/Datum-Information.
- Zeitzone wird durch Local minute/hour offset angegeben.
- Jahr hat einen Offset von 1985.
- Wichtig fuer Logging und Synchronisation im ISOBUS-Netzwerk.

32.30 PGN 65255

32.30.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65255, bekannt als **Vehicle Hours (VH)**, enthaelt Betriebsstunden-Informationen des Fahrzeugs und der Zapfwelle. Diese Nachricht ist wichtig fuer Wartung und Leistungsanalyse.

32.30.1.1 PGN 65255 – Vehicle Hours (VH)

- **PG Label:** Vehicle Hours
- **PG Acronym:** VH
- **PG Notes:**
 - Enthaelt Gesamtbetriebsstunden des Fahrzeugs
 - Enthaelt Betriebsstunden der Zapfwelle (PTO)
 - Wichtig fuer Wartungsintervalle
 - J1939-Nachricht, wird typischerweise auch auf ISOBUS gesendet
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 231
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** On request

- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 6
- **PG Reference:** J1939DA

32.30.1.2 Technische Details

- **PG Document:** J1939DA

32.30.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Wartungsintervall-Ueberwachung
 - Leistungsanalyse und Logging
 - Betriebsstunden-erfassung fuer Anbaugeraete
 - Dokumentation in Task-Controller und FMIS
-

32.31 SPNs in PGN 65255 – Vehicle Hours (VH)

32.31.1 SPN 246 – Total Vehicle Hours

- **SP Position:** Bytes 1-4
- **SP Length:** 32 Bits
- **Scaling:** 0,05 h/Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 210.554.060,75 h
- **Unit:** h
- **Beschreibung:** Gesamtbetriebsstunden des Fahrzeugs

32.31.2 SPN 248 – Total Power Takeoff Hours

- **SP Position:** Bytes 5-8
 - **SP Length:** 32 Bits
 - **Scaling:** 0,05 h/Bit
 - **Offset:** 0
 - **Range:** 0 bis 210.554.060,75 h
 - **Unit:** h
 - **Beschreibung:** Gesamtbetriebsstunden der Zapfwelle (PTO)
-

32.31.2.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65255 enthaelt 2 SPNs fuer Betriebsstunden.
- Wichtig fuer Wartung und Dokumentation.
- Obwohl eine J1939-Nachricht, wird sie typischerweise auch auf ISOBUS gesendet.
- Die Nachricht wird auf Anforderung gesendet.
- Fuer vollstaendige Details siehe J1939DA.

32.32 Vehicle Direction/Speed (VDS) – PGN 65256 (0x18FEE8FE) im J1939-Protokoll

32.32.1 Einleitung

Das **Vehicle Direction/Speed (VDS) – Parameter Group Number (PGN) 65256 (0x18FEE8FE)** ist eine Nachricht im **SAE J1939-Protokoll**, die in der Nutzfahrzeug- und Off-Highway-Kommunikation verwendet wird. Sie liefert wichtige Informationen über die **Fahrzeugbewegung**, darunter **Höhe, Neigung, Geschwindigkeit und Kompassrichtung**. Diese Daten sind besonders relevant für **Fahrzeugnavigationssysteme, Telematik und Fahrerassistenzsysteme**.

32.32.2 Technische Spezifikation von PGN 65256

Die technische Beschreibung aus der Datei zeigt die Struktur dieser Nachricht:

```
[VDS]
ID=18FEE8FEh // Vehicle Direction/Speed
Type=J1939PG
DLC=8
CycleTime=1000
Var=CompassBearing unsigned 0,16 /u:deg /f:0.0078125 /max:501.9921875 /spn:165 //
Present compass bearing of vehicle.
Var=NavigationBasedVehicleSpeed unsigned 16,16 /u:km/h /f:0.00390625 /max:250.99609375 /
spn:517 // Speed of the vehicle as calculated from a device such as a Global Positioning
System (GPS).
Var=Pitch unsigned 32,16 /u:deg /f:0.0078125 /o:-200 /max:301.9921875 /spn:583 // Pitch
(rotation about the y-axis) of the vehicle as calculated by the navigation device(s).
The pitch angle for an angle of ascent is reported with a positive value. This parameter
is defined according to a Z-Down axis system and the sign of the ...
Var=Altitude unsigned 48,16 /u:m /f:0.125 /o:-2500 /max:5531.875 /spn:580 // Altitude of
the vehicle referenced to sea level at standard atmospheric pressure and temperature.
```

32.32.3 Struktur der VDS-Nachricht

Die VDS-Nachricht hat eine **Datenlänge (DLC) von 8 Byte** und wird typischerweise im **1-Sekunden-Intervall (CycleTime = 1000 ms)** übertragen. Sie enthält vier Hauptparameter:

32.32.3.1 1. SPN-580 - Altitude (Höhe über dem Meeresspiegel)

- **Position:** 48 Bit (6 Byte), 16-Bit-Auflösung
- **Einheit:** Meter (m)
- **Faktor:** 0,125
- **Offset:** -2500
- **Bereich:** -2500 m bis +5531,875 m
- **SPN (Suspect Parameter Number):** 580

Die Höhenangabe bezieht sich auf den **Meeresspiegel unter Standardatmosphärenbedingungen** (ISO 2533). Durch den Offset von -2500 m können auch tief liegende Gebiete (z. B. unter dem Meeresspiegel) dargestellt werden.

32.32.3.2 2. SPN-583 - Pitch (Neigungswinkel)

- **Position:** 32 Bit (4 Byte), 16-Bit-Auflösung
- **Einheit:** Grad (°)
- **Faktor:** 0,0078125 (1/128)
- **Offset:** -200
- **Bereich:** -200° bis +301,9921875°
- **SPN:** 583

Der **Pitch-Winkel** beschreibt die **Rotation um die Querachse (Y-Achse)** des Fahrzeugs. Ein positiver Wert bedeutet **Anstieg (Bergauffahrt)**, ein negativer Wert **Gefälle (Bergabfahrt)**. Die Definition folgt einem **Z-Down-Koordinatensystem**, was in der Luftfahrt und Navigation üblich ist.

32.32.3.3 3. SPN-517 - NavigationBasedVehicleSpeed (Fahrzeuggeschwindigkeit)

- **Position:** 16 Bit (2 Byte), 16-Bit-Auflösung
- **Einheit:** km/h
- **Faktor:** 0,00390625 (1/256)
- **Bereich:** 0 bis 250,99609375 km/h
- **SPN:** 517

Diese Geschwindigkeit wird **nicht über Radsensoren**, sondern über **Navigationssysteme wie GPS** ermittelt. Sie ist besonders nützlich, wenn die Radgeschwindigkeit ungenau ist (z. B. bei Schlupf oder Reifendruckverlust).

32.32.3.4 4. SPN-165 - CompassBearing (Kompassrichtung)

- **Position:** 0 Bit (erstes Byte), 16-Bit-Auflösung
- **Einheit:** Grad (°)
- **Faktor:** 0,0078125 (1/128)
- **Bereich:** 0° bis 501,9921875° (modulo 360° für echte Kompasswerte)
- **SPN:** 165

Die **Kompassrichtung** gibt die **aktuelle Fahrtrichtung** des Fahrzeugs an (0° = Norden, 90° = Osten usw.). Der Wert kann über 360° hinausgehen, wird aber typischerweise auf 0°–360° normalisiert.

32.32.4 Anwendungsbereiche

Die VDS-Nachricht wird in verschiedenen Systemen genutzt, darunter:

- **Telematiksysteme** (z. B. Flottenmanagement)
- **Fahrerassistenzsysteme (ADAS)**
- **Offroad- und Baumaschinensteuerung**
- **Autonome Fahrzeuge & Precision Farming**

Da die Geschwindigkeit und Richtung **GPS-basiert** sind, eignet sich diese Nachricht besonders für Anwendungen, bei denen **Radencoder ungenau** wären (z. B. auf schlüpfrigem Untergrund).

32.32.5 Zusammenfassung

Das **VDS-PGN 65256 (0x18FEE8FE)** ist eine wichtige J1939-Nachricht, die **Höhe, Neigung, Geschwindigkeit und Richtung** eines Fahrzeugs liefert. Durch die GPS-basierte Geschwindigkeitsmessung und präzise Winkelangaben ist sie besonders für **Navigations- und Automationssysteme** wertvoll. Die definierten SPNs ermöglichen eine einfache Integration in bestehende J1939-Netzwerke, was sie zu einem zentralen Element moderner Fahrzeugkommunikation macht.

32.33 PGN 65265

32.33.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65265, bekannt als **Cruise Control/Vehicle Speed 1 (CCVS1)**, ist eine wichtige J1939-Nachricht die Informationen zur Fahrzeuggeschwindigkeit, Tempomat und verschiedenen Schalterzuständen enthaelt. Sie wird typischerweise auch auf dem ISOBUS Implement-Bus von Traktoren gesendet.

32.33.1.1 PGN 65265 – Cruise Control/Vehicle Speed 1 (CCVS1)

- **PG Label:** Cruise Control/Vehicle Speed 1
- **PG Acronym:** CCVS1
- **PG Notes:**
 - J1939-Nachricht, wird aber typischerweise auch auf ISOBUS gesendet
 - Enthael Wheel-Based Vehicle Speed
 - Tempomat-Schalter und -Zustaende
 - Bremsen-, Kupplungs- und Parkbremsschalter
 - Wird vom Traktor-ECU gesendet
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 240
- **PS:** 4
- **Multipacket:** Nein
- **Transmission Rate:** 100 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes

- **Default Priority:** 3
- **PG Reference:** J1939DA

32.33.1.2 Technische Details

- **PG Document:** J1939DA

32.33.1.3 Anwendungsfall

Diese Nachricht wird verwendet fuer:

- Fahrzeuggeschwindigkeits-Ueberwachung
 - Tempomat-Funktionen
 - Bremsen- und Kupplungszustands-Erkennung
 - Parkbremsschalter-Auswertung
 - Geschwindigkeitsregelung von Anbaugeraeten
-

32.34 SPNs in PGN 65265 – Cruise Control/Vehicle Speed 1 (CCVS1)

32.34.1 SPN 69 – Two Speed Axle Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Zwei-Gang-Achsenschalter

32.34.2 SPN 70 – Parking Brake Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Parkbremsschalter

32.34.3 SPN 1633 – Cruise Control Pause Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Pause-Schalter

32.34.4 SPN 3807 – Park Brake Release Inhibit Request

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Anforderung Parkbremse-Entriegelung sperren

32.34.5 SPN 84 – Wheel-Based Vehicle Speed

- **SP Length:** 16 Bits
- **Scaling:** 1/256 km/h pro Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 250,996 km/h
- **Unit:** km/h
- **Beschreibung:** Radbasierte Fahrzeuggeschwindigkeit

32.34.6 SPN 595 – Cruise Control Active

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat aktiv

32.34.7 SPN 596 – Cruise Control Enable Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Freigabe-Schalter

32.34.8 SPN 597 – Brake Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Bremsschalter

32.34.9 SPN 598 – Clutch Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Kupplungsschalter

32.34.10 SPN 599 – Cruise Control Set Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Set-Schalter

32.34.11 SPN 600 – Cruise Control Coast (Decelerate) Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Abbremsen-Schalter

32.34.12 SPN 601 – Cruise Control Resume Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Fortsetzen-Schalter

32.34.13 SPN 602 – Cruise Control Accelerate Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Beschleunigen-Schalter

32.34.14 SPN 86 – Cruise Control Set Speed

- **SP Length:** 8 Bits
- **Scaling:** 1 km/h pro Bit
- **Offset:** 0
- **Range:** 0 bis 250 km/h
- **Unit:** km/h
- **Beschreibung:** Tempomat-Sollgeschwindigkeit

32.34.15 SPN 976 – PTO Governor State

- **SP Length:** 5 Bits
- **Scaling:** 32 Zustaende pro 5 Bit
- **Beschreibung:** PTO-Regler-Zustand

32.34.16 SPN 527 – Cruise Control States

- **SP Length:** 3 Bits

- **Scaling:** 8 Zustaende pro 3 Bit
- **Beschreibung:** Tempomat-Zustand

32.34.17 SPN 968 – Engine Idle Increment Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Leerlauf-Erhoehungs-Schalter

32.34.18 SPN 967 – Engine Idle Decrement Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Leerlauf-Verringerungs-Schalter

32.34.19 SPN 966 – Engine Diagnostic Test Mode Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Motor-Diagnose-Testmodus-Schalter

32.34.20 SPN 1237 – Engine Shutdown Override Switch

- **SP Length:** 2 Bits
- **Scaling:** 4 Zustaende pro 2 Bit
- **Beschreibung:** Motor-Abschaltung-Ueberbrueckungs-Schalter

32.34.20.1 Zusammenfassung

- Die PGN 65265 enthaelt 21 SPNs fuer Fahrzeuggeschwindigkeit und Tempomat.
- Wichtigste Parameter: Wheel-Based Vehicle Speed (SPN 84) und Cruise Control Set Speed (SPN 86).
- Obwohl eine J1939-Nachricht, wird sie typischerweise auch auf ISOBUS gesendet.
- Die Nachricht wird mit 100 ms Rate gesendet.
- Fuer vollstaendige Details siehe J1939DA.

32.35 PGN 65267

32.35.1 PGN

Parameter Group Number (PGN) 65267, bekannt als **Vehicle Position 1 (VP1)**, überträgt grundlegende Positionsdaten des Fahrzeugs. Diese Nachricht ist Teil des SAE J1939-Standards.

32.35.1.1 PGN 65267 – Vehicle Position 1 (VP1)

- **PG Label:** Vehicle Position 1
- **PG Acronym:** VP1
- **PG Notes:**
 - Wird typischerweise von GPS-Modulen gesendet
 - Enthält grundlegende geografische Koordinaten
 - Wichtig für Positionsbestimmung und Navigation
 - Wird häufig mit anderen Navigations-PGNs kombiniert
- **EDP:** 0
- **DP:** 0
- **PF:** 254
- **PS:** 243
- **Multipacket:** Nein

- **Transmission Rate:** 100-1000 ms
- **PG Data Length:** 8 Bytes
- **Default Priority:** 6
- **PG Reference:** SAE J1939-71

32.35.1.2 Technische Details

- **SP Start Bit:** Siehe SPN-Definitionen
- **PG Document:** SAE J1939-71

32.35.1.3 Anwendungsfall

Ermöglicht die Übertragung von:

- Geografischer Breite (Latitude)
 - Geografischer Länge (Longitude)
 - Wird für grundlegende Positionsbestimmung verwendet
-

32.36 SPNs in PGN 65267 – Vehicle Position 1

32.36.1 SPN 584 – Latitude

- **SP Position:** Bits 1-4
- **SP Length:** 32 Bits
- **Scaling:** 1e-7 deg pro Bit
- **Range:** $\pm 90^\circ$ (Nord/Süd)
- **Genauigkeit:** 0.0000001°
- **Beschreibung:** Geografische Breite in Dezimalgrad

32.36.2 SPN 585 – Longitude

- **SP Position:** Bits 5-8
 - **SP Length:** 32 Bits
 - **Scaling:** 1e-7 deg pro Bit
 - **Range:** $\pm 180^\circ$ (Ost/West)
 - **Genauigkeit:** 0.0000001°
 - **Beschreibung:** Geografische Länge in Dezimalgrad
-

32.36.2.1 Zusammenfassung

- Enthält 2 grundlegende Positionsparameter
- Hochpräzise Positionsbestimmung (bis zu 1.1 cm Genauigkeit)
- Wird häufig mit PGN 65256 (VDS) kombiniert
- Typische Update-Rate: 100-1000ms
- Wichtig für Präzisionslandwirtschaft und Navigation

33. Technik

33.1 Getriebetechnik, Fahrwerk & Lenksysteme

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechaniker-Handwerk

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV) vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rahmenlehrplan-Kategorie: Teil I LE 2.3 | Teil II LE 1.1

Relevanz: Mechanische, hydraulische und elektronische Systeme der Kraftübertragung und Fahrwerksführung.

33.1.1 1. Getriebetechnik & Leistungsverzweigung

33.1.1.1 Stufenlose Getriebe (CVT / Vario)

- **Prinzip:** Hydrostatisch-mechanische Leistungsverzweigung.
- **Komponenten:** Planetary Gear Set (Planetengetriebe), Verstellpumpe und Verstellmotor.
- **Vorteil:** Stufenlose Anpassung der Übersetzungsverhältnisse bei optimalem Motordrehzahlpunkt.

33.1.1.2 Lastschaltgetriebe

- **Funktion:** Schalten unter Last ohne Zugkraftunterbrechung mittels nasslaufender Lamellenkupplungen und Magnetventilen.
 - **Kalibrierung:** Einlernen der Kupplungsfüllzeiten und Fülldrücke per Diagnosetester.
-

33.1.2 2. Fahrwerk & Hydro-Pneumatische Federung

33.1.2.1 Federungssysteme

- **Hydro-Pneumatische Federung:** Stickstoffblasen (Hydrospeicher) als Federelement, Hydrauliköl als Übertragungsmedium.
 - **Niveauregulierung:** Positionssensoren erfassen den Achsabstand; Magnetventile passen die Ölmenge im Federzylinder an.
-

33.1.3 3. Lenksysteme & Assistenz

33.1.3.1 Hydrostatische & Elektrohydraulische Lenkung

- **Orbitrol (Hydrolenkung):** Unterbrechungsfreie mechanisch-hydraulische Notlenkeigenschaft.
- **Allrad- & Knicklenkungen:** Elektronische Ansteuerung mehrerer Lenkmodi (Vorderachslenkung, Allradlenkung, Hundegang / Krabbenlenkung) mit Lenkwinkelsensoren.

33.2 Hochvolt-Technik (HV) & E-Mobilität in Nutzfahrzeugen

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechaniker-Handwerk

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: *Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV)* vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rahmenlehrplan-Kategorie: Teil I LE 2.3 | Teil II LE 1.1 & LE 1.3

Relevanz: Sicherheits- und Instandhaltungsvorschriften für elektrische und hybride Land- & Baumaschinen.

33.2.1 1. Sicherheitsregeln & DGUV-Vorschriften

33.2.1.1 Rechtsgrundlagen & Qualifikation

- **DGUV Information 209-093 / DGUV 200-005:** Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen (HV-Stufe 1, 2 und 3).
- **Spannungsgrenzen:** Wechselspannung $> 30\text{extVAC}$ bzw. Gleichspannung $> 60\text{extVDC}$ gilt als Hochvolt.

33.2.1.2 5 Sicherheitsregeln für die Spannungsfreischaltung

1. Freischalten (HV-Service-Disconnecter / Hauptschalter ziehen).
 2. Gegen Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloss / Warnschild).
 3. Spannungsfreiheit feststellen (Zweipoliger Messadapter / Messung an Prüfpunkten +, –, PE).
 4. Erden und Kurzschließen (ab 1.000extV).
 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
-

33.2.2 2. Batterietechnologie & Leistungselektronik

33.2.2.1 Lithium-Ionen-Akkumulatoren & BMS

- **Zellchemie:** NMC (Nickel-Mangan-Cobalt), LFP (Lithium-Eisen-Phosphat).
- **BMS (Battery Management System):** Zell-Balancing, Überwachung von Zellspannung, Temperatur und Isolation Widerstand (ISO-Wächter).

33.2.2.2 Inverter & Elektromotoren

- **Inverter (Wechselrichter):** Umwandlung von DC-Batteriespannung in 3-Phasen-AC für den Fahrantrieb.
- **Motortypen:** Permanenterregte Synchronmotoren (PSM), Asynchronmotoren (ASM) mit Rekuperationsfähigkeit.

33.3 Hydraulik & Elektrohydraulik in Land- und Baumaschinen

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: *Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechaniker-Handwerk*

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: *Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV)* vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rahmenlehrplan-Kategorie: Teil I LE 2.4 | Teil II LE 1.1 & LE 1.3

Relevanz: Kerntechnologie für Arbeitsfunktionen, Kraftübertragung und Lenksysteme.

33.3.1 1. Hydraulische Systeme & Verstellpumpen

33.3.1.1 Pumpentypen & Wirkungsgrade

- **Konstantpumpen:** Zahnradpumpen, Kolbenpumpen (Einsatz bei einfachen Hydraulikkreisläufen).

- **Verstellpumpen:** Axialkolbenpumpen in Schrägscheibenbauweise (Einsatz in Load-Sensing-Systemen).
- **Wirkungsgrade:** Volumetrischer und mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad, Verlustleistungsminimierung.

33.3.1.2 Load-Sensing (LS) Steuerungsprinzip

- **Funktion:** Die Pumpe fördert nur den Druck ($p_{LS} + \Delta p$) und den Volumenstrom, den der aktuell aktivste Verbraucher anfordert.
- **LS-Signalleitung:** Übermittelt den höchsten Lastdruck aller aktiven Verbraucher an den Pumpenregler.
- **Vorteile:** Hohe Energieeffizienz, geringe Ölerwärmung, parallele Betätigung mehrerer Verbraucher unabhängig von der Last.

33.3.2 2. Elektrohydraulik & Proportionalventiltechnik

33.3.2.1 Ventiltypen & Ansteuerung

- **Proportional-Wegeventile:** Stufenlose Steuerung von Ölmenge und Bewegungsrichtung.
- **PWM-Ansteuerung:** Pulsweitenmodulierte Signale (typisch 100–300 Hz) zur Reduzierung von Hysterese und Reibung an den Magnetspulen.
- **Schieberpositions-Rückmeldung:** Hall-Sensoren / LVDT-Sensoren zur präzisen Schieberüberwachung im Geschlossenen Regelkreis (Closed Loop).

33.3.2.2 CAN-Bus-gesteuerte Ventilblöcke

- Dezentrale Ventilsteuereinheiten mit integriertem CAN-Bus-Knoten (ISOBUS / J1939-Kommunikation).
- Fehlerdiagnose: Kurzschluss, Unterbrechung, Spulenüberhitzung, Schieberverklebung.

33.3.3 3. Hydraulikmedien & Schaltplanlesung (ISO 1219)

33.3.3.1 Öle & Umweltschutz

- **Mineralöle:** HLP, HVLP (Viskositätsklassen ISO VG 32, 46, 68).
- **Bio-Öle:** HEES (synthetische Ester), Biologische Abbaubarkeit, Verträglichkeit mit Dichtungsmaterialien (FKM, NBR).

33.3.3.2 Normen & Symbolik

- Lesung komplexer ISO 1219-1 Schaltpläne: Druckbegrenzungsventile, Stromregelventile, Hydrospeicher, Logikventile (Cartridge-Technik).

33.3.3.3 Passende Themen-Unterseiten auf ms-muc-docs.de

-  [Das PWM-Signal & Infografik auf ms-muc-docs.de](#)

33.4 Maschinensicherheit, Normen & Prüfungen (UVV / SP / CE)

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechaniker-Handwerk

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV) vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rahmenlehrplan-Kategorie: Teil I LE 1.3 & LE 2.5 | Teil II LE 1.2 & LE 2.2

Relevanz: Rechtliche Verantwortung und Dokumentationspflichten des Meisters.

33.4.1 1. Gesetzliche Prüfungen im Land- & Baumaschinengewerbe

33.4.1.1 DGUV Vorschriften & UVV

- **DGUV Vorschrift 70/73 (Unfallverhütungsvorschriften):** Regelmäßige Überprüfung von Fahrzeugen und Winden, Hub- und Zuggeräten durch Sachkundige.
- **Prüfprotokolle:** Rechtssichere Erfassung, Mängeldokumentation und Prüfplakette.

33.4.1.2 Sicherheitsprüfung (SP) & Emissionsprüfung (AU)

- **SP nach § 29 StVZO:** Wiederkehrende Prüfung von Fahrgestell, Fahrwerk, Lenkung, Bremsanlage und Rädern bei schnellen Zugmaschinen ($> 40 \text{ km/h}$) und Baumaschinen.
- **Emissions- & Abgasprüfung:** Überprüfung der Einhaltung der Trübungswerte bzw. Partikelanzahl (PN-Messung ab Stufe V).

33.4.2 2. Maschinensicherheit & CE-Konformität

33.4.2.1 Maschinenrichtlinie 2006/42/EG & Verordnung (EU) 2023/1230

- **Risikobeurteilung nach EN ISO 12100:** Identifikation von Gefahrenstellen, Konstruktive Schutzmaßnahmen, Technische Schutzmaßnahmen, Benutzerinformationen.
- **Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen:** EN ISO 13849-1 (Performance Level PL a bis PL e) und AgPL (Agricultural Performance Level).

33.4.2.2 Typgenehmigung EU 167/2013 (Tractor Mother Regulation)

- Harmonisierte Bau- und Prüfvorschriften für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge in der EU (Bremsen, Insassenschutz, Beleuchtung).

33.5 Verbrennungsmotoren & Abgasnachbehandlung (EU Stage V)

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechaniker-Handwerk

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV) vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rahmenlehrplan-Kategorie: Teil I LE 2.3 | Teil II LE 1.1 & LE 1.3

Relevanz: Antriebs- und Emissionskontrollsysteme moderner Agrar- und Baumaschinen.

33.5.1 1. Common-Rail-Einspritzung & Aufladung

33.5.1.1 Common-Rail-Systeme

- **Hochdruckerzeugung:** Drücke bis 2.500 bar mittels Radialkolbenpumpen.
- **Injektoren:** Piezo- und Magnetventil-Injektoren mit Mehrfacheinspritzung (Pilo, Haupt-, Nach-Einspritzung).
- **Fehlerdiagnose:** Rücklaufmengenmessung, Hochdruck-Sensorik, Nullmengenkalibrierung.

33.5.1.2 Turbolader & Ladedruckregelung

- **VTG / VGT (Variable Turbinengeometrie):** Verstellbare Leitschaufeln zur Optimierung des Ladedrucks bei niedrigen Motordrehzahlen.
- **Ladeluftkühlung (Intercooler):** Erhöhung der Luftdichte für effiziente Verbrennung.

33.5.2 2. Abgasnachbehandlung nach EU Stufe V (Stage V)

33.5.2.1 Komponenten der Abgasreinigung

1. **DOC (Diesel-Oxidationskatalysator):** Umwandlung von CO und Kohlenwasserstoffen (HC) in CO_2 und H_2O , Oxidation von NO zu NO_2 .
2. **DPF (Dieselpartikelfilter):** Physikalische Ausfilterung von Rußpartikeln; Passive und aktive Regeneration durch Späteinspritzung.
3. **SCR (Selektive Katalytische Reduktion):** Einspritzung von AdBlue (32,5 % Urealösung) zur Reduktion von Stickoxiden (NO_x) zu Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O).
4. **AGR / EGR (Abgasrückführung):** Gekühlte Rückführung von Abgas zur Senkung der Verbrennungstemperatur.

33.5.2.2 Sensorik & Diagnose

- NO_x -Sensoren (vor und nach SCR-Katalysator), Differenzdrucksensor (DPF-Beladungszustand), Abgastemperatursensoren (EGTS).
- Derate-Zustände (Leistungs- und Geschwindigkeitsreduktion bei AdBlue-Mangel oder Abgasfehlern).

33.6 Pneumatik & Druckluft-Bremsanlagen

Quellennachweis & Rechtsgrundlage:

Quelle: Rahmenlehrplan für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Land- und Baumaschinenmechaniker-Handwerk

Herausgeber: LandBauTechnik-Bundesverband e. V., Alfredstraße 102, 45131 Essen (Stand: 25.02.2025)

Verordnung: Meisterprüfungsverordnung (LandBauMechMstrV) vom 09.09.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 277, in Kraft ab 01.08.2025)

Rahmenlehrplan-Kategorie: Teil I LE 2.4 | Teil II LE 1.1

Relevanz: Sicherheitsrelevante Systeme für Bremse und Zusatzfunktionen bei Zugmaschinen, Anhängern und Baumaschinen.

33.6.1 1. Drucklufterzeugung & Aufbereitung

33.6.1.1 Kompressor & Druckregelung

- **Kolbenkompressoren:** Ein- und zweistufige Verdichtung.
- **Druckregler:** Steuert den Einschalt- und Abschalt-Druck (z. B. 8,1 bar / 10,0 bar).
- **Lufttrocknungsanlagen:** Einkammer- und Zweikammer-Lufttrockner mit Kartusche und automatischer Regenerationsphase.

33.6.1.2 Mehrkreis-Schutzventile

- Absicherung der einzelnen Bremskreise (Betriebsbremse Kreis 1 & 2, Feststellbremse, Nebenverbraucher).
-

33.6.2 2. Anhänger-Bremsanlagen (1- & 2-Leitungs-Systeme)

33.6.2.1 2-Leitungs-Druckluftbremsanlage (Standard nach EU 167/2013)

- **Vorratsleitung (Rot):** Ständiger Vorratsdruck von der Zugmaschine zum Anhänger (ca. 7,0–8,5 bar).
- **Steuerleitung (Gelb):** Überträgt den bremsdruckabhängigen Steuerdruck beim Betätigen der Fußbremse (0–7,5 bar).
- **Anhängerbremseventil:** Steuert die Druckeinspeisung aus dem Anhänger-Vorratsbehälter in die Bremszylinder.

33.6.2.2 ALB (Automatisch-lastabhängige Bremskraftregelung)

- Mechanische Anlenkung an der Anhängerachse oder pneumatische Ansteuerung bei Luftfederung.

- Anpassung des Bremsdrucks an den Beladungszustand (Leer, Teil- und Voll-Last), um ein Überbremsen / Blockieren der Räder zu verhindern.
-

33.6.3 3. ABS / EBS-Systeme in der Land- & Baumaschinentechnik

- **Elektronisches Bremssystem (EBS):** Sensierung der Raddrehzahlen (Induktiv- / Hall-Sensoren) und elektronische Modulation der Bremsdrücke.
- **Rundsteckverbinder:** ISO 7638 Steckverbindung zur Stromversorgung und CAN-Datenübertragung des EBS zwischen Zugmaschine und Anhänger.