

# Technische Information

## Tank Side Monitor NRF590

Bestandsdaten-Management  
Feldgerät zur Bedienung und Überwachung von  
Tanksensoren und zur Integration in Lagerbestand-  
systeme

Software-Version 02.04.zz



### Anwendungsbereich

Der Tank Side Monitor NRF590 ist ein Anzeige- und Überwachungsgerät für Bestandsmessungen.

Er kann zusammen mit Micropilot Radar oder Proservo Geräten und auch mit weiteren HART-kompatiblen Geräten verwendet werden.

Der Tank Side Monitor bietet folgende Funktionen:

- eigensichere (Ex ia) Versorgung der angeschlossenen Messgeräte
- Parametrierung der angeschlossenen Messgeräte
- Anzeige der Messwerte
- Tankberechnungen zur Korrektur der Tankverformungen

### Ihre Vorteile

- Ex ia-Anschluss der Füllstand-Radars Micropilot sowie Levelflex
- Anschluss von bis zu 6 HART-Geräten über Ex ia 2-Draht Leitung, z. B. Prothermo zur Mittelwert-Temperaturmessung und Cerabar/Deltabar für HTMS-Dichtmessungen
- Grafische LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung; Bedienung über drei optische Tasten (Touch Control)
- Anwenderfreundliches Bedienmenü
- Verbindung zum Tanklagerbestandsystem Tankvision
- Ermöglicht die Kommunikation mit SPS-, DLS- und SCADA-Systemen
- Verschiedene Kommunikationsprotokolle verfügbar, z. B.:
  - **Sakura V1**
  - **EIA-485 Modbus**
  - **Whessoematic WM550**
  - **BPM (kompatibel mit Enraf-Systemen)**
- Zugelassen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- Zugelassen für den eichpflichtigen Verkehr

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>3</b>	Lagerungstemperatur .....	22
Einsatzbereiche .....	3	Schutzart .....	22
Funktionsweise .....	3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	22
Systemintegration (typisches Beispiel) .....	3	Überspannungsschutz .....	22
HART-Schnittstellen .....	4	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>23</b>
Hilfsenergie für HART-Geräte .....	4	Bauform, Maße .....	23
Bedienung der HART-Geräte .....	4	Werkstoffe .....	23
Typische Tankberechnungen .....	5	Aufbau .....	23
Korrekturen .....	7	Gewicht .....	23
Überfüllsicherung .....	7	Kabeleinführungen .....	23
<b>Eingangs- und Ausgangskenngrößen</b> .....	<b>8</b>	<b>Anzeige und Bedienoberfläche</b> .....	<b>24</b>
Nicht-eigensichere Ein- und Ausgänge .....	8	Anzeige- und Bedienelemente .....	24
Eigensichere Ein- und Ausgänge .....	8	Bedienkonzept .....	26
Feldbus .....	9	Fernbedienung .....	26
Übertragbare Werte .....	10	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>27</b>
Technische Daten der nicht-eigensicheren		CE-Zeichen .....	27
Ein- und Ausgänge .....	11	Ex-Zulassungen .....	27
Technische Daten der eigensicheren Ein- und Ausgänge ..	12	Eichzulassungen .....	27
<b>Hilfsenergie</b> .....	<b>13</b>	Externe Normen und Richtlinien .....	28
AC-Versorgung .....	13	<b>Bestellinformation</b> .....	<b>29</b>
DC-Versorgung .....	13	Tank Side Monitor NRF590 .....	29
Leistungsaufnahme .....	13	<b>Zubehör</b> .....	<b>31</b>
Einschaltstrom .....	13	Diskrete E/A-Baugruppen .....	31
Sicherung .....	13	Schienen-Befestigungssatz .....	34
Erdung .....	13	<b>Ergänzende Dokumentation</b> .....	<b>35</b>
<b>Elektrischer Anschluss - nicht-eigensicherer</b>		Technische Information .....	35
<b>Klemmenraum</b> .....	<b>14</b>	Betriebsanleitung .....	35
Klemmenbelegung .....	14	Sicherheitshinweise .....	35
Anschlusshinweise für die Feldprotokolle .....	15	Control Drawings .....	35
Erdung des Feldbus-Schirmes .....	15		
Anschluss der Hilfsenergie .....	15		
Nicht-eigensicherer 4...20 mA Analogeingang .....	16		
Nicht-eigensicherer 4...20 mA Analogausgang .....	16		
Diskrete digitale E/A-Baugruppen .....	16		
<b>Elektrischer Anschluss -</b>			
<b>eigensicherer Klemmenraum</b> .....	<b>17</b>		
Klemmenbelegung .....	17		
Anschlusshinweise für HART-Geräte .....	18		
Punkt-RTD .....	19		
<b>Messgenauigkeit</b> .....	<b>19</b>		
Genauigkeit .....	19		
Auflösung .....	19		
Abtastfrequenz .....	20		
<b>Einbaubedingungen</b> .....	<b>20</b>		
Wandmontage .....	20		
Montage an vertikaler Schiene .....	20		
Montage an horizontaler Schiene .....	21		
<b>Umgebungsbedingungen</b> .....	<b>22</b>		
Umgebungstemperatur .....	22		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Einsatzbereiche

Der Tank Side Monitor NRF590 ist ein Feldgerät zur Integration von Tanksensoren in Tanklager-Bestandsysteme. Er wird in Tanklagern, Terminals und Raffinerien eingesetzt. Insbesondere ist er angepasst an die Füllstand-Radars Micropilot M (zur Lagerbestandskontrolle) und an die millimetergenauen Füllstandradars Micropilot S (für den eichpflichtigen Verkehr).

### Funktionsweise

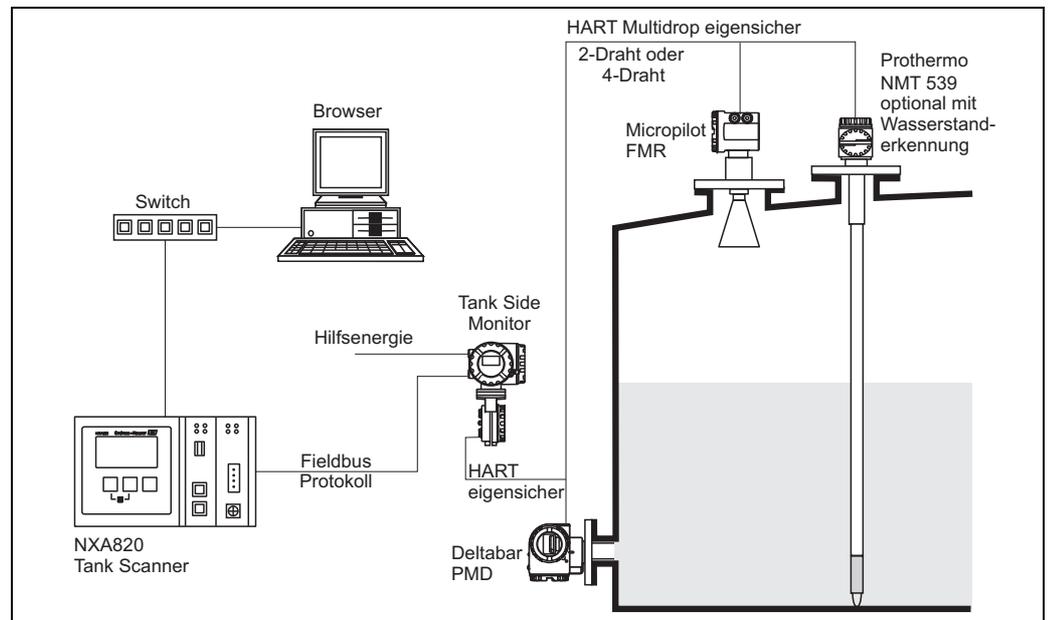
In der Regel wird der Tank Side Monitor am Tankfuß installiert. Von dort ermöglicht er den Zugriff auf alle angeschlossenen Sensoren. Typische von den Sensoren gemessene Größen sind:

- Füllstand
- Temperatur (Punkt und/oder Mittelwert)
- Wasserstand (mit einer kapazitiven Sonde gemessen)
- Hydrostatischer Druck (für hydrostatische Tankmessung, "HTG", oder hybride Tankmessungen, "HTMS")
- Sekundärer Füllstand-Messwert (für sicherheitsrelevante Anwendungen)

Der Tank Side Monitor sammelt die Messwerte und führt verschiedene, konfigurierbare Tankberechnungen durch. Alle Messwerte sowie alle berechneten Werte können am Vor-Ort-Display angezeigt werden.

Über ein Feldbuskommunikationsprotokoll kann der Tank Side Monitor die Werte außerdem an ein Tankbestandsystem weitergeben.

### Systemintegration (typisches Beispiel)



**HART-Schnittstellen**

eigensicher (ia)	HART Master zum Anschluss von Messgeräten
nicht eigensicher (nicht-ia) (wenn in der Produktstruktur ausgewählt)	vom Anwender einstellbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HART Master</li> <li>▪ HART Slave (aktiv 4-20 mA wenn die Adresse "0" ist)</li> </ul>

**Hilfsenergie für HART-Geräte**

Für 2-Draht-Geräte stellt der Tank Side Monitor die eigensichere Hilfsenergie zur Verfügung. Zum Anschluss der 4-Draht-Geräte Micropilot S ist eine eigensichere Spannungsquelle im Tank Side Monitor integriert.

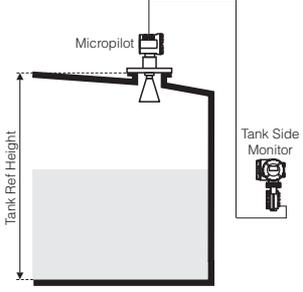
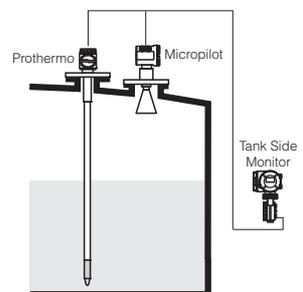
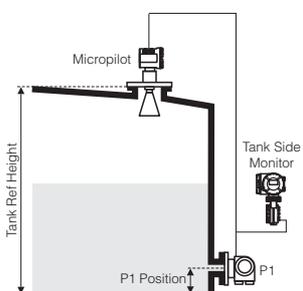
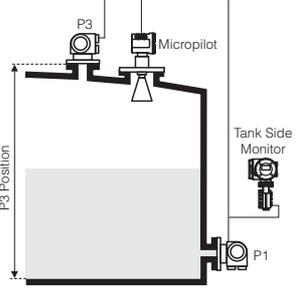
**Bedienung der HART-Geräte**

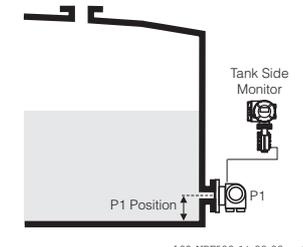
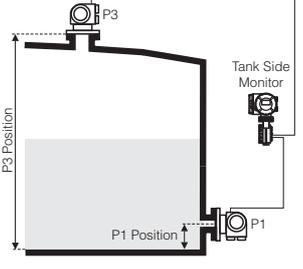
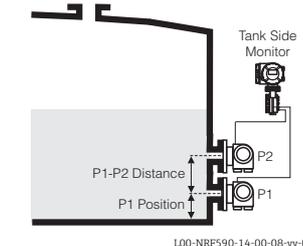
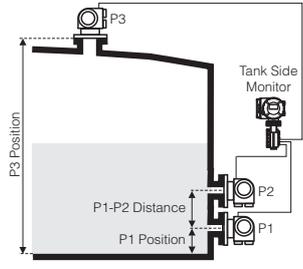
Das Display des Tank Side Monitor bietet Zugriff auf das Bedienmenu folgender Geräte:

- Micropilot M: FMR230/231/240/244/245
- Micropilot S: FMR530/531/532/533/540
- Prothermo: NMT532/535/536/537/538
- Prothermo: NMT539 (einschließlich Wasserstandsonde)
- Cerabar M: PMC/PMP4x
- Cerabar S: PMC/PMP7x
- Cerabar: PCM/PMC73x/63x
- Deltabar: PMD/FMD23x/63x
- Deltabar S: PMD/FMD7x

Jedes andere HART-Geräte kann über das universelle HART-Menü bedient werden. Dabei kann man auf alle 4 universellen HART-Werte zugreifen.

Typische Tankberechnungen

Setup Voreinstellung	Installationsbeispiel	Sensoren	gemessene/ berechnete Werte	erforderliche Parameter
<b>Direkte Füllstandmessung</b>				
Füllstand	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-002</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand-Sensor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tank-Bezugshöhe</li> </ul>
Füllstand + Temperatur	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-003</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand-Sensor</li> <li>▪ Temperatur-Sensor (RTD oder HART-Gerät; optional mit Wasserstanderkennung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Temperatur</li> </ul>	
<b>Hybrides Tankmesssystem (HTMS)</b>				
HTMS + P1	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-004</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand-Sensor</li> <li>▪ Druck-Sensor (P1, unten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand</li> <li>▪ Dichte des Mediums (berechnet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tank Ref Height</li> <li>▪ P1 Position</li> <li>▪ Min HTMS (minimaler Füllstand, bei dem eine HTMS-Messung möglich ist; sollte etwas über der Position des Sensors P1 liegen)</li> <li>▪ lokale Gravitationskonstante</li> <li>▪ Dampfdichte</li> <li>▪ Luftdichte</li> <li>▪ P3 Position (nur für den Modus "HTMS + P1,3")</li> </ul>
HTMS + P1,3  Hinweis! Dieser Modus sollte in nicht-atmosphärischen Tanks (z. B. Überdrucktanks) verwendet werden	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-005</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand-Sensor</li> <li>▪ Druck-Sensor (P1, unten)</li> <li>▪ Druck-Sensor (P3, oben)</li> </ul>		

Setup Voreinstellung	Installationsbeispiel	Sensoren	gemessene/ berechnete Werte	erforderliche Parameter
<b>Hydrostatische Tankeichung (Hydrostatic Tank Gauging - HTG)</b>				
HTG P1	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-006</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drucksensor (P1, unten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand (berechnet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tank Ref Height</li> <li>▪ lokale Gravitationskonstante</li> <li>▪ Dichte des Mediums</li> <li>▪ Min HTG Level (minimaler Füllstand, bei dem eine HTG-Messung möglich ist; sollte etwas oberhalb der P1-Position liegen)</li> <li>▪ P1-Position</li> <li>▪ P3-Position (nur für den Modus "HTG P1,3")</li> </ul>
HTG P1,3  Hinweis! Dieser Modus sollte in nicht-atmosphärischen Tanks (z. B. Überdrucktanks) verwendet werden.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-009</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck-Sensor (P1, unten)</li> <li>▪ Druck-Sensor (P3, oben)</li> </ul>		
HTG P1,2	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-007</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck-Sensor (P1, unten)</li> <li>▪ Druck-Sensor (P2, mitte)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand (berechnet)</li> <li>▪ Dichte des Mediums (berechnet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tank Ref Height</li> <li>▪ lokale Gravitationskonstante</li> <li>▪ Min HTG Level (minimaler Füllstand, bei dem eine HTG-Messung möglich ist; sollte etwas über der Position des P2-Sensors liegen)</li> <li>▪ P1-Position</li> <li>▪ P1-P2-Distanz</li> <li>▪ P3-Position (nur für den Modus "HTG P1,2,3")</li> </ul>
HTG P1,2,3  Hinweis! Dieser Modus sollte in nicht-atmosphärischen Tanks (z. B. Überdrucktanks) verwendet werden.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-NRF590-14-00-08-yy-008</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck-Sensor (P1, unten)</li> <li>▪ Druck-Sensor (P2, mitte)</li> <li>▪ Druck-Sensor (P3, oben)</li> </ul>		

---

**Korrekturen**

Der Tank Side Monitor kann folgende Korrekturen selbständig berechnen:

- Korrektur der Hydrostatischen Tankdeformation  
(Correction for the Hydrostatic Tank Deformation - HyTD)
- Temperaturkorrektur der thermischen Ausdehnung der Tankwand  
(Temperature Correction for Thermal Expansion of the Tank Shell - CTSh)

---

**Überfüllsicherung**

Der NRF590 kann zusammen mit der zertifizierten WHG-Betriebsart eines Füllstandradars FMR53x/54x von Endress+Hauser als Teil einer Überfüllsicherung eingesetzt werden. (Siehe dazu die Beschreibung im TÜV-Prüfzeugnis für die WHG-Betriebsart des FMR53x/54x.)

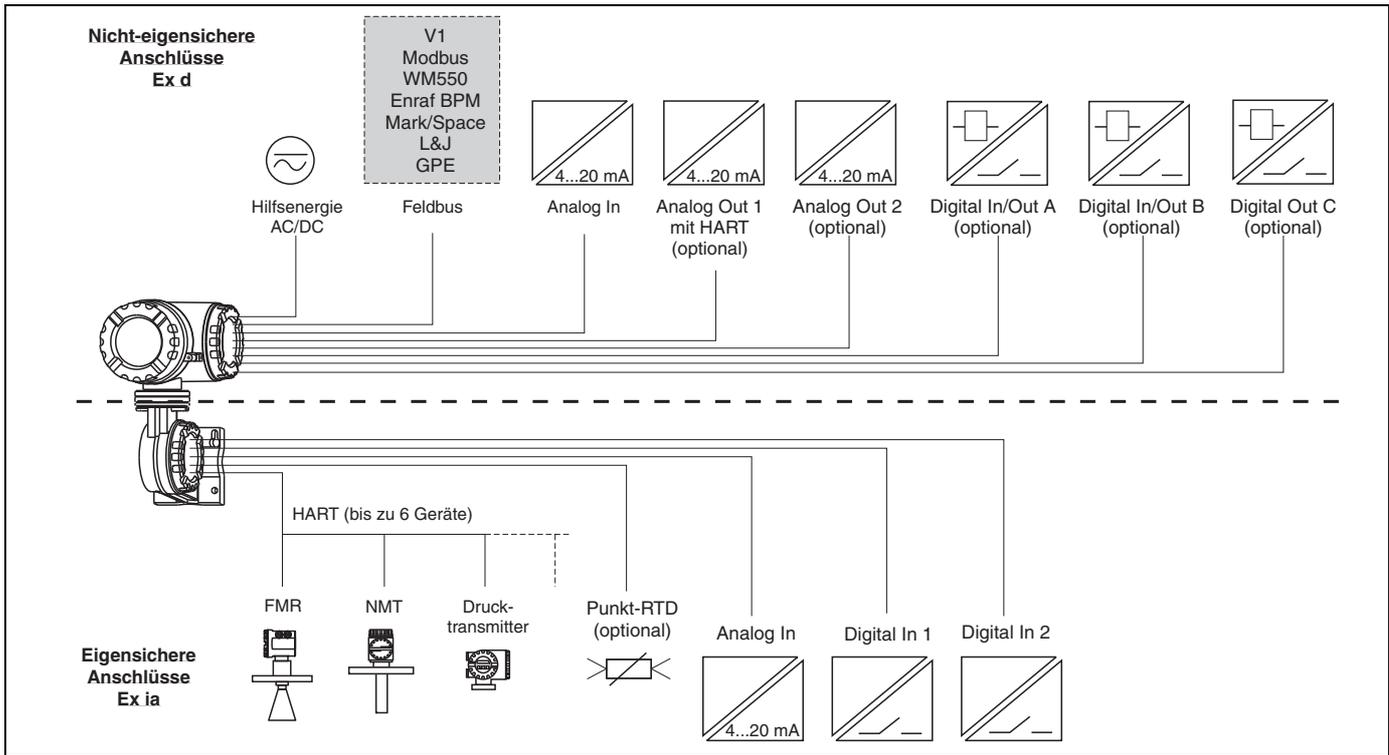
**Überblick**

- Füllstandsignal vom FMR53x/54x über HART-Kommunikation
- Diskreter Ausgangswert über DO #A und/oder DO #B (zusammen mit dem Alarm-Funktionsblock AL1)
- Analoges 4...20mA Ausgang über AO.

Hinweis!

AO #2 und DO #C (falls vorhanden) können nicht für die Überfüllsicherung verwendet werden.

## Eingangs- und Ausgangskenngrößen



L00-NRF590-04-08-08-de-003

### Nicht-eigensichere Ein- und Ausgänge

		V1	Modbus	WM550	BPM	Mark/Space	L&J Tankway	GPE
Analog In	AI	-	Option <sup>1)</sup>	-	Standard	Standard	Standard	-
Analog Out 1	AO	Standard +HART	Option <sup>1)</sup> +HART	Standard +HART				
Analog Out 2	AO#2	Standard	-	Standard	-	-	-	Standard
Digital In/Out A	DI#A DO#A	Option, s. Pos. 50 der Produktstruktur						
Digital In/Out B	DI#B DO#B	Option, s. Pos. 60 der Produktstruktur						
Digital Out C	DO#C	Standard	-	-	-	-	-	-

1) s. Pos. 20, Option 4 der Produktstruktur; Modbus ohne Ein- oder Ausgang hat **keinen** Ex d HART-Bus.

### Eigensichere Ein- und Ausgänge

		V1	Modbus	WM550	BPM	Mark/Space	L&J Tankway	GPE
HART		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
IS RTD		Option, s. Pos. 40 der Produktstruktur						
IS Digital In 1	IS DI#1	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
IS Digital In 2	IS DI#2	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
IS Analog In	IS AI	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

## **Feldbus**

Der Tank Side Monitor NRF 590 unterstützt die folgenden, dem Industriestandard entsprechenden Kommunikations-Protokolle. Darum kann er ohne zusätzliche Hardware in bestehende Anlagen integriert und an bestehende Leitrechner angeschlossen werden. Auf diese Weise ermöglichen es die Protokolle, vorhandene alte Messgeräte nach und nach durch moderne Füllstand-Radars zu ersetzen.

### **Sakura V1**

Das V1-Protokoll ermöglicht eine standardisierte Form der Digitalkommunikation über eine 2-Draht-Leitung. V1 wurde von Sakura Endress entwickelt und ist auf die Anforderungen des japanischen Marktes abgestimmt. Der Tank Side Monitor unterstützt verschiedene alte und neue Versionen des V1-Protokolls:

- V1 (neu)
- MDP (alt)
- BBB (alt)
- MIC+232 (alt) (in Vorbereitung)

### **EIA-485 Modbus**

Bei Modbus werden die Daten über ein Master-Slave-Protokoll übertragen. Der NRF590 ist dabei ein Modbus-Slave. Modbus ermöglicht die Übernahme von Varec MFT-Parametern, um die Konfiguration beim Nachrüsten zu vereinfachen. Modbus ermöglicht direkten Anschluss an SPS- und DLS-Systeme.

### **Whessoematic WM550**

Das WM550-Protokoll ermöglicht eine standardisierte Form der Digitalkommunikation über zwei Stromschleifen. WM550 wurde von Endress+Hauser (früher Whessoe) entwickelt, um die Kommunikation mit Transmittern zu erleichtern, die auf mechanischen Füllstandmessgeräten installiert sind. Es ist ein Zwei-Draht-System und das einzige Protokoll mit einer redundanten Schleife.

### **BPM**

Das Bi-Phase Mark-Protokoll (BPM) emuliert das Enraf GPU-BPM-Protokoll und kann darum zusammen mit den meisten Enraf-Systemen verwendet werden. Es ist vollständig kompatibel zu den Servo-Füllstandmessgeräten Enraf (802, 812), 811, 854 und 954, zum 813 MGT (mechanischer Füllstand-Transmitter), zu den Füllstand-Radars Enraf 872, 873 und 973, zum analogen Input-Modul 874 AIM und zur Ventil-Steuereinheit 875 VCU.

### **Mark/Space**

Das Mark/Space-Protokoll ermöglicht eine standardisierte Form der Digitalkommunikation mit Varec-Transmittern über einen spannungsmodulierten Bus. Mark/Space wurde entwickelt, um die Kommunikation mit Transmittern zu erleichtern, die auf mechanischen Füllstandmessgeräten installiert sind. Es unterstützt die Übertragung des Füllstandes, der Temperatur und von binären Werten.

### **L&J Tankway**

Das L&J Tankway Protokoll ermöglicht eine standardisierte Form der Digitalkommunikation über einen spannungsmodulierten Bus. Tankway unterstützt die Übertragung des Füllstands, der Temperatur und von binären Werten.

### **GPE**

Das GPE-Protokoll ermöglicht eine standardisierte Form der Digitalkommunikation über ein Stromsignal.

Es ist kompatibel zu mechanischen Füllstandmessgeräten und zu Füllstand-Servos mit L&J oder GPE-Kommunikation.

**Übertragbare Werte**

Die folgenden Werte können durch die Feldprotokolle übertragen werden:

Wert	Symbol	V1 - alt	V1 - neu	Modbus	WM550	BPM	Mark/ Space	L&J Tankway Basic	L&J Tankway Servo	GPE
Füllstand	L	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Temperatur (Produkt)	T <sub>P</sub>	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Gemessene Dichte	D <sub>obs</sub>	-	ja	ja	ja	ja	-	-	ja	-
Wasserstand	L <sub>W</sub>	-	ja	ja	ja	ja	-	-	ja	-
Druck 1 (unten)	P <sub>1</sub>	-	ja	ja	ja <sup>1</sup>	ja	-	-	-	-
Druck 2 (mitte)	P <sub>2</sub>	-	ja	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Druck 3 (oben)	P <sub>3</sub>	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-
gemessener Füllstand	L <sub>M</sub>	-	-	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Füllstand-Korrektur	L <sub>C</sub>	-	-	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
prozentualer Füllstand	L <sub>%</sub>	-	-	ja	ja	-	-	-	-	-
Gasphasentemperatur	T <sub>V</sub>	-	ja	ja	ja <sup>1</sup>	ja	-	-	-	-
Lufttemperatur	T <sub>A</sub>	-	-	ja	ja <sup>1</sup>	ja	-	-	-	-
Vielzweckparameter 1	GP <sub>1</sub>	-	ja	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Vielzweckparameter 2	GP <sub>2</sub>	-	ja	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Vielzweckparameter 3	GP <sub>3</sub>	-	-	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Vielzweckparameter 4	GP <sub>4</sub>	-	-	ja	ja <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Multi-Element Temperaturen	T <sub>(1)</sub> bis T <sub>(16)</sub>	-	ja	ja	T <sub>(1)</sub> bis T <sub>(15)</sub>	-	-	-	-	-
Alarmer/Diskrete Werte		ja <sup>2)</sup>	ja <sup>2)</sup>	ja	ja	ja <sup>3)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>5)</sup>	ja <sup>5)</sup>	-
Diskrete Ausgangs- Steuerung		-	-	ja	-	-	-	-	-	1
Zusätzlich		-	4-20mA <sup>6)</sup>	ja	Level %	-	-	Temp <sup>7)</sup>	-	4-20mA <sup>6)</sup>
Protokoll- Dokumentation		KA00246 F	KA00246 F	KA00245 F	KA00247 F	KA00248 F	KA00249 F	KA00250 F	KA00250 F	KA00251 F

- 1) Nur zugänglich über WM550 extended tasks (51&52); nicht verfügbar bei älteren Steuerungssystemen.
- 2) Das Protokoll lässt 2 Alarm- und 4 General-Purpose-Flags zu, die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.
- 3) Generell ein Level L & H Alarm; zusätzlich 4 Alarmer und 2 General-Purpose-Flags die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.
- 4) Das Protokoll lässt 2 diskrete Alarm-Werte zu, die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.
- 5) Das Protokoll lässt zwei diskrete Werte zu, die an jeden Alarm oder diskreten Eingang gekoppelt werden können.
- 6) Ein zusätzlicher "4-20mA"-Wert, der an jeden Wert gekoppelt werden kann; der Wertebereich ist allerdings beschränkt (siehe KA00246F/00/EN).
- 7) Ein zusätzlicher Wert "Temp2", der an jeden Wert gekoppelt werden kann; der Wertebereich ist allerdings beschränkt (siehe KA00250F/00/EN).

**Technische Daten der nicht-eigensicheren Ein- und Ausgänge**

**Analoger 4...20 mA-Eingang (optional, s. Pos. 20 der Produktstruktur)**

Interne Last (zur Erde)	100 $\Omega$
Messbereich	0 ... 26 mA
Genauigkeit	$\pm 15 \mu\text{A}$ (nach Linearisierung und Kalibrierung)

**Analoge 4...20 mA-Ausgänge**

Ausgangsstrom	3...24 mA
Ausgangsspannung	$U = 24\text{V} - I_{\text{Last}} 400 \Omega$
Ausgangslast	max. 500 $\Omega$
Genauigkeit	$\pm 15 \mu\text{A}$ (nach Linearisierung und Kalibrierung)
HART-Optionen <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Slave, Adresse # 0: 4...20 mA aktiv</li> <li>■ Slave, Adresse # 1 - #15 Feststrom (vom Anwender wählbar)</li> <li>■ Master: max. Strom (<math>\leq 24 \text{ mA}</math>) vom Anwender wählbar; typischerweise könne 6 HART-Geräte (jeweils 4 mA) angeschlossen werden.<sup>2)</sup></li> </ul>

- 1) Der zweite Analogausgang (wählbar für V1, WM550 und GPE) hat keine HART-Option.
- 2) Der Anlaufstrom der HART-Geräte muss berücksichtigt werden.

**Diskrete digitale Ein- und Ausgänge A und B**

Der Tank Side Monitor kann mit 1 oder 2 zusätzlichen diskreten Ein- oder Ausgangsmodulen ausgerüstet werden (s. Pos. 50 und 60 in der Produktstruktur bzw. Kapitel "Zubehör").

**Diskreter digitaler Ausgang C (beim V1-Protokoll)**

Lastspannung	3...100 V
Laststrom	max. 500 mA
Type of contact	mechanisches Halterelais
Isolationsspannung	1500 V
Zulassungen	UL, CSA

**Technische Daten der eigen-  
sicheren Ein- und Ausgänge****HART-Eingangsschleife**

Quellenspannung	$U = 25 \text{ V} - I_{\text{Last}} \times 333 \Omega$ (typisch)
$I_{\text{max}}$ gesamt	Der Anlaufstrom aller angeschlossenen Geräte darf 27 mA nicht überschreiten.
anschließbare Sensoren	abhängig von der Stromaufnahme (einschließlich Anlaufstrom)

**Eingang für Punkt-Widerstandsthermometer RTD (optional, s. Pos. 40 der Produktstruktur)**

Messbereich	10...600 $\Omega$
Messstrom	typisch 400 $\mu\text{A}$ , maximal 2000 $\mu\text{A}$

Genauigkeit	3-Draht Anschluss: $\pm 2.0 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\pm 4 \text{ }^\circ\text{F}$ )
	4-Draht Anschluss: $\pm 0.15 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\approx \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{F}$ )

**Genauigkeit der mittleren Temperatur gemessen von Prothermo**

Sensor-Typ	Nennwert	Temp <sub>min</sub>	Temp <sub>max</sub>	Genauigkeit <sup>1)</sup>
Pt100 (385) IEC751 Pt100 (389) Pt100 (392) IPTS-68	100 $\Omega$ @ 0 $^\circ\text{C}$ ( $\approx 32 \text{ }^\circ\text{F}$ )	-200 $^\circ\text{C}$ ( $\approx -330 \text{ }^\circ\text{F}$ )	+600 $^\circ\text{C}$ ( $\approx +1110 \text{ }^\circ\text{F}$ )	$\pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\approx \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{F}$ )
Cu90 (4274)	100 $\Omega$ @ 25 $^\circ\text{C}$ ( $\approx 77 \text{ }^\circ\text{F}$ ) [90 $\Omega$ @ 0 $^\circ\text{C}$ ( $\approx 32 \text{ }^\circ\text{F}$ )]	-100 $^\circ\text{C}$ ( $\approx -150 \text{ }^\circ\text{F}$ )	+250 $^\circ\text{C}$ ( $\approx +480 \text{ }^\circ\text{F}$ )	$\pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\approx \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{F}$ )
Ni120 (672)	120 $\Omega$ @ 0 $^\circ\text{C}$ ( $\approx 32 \text{ }^\circ\text{F}$ )	-60 $^\circ\text{C}$ ( $\approx -75 \text{ }^\circ\text{F}$ )	+180 $^\circ\text{C}$ ( $\approx +350 \text{ }^\circ\text{F}$ )	$\pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\approx \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{F}$ )
Ni100 (618) DIN 43760	100 $\Omega$ @ 0 $^\circ\text{C}$ ( $\approx 32 \text{ }^\circ\text{F}$ )	-60 $^\circ\text{C}$ ( $\approx -75 \text{ }^\circ\text{F}$ )	+180 $^\circ\text{C}$ ( $\approx +350 \text{ }^\circ\text{F}$ )	$\pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $\approx \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{F}$ )

1) Genauigkeit des Wandlers; kann von der Genauigkeit der Sonde beeinflusst werden.

**Analoger 4...20 mA-Eingang (optional, s. Pos. 70 der Produktstruktur)**

Quellenspannung	$U = 25 \text{ V} - I_{\text{Last}} \times 333 \Omega$ (typisch)
Interne Last (zur Erde)	100 $\Omega$
Messbereich	0...26 mA
Genauigkeit	$\pm 15 \mu\text{A}$ (nach Linearisierung und Kalibrierung)
Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quelle für Diskrete Eingänge</li> <li>▪ Quelle für ein 4-20 mA Gerät</li> </ul>

**Digitale Eingänge (optional, s. Pos. 70 der Produktstruktur)**

Aktive Spannung ("geschlossen")	min. 9 V (Default)
Passive Spannung ("offen")	max. 7 V (Default)
Aktiver Strom	4 mA
Schalthyterese	2 V

## Hilfsenergie

**AC-Versorgung** 55...264 V AC; verpolungsgeschützt / mit CSA-Zulassung: 55...250 V AC

**DC-Versorgung** 18...50 V AC/DC

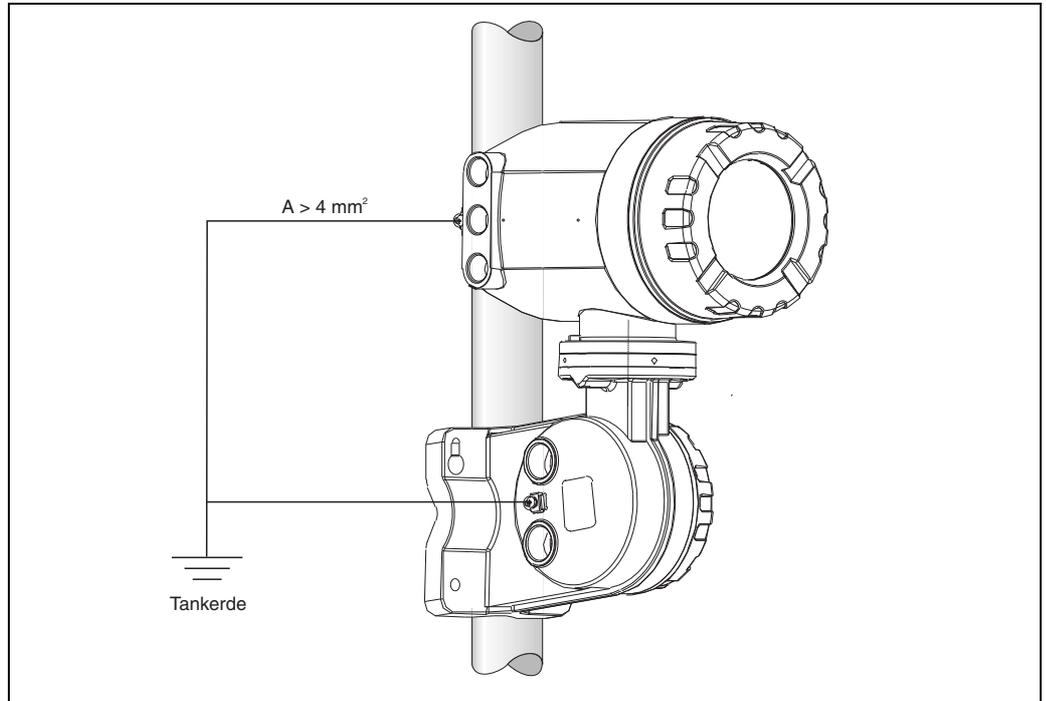
**Leistungsaufnahme**

- 370 mA bei 24 V DC
- 200 mA bei 48 V DC
- 75 mA bei 125V AC
- 45 mA bei 220 V AC

**Einschaltstrom** 30 A, Dauer 0.6 ms

**Sicherung** Intern (in Primär-Stromversorgung)

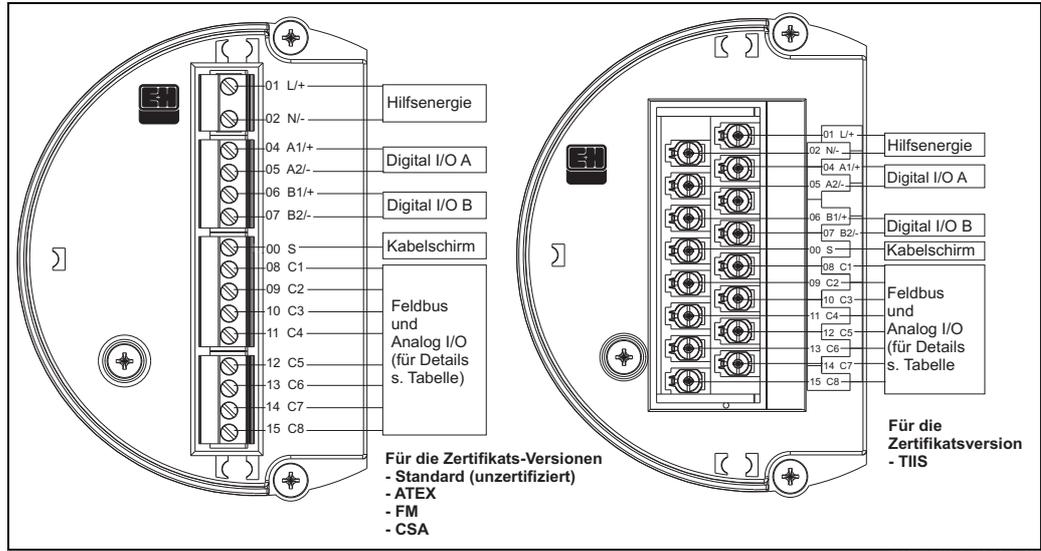
**Erdung** Der NRF590 muss auf Tankpotential geerdet werden, bevor die Kommunikations- und Stromversorgungsanschlüsse vorgenommen werden. Die Verbindungen ( $A \geq 4\text{mm}^2$ ) zwischen jeder äußeren Erdungsklemme des NRF590 und der Tankerde muss vor allen anderen Anschlüssen hergestellt werden. Sämtliche Erdungsmaßnahmen müssen den örtlich geltenden Vorschriften und den Unternehmensrichtlinien entsprechen und sind zu prüfen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.



L00-NRF590-04-08-08-de-004

## Elektrischer Anschluss - nicht-eigensicherer Klemmenraum

### Klemmenbelegung



Anschluss-klemme	01 L/+	02 N/-	04 A1/+	05 A2/-	06 B1/+	07 B2/-	00 S
	Hilfsenergie		Digital-E/A - A +	Digital-E/A - A -	Digital-E/A - B +	Digital-E/A - B -	Kabelschirm

	08 C1	09 C2	10 C3	11 C4	12 C5	13 C6	14 C7	15 C8
V1	4...20 mA Ausgang <sup>1)</sup> #2	V1A	V1B	0 V	0 V	4...20 mA Ausgang #1 + HART	Digitalausgang 1C	Digitalausgang 2C
EIA-485 Modbus	nicht belegt <sup>2)</sup>	485-B	485-A	0 V	0 V	4...20 mA Ausgang <sup>3)</sup> +HART	4...20 mA Eingang <sup>3)</sup>	+24 V <sup>1)</sup>
Whessoe WM550	4...20 mA Ausgang <sup>1)</sup> #2	Schleife 1-	Schleife 1+	0 V	0 V	4...20 mA Ausgang #1 +HART	Schleife 2-	Schleife 2+
BPM	nicht belegt <sup>2)</sup>	T	T	0 V	0 V	4...20 mA Ausgang + HART	4...20 mA Eingang	+24 V <sup>1)</sup>
Mark/Space	V+	Space	Mark	0 V (V-)	0 V	4...20 mA Ausgang + HART	4...20 mA Eingang	+24 V <sup>1)</sup>
L&J Tankway	Spannung	Kodierer	Computer	Erde	0 V	4...20 mA Ausgang + HART	4...20 mA Eingang	+24 V <sup>1)</sup>
GPE	4...20 mA Ausgang <sup>1)</sup> #2	Schleife 1-	Schleife 1+	0 V	0 V	4...20 mA Ausgang + HART	nicht belegt	nicht belegt

1) Von diesen Klemmen kann die Versorgungsspannung für einen Ex d-zertifizierten 4-Draht-Füllstandstransmitter bezogen werden (21 V ±10%).

2) Die Spannung an dieser Klemme ist 0V, aber der Schirm und die Signalleitung sollten an die Klemmen 11 oder 12 angeschlossen werden.

3) Optional, s. Pos. 20 der Produktstruktur

**Anschlusshinweise für die Feldprotokolle**

**Sakura V1**

Beim V1-Protokoll erfolgt die Kommunikation über eine Zweidrahtleitung, an die bis zu 10 Geräte angeschlossen werden können. V1 wird an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen. Max. Entfernung: 6000 m.

**EIA-485 Modbus**

Der Tank Side Monitor verwendet für die Kommunikation mit dem Modbus-Master eine abgeschirmte dreidrahtige Hardware-Schnittstelle gemäß EIA-485. EIA-485 ist ein differenzielles Hochgeschwindigkeits-Kommunikationsnetz, bei dem bis zu 32 Geräte in einem Netzwerk zusammenarbeiten können.

- Die EIA-485-Schnittstelle wird mit einer abgeschirmten verdrehten Zweidrahtleitung (Aderquerschnitt 18 AWG) an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen.
- Terminierung des Busses am NRF590 kann über das Bedienmenü aktiviert werden (nur für ein Gerät innerhalb einer Schleife)
- Schließen Sie die dritte Ader des Kabels vom Kontrollsystem (Erdung) an Klemme 11 oder 12 (0V) an.
- Max. Entfernung: 1.300 m (4.000 ft)

**Whessoematic WM550**

Beim WM550-Feldbus erfolgt die Kommunikation über zwei zweidrahtige Stromschleifen, an die jeweils bis zu 16 Geräte angeschlossen werden können. Die zweite Schleife dient dabei zur Redundanz (Sicherheitsfunktion). Sie überträgt darum immer die gleichen Messwerte wie die erste Schleife. Die beiden WM550-Schleifen werden an die Klemmen 9-10 und 14-15 angeschlossen. Max. Entfernung: 7000 m.

**BPM**

Beim BPM-Protokoll erfolgt die Kommunikation über eine Zweidrahtleitung, an die bis zu 10 Geräte angeschlossen werden können. BPM wird an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen. Max. Entfernung: 1000 m

**Mark/Space**

Bei einem NRF590 mit installierter Option für Mark/Space-Feldkommunikation müssen die folgenden zusätzlichen Anschlüsse vorgenommen werden:

- 2 verdrehte Zweidrahtleitungen mit Aderquerschnitt 18 AWG (Mark/Space-Kabel) gemeinsam mit dem 48-Vdc-Stromversorgungskabel durch eine der Kabeleinführungen in den oberen Anschlussklemmenraum einführen.
- Die „Mark“-Leitung an Klemme 10 und die „Space“-Leitung an Klemme 9 anschließen.
- Die Versorgungsspannung an den Klemmen 8 und 11 anschließen.

**L&J Tankway**

Das L&J-System verwendet einen vieradrigen Anschluss (einschließlich Versorgungsspannung und Masse) und gestattet die Anschaltung von über 50 Geräten am Kommunikationsbus. Der L&J-Anschluss erfolgt an den Klemmen 8 bis 11.

**GPE**

Beim GPE-Protokoll erfolgt die Kommunikation über eine zweidrahtige Stromschleife. GPE wird an die Klemmen 9 und 10 angeschlossen.

---

**Erdung des Feldbus-Schirmes**

Der Schirm des Feldbus-Kabels sollte an beiden Enden mit Erde verbunden werden. Falls dies nicht möglich ist, z. B. wegen Störungen durch Ausgleichsströme, ist es ratsam, den Schirm an die Klemme "00 S" des NRF590 anzuschließen und das andere Ende zu erden. Zwischen der Klemme "00S" und der Erde ist ein 500 V Kondensator wirksam.

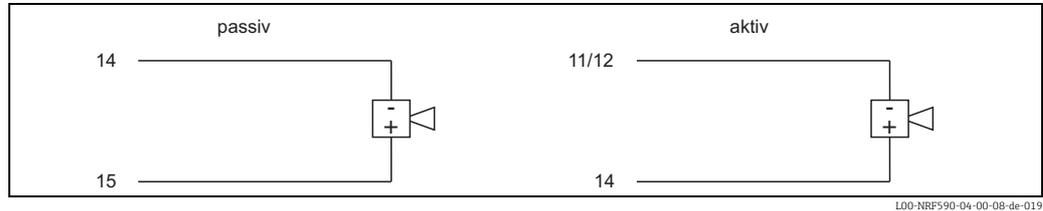
---

**Anschluss der Hilfsenergie**

Der Tank Side Monitor kann je nach installierter Netzteilplatine mit Wechsel- oder Gleichstrom gespeist werden. Eine Wechselspannung wird an die mit "L/+" (Line) und "N/-" (Neutral) gekennzeichneten Klemmen angeschlossen, die dem Phasen- und Nullleiter entsprechen. Eine Gleichspannung kann an die gleichen Klemmen angeschlossen werden; in diesem Fall sollte der positive Anschluss an der mit "L/+" und der negative an der mit "N/-" gekennzeichneten Klemme erfolgen.

**Nicht-eigensicherer  
4...20 mA Analogeingang**

In Abhängigkeit vom gewählten Feldprotokoll kann ein nicht-eigensicherer 2-Draht oder 4-Draht Analog-Transmitter angeschlossen werden. Das Analogsignal eines 2-Draht-Transmitters wird an die Klemmen 14 (-) und 15 (+24 V DC) angeschlossen. Der maximale Speisestrom für den Transmitter ist 24 mA.  
Das Analogsignal eines aktiven 4-Draht-Transmitters wird an die Klemmen 11 oder 12 und 14 angeschlossen.

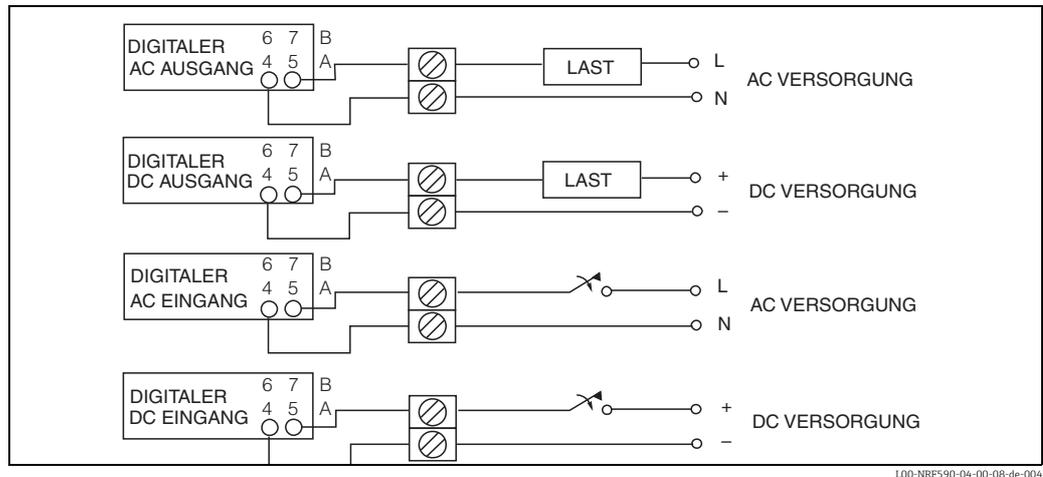


**Nicht-eigensicherer  
4...20 mA Analogausgang**

Für alle Feldprotokolle (außer MODBUS ohne Analogeingang und -ausgang) ist ein aktiver, nicht-eigensicherer 4...20-mA-Analogausgang verfügbar. Dieser Analogausgang kann mit einem beliebigen Parameter des Tank Side Monitor verknüpft werden. Der Analogausgang steht an den Klemmen 13 (+) und 12 (0 V) zur Verfügung. Ab Software-Version 02.01.xx steht an Klemme 13 zusätzlich ein HART-Signal zur Verfügung.

**Diskrete digitale  
E/A-Baugruppen**

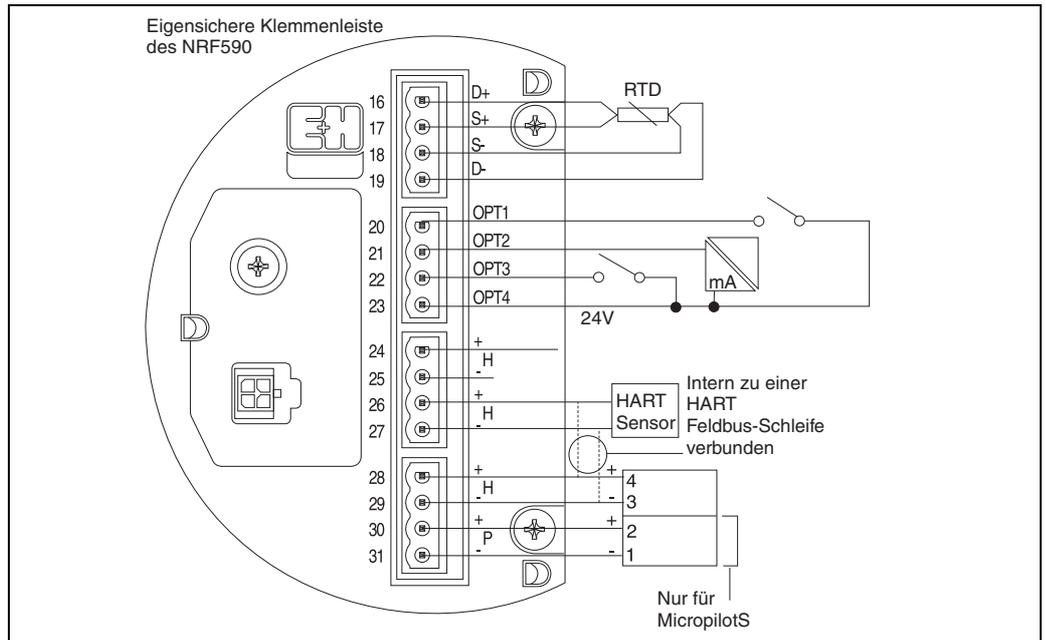
Der Tank Side Monitor kann mit 1 oder 2 Digital-E/A-Baugruppen ausgerüstet werden. Diese Baugruppen können als Schnittstelle zu nicht-eigensicheren diskreten digitalen Ein- oder Ausgängen genutzt werden. Ein- und Ausgangsspannung und Strombereiche sind von dem gewählten Typ der Baugruppe abhängig, die in dem betreffenden E/A-Steckplatz installiert ist. Die Klemmen 4 und 5 sind für den digitalen E/A-Steckplatz A vorgesehen, die Klemmen 6 und 7 für den digitalen E/A-Steckplatz B. Ausführlichere Informationen über die lieferbaren E/A-Baugruppen finden Sie auf → 31.



**Hinweis!**  
250 V AC ist die maximal anschließbare Last.

## Elektrischer Anschluss - eigensicherer Klemmenraum

### Klemmenbelegung



L00-NRF590-04-00-08-de-018

Anschluss-klemme	Bezeichnung	Bedeutung
16	D+	+ RTD drive <sup>1)</sup>
17	S+	+ RTD sense <sup>1)</sup>
18	S-	- RTD sense <sup>1), 2)</sup>
19	D-	- RTD drive <sup>2), 3)</sup>
20	OPT1	Diskreter Eingang 1
21	OPT2	Analoger Eingang 1 (4...20mA)
22	OPT3	Diskreter Eingang 2
23	OPT4	Option +24V
24	H+	+HART Komm. <sup>4)</sup>
25	H-	-HART Komm. <sup>3)</sup>
26	H+	+HART Komm. <sup>4)</sup>
27	H-	-HART Komm. <sup>3)</sup>
28	H+	+HART Komm. <sup>4)</sup>
29	H-	-HART Komm. <sup>3)</sup>
30	P+	+ IS-Speisung für FMR S-Serie (Klemme 2) <sup>3)</sup>
31	P-	- IS-Speisung für FMR S-Serie (Klemme 1) <sup>4)</sup>

- 1) Bei Geräteausführungen ohne RTD-Option sind diese Klemmen nicht belegt.
- 2) Für 3-Draht-RTDs sollten Klemmen 18 und 19 verbunden werden.
- 3) Diese Klemmen liefern alle das gleiche eigensichere 0V-Signal.
- 4) Diese drei Klemmen liefern das gleiche H+Signal.

## Anschlusshinweise für HART-Geräte

### Tanksensoren

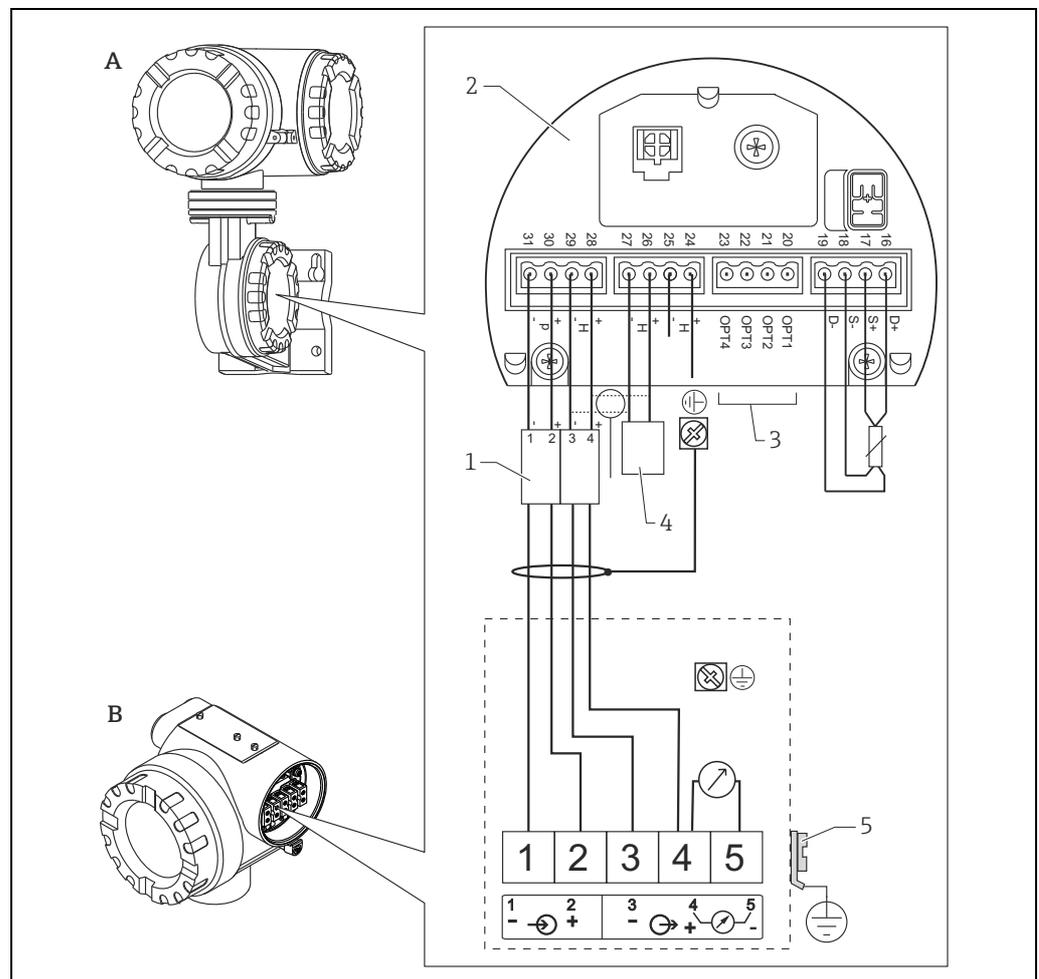
An den Tank Side Monitor können bis zu 6 eigensichere HART-Sensoren angeschlossen werden. Dabei befinden sich sämtliche HART-Sensoren an derselben HART-Multidrop-Kommunikationsschleife. Zur Anschlussvereinfachung sind drei miteinander verbundene Anschlussklemmenpaare vorhanden, die mit "H+" und "H-" gekennzeichnet sind.

### Hilfsenergie für Micropilot S

Für eine zusätzliche eigensichere Stromversorgung von FMR-Radarsystemen der S-Serie stehen zusätzliche Stromversorgungsklemmen zur Verfügung, die mit "P+" und "P-" gekennzeichnet sind. Die Verbindung zwischen den Radargeräten der S-Serie und dem NRF590 kann zwar auch über nur drei Adern erfolgen, indem "P-" und "H-" zusammengefasst werden; es wird jedoch empfohlen, stattdessen ein Doppelpaar von abgeschirmten verdrillten Zweidrahtkabeln zu verwenden.

### Erdung des Kabelschirms (für Micropilot S)

Der Schirm des Signalkabels zwischen Tank Side Monitor und Micropilot S sollte am Tank Side Monitor geerdet werden, **nicht** am Micropilot S.

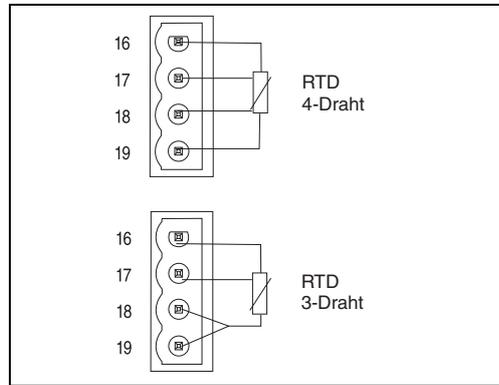


- A Tank Side Monitor NRF590  
 B Micropilot S  
 1 Nur für Micropilot S  
 2 Eigensichere Klemmenleiste  
 3 Schirm einseitig an Tank Side Monitor NRF590  
 4 HART Sensor  
 5 Abschirmleitung  
 6 PAL (Potentialausgleichsleitung)

Wenn es nicht möglich ist, ein Erdungskabel zwischen NRF590 und Micropilot S zu verlegen, kann auch einseitig am NRF590 geerdet werden. In diesem Fall ist es zwingend erforderlich, den Kabelschirm am Micropilot S über einen keramischen Kondensator mit einer maximalen Kapazität von 10 nF und einer minimalen Isolationsspannung von 1500 V zu erden.

Der Micropilot S ist eventuell im Verbund mit anderen Geräten innerhalb eines explosionsgefährdeten Bereichs an einem Tank Side Monitor angeschlossen. In diesem Falle ist es zu empfehlen, die Schirmung der Leitungen zentral am Tank Side Monitor zu erden und alle Geräte an dieselbe Potentialausgleichsleitung (PAL) anzuschließen. Wenn aus funktionalen Gründen eine kapazitive Kopplung zwischen lokaler Erde und Schirm (Mehrfacherdung) notwendig ist, so müssen keramische Kondensatoren mit einer Spannungsfestigkeit von mind. 1500 Veff verwendet werden, wobei die Gesamtkapazität 10 nF nicht überschritten werden darf. Hinweise zur Erdung zusammenschalteter eigensicherer Geräte liefert das FISCO-Modell.

**Punkt-RTD**



An den NRF590 kann ein Punkt-Widerstandsthermometer angeschlossen werden, wenn die entsprechende Option installiert ist. Bei 4-adrigem Anschluss ist das Widerstandsthermometer an die vier mit D+, S+, S- und D- bezeichneten Klemmen anzuschließen. Bei 3-adrigem Anschluss wird das Widerstandsthermometer ebenfalls an diese vier Klemmen angeschlossen; D- und S- sind in diesem Fall unmittelbar an den Klemmen des NRF590 miteinander zu verbinden.

Ein Temperatur-Setup sollte durchgeführt werden, nachdem alle externen Geräte an den NRF590 angeschlossen wurden.

## Messgenauigkeit

**Genauigkeit**

**HART-Sensoren**

Die Genauigkeit sämtlicher Daten, die von angeschlossenen HART-Sensoren geliefert werden, ist vom Typ und von der Installationsart des jeweiligen Geräts abhängig. Durch die Verwendung des digitalen HART-Protokolls wird eine Verschlechterung der Datengenauigkeit verhindert, wie sie bei analogen Sensoren (4...20 mA) eintreten könnte.

**Eingang für Punkt-RTD, Analogeingänge, Analogausgänge**

Siehe "Technische Daten der eigensicheren Ein- und Ausgänge"

**Auflösung**

Die Auflösung sämtlicher Messdaten ist vom Sensor und den Kommunikationseinstellungen abhängig. Die folgenden Einstellungen werden für die Anwendungsbereiche Lagerverwaltung und eichpflichtiger Verkehr empfohlen:

Datentyp	Einheiten	Lagerbestandskontrolle	Eichpflichtiger Verkehr
Füllstand	Millimeter	1 mm	1 oder 0,1 mm
	Meter	10 mm	1 oder 0,1 mm
	Fuß (Feet)	0.01 ft	0.01 ft
	Zoll (Inches)	1" oder 0,1"	0.01" oder 0.001"
	f.i.s.	1/16"	1/16"
Temperatur	°C	0,1 °C	0,1 °C
	°F	0.1 °F	0,1 °F

Um Konsistenz zu gewährleisten werden alle inneren Berechnungen in SI-Einheiten durchgeführt.

**Abtastfrequenz**

**HART-Sensoren**

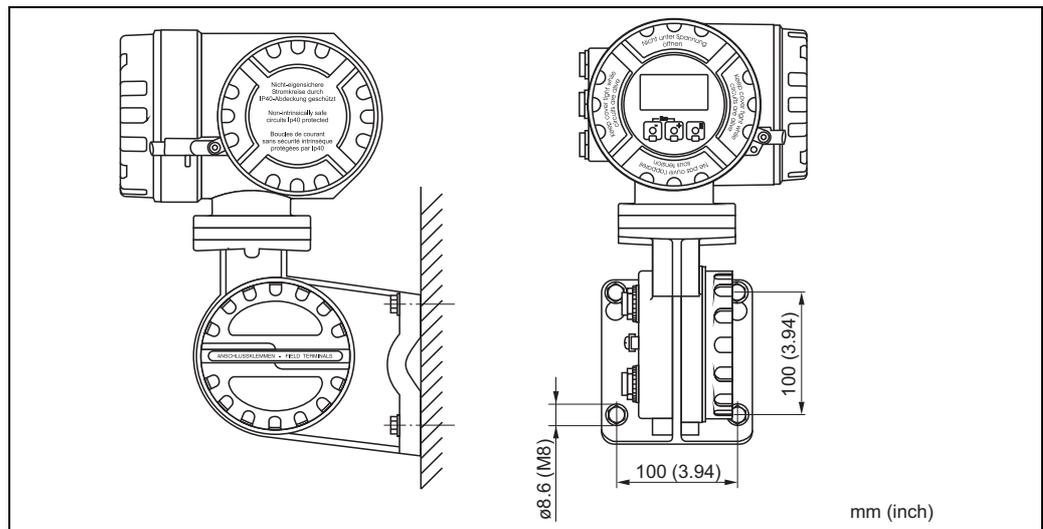
Die Daten der angeschlossenen HART-Sensoren werden kontinuierlich gescannt und in der internen Datenbank aktualisiert. Die Scan-Reihenfolge beruht auf den Mess-Prioritäten (Füllstand: Priorität 1; Temperatur: Priorität 2, Druck: Priorität 3, ...). Die Änderung eines Wertes in der HART-Schleife wird typischerweise mit einer Verzögerung von 2 Sekunden angezeigt (für Werte der Priorität 1).

**Eingang für Punkt-RTD**

Der RTD-Widerstandswert wird mindestens einmal pro Sekunde gemessen und neu berechnet.

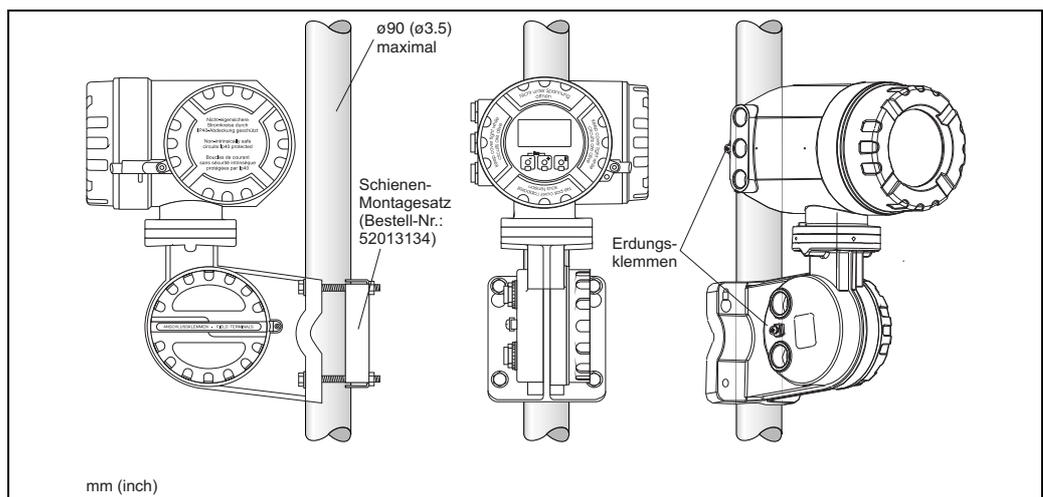
**Einbaubedingungen**

**Wandmontage**



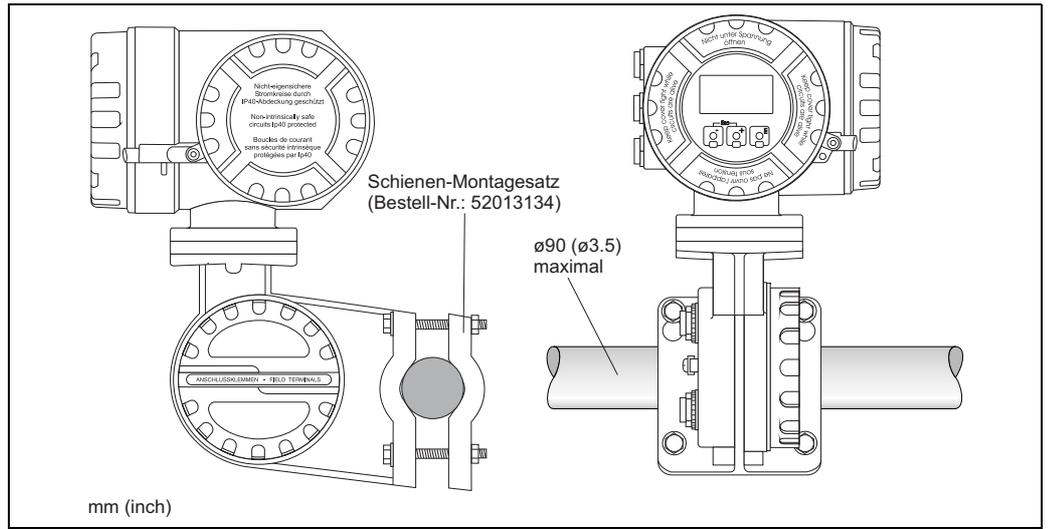
100-NRF590-17-00-06-xx-001

**Montage an vertikaler Schiene**



100-NRF590-17-00-06-de-002

### Montage an horizontaler Schiene



---

## Umgebungsbedingungen

---

**Umgebungstemperatur** -40 °C...+60 °C (-40 °F...+140 °F)

---

**Lagerungstemperatur** -55 °C...+85 °C (-67 °F...+158 °F)

---

**Schutzart** IP65, Nema 4X

---

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A
- Störfestigkeit nach EN 61326

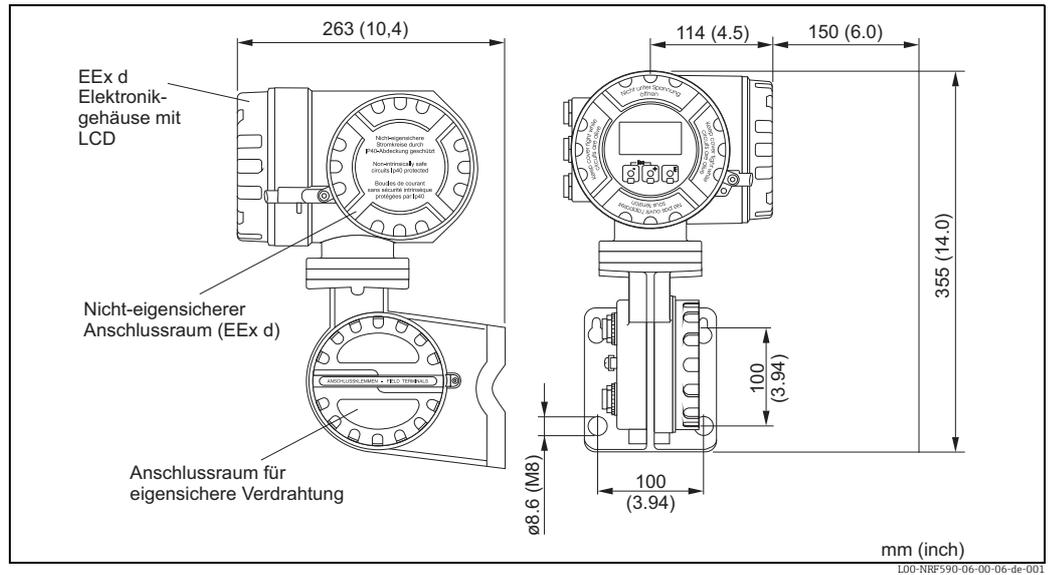
Zur Installation muss abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

---

**Überspannungsschutz** Beide Schnittstellen des NRF590 - EX ia und Ex d - sind durch interne Überspannungsableiter 600 Vrms geschützt. Die Überspannungsableiter wurden gegen 10kA Entladungen getestet.

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße



### Werkstoffe

- Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas

### Aufbau

Das Gehäuse des NRF590 enthält drei getrennte Kammern, von denen eine die gesamte Elektronik enthält und die beiden anderen für die elektrischen Anschlüsse vorgesehen sind. Das Gehäuse besteht aus epoxidbeschichtetem Aluminiumdruckguss und entspricht der Schutzart IP65 (NEMA 4). Der obere Anschlussklemmenraum und der Elektronikraum sind für nicht-eigensichere Anschlusskabel und Elektronikkomponenten vorgesehen und entsprechen EEx d. Der untere Anschlussklemmenraum ist ausschließlich für eigensichere Kabelanschlüsse und Kabel vorgesehen.

### Gewicht

ca. 8 kg (17,64 lbs)

### Kabeleinführungen

Der nicht-eigensichere Anschlussklemmenraum besitzt 3 Kabeleinführungen. Die Gewinde im Anschlussklemmenraum haben die Größe M20x1,5. Alle für den eigensicheren Anschluss vorgesehenen Leiter müssen im eigensicheren Anschlussklemmenfach enden. Für den eigensicheren Anschluss stehen zwei Kabeleinführungen M25x1,5 zur Verfügung. Der innere Durchmesser der Kabeleinführungen ist 16 mm (0,63 in). Um die Verwendung unterschiedlicher Typen von Kabelverschraubungen oder Kabelkanälen (starr oder flexibel) zu ermöglichen, stehen Kabelverschraubungs-Adapter der folgenden Größen als Option zur Verfügung:

- M20x1.5
- G $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{2}$ " NPT
- $\frac{3}{4}$ " NPT (max. 2 Kabeleinführungen)

Alle Adapter entsprechen der Schutzart EEx d und können für beide Kabelanschlüsse verwendet werden. Bei der Installation müssen sämtliche Öffnungen ordnungsgemäß abgedichtet werden, damit keine Feuchtigkeit oder sonstige Verunreinigungen in den Anschlussklemmenraum eindringen können.

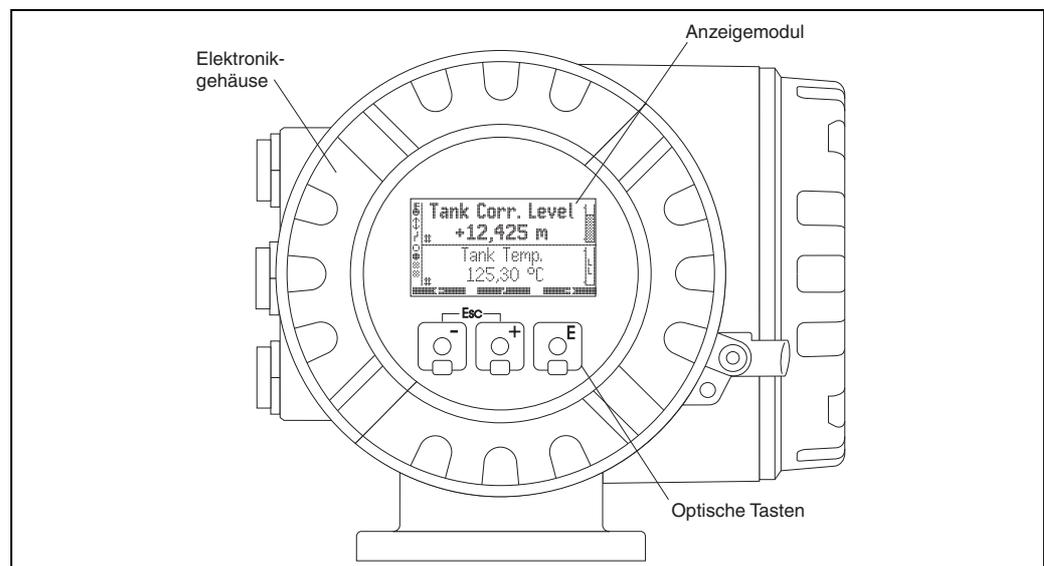
## Anzeige und Bedienoberfläche

### Anzeige- und Bedienelemente

#### Flüssigkristallanzeige (LCD)

Vier Zeilen mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast per Tastenkombination einstellbar. Die Hintergrundbeleuchtung wird bei der Bedienung für eine vom Anwender definierbaren Zeit eingeschaltet (30 s kontinuierliche Hintergrundbeleuchtung). Die folgenden Display-Sprachen können vom Anwender eingestellt werden:

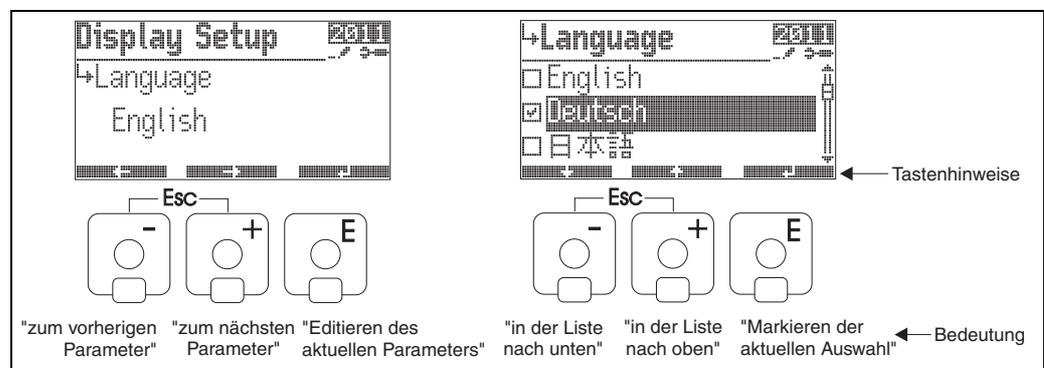
- Englisch
- Deutsch
- Japanisch<sup>1)</sup>
- Vereinfachtes Chinesisch<sup>2)</sup>
- Niederländisch
- Spanisch
- Französisch
- Italienisch



L00-NRF590-07-00-00-de-001

#### Optische Tasten

Die optischen Tasten ermöglichen es, den Tank Side Monitor zu bedienen, ohne dass dazu das Gehäuse geöffnet werden muss. Ab Software-Version 02.xx.xx arbeiten die Tasten als Softkeys, das heißt ihre Bedeutung hängt von der momentanen Position im Bedienmenü ab. Die Tastenbedeutung wird durch Tastenhinweise in der unteren Zeile des LCD-Moduls angezeigt:



L00-NRF590-07-00-00-de-003

1) Japanischer Zeichensatz: JIS X 208-1997 einschließlich Hiragana, Katakana und Kanji  
 2) Chinesischer Zeichensatz: GB 18030, zugelassen vom CITS-Komitee

### Format der Dezimalzahlen

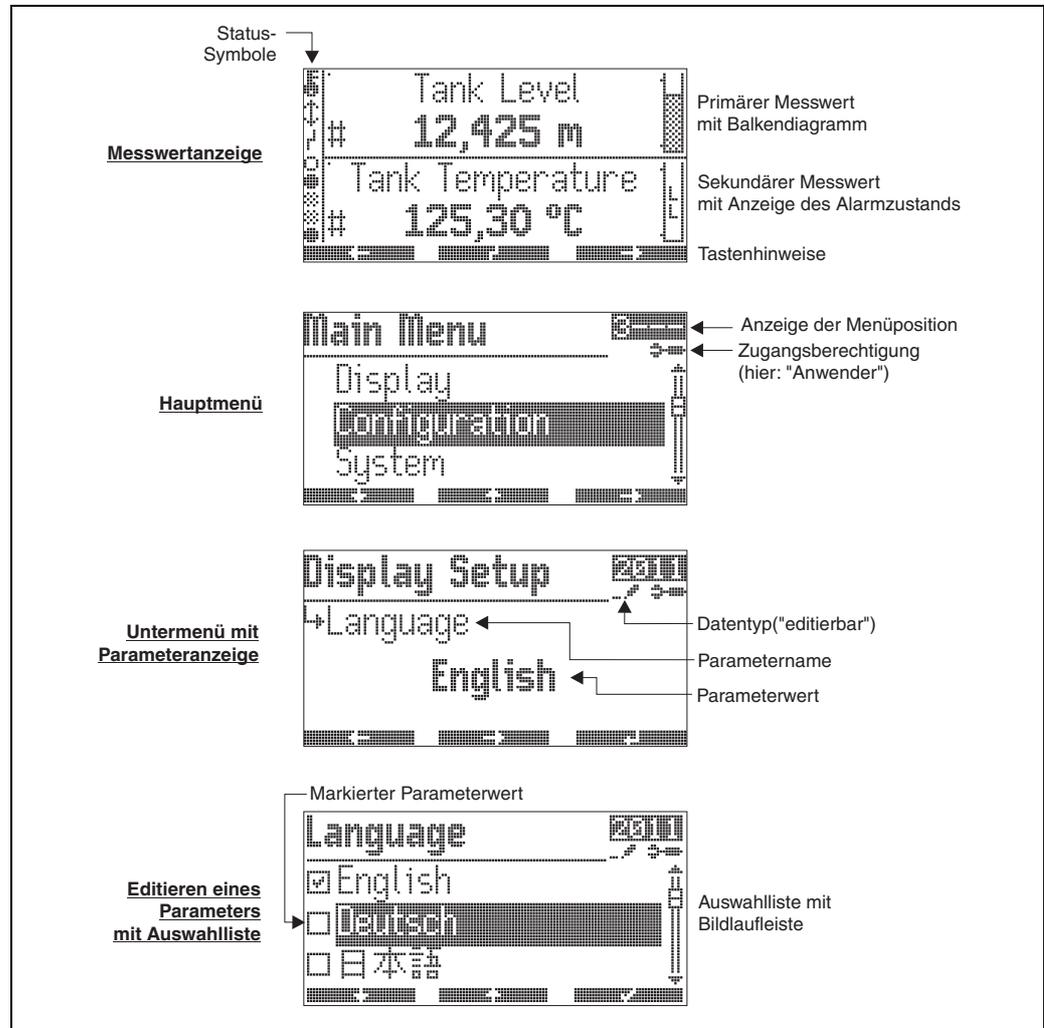
Die Anzahl der Dezimalstellen kann aus drei Auflösungs-Voreinstellungen gewählt werden (hoch, normal, gering).

Wert	Auflösungs-Voreinstellung		
	gering	normal	hoch
<b>Füllstand-Einheiten</b>			
mm	xxxxx	xxxxx	xxxxx.x
cm	xxxx.x	xxxx.x	xxxx.x
m	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx
in	xxxx.x	xxxx.x	xxxx.xx
ft	xxx.xxx	xxx.xxx	xxx.xxxx
ft-in-8	xx'xx"x/8	xx'xx"x/8	xx'xx"x/8
ft-in-16	xx'xx"xx/16	xx'xx"xx/16	xx'xx"xx/16
16ths	xxxxx	xxxxx	xxxxx.x
<b>Temperatur-Einheiten</b>			
°C	xxx	xxx.x	xxx.xx
°F	xxx	xxx.x	xxx.xx
<b>Druck-Einheiten</b>			
Pa	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
kPa	xxxx.x	xxxx.xx	xxxx.xxx
MPa	x.xxxx	x.xxxxx	x.xxxxxx
mbar	xxxxx	xxxxx	xxxxx.x
bar	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx
psi	xxx	xxx.x	xxx.xx
inH <sub>2</sub> O	xxxxx	xxxxx.x	xxxxx.x
<b>Dichte-Einheiten</b>			
kg/m <sup>3</sup>	xxxx.x	xxxx.xx	xxxx.xx
g/ml	x.xxxx	x.xxxx	x.xxxxx
lb/ft <sup>3</sup>	xx.xx	xx.xxx	xx.xxxx
°API	xxx.xx	xxx.xx	xxx.xxxx
<b>Strom-Einheiten</b>			
mA	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxxx

**Bedienkonzept**

Der Tank Side Monitor wird über ein vierstufiges Menü bedient. Die Menü-Struktur orientiert sich dabei sowohl an den typischen Messaufgaben als auch an der individuellen Gerätekonfiguration und der Installationsumgebung. Insbesondere enthält das Menü dynamische Funktionsgruppen, die nur angezeigt werden, wenn die zugehörige Option installiert bzw. das zugehörige Gerät angeschlossen ist. Diese Struktur gewährleistet Übersichtlichkeit und einfache Bedienung bei gleichzeitig uneingeschränkter Funktionsvielfalt.

Je nachdem, wo man sich im Menü befindet, ändern sich Aussehen und Bedeutung der Anzeige.



L00-NRF590-07-00-00-de-004

**Fernbedienung**

FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können Sie alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrieren. Hard- und Softwareanforderungen finden Sie im Internet unter: [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) » Suche: FieldCare.

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle

## Zertifikate und Zulassungen

---

### CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien.  
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

---

### Ex-Zulassungen

#### FM

FM XP - Class I, Div 1 Groups A-D  
Beachten Sie dazu die Installation Drawings ZD00084F/00/EN.

#### CSA

FM XP - Class I, Div 1 Groups A-D  
Beachten Sie dazu die Installation Drawings ZD00103F/00/EN.

#### ATEX

ATEX II 2 (1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb  
Beachten Sie dazu die Sicherheitshinweise XA00160F/00/A3.

---

### Eichzulassungen

- NMI Bauartzulassung
- PTB Bauartzulassung

**Externe Normen und Richtlinien****EN 60529**

Gehäuse-Schutzart (IP-Code).

**EN 61010**

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.

**EN 61326**

Emissionen (Geräte Klasse B), Kompatibilität (Anhang A – industrielle Verwendung).

**API MPMS Ch. 3.1A**

Standardverfahren für manuelle Messungen von Erdöl und Erdölprodukten in stationären Tanks.

**API MPMS Ch. 3.1B**

Standardverfahren für die Füllstandsmessung von flüssigen Kohlenwasserstoffen in stationären Tanks durch automatische Tankmesssysteme.

**API MPMS Ch. 3.3**

Standardverfahren für die Füllstandsmessung von flüssigen Kohlenwasserstoffen in stationären Drucktanks durch automatische Tankmesssysteme.

**API MPMS Ch. 3.6**

Messung von flüssigen Kohlenwasserstoffen durch Hybrid-Tankmesssysteme.

**API MPMS Ch. 7.4**

Statische Temperaturermittlung durch fest installierte automatische Tankthermometer.

**ISO 4266 / Teil 1**

Erdöl- und Flüssig-Erdgasprodukte – Messung von Füllstand und Temperatur in Vorratstanks mittels automatischer Verfahren – Teil 1: Messung des Füllstands in Atmosphärendrucktanks.

**ISO 4266 / Teil 3**

Erdöl- und Flüssig-Erdgasprodukte – Messung von Füllstand und Temperatur in Vorratstanks mittels automatischer Verfahren – Teil 3: Messung des Füllstands in Überdrucktanks (ohne Kühlung).

**ISO 4266 / Teil 4**

Erdöl- und Flüssig-Erdgasprodukte – Messung von Füllstand und Temperatur in Vorratstanks mittels automatischer Verfahren – Teil 4: Messung der Temperatur in Atmosphärendrucktanks.

**ISO 4266 / Teil 6**

Erdöl- und Flüssig-Erdgasprodukte – Messung von Füllstand und Temperatur in Vorratstanks mittels automatischer Verfahren – Teil 6: Messung der Temperatur in Überdrucktanks.

**ISO 15169**

Erdöl- und Flüssig-Erdgasprodukte – Bestimmung von Volumen, Dichte und Masse des Inhalts von senkrechten Zylindertanks mittels Hybrid-Tankmesssystemen

**OIML - R85**

Organisation Internationale de Métrologie Légale – Automatische Füllstandmessgeräte Messung des Füllstands von Flüssigkeiten in fest installierten Vorratstanks.

## Bestellinformation

**Tank Side Monitor NRF590**

In dieser Darstellung wurden Varianten, die sich gegenseitig ausschließen, nicht gekennzeichnet.

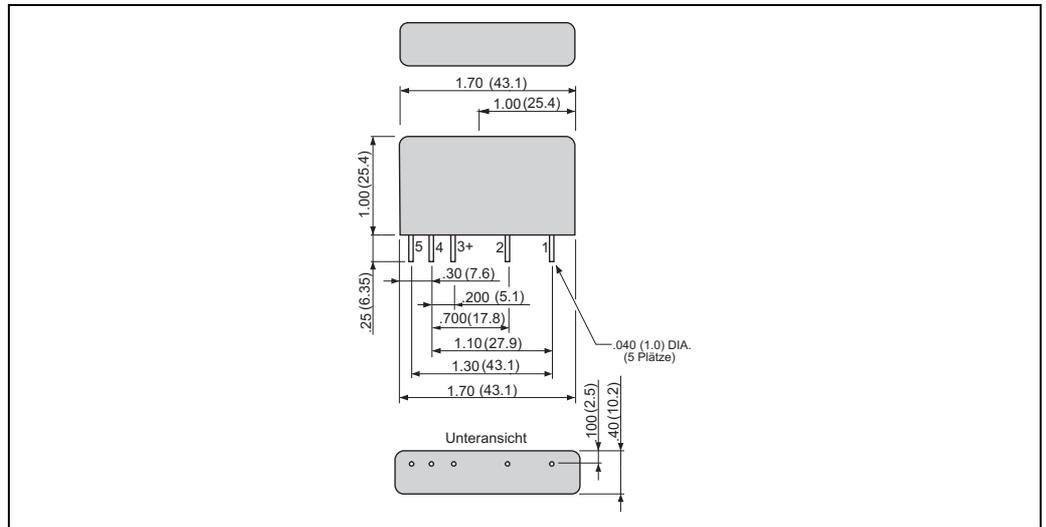
<b>10</b>	<b>Zulassung</b>	A	Ex-freier Bereich
		B	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
		6	ATEX II 2 (1) EEx d (ia) IIC T6
		U	CSA XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2
		S	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2
		K	TIIS EEx d (ia) IIC T6
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>20</b>	<b>Feld-Kommunikationsprotokoll Ex d/XP</b>	E	ENRAF BPM, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Master Ausgang
		G	GPE, 4-20mA Ausgang, 4-20mA HART Ausgang
		1	Whessoe WM550 (dualer Ausgang), 4-20mA Ausgang, 4-20mA HART Ausgang
		3	VAREC Mark/Space, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Ausgang
		4	Modbus EIA 485
		5	Modbus EIA 485, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Ausgang
		7	L&J, 4-20mA Eingang, 4-20mA HART Ausgang
		8	Sakura V1, 4-20mA Ausgang, 4-20mA HART Ausgang, Relais Ausgang
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>30</b>	<b>Hilfsenergie</b>	A	18-55 V AC/ DC
		B	55-264 V AC
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>40</b>	<b>Einzel-Temperaturmessung</b>	0	nicht gewählt
		1	Eigensicherer Eingang
		9	Sonderauführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>50</b>	<b>Digitales Modul A</b>	A	nicht gewählt
		B	Eingang 90-140V AC
		C	Eingang 3-32V DC
		D	Eingang 180-264V AC
		E	Eingang 35-60V AC/DC
		G	Ausgang 24-250V AC
		H	Ausgang 3-60V DC
		J	Ausgang 24-140V AC
		K	Ausgang 4-200V DC
		R	Relais 0-100 VDC, 0-120VAC
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>60</b>	<b>Digitales Modul B</b>	A	nicht gewählt
		B	Eingang 90-140V AC
		C	Eingang 3-32V DC
		D	Eingang 180-264V AC
		E	Eingang 35-60V AC/DC
		G	Ausgang 24-250V AC
		H	Ausgang 3-60V DC
		J	Ausgang 24-140V AC
		K	Ausgang 4-200V DC
		R	Relais 0-100 VDC, 0-120 VAC
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>70</b>	<b>Zusätzliches eigensicheres Modul</b>	2	Eingang 4-20mA + 2x Eingang digital
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

<b>80</b>	<b>Kabeleinführung (nicht eigensicher)</b>
	F 2 x Ex d Verschr. G1/2 B 2 x Ex d Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20) C 2 x Ex d Gewinde G1/2 D 2 x Ex d Gewinde NPT1/2 E 2 x Ex d Gewinde NPT3/4 H 3 x Ex d Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20) K 3 x Ex d Gewinde G1/2 L 3 x Ex d Gewinde NPT1/2 G 3 x Ex d Gewinde NPT3/4 (in Vorbereitung) Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>90</b>	<b>Eingang - IS Anschlussraum</b>
	2 2x Verschr. M25, 13-18mm 3 2x Gewinde G1/2 4 2x Gewinde NPT1/2 5 2x Gewinde NPT3/4 9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>100</b>	<b>Eichzulassung</b>
	N nicht gewählt A NMI Bauartzulassung G PTB Bauartzulassung Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>110</b>	<b>Zusatzausstattungen</b>
	0 Grundauführung 9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>995</b>	<b>Kennzeichnung</b>
	1 Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
NRF590 -	Vollständige Produktbezeichnung

# Zubehör

## Diskrete E/A-Baugruppen

## Standard-Abmessungen aller diskreten Ein- und Ausgangsbaugruppen



L00-NRF590-00-00-08-de-001

## Ausgangsbaugruppen

	Wechselspannung		Gleichspannung	
Bestellcode NRF590 <sup>1)</sup> Modul A	NRF590 - ****J*****	NRF590 - ****G*****	NRF590 - ****H*****	NRF590 - ****K*****
Bestellcode NRF590 <sup>1)</sup> Modul B	NRF590 - ****J*****	NRF590 - ****G*****	NRF590 - ****H*****	NRF590 - ****K*****
Bestell-Nr. <sup>2)</sup>	52012959	52012960	52012961	52012962
Gehäusefarbe	schwarz	schwarz	rot	rot
Lastspannung	24...140 V AC	24...250 V AC	3...60 V DC	4...200 V DC
Laststrom	30...500 mA eff. <sup>3)</sup>		20...500 mA eff. <sup>1)</sup>	
Typ. Verlustleistung	1 W/A		1...1,5 W/A	
Stoßspannungsschutz	Entspricht IEEEE472		Entspricht IEEEE472	
Kontakt-Typ	SPST Schließkontakt Einschalten im Nulldurchgang		SPST Schließkontakt	
Optische Isolierung	ja		ja	
Isolationsspannung	4000 V eff.		4000 V eff.	
Zulassungen	UL, CSA, CE, TÜV		UL, CSA, CE, TÜV	

- 1) Dieser Bestellcode ist zu verwenden, wenn das Modul bei Auslieferung des Tank Side Monitors montiert sein soll.
- 2) Diese Bestell-Nr. ist zu verwenden, wenn das Modul als Zubehörteil bestellt wird.
- 3) Die hier angegebene obere Grenze des Laststroms ist durch den Tank Side Monitor bestimmt.

**Eingangsbaugruppen**

	Wechselspannung		Gleichspannung	
Bestellcode NRF590 <sup>1)</sup> Modul A	NRF590 - ****B*****	NRF590 - ****D*****	NRF590 - ****C*****	NRF590 - ****E*****
Bestellcode NRF590 <sup>1)</sup> Modul B	NRF590 - ****B*****	NRF590 - ****D*****	NRF590 - ****C*****	NRF590 - ****E*****
Bestell-Nr. <sup>2)</sup>	52012955	52012956	52012957	52012958
Gehäusefarbe	gelb	gelb	weiß	weiß
Eingangsspannung	90...140 V AC	180...264 V AC <sup>3)</sup>	3...32 V DC	35...60 V DC
Nenn-Eingangswiderstand	22 kΩ	60 kΩ	22 kΩ	60 kΩ
Max. Ansprechspannung	90 V AC	180 V AC	3 V DC	35 V DC
Min. Abfallspannung	25 V AC	50 V AC	1 V DC	9 V DC
Eingangsstrom bei max. Spannung	8 mA eff.		8 mA eff.	
Typ. Verlustleistung	1...1,5 W/A		1...1,5 W/A	
Stoßspannungsschutz	Entspricht IEEE472		Entspricht IEEE472	
Optische Isolierung	ja		ja	
Isolationsspannung	4000 V eff.		4000 V eff.	
Zulassungen	UL, CSA, CE, TÜV		UL, CSA, CE, TÜV	

- 1) Dieser Bestellcode ist zu verwenden, wenn das Modul bei Auslieferung des Tank Side Monitors montiert sein soll.
- 2) Diese Bestell-Nr. ist zu verwenden, wenn das Modul als Zuberhörteil bestellt wird.
- 3) Die hier angegebene obere Grenze der Eingangsspannung ist durch den Tank Side Monitor bestimmt.

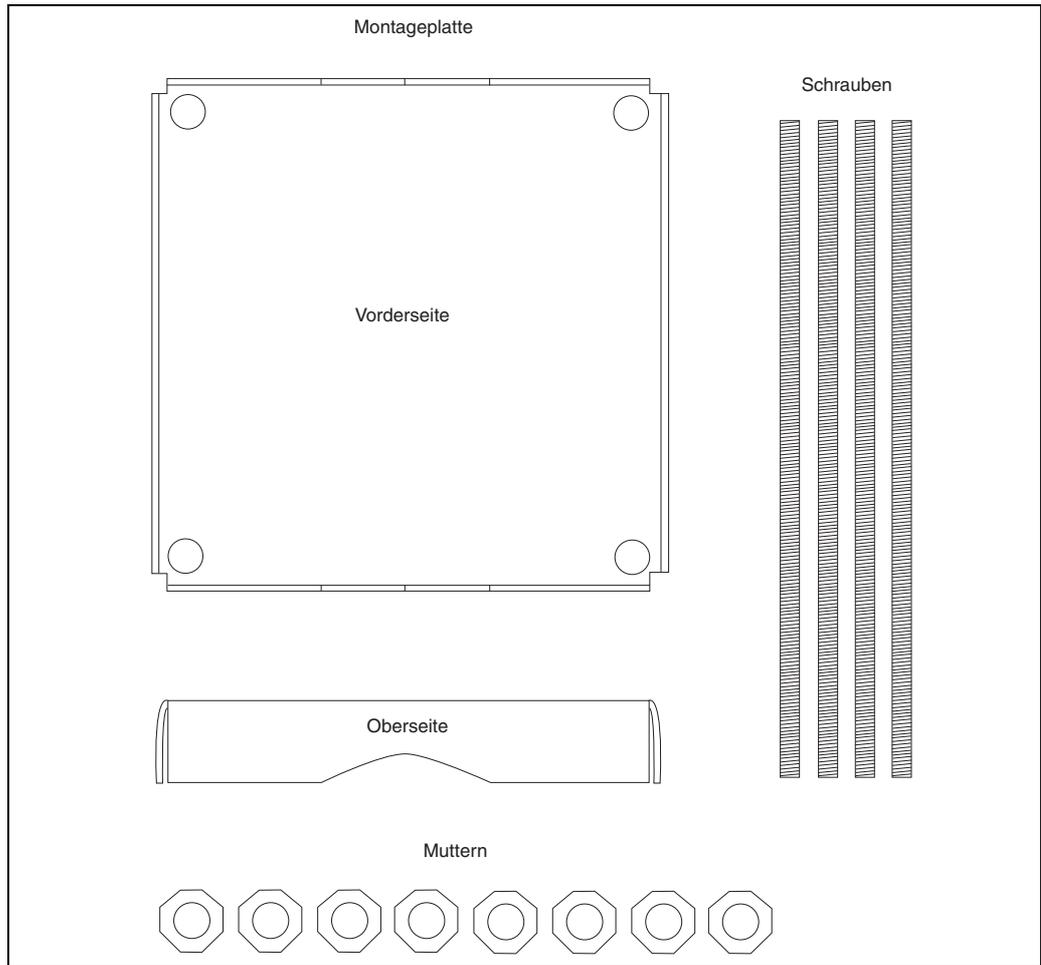
**Relais-Ausgangsmodul**

Bestellcode NRF590 <sup>1)</sup> Modul A	NRF590 - ****R*****
Bestellcode NRF590 <sup>1)</sup> Module B	NRF590 - ****R*****
Bestell-Nr. <sup>2)</sup>	52026945
Gehäusefarbe	rot
Lastspannung	0...100 VDC / 0...120 VAC
Laststrom	0...500 mA <sup>3)</sup>
Max. Kontaktwiderstand	250 mΩ
Max. Ein-/Ausschaltzeit <sup>4)</sup>	1 ms
Min. Lebensdauer	500000 Zyklen
Kontakt-Typ	SPST Schließkontakt; mechanisches Relais
Isolationsspannung	1500 V <sub>eff</sub>
Zulassungen	UL, CSA, CE, TÜV

- 1) Dieser Bestellcode ist zu verwenden, wenn das Modul bei Auslieferung des Tank Side Monitor montiert sein soll.
- 2) Diese Bestell-Nr. ist zu verwenden, wenn das Modul als Zubehörteil bestellt wird.
- 3) Verwenden Sie für induktive Lasten eine Freilaufdiode oder ein RC-Netzwerk um die Lebensdauer zu erhöhen.
- 4) Einschließlich Debounce

**Schienen-Befestigungssatz**

Für die Schienenmontage des Tank Side Monitor an einem senkrecht oder waagrecht verlaufenden Rohr. Bestell-Nr.: 52013134



L00-NRF590-00-00-06-de-001

## Ergänzende Dokumentation

---

<b>Technische Information</b>	<b>TI00419G/00/DE</b> Technische Information Tankvision NXA820, NXA821, NXA822  <b>TI00042N/08/EN</b> Technische Information Prothermo NMT539 (bisher nur in englisch verfügbar)  <b>TI00344F/00/EN</b> Technische Information Micropilot S FMR530  <b>TI01122F/00/EN</b> Technische Information Micropilot S FMR532  <b>TI01123F/00/EN</b> Technische Information Micropilot S FMR533  <b>TI00412F/00/EN</b> Technische Information Micropilot S FMR540  <b>TI00345F/00/DE</b> Technische Information Micropilot M FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245
<b>Betriebsanleitung</b>	<b>BA00256F/00/DE</b> Betriebsanleitung Tank Side Monitor NRF590. Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Inbetriebnahme des Tank Side Monitor. Aus dem Bedienmenü sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die man für eine gewöhnliche Anwendung benötigt. Darüber hinaus gehende Funktionen sind <b>nicht</b> enthalten.  <b>BA00257F/00/DE</b> Tank Side Monitor - Beschreibung der Gerätefunktionen. Dieses Dokument enthält eine detaillierte Beschreibung aller Funktionen des Tank Side Monitor.
<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>XA00160F/00/A3</b> Tank Side Monitor NRF590 - ATEX II 2 (1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb
<b>Control Drawings</b>	<b>ZD00084F/00/EN</b> Tank Side Monitor NRF590 - FM XP - Class I, Div. 1, Groups A-D  <b>ZD00103F/00/EN</b> Tank Side Monitor NRF590 - CSA XP - Class I, Div. 1, Groups A-D



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---