



Heinzmann GmbH & Co. KG
Motor- & Turbinenmanagement

Am Haselbach 1
D-79677 Schönau

Telefon +49 (0)7673 8208-0
Telefax +49 (0)7673 8208-188
E-Mail info@heinzmann.com
www.heinzmann.com

USt-IdNr.: DE145551926

HEINZMANN®
Motor & Turbinenmanagement

Abgasnachbehandlung

NO_x
Datenlogger

 	<p>Vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung müssen die zugehörigen Handbücher im Ganzen durchgelesen werden.</p> <p>Alle Anweisungen, welche die Anlage und die Sicherheit betreffen, müssen unbedingt befolgt werden. Nichtbefolgen der Anweisung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.</p> <p>HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbefolgung von Anweisungen entstehen.</p> <p>Unabhängige Tests und Überprüfungen sind von besonderer Bedeutung bei allen Anwendungen, bei denen ein fehlerhaftes Funktionieren zu Personen- oder Sachschäden führen kann.</p>
	<p>Alle Beispiele und Daten, sowie alle übrigen Informationen in diesem Handbuch dienen ausschließlich dem Zweck der Unterweisung und dürfen nicht für spezielle Anwendung eingesetzt werden, ohne dass der Anwender unabhängige Tests und Überprüfungen durchgeführt hat.</p> <p>HEINZMANN übernimmt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, dass die Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen in diesem Handbuch fehlerfrei sind, Industriestandards entsprechen oder den Bedürfnissen irgendeiner besonderen Anwendung genügen.</p> <p>Alle in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten dürfen nur für den bestimmungsmäßigen Gebrauch verwendet werden. Alle anderen als die in diesem Handbuch beschriebenen Verwendungen sind nicht zulässig.</p>
	<p>Vor einer Installation muss Folgendes unbedingt beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vor Eingriffen in die Anlage diese immer spannungsfrei schalten – Nur Kabelabschirmung und Stromversorgungsanschlüsse verwenden, die der Europäischen Richtlinie bezüglich EMV entsprechen
	<p>Vor der Erstinbetriebnahme muss Folgendes unbedingt beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung der Funktion aller vorhandenen Schutz- und Überwachungssysteme

Revisionsverlauf

Revision Nr.	Änderungs- datum	Autor	Beschreibung der Änderung
01	01.04.2020	F.Ohm D. Andre	Version 1, Erstausgabe des Dokuments
02	20.05.2020	F.Ohm D. Andre	Version 2, Ergänzungen am Dokument
03			
04			
05			

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemein	1
2 System	2
2.1 Systemüberblick und Komponenten	2
2.2 Mögliche Einbausituationen	4
2.3 Technische Daten.....	6
3 Beschreibung Kommunikationssoftware	7
3.1 [COM]- bzw. [CAN]-ANSCHLUSS	8
3.2 PARAMETER	8
3.3 NO _x _OEM_Parameter	10
3.3.1 NO _x Logger Parameter	11
3.3.2 Motor Parameter	13
3.3.3 NO _x Sensor Einstellung.....	14
3.3.4 Anlageneinstellung.....	16
3.3.5 Alarm-Einstellungen	17
3.3.6 Kennlinien	19
3.3.7 NO _x Tagesmittelwerte	25
3.4 ONLINE_DATEN	26
3.5 ANALYSIS.....	27
3.5.1 Daten laden	27
3.5.2 Auswertung	29
3.6 DATEN.....	30
3.7 DATEN_DIAGRAMM	31
3.8 REPORT	33
3.9 ALARM_LOG.....	34
4 Inbetriebnahme	36
4.1 Installation der Software NO _x _Terminal	36
4.2 Montage Komponenten	37
4.3 Kabel- und Pinbelegung	38
4.3.1 Überblick Ein- und Ausgänge.....	39
4.3.2 Pinbelegung.....	42
4.4 Kommunikation mit dem Steuergerät.....	44
4.4.1 Über CAN	44
4.4.2 Seriell	44
4.5 Flashen des Steuergerätes	45
4.6 Parametrierung.....	46
4.7 Signal- und Funktionsprüfung	47
5 Betrieb	49

6 Visualisierung.....	50
6.1 PanelBox NO _x	50
6.2 7“ TFT-Display.....	52
7 Auswertung der Mess – und Alarmdaten.....	53
7.1 Messdaten	53
7.2 Alarmdaten	54
8 Berechnungen.....	57
9 Abbildungsverzeichnis	59

1 Allgemein

Als nationale Umsetzung der europäischen Richtlinie „Medium Combustion Plant Directive“ (MCP) wurde die 44. BImSchV im Juni 2019 vom Bundesrat beschlossen und löst damit die TA (Technische Anleitung) Luft von 2002 ab. Ziel dieser neuen Vorgaben ist es, die durch menschliche Tätigkeiten verursachten Umweltauswirkungen, wie zum Beispiel Emissionen von Feinstaub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid, zu reduzieren. Dabei richtet sich die 44. BImSchV an Betreiber mittelgroßer Feuerungsanlagen, d.h. Anlagen im Leistungsbereich von 1 bis 50 MW Feuerungswärme, sowie an Betreiber von Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen, die alle Emissionen an die Luft abgeben.

Der HEINZMANN NO_x Datenlogger dient zur Überwachung der NO_x Tagesmittelwerte. Die NO_x Tagesmittelwerte werden in einem separaten Speicherbereich gesichert und lassen sich nicht manipulieren oder löschen. Darüber hinaus existieren zwei weitere Speicherbereiche. Die Speicherpartition AlarmLog dient zur Aufzeichnung und Dokumentation von Änderungen an den Einstellparametern des NO_x Datenloggers. Auf die Einstellparameter kann nur mit einem Passwort zugegriffen werden. Das Passwort kann nach Bedarf angepasst werden (siehe Setup – ControlBox – ControlBox Passwort definieren) andernfalls ist das Standardpassword 12345 gesetzt. Die letzte Speicherpartition dient der Messdatenerfassung aller verfügbaren Sensorwerte. Diese Messwerte können z.B. bei Überschreitungen der zulässigen NO_x Grenzwerte hilfreiche Anhaltspunkte zur Fehlerursache liefern.

2 System

2.1 Systemüberblick und Komponenten

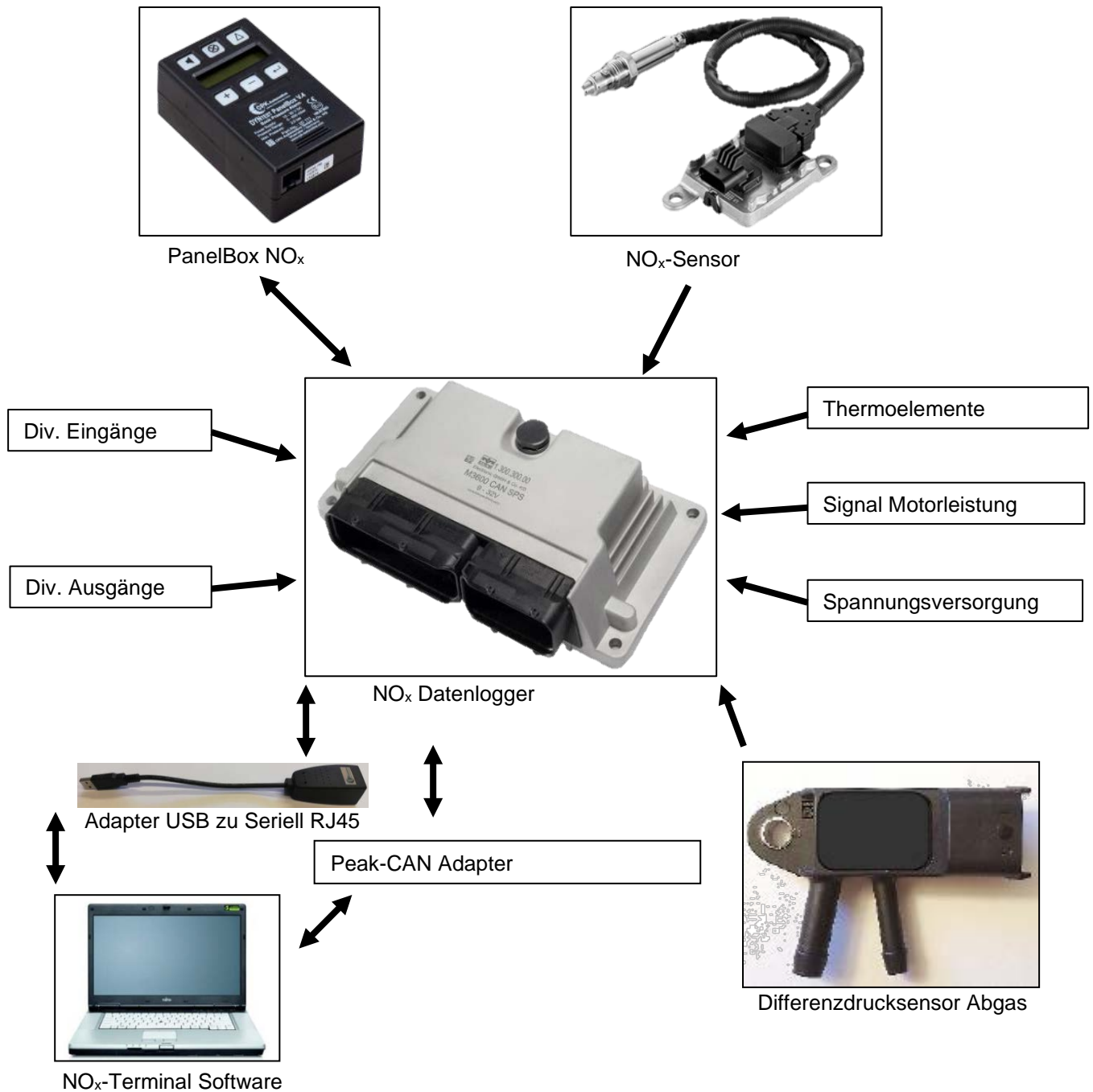


Abbildung 1 - Aufbau Systemkomponenten

NO_x Datenlogger

Der NO_x Datenlogger stellt die zentrale Einheit dar und ist für die Signalverarbeitung, Auswertung, sowie Speicherung zuständig. Mit der zugehörigen Software „NO_x_Terminal“ kann das Steuergerät entsprechend programmiert werden. Zur Kommunikation mit dem Steuergerät über Modbus muss der in Abbildung 1 gezeigte Adapter verwendet werden. Alternativ kann über einen Peak-CAN Adapter über den Anschluss „CAN 0“ eine Verbindung zum Steuergerät hergestellt werden, die eine deutlich schnellere Kommunikation und einen schnelleren Datendownload ermöglicht.

NO_x Sensor

Der NO_x-Sensor misst den NO_x- und Sauerstoffgehalt im Abgasstrom und übermittelt diese zur Auswertung an den Datenlogger. Die Kommunikation zwischen Sensor und Datenlogger wird über die „CAN-1“ Schnittstelle umgesetzt.

Differenzdrucksensor Abgas

Optional besteht die Möglichkeit einen Abgasdifferenzdrucksensor zu zur Überwachung eines Formaldehydkatalysator verwenden. Hierüber kann sichergestellt werden, dass sich der Katalysator während des Motorbetriebs in der Abgasanlage befindet,

Temperatursensoren

Zur Temperaturerfassung können bis zu zwei Thermoelemente Typ K verwendet werden. Bei der Verwendung von zwei Temperatursensoren kann in Abhängigkeit der Motorleistung die Differenztemperatur über einen Formaldehydkatalysator überwacht werden. Vorausgesetzt, es befindet sich ausreichend Formaldehyd im Abgas, findet über den Katalysator eine exotherme Reaktion statt, die entsprechend überwacht werden kann. Ebenfalls kann bei Verwendung eines Temperatursensors überwacht werden, ob der Formaldehydkatalysator im regulären Temperaturbereich betrieben wird.

PanelBox NO_x

Zur Visualisierung der Mess- und Tagesmittelwerte kann die PanelBox NO_x verwendet werden. Mit der PanelBox NO_x ist es möglich, sich Messwerte, die 15 letzten NO_x-Tagesmittelwerte, optische Alarmsignale und auftretende Störungen anzeigen zu lassen. Weitere Informationen können dem Kapitel 6.1 entnommen werden.

Weitere Ein- und Ausgänge

Neben den oben erwähnten, sind noch weitere Ein- und Ausgänge vorhanden, die in Kapitel 4.3.1 beschrieben werden.

Um eine einfache und unkomplizierte Montage zu ermöglichen, ist bei HEINZMANN alternativ zu dem separaten Datenlogger ein Schaltschrank verfügbar, in dem der NO_x Datenlogger bereits verbaut und die Anschlüsse auf Klemmleisten aufgelegt sind. Somit beinhaltet der Schrank den NO_x Datenlogger, eine Spannungsversorgung (weitere Informationen auf Anfrage erhältlich), eine bereits verdrahtete Klemmleiste PG-Verschraubungen und ein 7“ TFT-Display.



Abbildung 2 - Schaltschrank NO_x Datenlogger

2.2 Mögliche Einbausituationen

Installation mit ausschließlich Oxidationskatalysator:

Die folgende Abbildung stellt schematisch die Einbausituation bei Verwendung eines Katalysators dar.

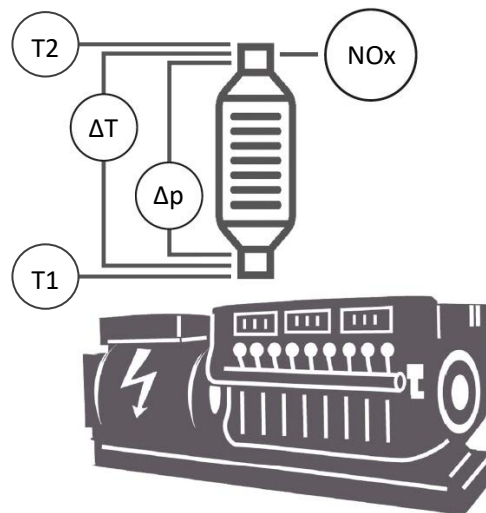


Abbildung 3 - Darstellung Einbausituation mit ausschließlich Oxidationskatalysator

Der NO_x-Sensor, kann grundsätzlich vor oder nach dem Katalysator installiert werden. Wichtig bei der Wahl der Einbauposition ist, dass im Bereich der Motormindestleistung mindestens 230 °C am NO_x-Sensor vorherrschen. Um den NO_x-Sensor betreiben zu können, muss in unmittelbarer Nähe stets ein Abgastemperatursensor verbaut sein (Näheres siehe Kapitel 5). Optional

besteht die Möglichkeit, einen zweiten Abgastemperatursensor zu verbauen, um die Temperaturdifferenz über den Katalysator zu überwachen. In diesem Fall kann in der Software ausgewählt werden, welcher der beiden Temperatursensoren (T1 oder T2) den Wert zur Taupunktfreigabe des NO_x-Sensors übermitteln soll.

Installation mit einem vorhandenen SCR-System + HEINZMANN NO_x-Sensor:

Bei bereits installiertem SCR-System mit NO_x-Sensor, ist es möglich, einen zusätzlichen NO_x-Sensor nach SCR-Katalysator zur Überwachung mit dem NO_x Datenlogger zu nutzen. Hierfür muss im Parametersatz bei den NO_x-Sensor-Einstellungen „ATI1“ ausgewählt werden (Kapitel 3.3.3). Nach Speicherung, werden anschließend die Messwerte des NO_x-Sensors gelesen. Die Abbildung 4 zeigt ausschließlich die Sensorik von HEINZMANN.

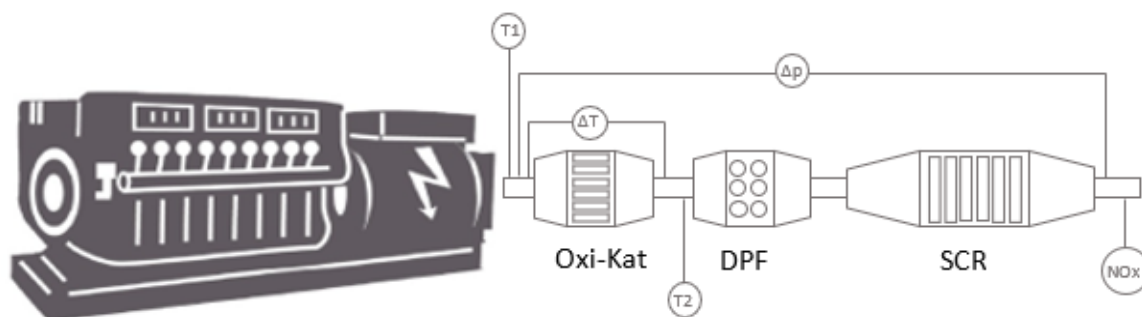


Abbildung 4 - Darstellung Einbausituation mit bestehendem Abgasnachbehandlungssystem und HEINZMANN-Sensorik

Installation mit einem vorhandenen SCR-System ohne HEINZMANN NO_x-Sensor:

Falls an dem Motor bereits ein SCR-System verbaut ist und somit bereits systemseitig NO_x-Sensoren verwendet werden, ist es grundsätzlich auch möglich, den vorhandenen NO_x-Sensor hinter dem SCR-Katalysator zur Überwachung zu nutzen. Hierfür muss in der Software bei den NO_x-Sensor-Einstellungen „ATO1“ ausgewählt werden. Dann werden die Messwerte gelesen, ohne dass der NO_x-Sensor vom Datenlogger angesprochen und somit in seiner Funktion gestört wird.

Für detaillierte Informationen siehe Kapitel 3.3.



Info:

Bei Auswahl ATO1 wird der Betriebsstundenstand des NO_x-Sensors nicht erfasst (siehe Kapitel 3.5.1).

2.3 Technische Daten

NO_x Datenlogger:

Maße	95,1 × 179 × 39,3 mm (Gehäuse)
	110,4 × 179 × 39,3 mm (inkl.Stecker)
Gewicht	480 g
Temperaturbereich	-40 ... +85 °C
Schutzart	IP67
Absicherung	30 A
Betriebsspannung	9 – 32 V
Überspannungsschutz	≥ 33V
Schnittstellen:	3× CAN, 1× RS485
Eingänge:	2×
Ausgänge:	3×
Multi I/Os:	1×
Temperaturerfassung:	2× Thermoelement Typ K
Speicher:	48 MB
Zertifikat:	CE, E1

PanelBox NO_x:

Maße	106 × 65 × 35 mm
Schnittstelle	RS 485
Schutzart	IP 44

NO_x-Sensor

Betriebsspannung	16...32 V DC / 24 V DC
NO _x Messbereich	0 ... 1500 ppm
O ₂ Messbereich	0 ... 20,9 %
Max. Stromaufnahme	6,5 A
Temperaturbereich Elektronik	40 ... +115 °C
Temperaturbereich Sensor (an Sechskant)	-40 ... +620 °C
Temperaturbereich Abgas	-40 ... +800 °C

3 Beschreibung Kommunikationssoftware

Die Konfigurationssoftware „NO_x Terminal“ erlaubt den Zugriff, das Parametrieren und Auslesen des NO_x Datenloggers. Da diese Software auch für andere Einsatzzwecke verwendet wird, finden sich in ihr Begriffe und Einstellmöglichkeiten, die sich nicht auf den NO_x Datenlogger beziehen. Diese haben allerdings keine Funktion oder Auswirkung auf den Betrieb des NO_x Datenloggers.

Das Hauptfenster beinhaltet die grundlegenden Bedienungsmöglichkeiten und -informationen. Im oberen Bereich befinden sich die verschiedenen Menüpunkte, im unteren Bereich wird stets der aktuelle Status in der Statusleiste angezeigt.

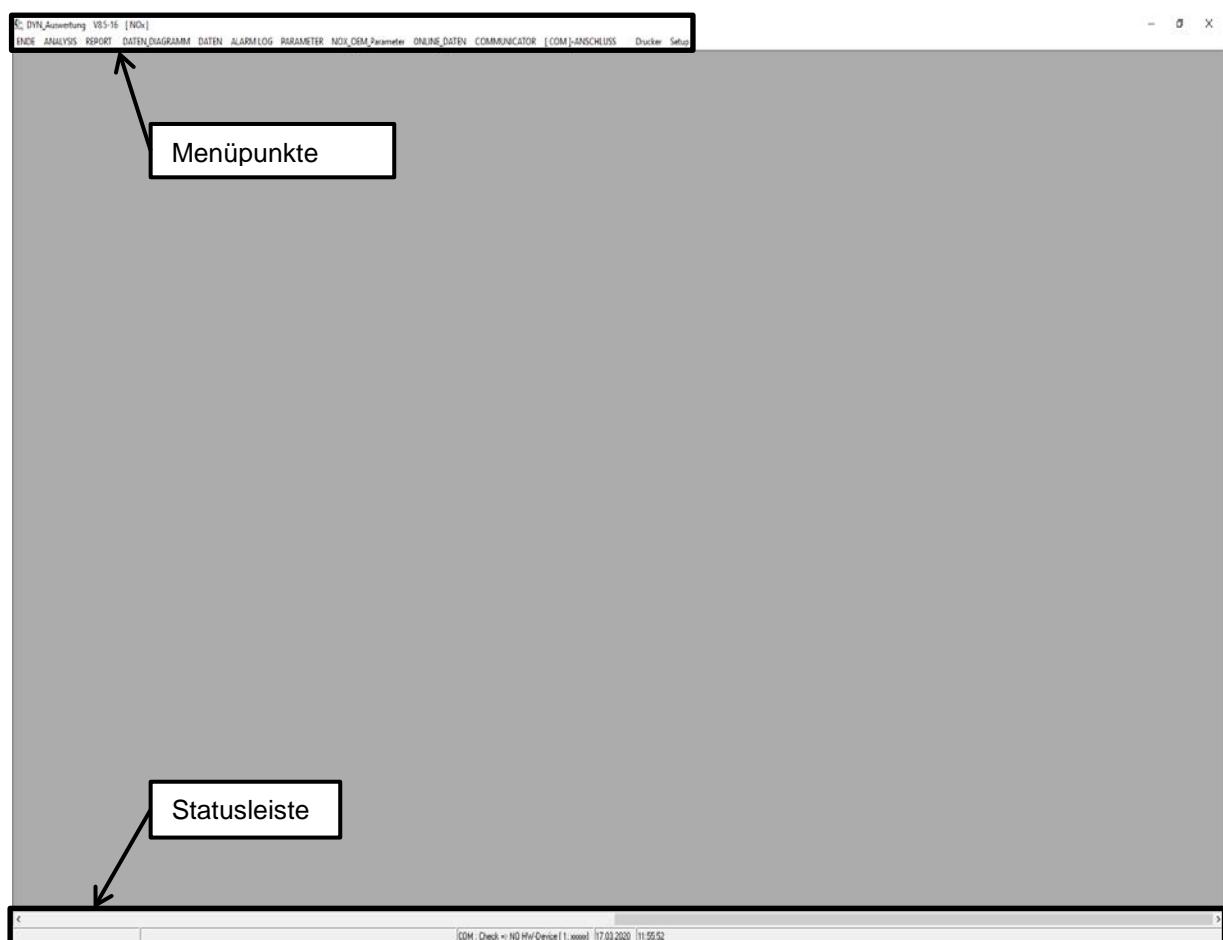


Abbildung 5 - Darstellung Hauptfenster NO_x Terminal

Im Folgenden werden die einzelnen Menüpunkte der Software detailliert beschrieben.

3.1 [COM]- bzw. [CAN]-ANSCHLUSS

Dieser Menüpunkt dient zum Aufbau der Kommunikation zum Steuergerät.

Grundsätzlich ist es möglich die Kommunikation über CAN oder RS485 Schnittstelle aufzubauen. Dazu kann in der Kategorie die gewünschte Kommunikationsart ausgewählt werden.

Um den ordnungsgemäßen Kommunikationsaufbau zu gewährleisten empfiehlt es sich nach dem Ändern der Kommunikationsart die Software zu schließen und erneut zu öffnen.

Unter der Option „Einstellungen“ in besagtem Menüpunkt können weitere, detailliertere Einstellungen, wie z. B. Übertragungsgeschwindigkeit und -format, definiert werden. Diese Parameter befinden sich in der Werkseinstellung und sollten nur nach Absprache mit HEINZMANN geändert werden. Eine wichtige Funktion bietet allerdings die manuelle Einstellung bei evtl. Zuordnung des jeweiligen COM-Ports (nur bei Nutzung der RS485 - Schnittstelle), da es vorkommen kann das Windows bereits alle Ports belegt hat (siehe Gerätemanager).

3.2 PARAMETER

Der Menüpunkt Parameter dient hauptsächlich der erweiterten Funktion bestimmter Kundenerweiterungen, die nicht zum Serienprodukt NO_x Datenlogger gehören.

Unter „Parameter“ besteht die Möglichkeit, die Zeiteinstellung des NO_x Datenloggers mit der des verbundenen Computers zu synchronisieren.

Zusätzlich beinhaltet das Fenster dieses Menüpunkts die Funktion, auf den NO_x Datenlogger eine neue Software aufzuspielen. Weitere Informationen hierzu sind in Kapitel 4.5 zu finden.

Es besteht die Möglichkeit, Informationen zum Motor und den motorischen Eigenschaften im eigentlichen Parametersatz (Dateiformat *.par*) auf dem Anwender PC zu speichern. Die Motorangaben werden aufgrund von Speicherkapazität nicht in der Steuerung übernommen.

Alle weiteren Funktionen dieses Menüpunktes sind für diese Anwendung nicht relevant.



3.3 NO_x_OEM_Parameter

Unter „NO_x_OEM_Parameter“ finden sich die wesentlichen Einstellparameter für den NO_x Datenlogger. In dem Fenster dieses Menüpunktes lassen sich Parameter und Kennlinien bedaten, in das Steuergerät speichern, aus dem Steuergerät laden, in einer Datei speichern oder aus einer Datei laden.



Info:

Alle geänderten Zahlenwerte müssen nach der Eingabe mit Funktionstaste „Enter“ bestätigt werden. Ein Parametersatz kann nur mit einem Passwort gespeichert werden (Werkseinstellung 12345). Wenn das Passwort erfolgreich übermittelt wurde, verliert es seine Gültigkeit erst dann, wenn das Fenster NO_x Parameter geschlossen wird oder das Passwort aus der Password-Eingabezeile entfernt wird. Nach erfolgreichem speichern eines neuen Parametersatzes muss die ControlBox NO_x neu gestartet werden (Spannung AN/AUS)

Vor dem Parametrieren muss die Systemzeit neu synchronisiert werden (Kapitel 3.2), damit die Zeitstempel für spätere Datenaufzeichnungen korrekt sind.

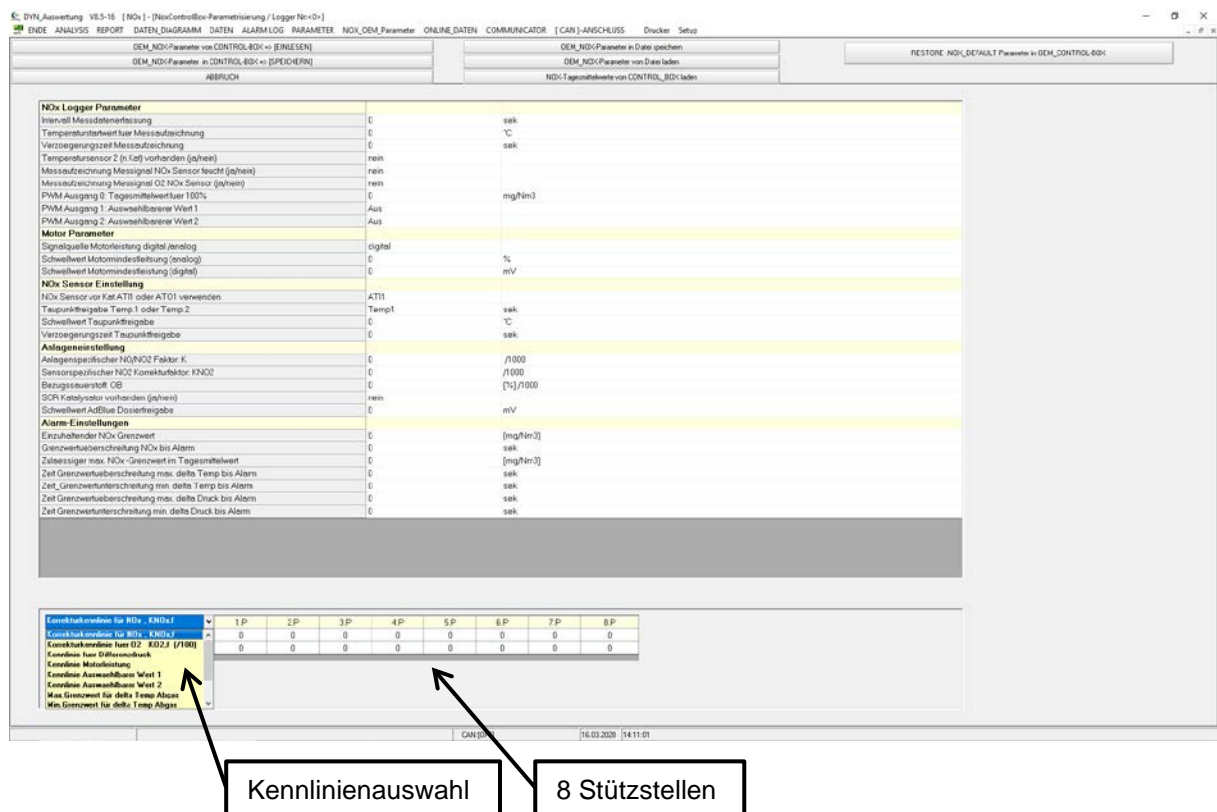


Abbildung 7 - Darstellung NO_x_OEM_Parameter

3.3.1 NO_x Logger Parameter

a) Intervall Messdatenerfassung

Einstellbares Intervall (1 – 250 s) zur Messdatenerfassung. Es empfiehlt sich ein Intervall von 2 ... 15 Sekunden.

**Info:**

Bei Messaufzeichnung 1 s sinkt die Aufzeichnungskapazität der nicht vorschrifts-relevanten Messdaten.

b) Temperaturstartwert für Messdatenaufzeichnung

Die Funktion dient dazu, den Motorbetrieb zu erkennen – ein Überschreiten der vorgegebenen Abgastemperatur samt Verzögerungszeit startet die Messwertaufzeichnung im Ringspeicher. Ein Unterschreiten beendet die Aufzeichnung. Der Wert sollte so gewählt werden (z. B. 220 °C), dass die Aufzeichnung nach Motorstart zügig begonnen und bei Motorstopp zügig beendet wird, ohne dass die Restwärme im Abgasrohr dem NO_x Datenlogger über einen längeren Zeitraum einen laufenden Motor vortäuscht. Bei vollem Ringspeicher werden die ersten Daten (z.B. von Inbetriebnahme) überschrieben.

c) Verzögerungszeit Messdatenaufzeichnung

Mit dem Parameter kann die Aufzeichnung der Messwerte um eine einstellbare Zeit verzögert werden (z.B. um ein Warmfahren des Motors nicht mit aufzuzeichnen).

d) Temperatursensor 2 (n. Kat) vorhanden (ja/nein)

Mit dieser Funktion wird die Erkennung und Messung des zweiten Temperatursensors aktiviert.

Zur Überwachung der Funktionsfähigkeit eines Formaldehydkatalysators kann nach Katalysator ein zweiter Temperatursensor installiert werden (Temperatursensor 1 muss sinngemäß vor dem Katalysator installiert werden). Die Überwachung erfolgt, indem die Differenztemperatur ermittelt und beobachtet wird. Voraussetzung einer erfolgreichen Katalysatorüberwachung über die Differenztemperatur ist dabei, dass die Formaldehydanteile im Abgas ausreichend hoch sind, damit sich über dem Katalysator eine deutlich messbare exotherme Reaktion einstellt. Ob diese Bedingungen gegeben sind, ist im Zweifel vorab zu prüfen.

e) Messaufzeichnung Messsignal NO_x Sensor feucht (ja/nein)

Aktiviert/deaktiviert die optionale Aufzeichnung des NO_x-Sensormesswerts NO_x im Ringspeicher. Eine Aktivierung hat keinen Einfluss auf die Größe der Speicherbereiche für den NO_x Tagesmittelwert oder die Alarmdaten.

f) Messaufzeichnung Messsignal O₂ NO_x Sensor feucht (ja/nein)

Aktiviert/deaktiviert die optionale Aufzeichnung der NO_x-Sensormesswerte O₂ im Ringspeicher. Eine Aktivierung hat keinen Einfluss auf die Größe der Speicherbereiche für den NO_x Tagesmittelwert oder die Alarmdaten.

g) PWM Ausgang 0: Max. Tagesmittelwert für 100% PWM

Über den PWM-Ausgang 0 wird der NO_x Tagesmittelwert von 0...100% ausgegeben. Mit diesem Parameter lässt sich der gewünschte Maximalwert des NO_x Tagesmittelwerts in mg/Nm³ definieren.

Kabelstrang W02, Pin 71, BK/BU 0.75mm², offenes Kabelende (zugehörig GND: Pin 72, BK 0.75mm², offenes Kabelende)

h) PWM Ausgang 1: Auswählbarer Wert

Mit diesem Parameter lässt sich auswählen, welcher der folgenden Werte als PWM-Signal ausgegeben werden soll:

NO _x , f	– NO _x Sensormesswert
T_Abgas_1	– Abgastemperatur 1
T_Abgas_2	– Abgastemperatur 2
delta T_Abgas	– Abgasdifferenztemperatur
delta p_Abgas	– Abgasdifferenzdruck

Alarmschaltausgang – Digitaler Summenalarm (Tritt einer der abgasrelevante Fehler aus der Fehlerliste (siehe Kapitel 7.2 Alarmdaten) auf, wird ein digitales Signal geschaltet.

Zusätzlich kann die Kennlinie „Kennlinie Auswählbarer Wert 1“ (Abbildung 8) im Drop-Down-Menü (Abbildung 7) ausgewählt und parametrierbar werden. Die X-Achse stellt dabei die Werte des ausgewählten Ausgabewertes dar. Diesen Werten kann ein prozentualer Wert (0-100%) je Stützstelle des auszugebenden PWM-Signals sinnvoll zugeteilt werden. Zwischen den einzelnen Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Eine lineare Kennlinie kann auch vereinfacht parametrierbar werden, indem lediglich die letzten beiden Stützstellen (7.P & 8.P) definiert werden.

Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrierbare Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie (z.B. Spalte 8.P; X-Achse 450 °C, Y-Achse 70% PWM: die 450 °C und 70% PWM-Ausgangssignal stellen den maximal möglichen Ausgabewert dar. Beträgt die tatsächliche Temperatur z. B. 500 °C, wird dies nicht angezeigt).

Kennlinie Auswählbarer Wert 1	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse /	0	100	200	300	400	500	600	700
Y_Achse / %	0	100	200	300	400	500	600	700

Abbildung 8 - Kennlinie Auswählbarer Wert 1

Kabelstrang W02, Pin 73, BK/YE 0.75mm², offenes Kabelende (zugehörig GND: Pin 72, BK 0.75mm², offenes Kabelende)

i) PWM Ausgang 2: Auswählbarer Wert

Äquivalent zu h) lässt sich diesem Parameter auswählen, welcher der o.g. Werte als PWM-Signal 2 ausgegeben werden soll.

Ebenfalls äquivalent zu h) lässt sich die Kennlinie für das PWM-Signal 2 definieren.

Kabelstrang W02, Pin 69, BK/GN 0.75mm², offenes Kabelende (zugehörig GND: Pin 72, BK 0.75mm², offenes Kabelende)

3.3.2 Motor Parameter

a) Signalquelle Motorleistung digital/analog

Diese Funktion ermöglicht die Auswahl, ob über den Signaleingang ein analoges Signal (0...10 V DC) der Motorleistung oder ein digitales Signal „Mindestleistung erreicht“ eingelesen werden soll.

Wird ein analoges Signal zum Lesen der Motorleistung verwendet, muss zusätzlich die Kennlinie „Kennlinie Motorleistung“ in dem Drop-Down-Menü (Abbildung 7) ausgewählt und parametrieren werden. Dabei kann mittels 8 Stützstellen den Signalwerten („X_Achse“) ein prozentualer Wert für die Motorleistung („Y_Achse“) zugeordnet werden. Zwischen den einzelnen Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Wie in dem Beispiel in Abbildung 9 kann über nur zwei Stützstellen eine lineare Kennlinie definiert werden.

Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Kennlinie Motorleistung	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / mV	0	0	0	0	0	0	500	4500
Y_Achse / %	0	0	0	0	0	0	0	100

Abbildung 9 - Kennlinie Motorleistung

b) Schwellwert Motorleistung (analog)

Wird die Motorleistung über ein Analogsignal übermittelt, ist hier die vom Motorenhersteller definierte Mindestleistung des Motors einzutragen.

Sobald dieser Schwellwert überschritten wird, wird eine erste Freigabestufe zur Aufzeichnung des NO_x-Wertes zur Bildung des NO_x-Tagesmittelwertes erteilt (zweite Freigabestufe Kapitel 3.3.3). Wird der Schwellwert unterschritten, wird die Aufzeichnung des NO_x-Wertes zur Bildung des NO_x-Tagesmittelwertes beendet.

c) Schwellwert Motorleistung (digital)

Wird die erreichte Mindestleistung über ein Digitalsignal übermittelt, kann hier die Schaltschwelle des Digitalsignals parametrierbar werden.

Das Steuergerät erwartet für die Zeit, in der der Motor oberhalb der Mindestleistung betrieben wird, ein dauerhaft anliegendes Signal, keinen Impuls.

Sobald am Digitaleingang die Information „Mindestleistung erreicht“ erkannt wird, wird die erste Freigabestufe zur Aufzeichnung des NO_x-Wertes zur Bildung des NO_x-Tagesmittelwertes erteilt (zweite Freigabestufe, Kapitel 3.3.3). Wird der Schwellwert unterschritten, wird die Aufzeichnung des NO_x-Wertes zur Bildung des NO_x-Tagesmittelwertes beendet.

3.3.3 NO_x Sensor Einstellung

a) NO_x Sensor vor Kat ATI1 oder ATO1 verwenden

- Bezeichnung ATI1: **A**fter **T**reatment **I**ntake Gas 1 - Exhaust Bank 1
- Bezeichnung ATO1: **A**fter **T**reatment **O**uttake Gas 1 - Exhaust Bank 1

Ist kein SCR-System vorhanden und wird im Abgasstrang nur ein NO_x-Sensor verwendet, ist bei dieser Funktion im Datenlogger „ATI1“ anzuwählen.

NO_x Sensoren verfügen abhängig von ihrer Einbauposition über herstellerdefinierte Adressen, sodass eine fehlerfreie Identifikation der Sensoren im Steuergerät stattfindet. Der NO_x Datenlogger ist so programmiert, dass er nur NO_x Sensoren anspricht, die mit der Adresse für den Sensor vor (ATI1) (einem eventuell vorhandenen) SCR-Katalysator (an Bank 1) belegt sind.

Sollte bereits ein SCR-System in der Abgasanlage verbaut sein, kann der vorhandene NO_x Sensor nach SCR-Katalysator (an Bank 1) (ATO1) vom Datenlogger gelesen werden, ohne dass der Datenlogger den Sensor direkt anspricht. Dadurch wird verhindert, dass der Sensor von zwei verschiedenen Quellen Befehle erhält, die den Sensor zwangsläufig ausschalten würden. Entsprechend wäre bei dieser Funktion im Datenlogger „ATO1“ anzuwählen.

Hierzu müssen am Stecker Anschluss NO_x Sensor ausschließlich die CAN Leitung (Kabel WO6 CAN 1: Pin 3 & 4 am NO_x Stecker) getrennt werden und mit dem CAN Anschluss des vorhandenen NO_x Sensor des SCR Systemherstellers verbunden werden (siehe Abbildung 10)

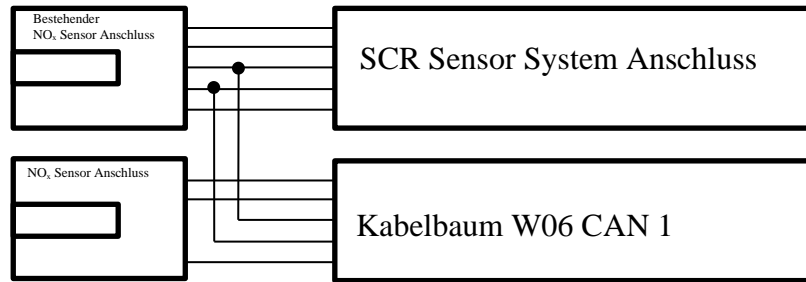


Abbildung 10 - Darstellung Anschluss vorhandener NO_x Sensor

b) Taupunktfreigabe Temp.1 oder Temp.2

Grundsätzlich können zwei Abgastemperatursensoren angeschlossen werden, durch die die Taupunktfreigabe erteilt werden kann. Über diese Einstellmöglichkeit kann der entsprechende Temperatursensor zur Freigabe ausgewählt werden. Ist nur ein Sensor vorhanden, wird die Taupunktfreigabe für den NO_x Sensor von Temp_Abgas_1 (Abbildung 7) zugrunde gelegt.



Info:

Zur Taupunktfreigabe muss derjenige Temperatursensor ausgewählt werden, der sich in unmittelbarer Nähe zum NO_x Sensor befindet. Der NO_x Sensor kann sonst aufgrund zu geringer Temperaturen in Verbindung mit Kondensat auf der Sensormesszelle zerstört werden.

c) Schwellwert Taupunktfreigabe

Um den NO_x Sensor vor Beschädigungen zu schützen muss ein Temperaturschwellwert zur Taupunktfreigabe parametrierbar werden. Wird der eingestellte Temperaturschwellwert zur Taupunktfreigabe überschritten, wird eine weitere Freigabestufe zur Aufzeichnung des NO_x-Wertes zur Bildung des NO_x-Tagesmittelwertes und weiterer Messwerte erteilt.

Um den NO_x Sensor vor einem Defekt zu schützen, darf der Schwellwert nicht unter 220 °C liegen.

d) Verzögerungszeit Taupunktfreigabe

Nachdem der eingestellte Schwellwert zur Taupunktfreigabe erreicht wird, wird die parametrierbare Verzögerungszeit zur Taupunktfreigabe abgewartet, bis die Freigabe zur Aufnahme der Messwerte erteilt wird. Die Aufnahme endet, wenn die Taupunktfreigabe um 20 °C unterschritten wird.

Gemäß dem VDMA-Einheitsblatt 6299-2019-09 wird eine Zeit von 5 Minuten (300 Sekunden) nach Senden der Taupunktfreigabe abgewartet, bevor die Werte vom NO_x-Sensor in die Berechnung des NO_x-Tagesmittelwertes eingehen.

3.3.4 Anlageneinstellung

a) Anlagenspezifischer NO₂/NO_x Faktor: K

Der anlagenspezifische K-Faktor beschreibt das Verhältnis von NO₂ zu NO_x im Abgas. Zur Ermittlung dieser Konstante sollte im Vorfeld das Abgas der Anlage mit einem Abgasmesssystem entsprechend ausgewertet werden.

Die Umrechnung des Sensorsignals (ppm) ist grundsätzlich erforderlich, da die verwendete NO_x-Sensorik prinzipbedingt O₂ und NO misst, allerdings eine ausgeprägte Querempfindlichkeit auf NO₂ aufweist. Dieser Zusammenhang erlaubt es, NO_x als Summe von NO und NO₂ zu ermitteln. Zur Umrechnung sind verschiedene Rechenschritte erforderlich, die aus der VDMA 6299-2019-09 entnommen werden kann.

Der Wert ist mit dem Faktor 1000 zu multiplizieren und in das Feld einzutragen.

b) Sensorspezifischer NO₂ Korrekturfaktor: KNO₂

Der sensorspezifische NO₂ Korrekturfaktor wird von dem Sensorhersteller vorgegeben. Bei dem NO_x Sensor (Heinzmann-Artikelnummer 600-00-148-00) beträgt der Faktor 0,8

Der Wert muss mit dem Faktor 1000 multipliziert und in das Feld eingetragen werden.

c) Bezugssauerstoff: OB

Der Wert des Bezugssauerstoffgehaltes beläuft sich auf 5%. Dieser Wert dient zur Umrechnung der Sensormesswerte, auf die NO_x Konzentration in mg/Nm³.

Der Wert muss mit dem Faktor 1000 multipliziert und in das Feld eingetragen werden.

d) SCR Katalysator vorhanden (ja/nein)

Wenn ein SCR Katalysator vorhanden ist, muss für die NO_x-Tagesmittelwertbildung die Dosierfreigabe der Harnstoffeinspritzung im Anfahrbetrieb mit einer zusätzlichen Wartezeit von 3 Minuten abgewartet werden. Diese Zeit wird ab der Aktivierung der Funktion und mit Erhalt des Freigabesignals heruntergezählt. Wird diese Funktion verwendet, sollte außerdem zusätzlich eine sinnvolle Adressierung (Kapitel 3.3.3 a & b)) des angeschlossenen NO_x Sensors stattfinden, da im Normalfall bereits ein systemseitiger NO_x Sensor verbaut sein wird.

e) Schwellwert AdBlue Dosierfreigabe

Ist „SCR Katalysator vorhanden (ja/nein)“ aktiviert, muss diese Information über ein Digitalsignal übermittelt werden. Hier kann hier die Schaltschwelle des Digitalsignals parametrisiert werden.

Das Steuergerät erwartet für die Zeit, ab der das SCR-System arbeitet, ein dauerhaft anliegendes Signal, keinen Impuls.

Kabelstrang W02, Pin 9, BN 0.75mm², offenes Kabelende (zugehörig GND: Pin 72, BK 0.75mm², offenes Kabelende)

3.3.5 Alarm-Einstellungen

a) Einzuhaltender NO_x Grenzwert

Mit diesem Parameter kann der geforderte einzuhaltende NO_x Grenzwert eingestellt werden. Überwacht wird die aktuell berechnete NO_x -Konzentration. Das System warnt nach einer einstellbaren Zeit bei Überschreiten des Grenzwertes. Der Wert ist in mg/Nm³ für trockenes Abgas bei 5% Bezugsauerstoff einzutragen.

Aufgrund der Unschärfe in den Berechnungsformeln und den k-Faktoren (nach VDMA 6299_2019_09) weicht die berechnete NO_x-Konzentration von der tatsächlichen NO_x-Konzentration, wie sie mit handelsüblichen Abgasmessgeräten gemessen werden kann, ab.

Das VDMA Einheitsblatt erlaubt deshalb einen NO_x -Grenzwert, der höher ist, als der gesetzlich vorgeschriebene. Dieser höhere Grenzwert berücksichtigt die maximal mögliche, berechnungsbedingte Abweichung.

b) Grenzwertüberschreitung NO_x bis Alarm

Wird der einzuhaltende NO_x Grenzwert für die eingestellte Dauer überschritten wird ein Alarm ausgegeben, welcher ein erster Hinweis auf fehlerhaften Betrieb sein kann.

Die maximal mögliche einstellbare Zeitdauer beträgt 250 Sekunden.

c) Zulässiger max. NO_x-Grenzwert im Tagesmittelwert

Mit diesem Parameter kann der zulässige Tagesmittelwert der NO_x-Konzentration parametrisiert werden. Bei Überschreitung des Grenzwertes wird nach einer einstellbaren Zeit bei Überschreiten des Grenzwertes ein Alarm ausgegeben. Dieser Grenzwert überwacht den NO_x Tagesmittelwert des Vortags, eine Überschreitung wird somit am Folgetag gemeldet.

Die maximal mögliche einstellbare Zeitdauer beträgt 250 Sekunden.

Aufgrund der Unschärfe in den Berechnungsformeln und den k-Faktoren (nach VDMA 6299_2019_09) weicht die berechnete NO_x-Konzentration von der tatsächlichen NO_x-Konzentration, wie sie mit handelsüblichen Abgasmessgeräten gemessen werden kann, ab.

Das VDMA Einheitsblatt erlaubt deshalb einen NO_x-Grenzwert, der höher ist, als der gesetzlich vorgeschriebene. Dieser höhere Grenzwert berücksichtigt die maximal mögliche, berechnungsbedingte Abweichung.

d) Zeit Grenzwertüberschreitung max. delta Temp bis Alarm

Werden die definierten Parameter in der Kennlinie „Max. Grenzwert für delta Temp Abgas“ (Kapitel 3.3.6) überschritten wird ein entsprechender Summenalarm ausgegeben.

e) Zeit Grenzwertüberschreitung min. delta Temp bis Alarm

Werden die definierten Parameter in der Kennlinie „Min. Grenzwert für delta Temp Abgas“ (Kapitel 3.3.6) unterschritten wird ein entsprechender Summenalarm ausgegeben.

f) Zeit Grenzwertüberschreitung max. delta Druck bis Alarm

Werden die definierten Parameter in der Kennlinie „Max. Grenzwert für delta p-Abgas“ (Kapitel 3.3.6) überschritten wird ein entsprechender Summenalarm ausgegeben.

g) Zeit Grenzwertüberschreitung min. delta Druck bis Alarm

Werden die definierten Parameter in der Kennlinie „Min. Grenzwert für delta p-Abgas“ (Kapitel 3.3.6) unterschritten wird ein entsprechender Summenalarm ausgegeben.

3.3.6 Kennlinien

Wie in Abbildung 7 aufgezeigt können in der Unterkategorie „NO_x_OEM_Parameter“ diverse Kennlinien mit 8 Stützstellen definiert werden, welche in diesem Kapitel näher erläutert werden.

a) Korrekturkennlinie für NO_x, KNO_{x,f}

Diese Korrekturkennlinie kann verwendet werden, um die NO_x-Messwerte, welche von dem Sensor übermittelt werden, vor der Weiterverarbeitung zu korrigieren. Mittels dieser Korrektur kann somit auf äußere, anlagen- und sensorspezifische Einflüsse reagiert werden.

Dabei stellen die unter „X_Achse“ definierten Parameter die gemessenen und zu korrigierenden Werte dar. Unter „Y_Achse“ werden die auszugebenden und korrigierten Werte eingetragen. Die Einheit der Werte ist ppm. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Eine lineare Kennlinie kann parametrisiert werden, indem die zwei Stützstellen (7.P & 8.P) definiert werden.

Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Bezogen auf die Vorgaben im VDMA-Einheitsblatt 6299-2019-09 ist die Korrektur der Sensormesswerte um deren Messtoleranzen ist nicht zulässig. Die Korrekturkennlinie ist in erster Linie für den Fall vorgesehen, dass mit zunehmender Alterung des Sensors ein Messwertdrift stattfindet, der entsprechend korrigiert werden kann.

Korrekturkennlinie für NO _x , KNO _{x,f}	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse	0	175	200	225	250	275	300	3300
Y_Achse	0	175	200	225	250	275	300	3300

Abbildung 11 - Korrekturkennlinie für NO_x, KNO_{x,f}

b) Korrekturkennlinie für O₂, KO_{2,f}

Diese Korrekturkennlinie kann verwendet werden, um die O₂-Messwerte, welche von dem Sensor übermittelt werden, vor der Weiterverarbeitung zu korrigieren. Mittels dieser Korrektur kann somit auf äußere, anlagen- und sensorspezifische Einflüsse reagiert werden.

Dabei stellen die unter „X_Achse“ definierten Parameter die gemessenen und zu korrigierenden Werte dar. Unter „Y_Achse“ werden die auszugebenden und korrigierten Werte eingetragen. Die Einheit der Werte ist %, die Werte müssen mit dem Faktor 100 multipliziert werden. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Eine lineare Kennlinie kann parametrisiert werden, indem die zwei Stützstellen (7.P & 8.P) definiert werden.

Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Bezogen auf die Vorgaben im VDMA-Einheitsblatt 6299-2019-09 ist die Korrektur der Sensormesswerte um deren Messtoleranzen ist nicht zulässig. Die Korrekturkennlinie ist in erster Linie für den Fall vorgesehen, dass mit zunehmender Alterung des Sensors ein Messwertdrift stattfindet, der entsprechend korrigiert werden kann.

Korrekturkennlinie fuer O2 KO2,f (/100) ▼	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse	0	450	500	550	600	650	700	2300
Y_Achse	0	450	500	550	600	650	700	2300

Abbildung 12 - Korrekturkennlinie für O₂, KO_{2,f}

c) Optimierung des NO_x-Ausgabewertes [mg/m³]:

Die im VDMA-Einheitsblatt 6299-2019-09 angegebenen Formeln zur Berechnung der NO_x Emissionen in mg/m³, bezogen auf trockenes Abgas und 5% Restsauerstoffgehalt unterliegen Prinzip bedingt einer gewissen Ungenauigkeit, die vom VDMA dahingehend berücksichtigt wurde, dass die Alarmschwellen höher anzusetzen sind, als die eigentlichen, gesetzlich vorgeschriebenen NO_x Grenzwerte.

Abweichend zu den Vorgaben im VDMA-Einheitsblatt 6299-2019-09 kann die Kennlinie zur Korrektur des Sensormesswerts dahingehend verwendet werden, dass die berechneten NO_x Emissionen in mg/m³ exakt denen eines kalibrierten Abgasmessgeräts entsprechen. Wird diese Maßnahme genutzt, gelten für die Alarmgrenzen nicht länger die Angaben im VDMA-Einheitsblatt 6299-2019-09. Vielmehr muss der gesetzlich vorgeschriebene NO_x-Grenzwert als „Einzuhaltender NO_x Grenzwert“ / Alarmschwelle eingetragen werden.

Vorgehen zur Parametrierung der optimierten Berechnung:

- Trocken gemessene NO_x Werte (in ppm) mit einem Abgasmessgerät bei verschiedenen NO_x-Emissionen erfassen.
- Trocken gemessene NO_x Werte (in ppm) zusammen mit den feucht berechneten O₂ Werten aus der Formel (1.1) und weiteren Variablen in die Formel (1.2) (siehe Kapitel 8) einfügen und feuchte NO_x Werte errechnen.
- Diese Werte in der Korrekturkennlinie für NO_x bei der entsprechenden Stelle in der Y-Achse eintragen, sodass die X-Werte korrigiert werden. Es empfiehlt sich bei definierten Lastpunkten, in denen der Motor betrieben wird, die NO_x Werte in der Kennlinie detaillierter aufzulösen und einzutragen.
- Trocken gemessene O₂ Werte mit einem Abgasmessgerät bei verschiedenen Gemisch-/ Lastpunkten erfassen.
- Trocken gemessene O₂ Werte in die Formel (1.1) (siehe Kapitel 8) einfügen und feuchte O₂ Werte errechnen.

- Diese Werte in der Korrekturkennlinie für O₂ bei der entsprechenden Stelle in der Y-Achse eintragen, sodass die X-Werte korrigiert werden. Es empfiehlt sich bei definierten Lastpunkten, in denen der Motor betrieben wird, die O₂ Werte in der Kennlinie detaillierter aufzulösen und einzutragen.

Die Formeln für die Berechnung der oben beschriebenen Werte finden sich in Kapitel 8.

d) Kennlinie für Differenzdruck

Bei Verwendung eines Differenzdrucksensors muss ein Referenz- und Sensorwertebereich parametrisiert werden. Die beiden besagten Bereiche werden mittels der Kennlinie in Abbildung 13 eingestellt. Im Referenzwertebereich („X-Achse“) können Werte für ein analoges Spannungssignal passend zu dem verwendeten Sensor (z.B. 0,5 V – 4,5 V) eingetragen werden. Die maximale Spannung ist durch den entsprechenden Eingang am Steuergerät beschränkt und beträgt 10,00 V. Im Sensorwertebereich („Y-Achse“) werden die dazugehörigen, spannungsabhängigen Differenzdruckwerte definiert, welche für die Weiterverarbeitung im Controller verwendet werden. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Die Werte in Abbildung 13 entsprechen den Werten für den Sensor mit der Heinzmann-Artikelnummer 600-00-147-00.

Kennlinie fuer Differenzdruck	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / mV	500	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Y_Achse / mBar	0	240	360	480	600	720	840	950

Abbildung 13 - Kennlinie für Differenzdruck

e) Kennlinie Motorleistung

Siehe Kapitel 3.3.2

f) Kennlinie Auswählbarer Wert 1

Siehe Kapitel 3.3.1 h) i)

g) Kennlinie Auswählbarer Wert 2

Siehe Kapitel 3.3.1 h) i)

h) Max. Grenzwert für delta Temp Abgas

In der Kennlinie „Max. Grenzwert für delta Temp Abgas“ werden die maximalen und leistungsabhängigen Grenzwerte für die Abgasdifferenztemperatur parametrisiert. In den einzelnen Stützstellen der „X-Achse“ wird die Motorleistung eingetragen. Die „Y-Achse“ hingegen definiert die dazugehörigen maximalen Grenzwerte. Werden die leistungsabhängigen Grenzwerte um eine Verzögerungszeit überschritten, wird ein Summenalarm ausgegeben und entsprechend gespeichert. Weitere Informationen bezüglich der Alarmaufzeichnung können den Kapiteln 3.9 und 7 entnommen werden. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Die Überwachung der Differenztemperaturen wird erst mit dem Überschreiten des Temperaturstartwert für Messwertaufzeichnung“ begonnen (vgl. Absatz 3.3.1 b).

Steht anstelle eines analogen Signals für die Motorleistung nur ein digitales Signal „Mindestleistung erreicht“ zur Verfügung, kann lediglich ein einziger Grenzwert definiert werden. Dieser Wert wird überwacht, sobald das digitale Signal „Mindestleistung erreicht“ anliegt. Hierfür muss in der rechten Spalte der Kennlinie (bei 8.P) auf der X-Achse 100 % eingetragen werden, auf der Y-Achse der gewünschte Grenzwert.

Max. Grenzwert für delta Temp Abgas	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / %	30	40	50	60	70	80	90	100
Y_Achse / °C	50	50	50	50	50	50	50	50

Abbildung 14 - Max. Grenzwert für delta Temp Abgas

i) Min. Grenzwert für delta Temp Abgas

In der Kennlinie „Min. Grenzwert für delta Temp Abgas“ werden die minimalen und leistungsabhängigen Grenzwerte für die Abgasdifferenztemperatur parametrieren. In den einzelnen Stützstellen der „X-Achse“ wird die Motorleistung eingetragen. Die „Y-Achse“ hingegen definiert die dazugehörigen minimalen Grenzwerte. Werden die leistungsabhängigen Grenzwerte um eine Verzögerungszeit unterschritten, wird ein Summenalarm ausgegeben und entsprechend gespeichert. Weitere Informationen bezüglich der Alarmaufzeichnung können den Kapiteln 3.9 und 7 entnommen werden. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Die Überwachung der Differenztemperaturen wird erst mit dem Überschreiten des Temperaturstartwert für Messwertaufzeichnung“ begonnen (vgl. Absatz 3.3.1 b).

Steht anstelle eines analogen Signals für die Motorleistung nur ein digitales Signal „Mindestleistung erreicht“ zur Verfügung, kann lediglich ein einziger Grenzwert definiert werden. Dieser Wert wird überwacht, sobald das digitale Signal „Mindestleistung erreicht“ anliegt. Hierfür muss in der rechten Spalte der Kennlinie (bei 8.P) auf der X-Achse 100 % eingetragen werden, auf der Y-Achse der gewünschte Grenzwert.

Min.Grenzwert für delta Temp Abgas	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / %	30	40	50	60	70	80	90	100
Y_Achse / °C	3	3	3	3	3	3	3	3

Abbildung 15 - Min. Grenzwert für delta Temp Abgas

j) Max. Grenzwert für delta p-Abgas

In der Kennlinie „Max. Grenzwert für delta p-Abgas“ werden die maximalen, leistungsabhängigen Grenzwerte für den Differenzdruck parametrieren. In den einzelnen Stützstellen der „X-Achse“ wird die Motorleistung eingetragen. Die „Y-Achse“ hingegen definiert die dazugehörigen maximalen Grenzwerte. Werden die leistungsabhängigen Grenzwerte um eine Verzögerungszeit überschritten, wird ein Summenalarm ausgegeben und entsprechend gespeichert. Weitere Informationen bezüglich der Alarmaufzeichnung können den Kapiteln 3.9 und 7 entnommen werden. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Die Überwachung der Differenzdrücke wird erst mit dem Überschreiten des Temperaturstartwert für Messwertaufzeichnung“ begonnen (vgl. Absatz 3.3.1 b).

Steht anstelle eines analogen Signals für die Motorleistung nur ein digitales Signal „Mindestleistung erreicht“ zur Verfügung, kann lediglich ein einziger Grenzwert definiert werden. Dieser Wert wird überwacht, sobald das digitale Signal „Mindestleistung erreicht“ anliegt. Hierfür muss in der rechten Spalte der Kennlinie (bei 8.P) auf der X-Achse 100 % eingetragen werden, auf der Y-Achse der gewünschte Grenzwert.

Max. Grenzwert für delta p-Abgas	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / %	30	40	50	60	70	80	90	100
Y_Achse / mBar	50	50	50	50	50	50	50	50

Abbildung 16 - Max. Grenzwert für delta p-Abgas

k) Min. Grenzwert für delta p-Abgas

Durch die Kennlinie „Min. Grenzwert für delta p-Abgas“ werden die minimalen, leistungsabhängigen Grenzwerte für den Differenzdruck definiert. In den einzelnen Stützstellen der „X-Achse“ wird die Motorleistung eingetragen. Die „Y-Achse“ hingegen definiert die dazugehörigen minimalen Grenzwerte. Werden die leistungsabhängigen Grenzwerte um eine Verzögerungszeit unterschritten, wird ein Summenalarm ausgegeben und entsprechend gespeichert. Weitere Informationen bezüglich der Alarmaufzeichnung können den Kapiteln 3.9 und 7 entnommen werden. Zwischen den Stützstellen wird jeweils linear interpoliert. Werte dürfen nicht extrapoliert werden. Die erste und die letzte parametrisierte Spalte definieren die Grenzen der Kennlinie.

Die Überwachung der Differenzdrücke wird erst mit dem Überschreiten des Temperaturstartwert für Messwertaufzeichnung“ begonnen (vgl. Absatz 3.3.1 b).

Steht anstelle eines analogen Signals für die Motorleistung nur ein digitales Signal „Mindestleistung erreicht“ zur Verfügung, kann lediglich ein einziger Grenzwert definiert werden. Dieser Wert wird überwacht, sobald das digitale Signal „Mindestleistung erreicht“ anliegt. Hierfür muss in der rechten Spalte der Kennlinie (bei 8.P) auf der X-Achse 100 % eingetragen werden, auf der Y-Achse der gewünschte Grenzwert.

Min. Grenzwert für delta p-Abgas	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / %	30	40	50	60	70	80	90	100
Y_Achse / mBar	5	5	5	5	5	5	5	5

Abbildung 17 - Min. Grenzwert für delta p-Abgas

Zusätzliche Information:

Eine lineare Kennlinie kann auch über nur 2 Stützstellen definiert werden. Dabei ist zu beachten, dass sich diese, wie in Abbildung 18 dargestellt, am Ende der Tabelle (Stützpunkte 7P & 8P) befinden müssen. Andernfalls wird die Kennlinie auf „0“ gesetzt.

Kennlinie Motorleistung	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	6.P	7.P	8.P
X_Achse / mV	0	0	0	0	0	0	500	4500
Y_Achse / %	0	0	0	0	0	0	0	100

Abbildung 18 - Kennlinie Motorleistung linearisiert

3.3.7 NO_x Tagesmittelwerte

In der Menüleiste können über die Schaltfläche “NO_x-Tagesmittelwerte von CONTROL_BOX laden“ die NO_x-Tagesmittelwerte heruntergeladen und auf dem Anwender-PC abgespeichert werden. Die Datei wird in dem Installationsverzeichnis der Software NO_x_Terminal hinterlegt.

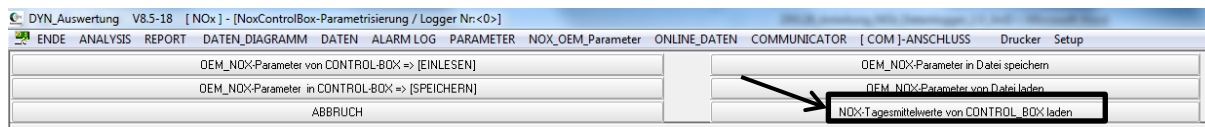


Abbildung 19 – Schaltfläche NO_x-Tagesmittelwerte

3.4 ONLINE_DATEN

Unter ONLINE_DATEN finden sich alle, bereits korrigierten, Mess- und Berechnungswerte. Diese werden gesamthaft in Abbildung 20 dargestellt.



Abbildung 20 - Darstellung Echtzeitmesswerte

Um die richtigen Messwerte angezeigt zu bekommen, muss in dem Drop-Down-Menü die Kategorie „NOx_LOGGER“ ausgewählt werden. Die anderen zur Verfügung stehenden Kategorien sind für diese Anwendung nicht relevant und beeinträchtigen damit auch nicht die Funktion des Datenloggers.

Die über den CAN Bus erhaltenen NO_x-Sensorwerte (NO_x, O₂) werden über die vorgesehenen Korrekturkennlinien korrigiert (Kapitel 3.3.6). Die korrigierten Werte werden in der Übersicht in Abbildung 20 unter den Bezeichnungen „NO_{x_f}“ und „O₂“ dargestellt.

Falls eine Korrektur des Messwertes „NO_{x_f}“ vorliegt, erkennt man bei „NO_{x_Korr}“ den entsprechenden Korrekturfaktor (multipliziert mit 1000).

Die korrigierten NO_x-Sensormesswerte werden für die Berechnung der trockenen NO_x - Konzentration (s. obere linke Ecke in Abbildung 20) verwendet. Diese trockene NO_x-Konzentration wird anschließend zur Berechnung des NO_x-Tagesmittelwertes verwendet.

3.5 ANALYSIS

3.5.1 Daten laden

Unter ANALYSIS können die gespeicherten Messwerte, sowie der Alarmspeicher aus dem NO_x Datenlogger geladen werden.

Um die Daten, wie z.B. Messaufzeichnungen oder Alarmdaten, begutachten zu können, müssen diese zunächst von dem Steuergerät auf den PC geladen werden. Dies kann über der Funktion „Daten von der CONTROL-BOX laden“ durchgeführt werden. Sobald die Daten geladen wurden, werden diese automatisch in einem Ordner abgelegt. Die Funktion „geladene Daten aus einer Datenbank importieren“ bietet Zugriff auf diesen lokalen Ordner, um die Daten entsprechend zu importieren. Sind die Daten importiert, können diese unter den Unterkategorien „REPORT“ (Kapitel 3.8), „DATEN_DIAGRAMM“ (Kapitel 3.7) und „DATEN“ (Kapitel 3.6) ausgewertet werden.

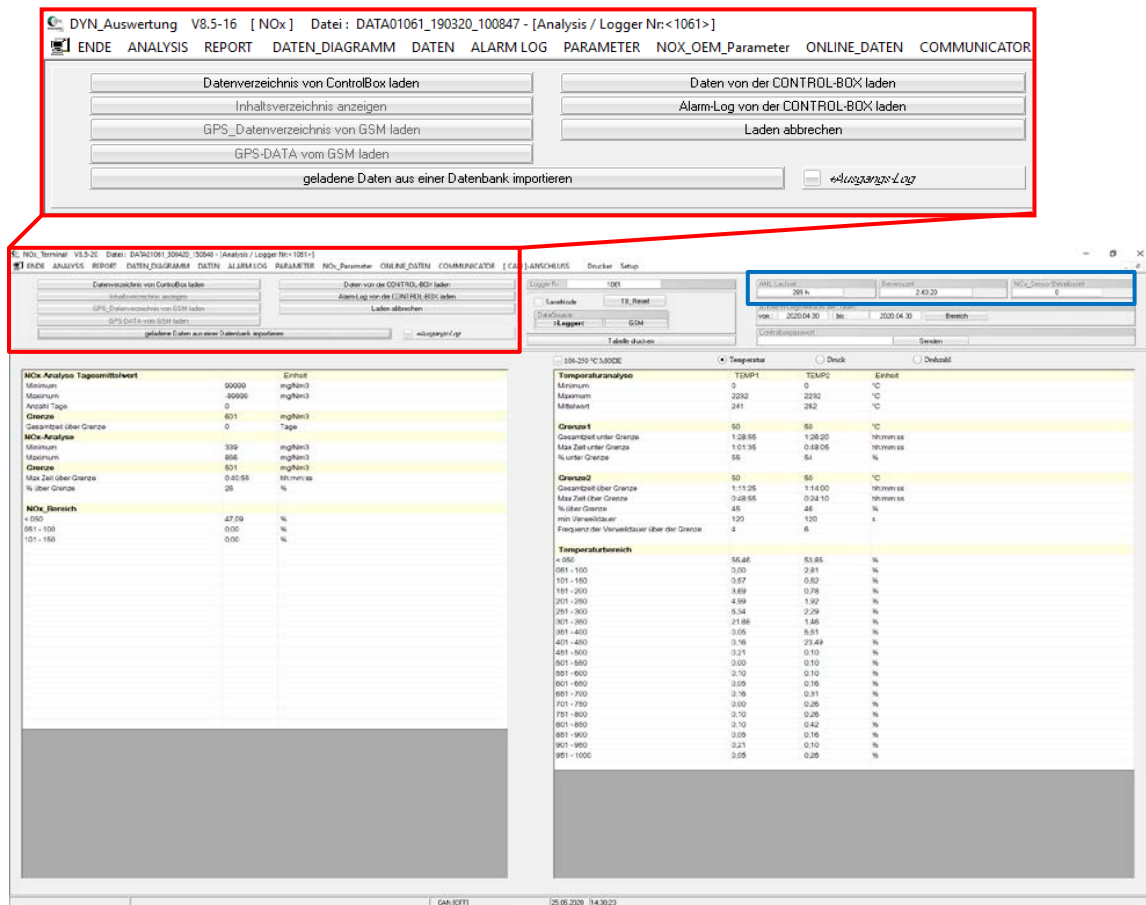
[Die Messwerte werden in Windows grundsätzlich unter C:\Program Files (x86)\CPK-Terminal\DATA abgespeichert. Da bei einigen Betriebssystemen systembedingte Schwierigkeiten mit diesem Pfad existieren, werden die Werte alternativ unter einem virtuellen Ordner abgelegt: C:\Users\BENUTZERNAME\AppData\Local\VirtualStore\Program Files (x86)\CPK-Terminal\DATA. Bei dem Ordner „AppData“ handelt es sich um einen versteckten Ordner; das bedeutet, dass unter „Orderoptionen“ bei „Versteckte Dateien und Ordner“ „Ausgeblendete Dateien, Ordner und Laufwerke anzeigen“ ausgewählt sein muss, um diesen Ordner sehen zu können]

Um die Alarmdaten zu begutachten müssen diese zunächst mit der Funktion „Alarm-Log von der CONTROL-BOX laden“ geladen werden. Zum anschließenden Importieren der Daten die Funktion „geladene Daten aus einer Datenbank importieren“ verwenden. Die Daten lassen sich nun unter der Unterkategorie „ALARM LOG“ auswerten.

Mit der Funktion „Datenverzeichnis von ControlBox laden“ können die Daten, welche heruntergeladen werden sollen, zeitlich eingegrenzt werden.

Des Weiteren sind die Betriebsstunden des Systems und NO_x Sensor nach dem Laden der Daten ablesbar. Folgende Angaben werden in Abbildung 21 in der rechten oberen Ecke angezeigt (blauer Rahmen):

- AML Laufzeit: Betriebslaufzeit von dem Steuergerät nach Anschluss der Batterie
- Betriebszeit gibt die Zeit der geladenen Messdatei an
- NO_x Sensor Betriebszeit



The screenshot displays the HEINZMANN software interface. At the top, a menu bar includes: DYN_Auswertung V8.5-16 [NOx] Datei : DATA01061_190320_100847 - [Analysis / Logger Nr.:<1061>] ENDE ANALYSIS REPORT DATEN_DIAGRAMM DATEN ALARM LOG PARAMETER NOX_OEM_Parameter ONLINE_DATEN COMMUNICATOR.

The **ANALYSIS** menu is active, showing options: Datenverzeichnis von ControlBox laden, Inhaltsverzeichnis anzeigen, GPS_Datenverzeichnis von GSM laden, GPS-DATA vom GSM laden, geladene Daten aus einer Datenbank importieren, and ☐ Abgangslage-Log.

Below the menu, there are two main data tables:

NOx Analyse Tagesmittelwert		
Minimum	50000	mg/hm³
Maximum	90000	mg/hm³
Anzahl Tage	0	
Grenze	601	mg/hm³
Gesamtzeit über Grenze	0	Tage
NOx-Analyse		
Minimum	339	mg/hm³
Maximum	866	mg/hm³
Grenze	601	mg/hm³
Max Zeit über Grenze	0:40:55	Minuten:ss
% über Grenze	25	%
NOx-Bereich		
+ 0-60	27.08	%
601 - 100	0.00	%
101 - 150	0.00	%

Temperaturanalyse		
Minimum	TEMP1	TEMP2
Maximum	2292	2292
Mittelwert	241	242
Grenze1	50	50
Gesamtzeit unter Grenze	1:28:55	1:28:20
Max Zeit unter Grenze	1:01:35	0:48:05
% unter Grenze	55	54
Grenze2	50	50
Gesamtzeit über Grenze	1:11:25	1:14:00
Max Zeit über Grenze	0:48:55	0:44:10
% über Grenze	45	46
min Vorwärtswert	120	120
Prozent der Vorwärtswert über der Grenze	4	6
Temperaturbereich		
+ 0-60	55.48	63.85
601 - 100	3.00	2.81
101 - 140	0.57	0.62
141 - 200	3.69	0.78
201 - 260	4.99	1.92
261 - 300	6.58	2.29
301 - 360	21.88	1.66
361 - 400	3.05	0.51
401 - 440	3.16	21.49
441 - 500	3.21	0.10
501 - 560	3.00	0.10
561 - 600	3.09	0.15
601 - 660	3.16	0.31
661 - 720	3.00	0.26
721 - 800	3.10	0.26
801 - 860	3.10	0.42
861 - 900	3.09	0.16
901 - 960	3.21	0.10
961 - 1000	3.05	0.26

Abbildung 21 - Darstellung ANALYSIS

Um die heruntergeladenen Daten außerhalb des Programms nutzen zu können, können die .mdb-Dateien mit z.B. Excel geöffnet und bearbeitet werden.

3.5.2 Auswertung

Im unteren Teil des Fensters „ANALYSIS“ stehen auf der linken Seite diverse Auswertungen zu den NO_x Werten in mg/Nm³ zur Verfügung. Auf der rechten Seite kann über eine Auswahl zwischen den Auswertungen für Druck, Temperatur und Drehzahl gewählt werden. Die Auswertung auf der rechten Seite bietet die Möglichkeit, die Verweildauer ober- und unterhalb vorgegebener Grenzwerte zu analysieren (Abbildung 22). Die Grenzwerte können im Fenster „DATEN_DIAGRAMM“ definiert werden (Abbildung 23).

<input type="checkbox"/> 100-250 °C MODE	<input checked="" type="radio"/> Temperatur	<input type="radio"/> Druck	<input type="radio"/> Drehzahl
Temperaturanalyse	TEMP1	TEMP2	Einheit
Minimum	0	0	°C
Maximum	1050	0	°C
Mittelwert	226	0	°C
Grenze1	220	220	°C
Gesamtzeit unter Grenze	4:39:50	0:00:00	hh:mm:ss
Max Zeit unter Grenze	0:34:30	0:00:00	hh:mm:ss
% unter Grenze	46	0	%
Grenze2	450	450	°C
Gesamtzeit über Grenze	0:00:20	0:00:00	hh:mm:ss
Max Zeit über Grenze	0:00:20	0:00:00	hh:mm:ss
% über Grenze	0	0	%
min Verweildauer	120	120	s
Frequenz der Verweildauer über der Grenze	0	0	

Abbildung 22 – Temperatursauswertung

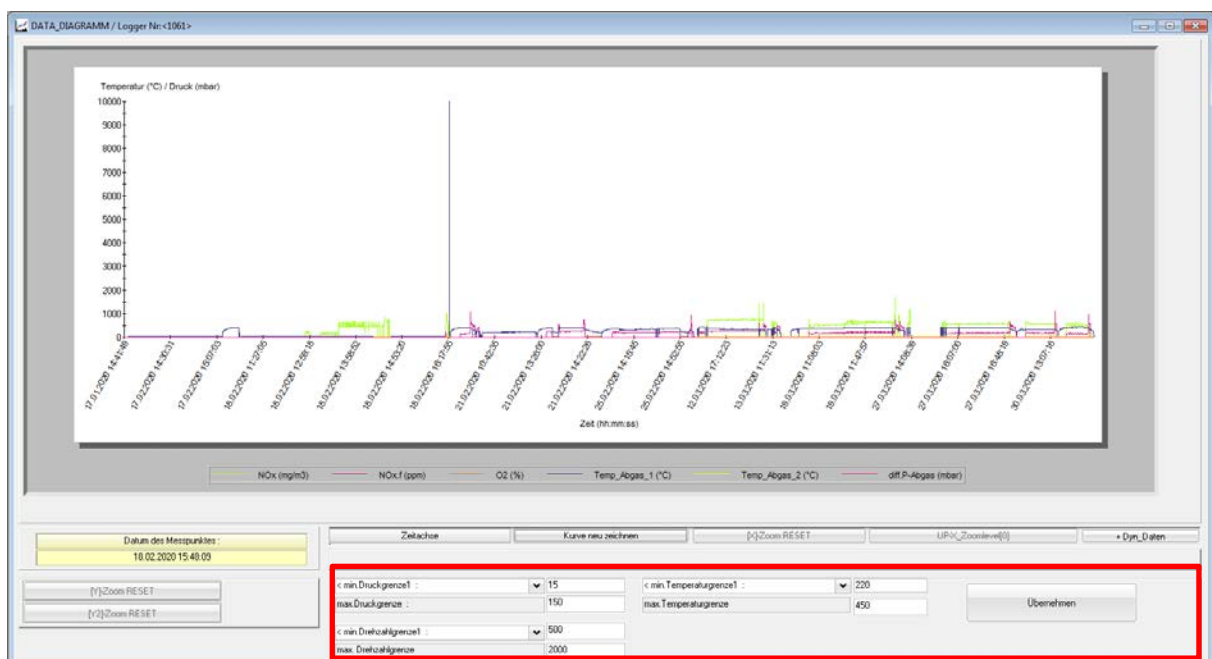


Abbildung 23 – DATEN_DIAGRAMM, Auswahl der Grenzen zur Datenanalyse

3.6 DATEN

In dem Menüpunkt „DATEN“ (Abbildung 24) werden alle Messdaten tabellarisch erfasst. Die Messwerte werden mit einem Datum- und Zeitstempel versehen und je nach eingestelltem Intervall (Kapitel 3.3.1) abgespeichert.

Damit die Daten in dieser Unterkategorie angezeigt werden, müssen die Informationen gemäß Kapitel 3.5 entsprechend importiert werden.

OVX-Anwendung VLS-16 [NOx] Date: DATA001_10020_10047 - DATEN / Logge Nr. 1007

ENDE ANALYSIS REPORT DATEN DIAGRAM DATEN ALARM LOG PARAMETER NOx_OEM_Parameter ONLINE-DATEN COMMUNICATOR CAN-ANSCHLUSS Drucker Setup

Nr	Datum/Zeit	Druckbar	Temp (°C)	NOx / mg/m³	NOx / ppm	O₂ / %	NOx T / mg/m³	Temp_Algas_1 / °C	Temp_Algas_2 / °C	diff Temp_Algas / °C	diff P-Algas / mbar	Mischleistung / %	Miniretest / dg	NOx Wert /	O₂ Wert /	Grenzwert NOx T / mg/m³
1	17.01.2020 14:41:49	0	80	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
2	17.01.2020 14:42:29	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
3	17.01.2020 16:16:09	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
4	17.01.2020 16:16:06	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
5	17.01.2020 16:16:53	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
6	17.01.2020 16:06:13	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
7	17.01.2020 16:18:09	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
8	17.01.2020 16:21:03	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
9	17.01.2020 16:23:03	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
10	17.01.2020 16:24:27	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
11	27.01.2020 11:00:41	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
12	27.01.2020 10:56:41	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
13	30.01.2020 16:53:57	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
14	30.01.2020 16:58:13	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
15	30.01.2020 16:59:25	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
16	31.01.2020 09:43:31	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
17	31.01.2020 10:02:09	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
18	31.01.2020 11:08:26	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
19	31.01.2020 11:58:21	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
20	17.02.2020 11:46:49	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
21	17.02.2020 11:53:27	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
22	17.02.2020 11:59:06	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
23	17.02.2020 12:02:19	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
24	17.02.2020 13:21:27	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
25	17.02.2020 13:27:17	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
26	17.02.2020 13:34:11	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
27	17.02.2020 13:40:21	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
28	17.02.2020 13:40:26	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
29	17.02.2020 13:40:31	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
30	17.02.2020 13:40:36	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
31	17.02.2020 13:40:41	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
32	17.02.2020 13:40:46	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
33	17.02.2020 13:40:51	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
34	17.02.2020 13:40:56	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0
35	17.02.2020 13:41:01	0	80	0	0	0,00	0	28	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0

26.01.2020 11:25:18

Abbildung 24 - Darstellung DATEN

3.7 DATEN_DIAGRAMM

In dem Menüpunkt „DATEN_DIAGRAMM“ können die erfassten Daten (Kapitel 3.6), dargestellt über die Zeit, grafisch analysiert werden.



Abbildung 25 – Darstellung DATEN_DIAGRAMM

Durch anwählen der Funktion „+Dyn_Daten“ öffnet sich ein Menü, in dem die darzustellenden Messwerte ausgewählt werden können (Abbildung 25 & Abbildung 26)



Abbildung 26 - Vergrößerter Ausschnitt der grafischen Darstellung

Die Skalierung beider Achsen des Diagrammes kann durch verschieben der gedrückten linken Maustaste außerhalb des Diagrammes (links neben der Y-Achse bzw. unterhalb der X-Achse) angepasst werden.

Unter der Funktion „+ Dyn_Daten“ (Abbildung 26) können Messgrößen ausgewählt werden, welche in dem Diagramm dargestellt werden sollen. Dabei stehen folgende Messgrößen zur Verfügung:

Tabelle 1 - Auflistung darstellbare Messgrößen

NO _x [mg/m ³]	Umgerechneter, trockener, aktueller NO _x -Wert, welcher zur Bildung des NO _x -Tagesmittelwertes verwendet wird.
NO _{x,f} [ppm]	Feuchter NO _x -Messwert, welcher vom NO _x -Sensor via CAN übermittelt wird.
O ₂ [%]	Sauerstoffgehalt im Abgasstrom, welcher vom NO _x -Sensor via CAN übermittelt wird.
NO _{x,T} [mg/m ³]	Aktueller NO _x -Tagesmittelwert von dem derzeitigen Tag.
Temp_Abgas_1 [°C]	Abgastemperatur von Temperatursensor 1 (Thermoelement Typ K)
Temp_Abgas_2 [°C]	Abgastemperatur von Temperatursensor 2 (Thermoelement Typ K)
Diff.Temp_Abgas [°C]	Die Abgasdifferenztemperatur wird durch die beiden gemessenen Abgastemperaturen errechnet (T2-T1).
Diff. P-Abgas [mbar]	Der Differenzdruck wird durch einen angeschlossenen Differenzdrucksensor übermittelt.
Motorleistung [%]	Übermittelte Motorleistung
Mindestlast [%]	Eingestellte Mindestlast
NO _{x,korr} [-]	Aktueller NO _x Korrekturfaktor, welcher aus der Kennlinie (Kapitel 3.3.6) hervor geht.
O _{2,korr} [-]	Aktueller O ₂ Korrekturfaktor, welcher aus der Kennlinie (Kapitel 3.3.6) hervorgeht.
Grenze.NO _{x,T} [mg/m ³]	Definierter, einzuhaltender NO _x -Grenzwert (Kapitel 3.3.5)
NO _{x,vorT} [mg/m ³]	NO _x -Tagesmittelwert vom Vortag

3.8 REPORT

Der Menüpunkt „REPORT“ dient zur Veranschaulichung zusammengefasster Messwerte. Nach dem Einlesen der abgespeicherten Messdaten (Kapitel 3.5), werden zwei Diagramme dargestellt (Abbildung 27).

Das Balkendiagramm auf der linken Seite bildet die letzten 15 NO_x-Tagesmittelwerte ab. Wird der parametrierte Tagesmittelwert (Kapitel 3.3.5) überschritten, werden die Bereiche der Balken, die über dem Grenzwert liegen, für die jeweiligen Tage entsprechend rot eingefärbt. Das rechte Balkendiagramm bietet zusätzlich die Möglichkeit den prozentualen Temperatur-, Druck- und Drehzahlverlauf in Bezug auf die gesamte Messdauer darzustellen.

Die beiden Spalten „Prozentsatz > x °C“ und „Längste Verweildauer >y °C“ geben die Verweildauer oberhalb vorgegebener Grenzwerte an. Die Grenzwerte können im Fenster „DATEN_DIAGRAMM“ definiert werden (Abbildung 21).

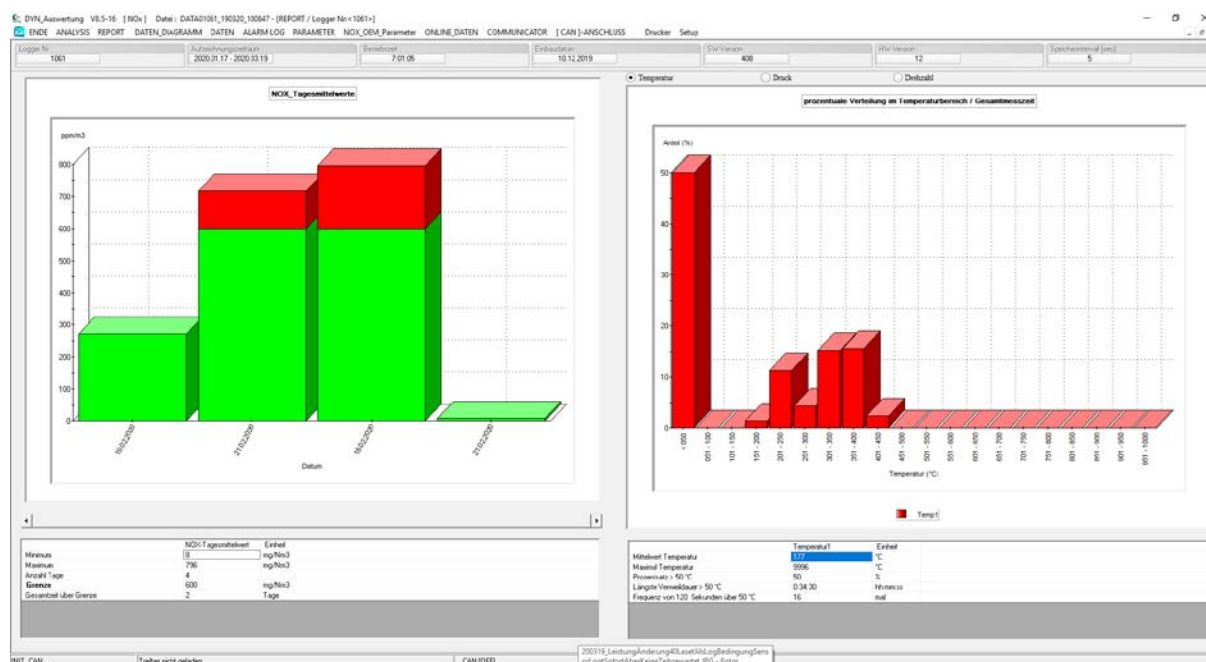


Abbildung 27 - Darstellung REPORT

3.9 ALARM_LOG

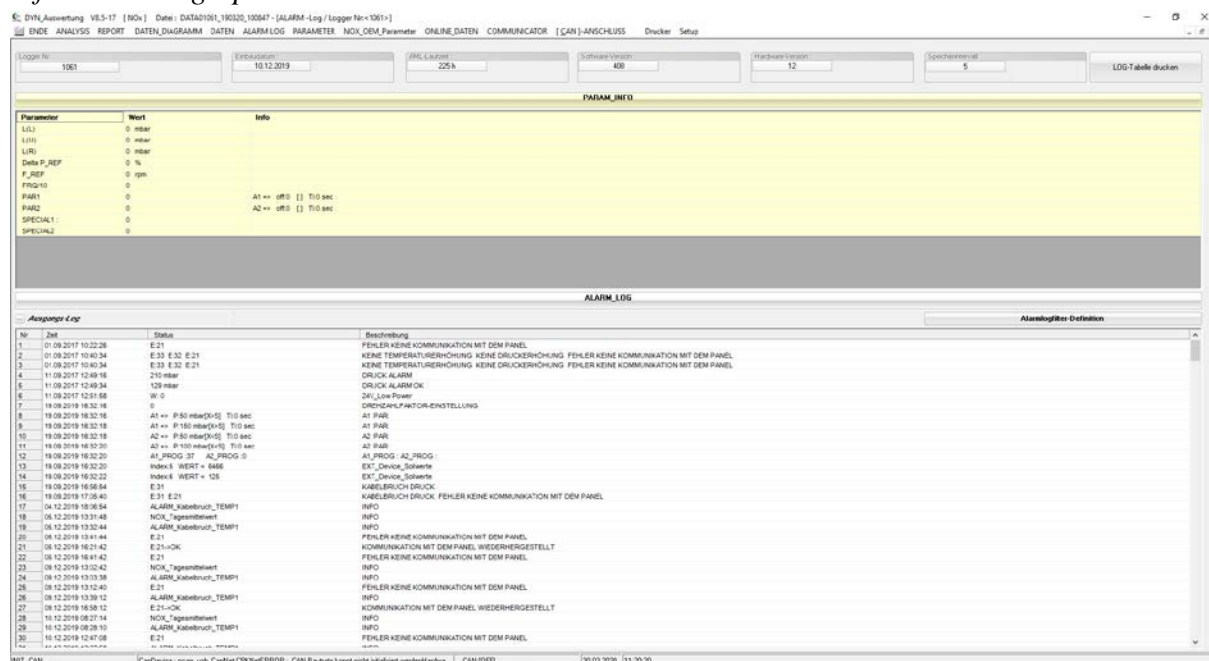
Sobald die abgespeicherten Alarmdaten importiert wurden (Kapitel 3.5), können diese in der Unterkategorie „ALARM_LOG“ aufgelistet werden.

Alle aufgezeichneten Alarmdaten werden mit einem Datum und Zeitstempel versehen und in dem gesonderten Alarmspeicher gespeichert. Dabei wird jede Alarmmeldung separat gespeichert. Abbildung 28 und Abbildung 29 stellen die gespeicherten Alarmdaten exemplarisch dar.

Treten Alarmmeldungen auf, besteht die Möglichkeit diese als Summenalarm ausgeben zu lassen (Kapitel 3.3.1 h).

Die Bedeutungen der Fehler werden in Kapitel 7 beschrieben.

Wichtig: Änderungen emissionsrelevante Parameter (siehe Kapitel 3.3) werden zusätzlich erfasst und abgespeichert.



No.	Zeit	Status	Beschreibung
1	01.08.2017 10:22:28	E 21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
2	01.08.2017 10:40:34	E 33 E 32 E 21	KEINE TEMPERATURERHÖHUNG KEINE DRUCKERHÖHUNG KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
3	01.08.2017 10:40:34	E 33 E 32 E 21	KEINE TEMPERATURERHÖHUNG KEINE DRUCKERHÖHUNG KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
4	11.08.2017 12:49:18	210 mbar	DRUCK ALARM
5	11.08.2017 12:49:34	128 mbar	DRUCK ALARM OK
6	11.08.2017 12:51:58	W 0	24V_Line Power
7	18.08.2019 18:32:18	0	DRUCKFaktor-EINSTELLUNG
8	18.08.2019 18:32:18	A1 == P 50 mbar(DV5) T10 sec	A1 PAR
9	18.08.2019 18:32:18	A1 == P 150 mbar(DV5) T10 sec	A1 PAR
10	18.08.2019 18:32:18	A2 == P 50 mbar(DV5) T10 sec	A2 PAR
11	18.08.2019 18:32:18	A2 == P 150 mbar(DV5) T10 sec	A2 PAR
12	18.08.2019 18:32:20	AL_PROG 37 AL_PROG 0	AL_PROG - AL_PROG
13	18.08.2019 18:32:20	Index1 WERT = 6466	EXT_Objekt_Software
14	18.08.2019 18:32:22	Index1 WERT = 128	EXT_Objekt_Software
15	18.08.2019 18:36:54	E 31	KABELBRUCH DRUCK
16	18.08.2019 17:38:40	E 31 E 21	KABELBRUCH DRUCK FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
17	04.12.2019 18:58:54	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
18	04.12.2019 18:58:54	NOX_Tagesmittelwert	INFO
19	04.12.2019 18:58:54	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
20	04.12.2019 18:58:54	E 21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
21	04.12.2019 18:58:54	E 21=OK	KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL WIEDERHERGESTELLT
22	04.12.2019 18:58:54	E 21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
23	04.12.2019 18:58:54	NOX_Tagesmittelwert	INFO
24	04.12.2019 18:58:54	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
25	04.12.2019 18:58:54	E 21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
26	04.12.2019 18:58:54	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
27	04.12.2019 18:58:54	E 21=OK	KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL WIEDERHERGESTELLT
28	18.12.2019 08:27:14	NOX_Tagesmittelwert	INFO
29	18.12.2019 08:27:14	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
30	18.12.2019 12:47:08	E 21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL

Abbildung 28 - Darstellung ALARM_LOG

ALARM_LOG

Ausgangs-Log

Nr	Zeit	Status	Beschreibung
1	01.09.2017 10:22:26	E:21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
2	01.09.2017 10:40:34	E:33 E:32 E:21	KEINE TEMPERATURERHÖHUNG KEINE DRUCKERHÖHUNG FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
3	01.09.2017 10:40:34	E:33 E:32 E:21	KEINE TEMPERATURERHÖHUNG KEINE DRUCKERHÖHUNG FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
4	11.09.2017 12:49:16	210 mbar	DRUCK ALARM
5	11.09.2017 12:49:34	129 mbar	DRUCK ALARM OK
6	11.09.2017 12:51:58	W: 0	24V_Low Power
7	19.09.2019 16:32:16	0	DREHZAHLFAKTOR-EINSTELLUNG
8	19.09.2019 16:32:16	A1 => P:50 mbar[X<S] Ti:0 sec	A1 :PAR:
9	19.09.2019 16:32:18	A1 => P:150 mbar[X<S] Ti:0 sec	A1 :PAR:
10	19.09.2019 16:32:18	A2 => P:50 mbar[X<S] Ti:0 sec	A2 :PAR:
11	19.09.2019 16:32:20	A2 => P:100 mbar[X<S] Ti:0 sec	A2 :PAR:
12	19.09.2019 16:32:20	A1_PROG :37 A2_PROG :0	A1_PROG : A2_PROG :
13	19.09.2019 16:32:20	Index:5 WERT = 6466	EXT_Device_Sollwerte
14	19.09.2019 16:32:22	Index:6 WERT = 126	EXT_Device_Sollwerte
15	19.09.2019 16:56:54	E:31	KABELBRUCH DRUCK
16	19.09.2019 17:05:40	E:31 E:21	KABELBRUCH DRUCK FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
17	04.12.2019 18:06:54	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
18	05.12.2019 13:31:48	NOX_Tagesmittelwert	INFO
19	05.12.2019 13:32:44	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
20	05.12.2019 13:41:44	E:21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
21	05.12.2019 16:21:42	E:21->OK	KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL WIEDERHERGESTELLT
22	05.12.2019 16:41:42	E:21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
23	09.12.2019 13:02:42	NOX_Tagesmittelwert	INFO
24	09.12.2019 13:03:38	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
25	09.12.2019 13:12:40	E:21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
26	09.12.2019 13:39:12	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
27	09.12.2019 16:58:12	E:21->OK	KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL WIEDERHERGESTELLT
28	10.12.2019 08:27:14	NOX_Tagesmittelwert	INFO
29	10.12.2019 08:28:10	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
30	10.12.2019 12:47:08	E:21	FEHLER KEINE KOMMUNIKATION MIT DEM PANEL
31	10.12.2019 13:07:08	ALARM_Kabelbruch_TEMP1	INFO
INIT_CAN ... CanDevice: pcan_usb CanNet:CPKNetERROR: CAN-Baudrate konnte nicht initialisiert werdenHardwa... CAN:[OFF]			

30.03.202011:20:20

Abbildung 29 - Ausschnitt ALARM_LOG

4 Inbetriebnahme

Im Folgenden Kapitel wird kapitelweise das Vorgehen zur Inbetriebnahme des NOx Datenloggers beschrieben.

4.1 Installation der Software NOx_Terminal

Die Software NOx-Terminal ist eine Varianten der CPK_Terminal, entsprechen trägt der Programmordner in Windows den Namen „CPK-Terminal“.

Zu Beginn sollte die Software NOx_Terminal installiert werden. Dazu sind folgende Schritt notwendig:

1. Prüfung folgender Voraussetzungen:
 - Betriebssystem: ab Windows XP
 - Minimum 2 GB Arbeitsspeicher,
 - 1,6 GHz Prozessor
 - 32 und 64 Bit Unterstützung
 - CD-ROM-Laufwerk
 - USB-Anschluss
2. Zur Vermeidung mögliche Komplikationen, alle erforderlichen Dateien lokal abspeichern.
3. Installationsdatei „setup_CPKTerminal_NOx_V8.x.xx“ öffnen und den weiteren Vorgaben folgen.
4. Falls zusätzlich zu der Installationsdatei eine Anwendung „NOx_Terminal“ zur Verfügung steht, ist diese ein Update zu der eben installierten Anwendung „NOx_Terminal“, die sich in Windows (je nach Betriebssystem) im Installationsordner „C:\Program Files (x86)\CPK-Terminal“ findet. Die im Installationsordner vorhandene Anwendung muss durch die separat mitgelieferte Anwendung ersetzt werden.
5. Bei Bedarf für die Anwendung „NOx_Terminal“ eine Verknüpfung auf dem Desktop erstellen.

4.2 Montage Komponenten

Die Einbauposition der Komponenten hängt von dem vorhandenen System ab und kann variieren. Beispielhaft wird in Abbildung 3 eine mögliche Einbausituation dargestellt. Alle Komponenten bedürfen einer fachgerechten Montage.

**Info:**

Der NO_x-Sensor sollte immer nach oben abgewinkelt montiert werden, um zu vermeiden, dass Kondenswasser in den Sensor hineinläuft.

Die senkrechte Montage sollte vermieden werden, um Strahlungswärme zu reduzieren (Abbildung 30).

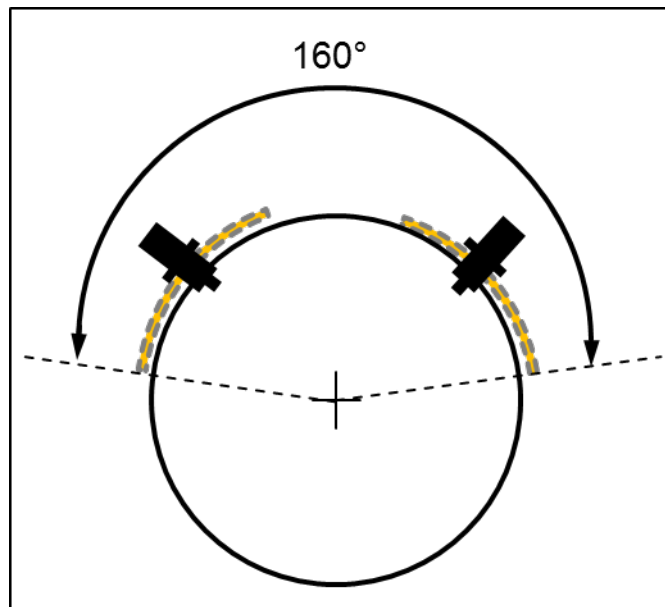


Abbildung 30 – NO_x Sensorposition im Abgasrohr

4.3 Kabel- und Pinbelegung

Nach der Softwareinstallation und Komponentenmontage kann die Verkabelung durchgeführt werden.



Abbildung 31 - Überblick Kabelbaum

4.3.1 Überblick Ein- und Ausgänge

In Abbildung 32 sind alle Anschlüsse schematisch dargestellt und im weiteren Verlauf zusätzlich aufgelistet. Die in Abbildung 32 dargestellte „PanelBox NO_x“ wird in Kapitel 6.1 beschrieben.

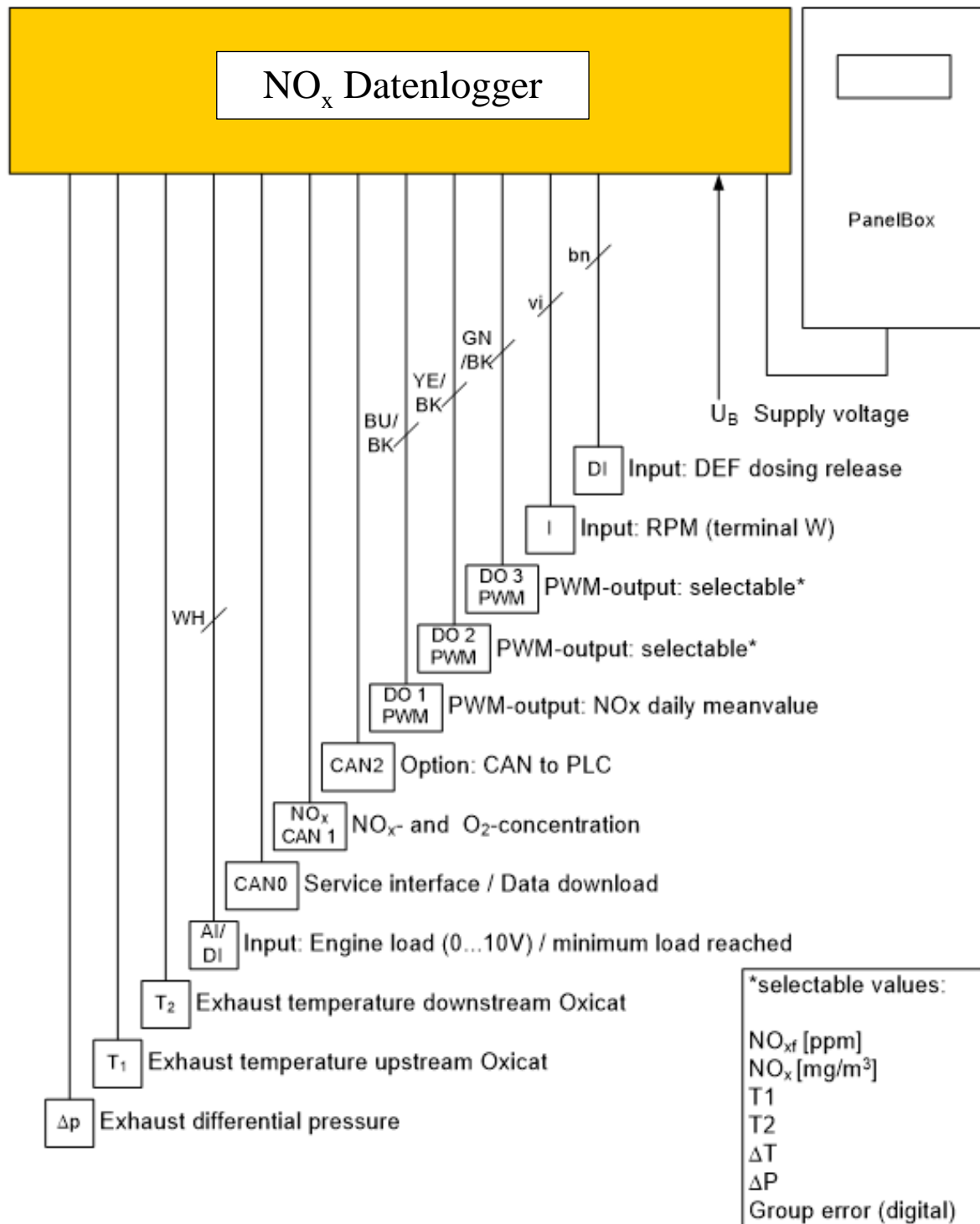


Abbildung 32 - Überblick Anschlüsse

Spannungsversorgung:

- **+ 24 V DC**
W04, Pin 119 & 120
- **0 V DC (GND)**
W04, Pin 117

Eingänge:

- **AI / DI – Motorleistung**
W02, Pin 24 (GND: Pin 72), WH 0.75mm2
Eingang konfigurierbar – entweder 0...10 V DC analog oder 24 V DC digital
- **TI 1 – Abgastemperatur 1 (vor Katalysator)**
T01, Pin 102 & 107, Tyco Superseal schwarz
Thermoelement Typ K, Temperatursignal wird benötigt, um NO_x Sensor zu betreiben
- **TI 2 – Abgastemperatur 2 (optional) (nach Katalysator)**
T02, Pin 106 & 110, Tyco Superseal grau
Thermoelement Typ K, Temperatursignal optional zur Überwachung der Differenztemperatur über einen Formaldehydkatalysator
- **dp – Abgasdifferenzdruck (optional) (vor & nach Katalysator)**
W03, Pin 98, 99 & 121, Boschstecker 3-polig
Differenzdrucksensor, optional zur Überwachung des Differenzdrucks über einen Formaldehydkatalysator.
- **AI / DI – AdBlue Dosierfreigabe (optional)**
W02, Pin 9 (GND: Pin 72), BN 0.75mm2
Eingang konfigurierbar – entweder 0...10 V DC analog oder 24 V DC digital
Falls ein SCR System vorhanden ist; Eingang für den Ablauf einer 3-minütigen Wartezeit bis SCR-System im stabilen Betrieb ist.
- **AI – Motordrehzahl (optional)**
W02, Pin8 (GND: Pin 72), VI 0.75mm2
Frequenzeingang für Signal von Lichtmaschine (Klemme W)

Ausgänge:

- **PWM – Ausgang – aktueller NO_x-Tagesmittelwert**

W02, Pin 71 (GND: Pin 72), BK/BU 0.75mm²

PWM Ausgang (max. 2,5 A)

- **PWM – Ausgang 1**

W02, Pin 73 (GND: Pin 72), BK/YE 0.75mm²

PWM Ausgang (max. 2,5 A), konfigurierbar über „Kennlinie auswählbarer Wert 1“ (NO_x [mg/m³], T_Abgas_1 [°C], T_Abgas_2 [°C], ΔT-Abgas [°C], Δp-Abgas [mbar], NO_{x,f} [ppm], Alarmer)

- **PWM – Ausgang 2**

W02, Pin 69 (GND: Pin 72), BK/GN 0.75mm²

PWM Ausgang (max. 2,5 A), konfigurierbar über „Kennlinie auswählbarer Wert 2“ (NO_x [mg/m³], T_Abgas_1 [°C], T_Abgas_2 [°C], ΔT-Abgas [°C], Δp-Abgas [mbar], NO_{x,f} [ppm], Alarmer)

CAN Bus:

- **CAN 0 – für Kommunikation zu PC und Datendownload**

W05, Pin 22&41

- **CAN 1 – für Kommunikation zu NO_x Sensor**

W06, Pin 39&20

- **CAN 2 – vorbereitete für Kommunikation zu PLC** (nur Auf Anfrage verfügbar)

W07, Pin 15&34

4.3.2 Pinbelegung

Tabelle 2 - Pinbelegung Stecker, 81-polig

Stecker ContolBox OEM 81-polig				
Kabel	Pin	Leitung	Bezeichnung	Ziel
W01	16	BU 0.22mm ²	RS 485 B, ModBus Kommunikation zum OnRoad-Panel	RJ45-Stecker
	35	BN 0.22mm ²	RS 485 A, ModBus Kommunikation zum OnRoad-Panel	RJ45-Stecker
	44	OG 0.22mm ²	"+Ub" Versorgungsspannung Panel	RJ45-Stecker
	45	GN 0.22mm ²	Gnd, Versorgungsspannung Panel	RJ45-Stecker
W02	8	VI 0.75mm ²	Frequenzeingang für Drehzahlsignal Kl. W	Offenes Kabelende
	9	BN 0.75mm ²	Analogeingang (0...10V), SCR AdBlue Dosierfreigabe	Offenes Kabelende
	24	WH 0.75mm ²	Analogeingang (0...10V), Motorleistung / Mindestleistung erreicht	Offenes Kabelende
	69	BK/GN 0.75mm ²	PWM-fähiger Ausgang (max. 2.5A), Auswählbarer Wert 2	Offenes Kabelende
	71	BK/BU 0.75mm ²	PWM-fähiger Ausgang (max. 2.5A), Aktueller NOx-Tagesmittelwert	Offenes Kabelende
	72	BK 0.75mm ²	Gnd, Ein-/Ausgänge	Offenes Kabelende
	73	BK/YE 0.75mm ²	PWM-fähiger Ausgang (max. 2.5A), Auswählbarer Wert 1	Offenes Kabelende
W05	22	WH 0.34mm ²	CAN 0 High, CAN für Datendownload u. Parametrierung	Tyco Superseal 2-pol. schwarz 1
	41	BN 0.34mm ²	CAN 0 Low, CAN für Datendownload u. Parametrierung	Tyco Superseal 2-pol. schwarz 2
		GN/YE 1.5mm ²	Schirm von W05 ControlBoxseitig mit PE-Leiter und Ringkabelschuh	
W06	39	WH 0.34mm ²	CAN 1 High, CAN für NOx-Sensor	Hirschmann MLK 5-pol. 4
	20	BN 0.34mm ²	CAN 1 Low, CAN für NOx-Sensor	Hirschmann MLK 5-pol. 3
		GN/YE 1.5mm ²	Schirm von W06 ControlBox-seitig mit PE-Leiter und Ringkabelschuh	
W07	15	WH 0.34mm ²	CAN 2 High, ggf. für Kommunikation zu PLC	Tyco Superseal 2-pol. grau 1
	34	BN 0.34mm ²	CAN 2 Low, ggf. für Kommunikation zu PLC	Tyco Superseal 2-pol. grau 2
		GN/YE 1.5mm ²	Schirm von W07 ControlBox-seitig mit PE-Leiter und Ringkabelschuh	

Tabelle 3 - Pinbelegung Stecker, 40-polig

Stecker ContolBox OEM 40-polig				
Kabel	Pin	Leitung	Bezeichnung	Ziel
W03	98	BN 0.5mm2	+5V Versorgungsspannung Differenzdrucksensor	Bosch 3-pol. 1
	99	WH 0.5mm2	Gnd Versorgungsspannung Differenzdrucksensor	Bosch 3-pol. 2
	121	GN 0.5mm2	Signal Differenzdrucksensor	Bosch 3-pol. 3
		GN/YE 1.5mm2	Schirm von W03 ControlBox-seitig mit PE-Leiter und Ringkabelschuh	
W04	117	BK 2.5 mm2	Gnd Versorgungsspannung ControlBox OEM	Offenes Kabelende
	119	RD 2.5 mm2	+24V Versorgungsspannung ControlBox OEM	Offenes Kabelende
	120	RD 2.5 mm2	+24V Versorgungsspannung ControlBox OEM	Offenes Kabelende
T01	102	GN 0.35 mm2	"+" T1 Temperaturmessung Typ K	Tyco Superseal 2-pol. schwarz 1
	107	WH 0.35 mm2	"-" T1 Temperaturmessung Typ K	Tyco Superseal 2-pol. schwarz 2
T02	106	GN 0.35 mm2	"+" T2 Temperaturmessung Typ K	Tyco Superseal 2-pol. grau 1
	110	WH 0.35 mm2	"-" T2 Temperaturmessung Typ K	Tyco Superseal 2-pol. grau 2

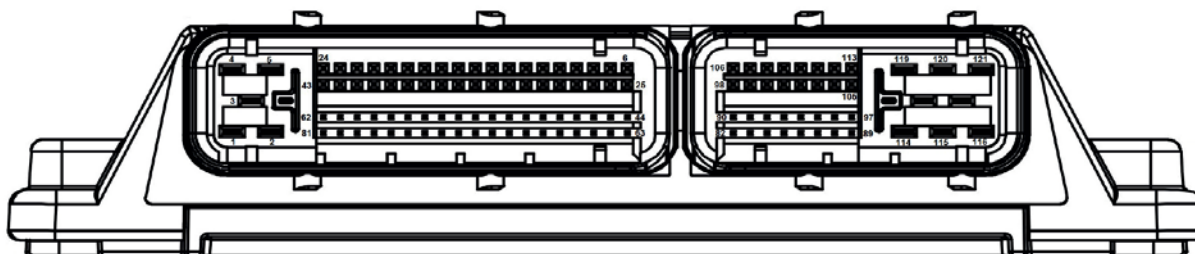


Abbildung 33 – Pinbelegung an NOx Datenlogger

4.4 Kommunikation mit dem Steuergerät

Zur Kommunikation mit dem Steuergerät zunächst das „NO_x Terminal“ öffnen und gemäß Kapitel 3.1 die entsprechende Kommunikationsart auszuwählen. Sollte die Kommunikationsart geändert werden, „NO_x Terminal“ schließen und erneut öffnen, damit die Änderung wirksam wird.

4.4.1 Über CAN

CAN-Adapter an PC und CAN-Schnittstelle verbinden, die Verbindung startet automatisch.

4.4.2 Seriell

Adapter über den USB-Port mit dem Computer verbinden und überprüfen, ob der Adapter erkannt wurde (in der mittleren unteren Statusleiste muss stehen „COM: OK [xx;xx]“, wobei sich „xx“ auf den letzten und derzeitigen COM-Port beziehen).

Wurde der Adapter erkannt, kann das Kabel mit dem RJ45-Stecker, das in der PanelBox NO_x gesteckt ist, an den Adapter angeschlossen werden.

Sollte die Kommunikation nicht aufgebaut werden können, „NO_x Terminal“ schließen und die Schritte erneut durchführen.

4.5 Flashen des Steuergerätes

Grundsätzlich ist bereits ab Werk die aktuellste Software in dem Steuergerät implementiert. Sollten Softwareupdates erforderlich sein, kann wie folgt vorgegangen werden:

1. In der Unterkategorie „PARAMETER“ die Funktion „CONTROL-BOX flashen“ anwählen
(Kapitel 3.2).
2. Anschließend öffnet sich folgendes Fenster, indem der Hardwaretyp **Logger** in der oberen linken Ecke ausgewählt sein muss:

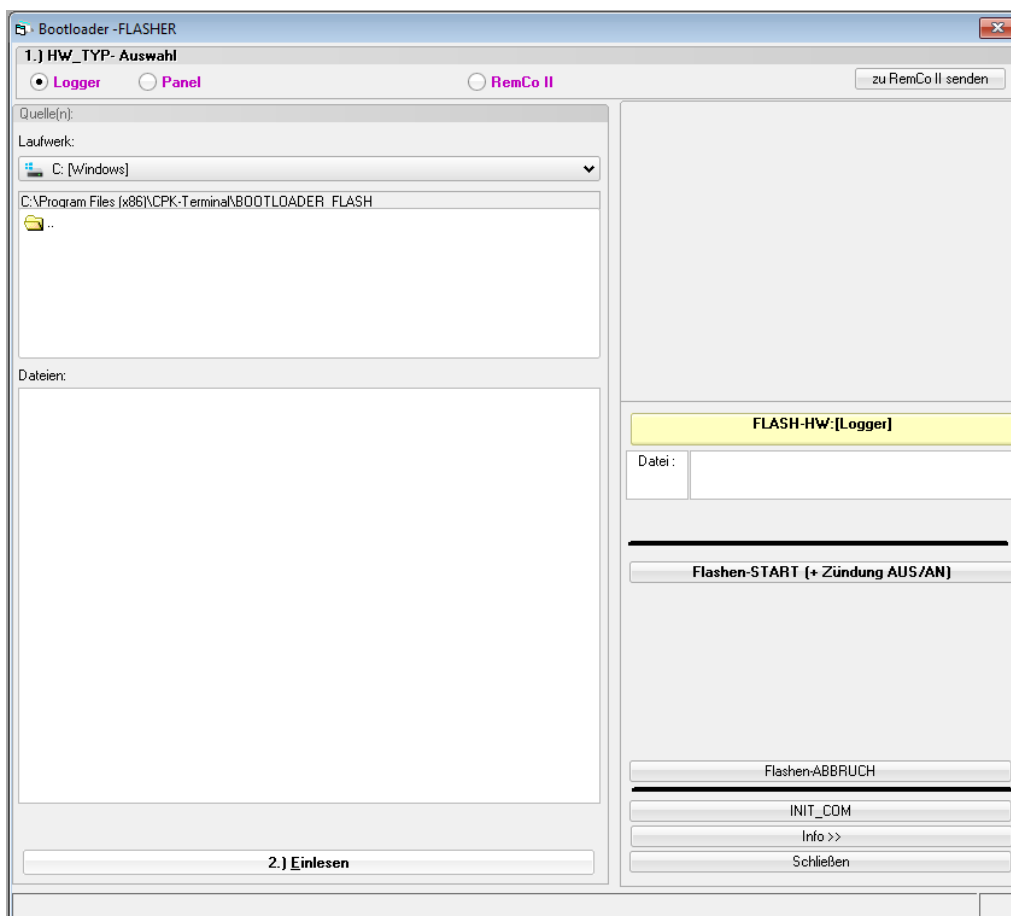


Abbildung 34 - Bootloader - FLASHER

Als Standardverzeichnis wird der Ordner „CPK-Terminal\BOOTLOADER_FLASH“ angezeigt.

3. Die gewünschte Flash-Datei kann ausgewählt, anschließend markiert und mit der Taste „Einlesen“ bestätigt werden. Die Datei erscheint nun rechts neben dem Fenster „Datei“.
4. Für einen besseren Überblick und um Informationen zum aktuellen Stand des Flash-Vorgangs anzuzeigen, sollte zusätzlich der Button „Info>>“ verwendet werden. Nach Betätigung wird das aktuelle Fenster um den Informationsbereich entsprechend erweitert.
5. Sobald die Flash-Datei eingelesen wurde erscheint ein zusätzlicher Button „[Logger] : APP_Stop=> Flashen-START“. Damit kann der Flash-Vorgang gestartet werden. Es erscheint ein blauer Fortschrittsbalken, bis der Vorgang fertiggestellt wird.

Auf keinen Fall darf „Flashen-Start (+ Zündung An/Aus)“ verwendet werden. Hierfür müsste die Spannungsversorgung zu Pin 113 unterbrochen werden, die jedoch im Stecker auf die Leitungen zur Spannungsversorgung gebrückt ist.

6. Abschließend erscheint ein Dialogfenster zur Bestätigung des Flash-Vorgangs. Installation ist beendet.

4.6 Parametrierung

Der NO_x Datenlogger ist ab Werk bereits mit evaluierten Standardwerten vorparametriert. Es kann jedoch notwendig sein, die Parameter entsprechend einzustellen um sie den einzelnen Anforderungen anzupassen. Beschreibungen und weitere Informationen zur Parametrierung sind in Kapitel 3.3 zu finden. Vor dem Parametrieren ist es empfehlenswert die Zeit zu synchronisieren (Kapitel 3.2), damit die Zeitstempel für die spätere Aufzeichnung der Daten korrekt sind.

4.7 Signal- und Funktionsprüfung

Um Komplikationen zu vermeiden, sollte eine abschließende Signal- und Funktionsprüfung durchgeführt werden.

Dazu kann in der Unterkategorie „ONLINE_DATEN“ (Kapitel 3.4) die eingehenden Temperaturmesswerte begutachtet und auf Plausibilität geprüft werden.

Des Weiteren können die zur Verfügung stehenden Ausgänge geprüft werden. Dazu unter Verwendung des Reiters „Setup“ die Funktion „Controllbox“ und anschließend „Ausgangansteuerung“ anwählen. Mit den nun vorhandenen Buttons lassen sich die vorhandenen Ausgänge beschalten und prüfen.

Ebenfalls ist eine Schaltung eines PWM Signales möglich. Hierzu wird im Fenster „Tastgrad / duty cycle“ die PWM Rate in Prozent (0-100) eingeben.

**Info:**

In der aktiven Schaltzeit der manuellen Ausgangssteuerung, wird die Funktion *Überwachung NOx -Tagesmittel* deaktiviert.

Wichtig: Bei Tests mit Ausgangsschaltungen muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der Ausgang nach Aktivierung wieder deaktiviert werden muss. Notfalls das Zündungssignal trennen.



Abbildung 35 - Darstellung Direktansteuerung Ausgänge

5 Betrieb

Nachdem die Vorbereitungen in Kapitel 4 fertiggestellt wurden, kann der NO_x Datenlogger betrieben werden.

Damit die Messdatenaufzeichnungen und die Bildungen der NO_x-Tagesmittelwerte beginnen können sind folgende Freigabebedingungen erforderlich:

- Der Temperaturstartwert zur Messwertaufzeichnung muss überschritten sein
- Die Verzögerungszeit zur Messwertaufzeichnung muss abgelaufen sein
- Der Schwellwert zur Taupunktfreigabe muss überschritten sein
- Die Verzögerungszeit zur Taupunktfreigabe muss abgelaufen sein
- Die Motormindestleistung muss überschritten sein / aktiv sein

Nachdem die Freigabeanforderungen erreicht wurden, muss mit einer mehrminütigen Wartezeit gerechnet werden, bis die ersten Messergebnisse unter der Unterkategorie „ONLINE_DATEN“ angezeigt werden. Diese Wartezeit entsteht durch das Aufheizen des NO_x-Sensors und der Kommunikation zwischen den Systemkomponenten.

Nach einer Verweildauer von ca. 5 Minuten werden die Werte zur Bildung des Tagesmittelwertes in den separaten Speicher geschrieben. Diese zweite Dauer wird verwendet, um die Tagesmittelwerte durch das Starten des Motors nicht zu beeinflussen.

Die Aufzeichnungen der Daten werden unterbrochen, sobald die Motormindestleistung unterschritten wird oder die eingestellte Temperatur zur Taupunktfreigabe um 20 °C unterschritten wird.

Weitere Informationen zu den gespeicherten Daten sind im Kapitel 7 beschrieben.

6 Visualisierung

Zur Visualisierung können zwei unterschiedliche Instrumente verwendet werden.

6.1 PanelBox NO_x

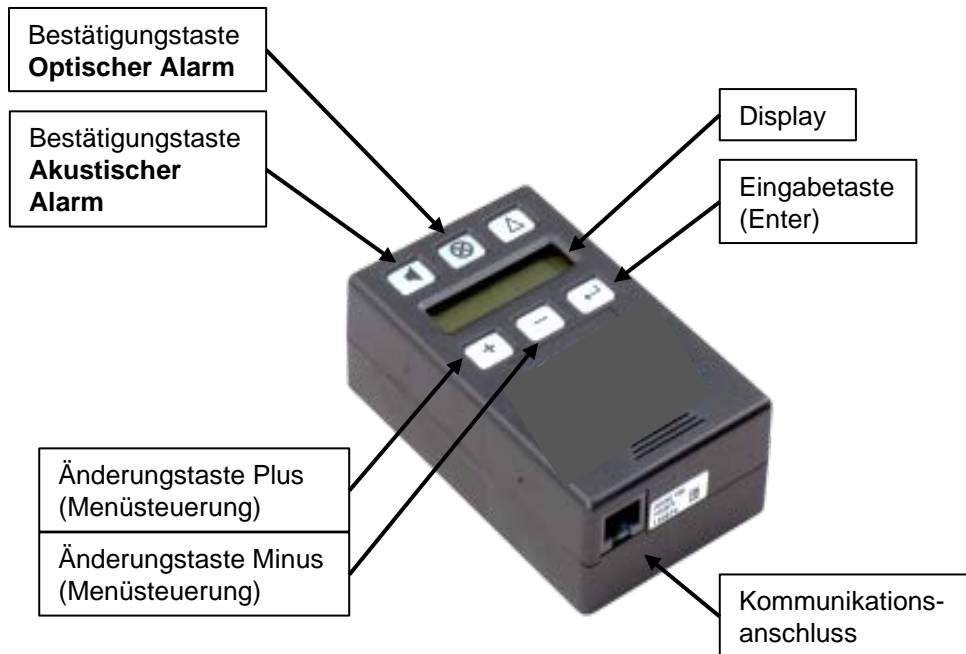


Abbildung 36 - Darstellung CPK PanelBoxV.4

Die PanelBox NO_x dient zur Anzeige der wichtigsten Messwerte, Fehlermeldungen, sowie gespeicherten Werten:

Anzeige aktueller Messwerte:

- NO_x [mg/m³]
- T_Abgas_1 [°C]
- T_Abgas_2 [°C]
- dT-Abgas [°C]
- dp-Abgas [mbar]
- Alarme (Kapitel 7)
- NO_{x,f} [ppm]

Anzeige gespeicherter Werte:

- NO_x -Tagesmittelwert [mg/m³]
- Fehlermeldungen (Kapitel 7)

Um sich die letzten 15 NO_x Tagesmittelwerte anzeigen zu lassen, ist es nötig, in den geschützten Bereich der PanelBox NO_x zu wechseln. Hierfür müssen die oberen drei Tasten gedrückt werden, bis in der Anzeige „Unlocked“ zu lesen ist. Anschließend mit den Tasten „+“ / „-“, und „Enter“ im Menü zu „Setup“ → „NO_x Tabelle“ navigieren.

Änderungen der Einstellungen im NO_x Datenlogger sind mit der PanelBox NO_x nicht möglich.

Die Tasten „+“ und „-“ dienen zum Blättern zwischen den einzelnen Menüpunkten und Anzeigen der verschiedenen Messwerte.

Mit den beiden Tasten „Optischer Alarm“ und „Akustischer Alarm“ können die entsprechenden Alarmsignale quittiert werden. Auftretende Alarmmeldungen werden durch das Blinken der Alarmtasten visualisiert. Im Falle eines Alarms soll dieser quittiert werden, wodurch die visuellen Signale unterdrückt werden. Der aktive Alarm lässt sich dennoch durch die heller leuchtenden Alarmtasten so lange erkennen, bis der Fehler behoben ist. Jedes quittieren eines Alarms wird im „ALARM_LOG“ abgespeichert.

Störungen werden mit der Meldung in Klartext angezeigt. Die Liste der Fehlercodes ist in Kapitel 7 dargestellt.

Die Alarm- und Störungssignale werden so lange ausgegeben, bis die Steuerung selbstständig registriert, dass der Fehler behoben wurde und ein normaler Betrieb des Systems wieder gewährleistet ist.

6.2 7“ TFT-Display

Als weiteres Anzeigeeinstrument kann auch ein 7“ TFT-Display verwendet werden, welcher für den Schaltschrank einbau vorgesehen ist.

Zusätzlich ist von HEINZMANN ein Schaltschrank verfügbar, in dem die Komponenten verbaut und verkabelt sind. Der Schrank beinhaltet den NO_x Datenlogger, eine Spannungsversorgung (weitere Informationen auf Anfrage erhältlich), bereits verdrahtete Klemmleisten samt Sicherungen, Kabeleinführungsmöglichkeiten und ein von außen ersichtliches 7“ TFT-Display.

Das 7“ TFT-Display bietet folgende Funktionen:

- Touchscreen mit Hauptansicht und diversen Untermenüs
- Anzeige aktueller Messwerte
- Anzeige aktueller Alarmmeldungen
- Optischer Alarm bei Grenzwertüberschreitung
- Die letzten NO_x Tagesmittelwerte abrufbar



Abbildung 37 - Darstellung Schaltschrank mit integriertem 7" TFT-Display

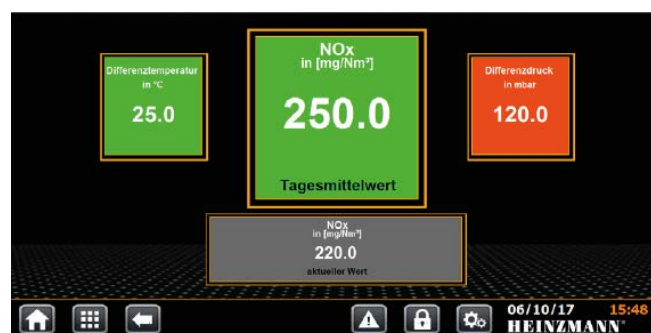


Abbildung 38 - Messwertdarstellung in 7" TFT-Display

7 Auswertung der Mess – und Alarmdaten

7.1 Messdaten

Zur Aufzeichnung der Messdaten werden zwei unterschiedliche Speicher verwendet:

- Ringspeicher
In dem Ringspeicher werden alle Messwerte und errechneten Wert (aus den Kennlinien, Kapitel 3.3.6) mit der parametrisierten Abtastrate unter Berücksichtigung der Freigabeanforderungen abgespeichert.
- Speicher-NO_x-Tagesmittelwert
Zur Speicherung des NO_x-Tagesmittelwertes wird ein separater Speicher verwendet. Dieser bietet Platz für Daten für ca. 10 Jahre.

Nach Beginn der Messdatenaufzeichnung (Kapitel 5) kann die Auswertung der Daten erfolgen. Dazu können die unter Kapitel 3.6 „DATEN“, Kapitel 3.7 „DATEN_DIAGRAMM“ und Kapitel 3.8 „REPORT“ aufgeführten Softwarefunktionen genutzt werden.

Der zu erreichende Tagesmittelwert der NO_x-Konzentration wird in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4 - Alarmschwellen (Quelle: VDMA 6299:2019-09)

Grenzwert nach 44. BImSchV	Tagesmittelwert, bei dem Alarm ausgelöst wird
100 mg/m ³	≥ 150 mg/m ³
250 mg/m ³	≥ 350 mg/m ³
500 mg/m ³	≥ 600 mg/m ³

Wichtig ist, dass bei den Definitionen von den Alarmschwellen der Tagesmittelwerte anlagen- und komponentenspezifische Abweichungen bereits berücksichtigt sind. Daher dürfen die gemessenen Sensorsignale nicht um die Messtoleranzen der Sensoren korrigiert werden. Ziel ist es mit genügend Felderfahrung die Alarmschwellen anzupassen und die Messtoleranzen im Laufe der Zeit zu reduzieren. (Quelle: VDMA 6299:2019-09 (Stand September 2019)).

Sollten die Korrekturkennlinien gemäß Kapitel 3.3.6 und Kapitel 8 parametrisiert und genutzt werden, müssen die Alarmschwellen den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten entsprechen.

Auch die Begutachtung und Auswertung der Temperatur- und Druckmesswerte kann einen wichtigen Hinweis über den aktuellen Zustand des Systems liefern. Änderungen der Druckdifferenz im Abgasstrang können beispielsweise Beschädigungen, Verschmutzungen oder Verblockungen hervorheben. Wird von dem regulären Temperaturbereich abgewichen, kann auch dies auf Beschädigungen zurückzuführen sein.

7.2 Alarmedaten

Für Alarme und alle Änderungen, die in den Einstellungen vorgenommen werden, wird ein separater Speicher verwendet.

Sobald die parametrisierten Grenzwerte, Kennlinien und weiteren Bedingungen über, bzw. unterschritten werden, wird eine entsprechende Alarmmeldung erfasst und in dem Alarmspeicher abgelegt. Um auftretende Meldungen besser zuordnen zu können, werden diese, wie in Kapitel 3.9 dargestellt, mit einer zusätzlichen Beschreibung versehen.

Fehlermeldungen und Störungen werden in der PanelBox NO_x angezeigt, die Meldungen, die auftreten können, sind in Tabelle 5 aufgelistet.

Des Weiteren ist es auch bei der Verwendung des 7“ TFT-Displays möglich die Fehlermeldungen und Störungen visuell darstellen zu lassen.

Zusätzlich werden auch Änderungen emissionsrelevanter Parameter in dem Alarmspeicher abgelegt.

Tabelle 5 - Fehlerbeschreibung

Panel Fehlercode als Klartext	Beschreibung	Abhilfe / Vorgehensweise
Standardfehlercodes		
Taste klemmt	Eine Taste der PanelBox klemmt	PanelBox kontrollieren
Displayfehler	Display zeigt einen Fehler im Display	Hersteller kontaktieren
ERR_Modbus	Keine Kommunikation zwischen ControlBox und PanelBox.	Verbindung und Einstellungen laut Kapitel 4.4 prüfen
Parameterfehler	Parametrisierung nicht korrekt/kann nicht gelesen werden.	Gerät aus- und einschalten, anschließend erneute Parametrierung durchführen.
dP konstant	10 Min. nach Einschalten wurde kein Druck aufgebaut.	Drucksensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
T1 konstant	10 Min. nach Einschalten bleibt die Temperatur konstant.	Temperatursensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
Speicherfehler	Interner Speicherfehler	Hersteller kontaktieren.
Datumfehler	Das Datum konnte nicht aufgezeichnet werden.	Gerät aus- und einschalten, anschließend Synchronisation laut Kapitel 3.2 durchführen
Uhrzeitfehler	Die Uhrzeit konnte nicht aufgezeichnet werden.	Gerät aus- und einschalten. Anschließend Synchronisation laut Kapitel 3.2 durchführen
ERR_Modbus_CAN IO	CAN I/O aktiviert, aber kein Kontakt.	Kommunikationsverbindung, sowie Anschlussstellen prüfen

Fehlercodes NO_x Datenlogger		
NO _x high Alarm	NOX_LOGGER_ALARM_NO _x	Überschreitung parametrierter NO _x -Grenzwert → Anlageneinstellung (Gemischregelung, Zündzeitpunkt, etc.) überprüfen
NO _x T high Alarm	NOX_LOGGER_ALARM_NOX_TA GESMITTELWERT	Überschreitung Grenzwert von NO _x -Tagesmittelwert → Anlageneinstellung (Gemischregelung, Zündzeitpunkt, etc.) überprüfen
dT high Alarm	NOX_LOGGER_ALARM_ max_TEMP	Überschreitung Kennlinie „Max. Grenzwert für delta Temp Abgas“ → Anlageneinstellung und Abgasstrang auf Fehler und Beschädigung prüfen
dT low Alarm	NOX_LOGGER_ALARM_ min_TEMP	Unterschreitung Kennlinie „Min. Grenzwert für delta Temp Abgas“ → Anlageneinstellung und Abgasstrang auf Fehler und Beschädigung prüfen
dP high Alarm	NOX_LOGGER_ALARM_ max_DRUCK	Überschreitung Kennlinie „Max. Grenzwert für delta p-Abgas“ → Abgasstrang auf Fehler und Beschädigung prüfen
dP low Alarm	NOX_LOGGER_ALARM_ min_DRUCK	Unterschreitung Kennlinie „Min. Grenzwert für delta p-Abgas“ → Abgasstrang auf Fehler und Beschädigung prüfen
PM Kabelbruch	NOX_LOGGER_Motorleistung_ Kabelbruch	Kabel und Anschluss Motorleistungssignal prüfen
T2 konstant	10 Min. nach Einschalten der Zündung bleibt die 2. Temperatur konstant	Kabel und Anschluss
T1 Kabelbruch	NOX_LOGGER_ALARM_ Kabelbruch_TEMP1	Temperatursensor 1, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
T2 Kabelbruch	NOX_LOGGER_ALARM_ Kabelbruch_TEMP2	Temperatursensor 2, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
dp Kabelbruch	NOX_LOGGER_ALARM_ Kabelbruch_Druck	Drucksensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen

Fehlercodes NO_x Sensor		
NO _x Timeout	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_TIMEOUT	NO _x -Sensor , dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
NO _x H Kabelbruch	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_ERROR_HEATER_OPEN_WIRE	NO _x -Sensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
NO _x H Kurzschluß	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_ERROR_HEATER_SHORT_CIRCUIT	NO _x -Sensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
NO _x Kabelbruch	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_ERROR_NOX_OPEN_WIRE	NO _x -Sensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
NO _x Kurzschluß	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_ERROR_NOX_SHORT_CIRCUIT	NO _x -Sensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
O ₂ Kabelbruch	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_ERROR_O2_OPEN_WIRE	NO _x -Sensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen
O ₂ Kurzschluß	NOX_LOGGER_NOX_SENSOR_ERROR_O2_SHORT_CIRCUIT	NO _x -Sensor, dazugehöriges Kabel und Anschluss prüfen

8 Berechnungen

Um die einzutragenden Werte für die Korrekturkennlinien „Korrekturkennlinie für NO_x, KNO_{x,f}“ und „Korrekturkennlinie für O₂, KO_{2,f}“ zu berechnen wird zu Beginn nachfolgende Formel benötigt.

$$O_{2,f} = \frac{O_{2,tr} * (1 - 0,1966)}{(1 - 0,8953 * \frac{O_{2,tr}}{100})} \quad (1.1)$$

mit

$O_{2,f}$ Feucht berechneter Sauerstoffwert [vol. %]

$O_{2,tr}$ Auf trockenes Abgas gemessener Sauerstoffwert des NO_x Sensors [vol.

%]

Die Formel (1.1) dient zur Umrechnung von dem Wert $O_{2,tr}$, welcher mit einem Abgasmessgerät erfasst wurde, in $O_{2,f}$, welcher für die Kennlinie „Korrekturkennlinie für O₂, KO_{2,f}“ (siehe Kapitel 3.3.6) relevant ist.

Anschließend kann der errechnete Wert $O_{2,f}$ aus der Formel (1.1) in nachfolgende Formel eingesetzt werden.

$$NO_{x,f} = \frac{NO_{x,tr} * [1 - (0,1966 - 0,8953 * \frac{O_{2,f}}{100})]}{[(1 - k) + (\frac{k}{k_{NO2}})]} \quad (1.2)$$

mit

$NO_{x,f}$ Feucht berechneter NO_x Wert [vol. %]

$NO_{x,tr}$ NO_x Wert, NO₂-korrigiert bezogen auf trockenes Abgas [ppm]

k NO₂ : NO_x Verhältnis des Abgases, als Konstante (siehe Kapitel 3.3.4)

k_{NO2} Sensor spezifische NO₂-Korrekturfaktor, als Konstante (siehe Kapitel

3.3.4)

Die Formel (1.2) dient zur Umrechnung von dem Wert $NO_{x,tr}$, welcher mit einem Abgasmessgerät erfasst wurde, in $NO_{x,f}$, welcher für die Kennlinie „Korrekturkennlinie für NO_x, KNO_{x,f}“ (siehe Kapitel 3.3.6) relevant ist.

Wie die Werte in die Korrekturkennlinien eingefügt werden müssen, wird in Kapitel 3.3.6 erläutert.

Die Berechnungen können in z.B. in *Microsoft Excel* tabellarisch erfasst und gestaltet werden. Die folgende Abbildung zeigt dies beispielhaft.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		Messwerte (trocken) von Abgasmessgerät	Messwerte (trocken) von Abgasmessgerät	Anlagen- und sensorspezifische Werte		Messwerte (feucht) von NOx Sensor		Feucht berechnete Werte gem. Formel (1.1) und (1.2)		
3		NOx,tr	NOx,tr	O2,tr	k Faktor	kNO2	O2,f	NOx,f	O2,f	NOx,f
4		[mg/Nm3]	[ppm]	[%]	[]	[]	[%]	[ppm]	[%]	[ppm]
5		382	149	8,82	0,40	0,8	6,71	131	7,69	118
6		400	154	7,96	0,40	0,8	6,64	144	6,89	121
7		457	167	7,88	0,40	0,8	6,58	161	6,81	131
8		504	197	7,76	0,40	0,8	6,49	183	6,70	155
9		538	231	7,77	0,40	0,8	6,47	198	6,71	181
10		573	249	7,7	0,40	0,8	6,44	220	6,64	195
11		673	285	7,56	0,40	0,8	6,31	273	6,51	223
12										
13										
14							Diese Werte entsprechend in die X-Achse der Korrekturkennlinien eintragen		Diese Werte entsprechend in die Y-Achse der Korrekturkennlinien eintragen	
15										
16										
17										
18										

Abbildung 39 - Beispiel tabellarische Darstellung Berechnungen

Formel in Spalte I6: $= (D6 * (1 - 0,1966)) / (1 - 0,8953 * (D6 / 100))$

Formel in Spalte J6: $= (C6 * (1 - (0,1966 - 0,8953 * (I6 / 100)))) / ((1 - E6) + (E6 / F6))$

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Aufbau Systemkomponenten.....	2
Abbildung 2 - Schaltschrank NO _x Datenlogger	4
Abbildung 3 - Darstellung Einbausituation mit ausschließlich Oxidationskatalysator.....	4
Abbildung 4 - Darstellung Einbausituation mit bestehendem Abgasnachbehandlungssystem und HEINZMANN-Sensorik	5
Abbildung 5 - Darstellung Hauptfenster NO _x Terminal	7
Abbildung 6 - Darstellung PARAMETER.....	9
Abbildung 7 - Darstellung NO _x _OEM_Parameter.....	10
Abbildung 8 - Kennlinie Auswählbarer Wert 1	13
Abbildung 9 - Kennlinie Motorleistung	13
Abbildung 10 - Darstellung Anschluss vorhandener NO _x Sensor	15
Abbildung 11 - Korrekturkennlinie für NO _x , KNO _{x,f}	19
Abbildung 12 - Korrekturkennlinie für O ₂ , KO _{2,f}	20
Abbildung 13 - Kennlinie für Differenzdruck.....	21
Abbildung 14 - Max. Grenzwert für delta Temp Abgas	22
Abbildung 15 - Min. Grenzwert für delta Temp Abgas	23
Abbildung 16 - Max. Grenzwert für delta p-Abgas	24
Abbildung 17 - Min. Grenzwert für delta p-Abgas	24
Abbildung 18 - Kennlinie Motorleistung linearisiert.....	24
Abbildung 19 – Schaltfläche NO _x -Tagesmittelwerte.....	25
Abbildung 20 - Darstellung Echtzeitmesswerte	26
Abbildung 21 - Darstellung ANALYSIS	28
Abbildung 22 – Temperatúrauswertung.....	29
Abbildung 23 – DATEN_DIAGRAMM, Auswahl der Grenzen zur Datenanalyse	29
Abbildung 24 - Darstellung DATEN	30
Abbildung 25 – Darstellung DATEN_DIAGRAMM.....	31
Abbildung 26 - Vergrößerter Ausschnitt der grafischen Darstellung	32
Abbildung 27 - Darstellung REPORT	33
Abbildung 28 - Darstellung ALARM_LOG	34
Abbildung 29 - Ausschnitt ALARM_LOG.....	35
Abbildung 30 – NO _x Sensorposition im Abgasrohr	37
Abbildung 31 - Überblick Kabelbaum	38
Abbildung 32 - Überblick Anschlüsse	39
Abbildung 33 – Pinbelegung an NO _x Datenlogger	43
Abbildung 34 - Bootloader - FLASHER.....	45
Abbildung 35 - Darstellung Direktansteuerung Ausgänge	48
Abbildung 36 - Darstellung CPK PanelBox V.4.....	50
Abbildung 37 - Darstellung Schaltschrank mit integriertem 7" TFT-Display	52
Abbildung 38 - Messwertdarstellung in 7" TFT-Display	52
Abbildung 39 - Beispiel tabellarische Darstellung Berechnungen	58