

DIN EN 13922

ICS 13.300; 23.020.20

Ersatz für
DIN EN 13922:2011-11
siehe Anwendungsbeginn

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter –
Bedienungsausrüstung von Tanks –
Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe;
Deutsche Fassung EN 13922:2020**

Tanks for transport of dangerous goods –
Service equipment for tanks –
Overfill prevention systems for liquid fuels;
German version EN 13922:2020

Citernes destinées au transport de matières dangereuses –
Équipement de service pour citernes –
Dispositifs limiteurs de remplissage pour carburants pétroliers liquides;
Version allemande EN 13922:2020

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2020-05-01.

Für DIN EN 13922: 2011-11 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-02-28.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13922:2020) wurde von der Arbeitsgruppe 8 „Elektronische Ausrüstungen und Erzeugnisse“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Technischen Komitees CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 104-02-04 AA „Überfüllsicherungen und Füllstandsanzeiger“ im DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13922:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Sicherheits-Integritätslevel (SIL) aufgenommen;
- b) Anforderungen und Prüfung für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) überarbeitet;
- c) Temperatur für die Sensoren auf +60 °C erweitert;
- d) in Bezug genommene Normen aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13922: 2003-08, 2011-11

Deutsche Fassung

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter —
Bedienungsausrüstung von Tanks —
Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe**

Tanks for transport of dangerous goods —
Service equipment for tanks —
Overfill prevention systems for liquid fuels

Citernes destinées au transport de matières
dangereuses —
Équipement de service pour citernes —
Dispositifs limiteurs de remplissage pour carburants
pétroliers liquides

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Dezember 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Funktionen.....	7
5 Hauptkomponenten.....	8
5.1 Tankfahrzeugausrüstung	8
5.2 Füllbühnenausrüstung	8
5.3 Optionale Ausrüstung	8
6 Kennwerte.....	8
6.1 Betriebskennwerte des Überfüllsicherungssystems.....	8
6.2 Kennwerte des Sensors	10
6.3 Kennwerte der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung.....	11
6.4 Kabel, Stecker/Kupplungsschnittstelle.....	12
7 Prüfung	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Typprüfungen	13
7.3 Produktionsprüfungen.....	15
8 Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	15
9 Kennzeichnung.....	15
10 Installations-, Betriebs- und Wartungsanweisungen.....	15
Anhang A (normativ) Elektrische Spezifikationen.....	16
Literaturhinweise.....	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13922:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13922:2011.

Im Vergleich mit der Ausgabe 2011 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Sicherheits-Integritätslevel (SIL) aufgenommen;
- Anforderungen und Prüfung für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) überarbeitet;
- Temperatur für die Sensoren auf +60 °C erweitert;
- Elektrische Anforderungen zur Klarstellung in 6.3.7 erweitert;
- Signalkurvenform im gesamten Standard in Pulskurvenform geändert;
- Tabellen und Bilder im Anhang A überarbeitet, um die installierte Basis widerzugeben;
- Das Wort „Spitze“ wurde in der Tabelle A.3 nur zur Klarstellung ergänzt;
- in Bezug genommene Normen aktualisiert.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Das Überfüllsicherungssystem verhindert, dass die maximale Füllhöhe in einer Kammer eines Tankfahrzeugs überschritten wird, indem der Füllvorgang an der Ladestelle unterbrochen wird.

Der Zweck eines Überfüllsicherungssystems besteht nicht in der Verhinderung einer Volumen- oder Gewichtsüberladung. Das Überfüllsicherungssystem dient als letzte Möglichkeit, das geladene Produkt in einer Kammer zu halten und Gefahrenzustände zu vermeiden. Es ist daher von größter Wichtigkeit, dass alle Bestandteile einen hohen Grad an Zuverlässigkeit haben und dass alle Arten europäischer Füllbühnen ein mit den Tankfahrzeugen kompatibles System bereitstellen.

Es müssen nicht alle Bestandteile eines Überfüllsicherungssystems notwendigerweise von einem Hersteller geliefert werden, sondern es dürfen auch von verschiedenen Herstellern/Lieferanten gelieferte vollkompatible Teile verwendet werden. Vollkompatibilität bedeutet jedoch nicht Austauschbarkeit.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Mindestanforderungen für ein Überfüllsicherungssystem zu den folgenden Punkten fest:

- Funktionen;
- Hauptkomponenten;
- Kennwerte;
- Prüfverfahren.

Dieses Dokument gilt für Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe mit einem Flammpunkt nicht über 100 °C, ausgenommen Flüssiggas (LPG).

ANMERKUNG Die Anzeige der Gasrückführung ist nicht Teil dieser Norm, kann aber als Option bereitgestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 590, *Kraftstoffe — Dieseldieselmotor — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 60079-0, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0)*

EN 60079-11, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit "i" (IEC 60079-11)*

EN 60079-14, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14)*

EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3)*

EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4)*

EN 61508-1, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1)*

EN 61511-1, *Funktionale Sicherheit — PLT-Sicherheitseinrichtungen für die Prozessindustrie — Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Hardware und Anwendungsprogrammierung (IEC 61511-1)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

Überfüllsicherungssystem

Sensoren oder Sensorschaltungen, Stecker/Kupplungsschnittstelle, Steuereinrichtung der Überfüllsicherung und alle Verbindungsdrähte und -kabel

3.2

Vollkompatibilität

Fähigkeit des sicheren und fehlerfreien Betriebs eines Teils des Überfüllsicherungssystems mit einem anderen Teil des Überfüllsicherungssystems, obwohl die Teile von verschiedenen Herstellern geliefert wurden

3.3

trockener Sensor

Zustand des Sensors, wenn er nicht in eine Flüssigkeit eingetaucht ist

3.4

wirksame Zykluszeit

vom Überfüllsicherungssystem benötigte Dauer vom Erkennen eines Fehlerzustandes bis zum Schalten auf den Zustand „Füllen nicht zulässig“

3.5

Ausfallsicherheit

(en.: fail-safe)

Schalten auf den Zustand „Füllen nicht zulässig“, falls der Ausfall einer einzigen Komponente im Überfüllsicherungssystem dazu führt, dass das Überfüllsicherungssystem nicht mehr in der Lage ist, eine Überfüllung oder den Verlust der Erdungsverbindung zu erkennen

3.6

5-Draht-System

System, welches 5-Draht-Schnittstellensignale zur Füllhöhenerkennung verwendet

3.7

Steuerungssystem an der Füllbühne

System, welches die Füllung des Produkts in das Tankfahrzeug steuert

3.8

Reaktionszeit des Steuerungssystems an der Füllbühne

Zeitabschnitt vom Schalten des Ausgangs der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung in den Zustand „Füllen nicht zulässig“ bis zur Beendigung des Produktflusses nach dem Schließen des Steuerventils an der Füllbühne

3.9

interoperabel

Fähigkeit der Zusammenarbeit unterschiedlicher Teile des Überfüllsicherungssystems und ein funktioneller Aspekt der Vollkompatibilität

3.10

Aufwärmzeit

Zeitspanne bis zum Schalten auf „Füllen zulässig“ nach dem Herstellen der Verbindung zu einem Stecker am Tankfahrzeug, ohne dass ein Sensor in Flüssigkeit eingetaucht ist

3.11

nicht zulässig

Ausgangszustand der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung, der den Produktfluss verhindert

3.12

Steuereinrichtung der Überfüllsicherung

an die Füllbühne montierte Einrichtung, an die das Tankfahrzeug angeschlossen wird und die dem Steuersystem an der Füllbühne die Ausgangssignale „Füllen zulässig“ oder „Füllen nicht zulässig“ liefert

3.13

Ansprechzeit des Überfüllsicherungssystems

Zeitabschnitt, der beginnt, wenn ein Sensor nass wird, und der endet, wenn das Ausgangssignal der Steuereinrichtung auf „Füllen nicht zulässig“ schaltet

3.14

zulässig

Ausgangszustand der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung, der den Produktfluss freigibt

3.15

Selbstüberwachung

automatische und ununterbrochene Überwachung der fehlerfreien Funktionsweise der Komponenten eines Überfüllsicherungssystems zum Nachweis der Fähigkeit zur Ausführung ihrer Mindestfunktionen

3.16

Sensor

Gerät und jede zugehörige Schaltung, die an oder in einer Kammer eines Tankfahrzeugs angebracht und mit der Kupplungsdose der Schnittstelle verbunden ist und der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung das Signal „nass“ oder „trocken“ liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Signal "nass" beinhaltet alle anderen Zustände als das Signal "trocken".

3.17

Sensorschaltung

Sensor, der nicht direkt mit der Kupplungsdose der Schnittstelle verbunden ist, sondern der Anpassungskomponenten/-elektronik verwendet, um das Ausgangssignal des Sensors an die Kupplungsdose der Schnittstelle zu übertragen

3.18

2-Draht-System

System, welches 2-Draht-Schnittstellensignale für die Füllhöhenerkennung verwendet

3.19

eingetauchter Sensor

Zustand eines Sensors, wenn er gerade ausreichend in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, um eine Änderung des Ausgangssignals von trocken zu nass auszulösen

4 Funktionen

4.1 Verhinderung der Überfüllung der Kammern des Tankfahrzeugs, indem ein ausfallsicheres Ausgangssignal an ein Steuerungssystem an der Füllbühne geliefert wird.

4.2 Bereitstellung einer ausfallsicheren, überwachten Erdung, die die Füllbühne mit der Tankhülle über das Fahrgestell des Tankfahrzeugs elektrisch verbindet.

4.3 Bereitstellung einer optischen Anzeige für den Zustand des Überfüllsicherungssystems.

5 Hauptkomponenten

5.1 Tankfahrzeugausrüstung

Die folgende Ausrüstung muss mindestens am Tankfahrzeug installiert sein:

- ein Sensor oder eine Sensorschaltung je Kammer;
- eine 10-polige Kupplungsdose;
- Verdrahtung der Sensoren;
- Erdungseinrichtung.

5.2 Füllbühnenausrüstung

Die am Tankfahrzeug angebrachte Überfüllsicherungsausrüstung ist funktionsfähig, wenn die folgende Ausrüstung an der Füllbühne installiert ist:

- eine Steuereinrichtung der Überfüllsicherung;
- ein 10-poliger Stecker und ein Kabel zum Anschluss an die Kupplungsdose am Tankfahrzeug.

5.3 Optionale Ausrüstung

Das Überfüllsicherungssystem kann den Verriegelungsschalter der Gasrückführung beinhalten, welcher ein Beladen verhindert, wenn der Gasrückführschlauch nicht mit dem Tankfahrzeug verbunden ist und das/die Gaspindel-Ventil(e) nicht geöffnet ist/sind.

6 Kennwerte

6.1 Betriebskennwerte des Überfüllsicherungssystems

6.1.1 Überfüllung

Das Überfüllsicherungssystem muss ein elektronisches System sein, wobei sich die Steuereinrichtung an der Füllbühne befindet. Die Schnittstellenverbindung muss für ein 2-Draht- oder ein 5-Draht-Überfüllsicherungssystem geeignet sein. Die Steuereinrichtung muss über eine genormte 10-polige Steckverbindung — siehe Bilder A.2 und A.3 — selbsttätig den Unterschied zwischen beiden Überfüllsicherungssystemen erkennen und deren Funktionen erfüllen.

Elektrische Spezifikationen für die Schnittstelle sind im Anhang A enthalten.

Die Steuereinrichtung der Überfüllsicherung darf nur, wenn sie verbunden ist, das Ausgangssignal „Füllen zulässig“ ausgeben, wenn kein Systemfehler und kein eingetauchter Sensor vorliegen.

Bei einer Überfüllung oder bei Erkennung eines Überfüllsicherungssystem- oder Steuereinrichtungsfehlers muss die Steuereinrichtung auf den Zustand „Füllen nicht zulässig“ schalten.

Das Überfüllsicherungssystem muss ausfallsicher und selbstüberwachend sein. Die Zykluszeit zwischen den Selbstüberwachungen muss kürzer sein als die Ansprechzeit der Überfüllsicherung.

Die Ansprechzeit der Überfüllsicherung darf 700 ms nicht übersteigen.

Das Überfüllsicherungssystem muss für jede Art der Installation die folgende Anzahl von Kammern steuern können:

- 2-Draht-System: bis 8 Kammern;
- 5-Draht-System: bis 12 Kammern.

Andere als die in dieser Norm definierten Signale sind nicht zulässig.

6.1.2 Erdung

Das Überfüllsicherungssystem muss eine elektrische Verbindung über das Kabel und die Steckverbindung von der Erdung der Füllbühne zum Fahrgestell des Tankfahrzeugs ermöglichen und diese Verbindung während der gesamten Befüllung kontinuierlich überprüfen.

Zur Erfüllung der Transportvorschriften (ADR) muss eine gute elektrische Verbindung vom Tankfahrzeugchassis zur Erde hergestellt sein bevor die Tanks befüllt oder entleert werden.

Sollte der elektrische Widerstand der Verbindung einen Höchstwert von 10 k Ω überschreiten, muss die Steuereinrichtung an der Füllbühne auf den Zustand „Füllen nicht zulässig“ schalten.

6.1.3 Erschwerte Umweltbedingungen

Wenn das Überfüllsicherungssystem Temperaturen außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs ausgesetzt wird, muss der Temperaturbereich erweitert werden. Alle anderen Anforderungen müssen unverändert bleiben.

6.1.4 Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Überfüllsicherungssystem muss die Anforderungen zur

- Störaussendung der EN 61000-6-4;
- Störfestigkeit der EN 61000-4-3

erfüllen.

6.1.5 Verriegelungsschalter (optional)

Wenn im Überfüllsicherungssystem enthalten, muss der Verriegelungs(schalter) der Gasrückführung die in 5.3 beschriebene Funktion beinhalten und muss wie in Bild A.4 und Bild A.5 gezeigt, verbunden sein.

6.1.6 Elektrische Schnittstelle

An der Stecker/Kupplungsschnittstelle muss jeder Sensor oder Sensorschaltung für die eigensicheren Parameter der Steuereinrichtung geeignet sein. Die elektrischen Anschlüsse der 10-poligen Kupplungsdose müssen mit Tabelle A.16 übereinstimmen.

Die verwendeten Kabel müssen mit Tabelle A.9 und EN 60079-14 übereinstimmen.

6.1.7 Interoperabilität der Sensoren

Sensoren, die direkt mit den Kontakten der 10-poligen Kupplungsdose, wie in Bild A.4 und Bild A.5 dargestellt, verbunden sind, müssen interoperabel sein, müssen aber nicht notwendigerweise mechanisch austauschbar sein.

Sensoren, die indirekt mit den Kontakten der 10-poligen Kupplungsdose (z. B. durch eine zusätzliche elektronische Einrichtung), wie in Bild A.4 und Bild A.5 dargestellt, verbunden sind, brauchen nicht interoperabel zu sein.

6.1.8 Einrichtung zur Identifikation des Tankfahrzeugs (optional)

Wenn im Überfüllsicherungssystem enthalten, muss die Tankfahrzeugidentifikationseinrichtung eine eindeutige Identifikationsnummer unter Verwendung eines 1-Draht Protokolls wie im Bild A.4 und Bild A.5 dargestellt, enthalten.

6.2 Kennwerte des Sensors

6.2.1 Allgemeines

Es dürfen folgende Sensortypen verwendet werden:

- 2-Draht-System; Thermistor mit negativem Temperaturkoeffizient (en: negative temperature coefficient, NTC), optischer oder anderer kompatibler Sensor;
- 5-Draht-System: optischer oder anderer kompatibler Sensor;
- Sensorschaltung.

6.2.2 2-Draht-System

Thermistor-Sensoren müssen einen negativen Temperaturkoeffizienten haben und in einem Temperaturbereich von -20 °C bis $+50\text{ °C}$ funktionieren.

Thermistor-Sensoren haben eine „Aufwärmzeit“, die 75 s bei einer Umgebungstemperatur von -20 °C nicht übersteigen darf.

ANMERKUNG 1 Optische Sensoren oder andere kompatible Sensoren haben eine vernachlässigbare „Aufwärmzeit“.

2-Draht-Sensoren können an Tankfahrzeugen mit höchstens acht Kammern verwendet werden. Die Steuereinrichtung der Überfüllsicherung muss immer acht Sensoren überwachen und alle Befüllungen unterbrechen, wenn ein Sensor eine Überfüllung erkennt. Mit 2-Draht-Sensoren ausgerüstete Tankfahrzeuge mit weniger als acht Kammern müssen für die unbenutzten Kanäle der Steuereinrichtung elektronische Sensornachbildungen (Dummy) verwendet werden.

Diese Dummys müssen einen Teil der Tankfahrzeugausrüstung bilden.

Der Dummy muss ein Signal „Füllen zulässig“ erzeugen, wenn er an die Steuereinrichtung angeschlossen ist. Das Signal muss eine Kurvenform, wie in Bild A.1 dargestellt, mit den Werten nach Tabelle A.4 haben.

Ein optischer 2-Draht-Sensor oder anderer kompatibler Sensor muss in einem Temperaturbereich von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ funktionieren. Wenn er an eine Steuereinrichtung an der Füllbühne angeschlossen ist, muss der trockene Sensor ein Signal „Füllen zulässig“ mit einer Kurvenform, wie in Bild A.1 dargestellt, mit den Werten nach Tabelle A.4 erzeugen.

ANMERKUNG 2 Der Arbeitstemperaturbereich des Sensors unterscheidet sich vom Umgebungstemperaturbereich auf Grund des Einflusses von direkter Sonneneinstrahlung auf den Tank.

6.2.3 5-Draht System

Ein optischer 5-Draht-Sensor oder andere kompatible Sensoren müssen in einem Temperaturbereich von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ funktionieren. Wenn er an eine Steuereinrichtung an der Füllbühne angeschlossen ist, muss der trockene Sensor ein Signal „Füllen zulässig“ mit einer Kurvenform, wie in Bild A.1 dargestellt, mit den Werten nach Tabelle A.1 erzeugen.

ANMERKUNG Der Arbeitstemperaturbereich des Sensors unterscheidet sich vom Umgebungstemperaturbereich auf Grund des Einflusses von direkter Sonneneinstrahlung auf den Tank.