

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Innerstaatliche Bauartzulassung

Type-approval certificate under German law

Zulassungsinhaber: Endress + Hauser GmbH + Co. KG
Issued to: Hauptstraße 1
79689 Maulburg

Rechtsbezug: § 13 des Gesetzes über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz)
In accordance with: vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711), zuletzt geändert am 25.11.2003
(BGBl. I S. 2304)

Bauart: Füllstandsmessgerät auf Grundlage der Radarmessmethode
In respect of: Micropilot S FMR 540

Zulassungszeichen:

4.413
07.08

Approval mark:

Gültig bis: unbefristet
Valid until:

Anzahl der Seiten: 9
Number of pages:

Geschäftszeichen: PTB-1.5-4028321
Reference No.:

Im Auftrag
By order

Braunschweig, 07.02.2007

Dipl.-Ing. Rüdiger Jost



Merkmale zur Bauart sowie ggf. inhaltliche Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen sind in der Anlage festgelegt, die Bestandteil der innerstaatlichen Bauartzulassung ist. Hinweise und eine Rechtsbehelfsbelehrung befinden sich auf der ersten Seite der Anlage.
Characteristics of the instrument type approved, restrictions as to the contents, special conditions and approval conditions, if any, are set out in the Annex which forms an integral part of the type-approval certificate under German law. For notes and information on legal remedies, see first page of the Annex.

R3-0010

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 2 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 2 of 9 pages

Für die Messgeräte der zugelassenen Bauart gelten folgende Vorschriften:

Rechtsvorschriften

- Allgemeine Vorschriften der Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657), zuletzt geändert am 25.11.2003 (BGBl. I S. 2304)
- Anlage 4 zur Eichordnung vom 12. August 1988, zuletzt geändert durch die 3. Verordnung zur Änderung der Eichordnung vom 18. August 2000 (BGBl. I S. 1307)

Bauanforderungen und Prüfvorschriften

- PTB-Anforderungen Lagerbehälter und deren Messgeräte (PTB-A 4.2), Ausgabe Dezember 2001

1 Hersteller und Typbezeichnung des Messgerätes

1.1 Hersteller

Endress + Hauser GmbH + Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg
Deutschland

1.2 Typbezeichnung

Micropilot S FMR 540

1.3 Mitvertreiber

keine

Hinweise

Innerstaatliche Bauartzulassungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese innerstaatliche Bauartzulassung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Note

Type-approval certificates under German law without signature and seal are not valid. This type-approval certificate under German law may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift Widerspruch bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt unter einer der nachstehenden Adressen eingelegt werden:

Information on legal remedies available

Objection may be made to this notification within one month of its receipt either in writing or orally recorded, to the Physikalisch-Technische Bundesanstalt at one of the following addresses

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Bundesallee 100
38116 Braunschweig
DEUTSCHLAND

Abbestraße 2-12
10587 Berlin
DEUTSCHLAND

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 3 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 3 of 9 pages

2 Bauartbeschreibung

2.1 Aufbau

Das Füllstandsmessgerät kann in den in Bild 1 dargestellten Ausführungsformen zur Eichung gestellt werden. Es dient der Messung von Füllständen in Lagertanks und findet im eichpflichtigen Verkehr Anwendung. Beide Ausführungsformen arbeiten in den Lagertanks als sogenannte "Freistrahler". Der Typ 540 mit Hornantenne kommt dort zur Anwendung, wo aufgrund der Tankstutzengeometrie keine Parabolantenne verwendet werden kann.

Micropilot S FMR540

Füllstand-Radar

Smart Transmitter für kontinuierliche und berührungslose Präzisions-Füllstandmessung.



Bild 1: Geräteausführungsformen

Erläuterungen und weitere Einzelheiten sind aus den unter Nr. 2.6.1 aufgeführten Zulassungsunterlagen ersichtlich.

Bild 7 zeigt den Aufbau eines vollständigen Messsystems mit Datenfernübertragung, Fernanzeige, Temperaturmesskette und Tankdatenmanagementsystem. Diese Bauartzulassung beschreibt jedoch ausschließlich das Füllstandsmessgerät Micropilot S FMR 540. Für die Systemkomponenten „Tankdatenmanagementsystem“ (z. B. Fuels Manager), „Temperaturmesskette“ (z. B. Prothermo) und „Fernanzeige“ (z. B. Tank Site Monitor) bestehen eigene Bauartzulassungen.

2.2 Messaufnehmer

Der Micropilot S ist ein Messaufnehmer, der nach der Puls-Laufzeitmethode arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt (Bezugsebene des Messgerätes) bis zur Produkt-

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 4 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 4 of 9 pages

oberfläche gemessen. Radarimpulse werden über eine Antenne gesendet, von der Produktoberfläche reflektiert und vom Radarsystem wieder empfangen.

2.3 Messwertverarbeitung

- **Hardware:** siehe Bild 1, sowie Beschreibung "Technische Information Micropilot S FMR540", Nr. TI412FDE/12.06.

- **Software:** Version 01.01.00 HART.

2.4 Messwertanzeige

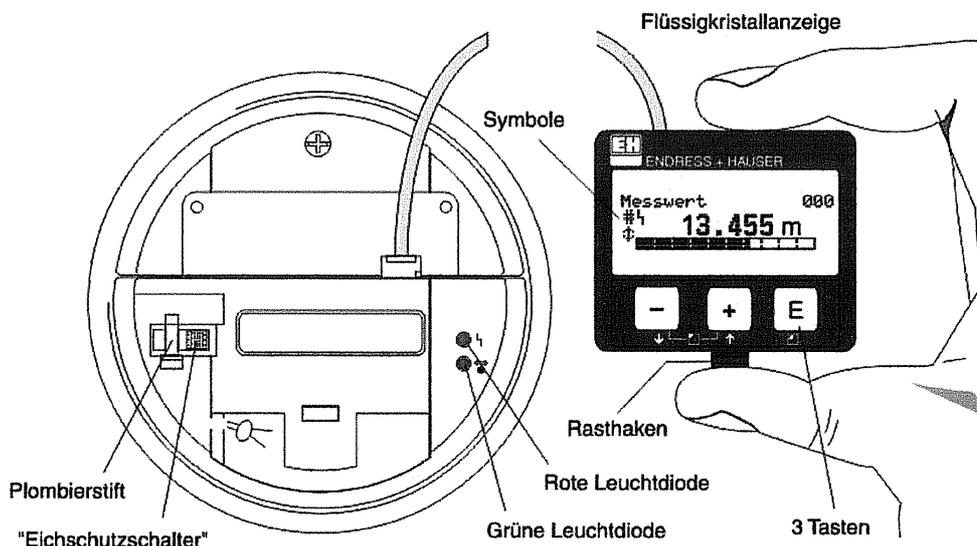


Bild 2: Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente

2.5 Zulässige Einrichtungen und Funktionen

Die reflektierten Radarimpulse werden über die Antenne empfangen und in die Elektronik übertragen. Dort wertet ein Mikroprozessor die Signale aus und identifiziert das Füllstandsecho, welches durch die Reflexion der Radarimpulse an der Produktoberfläche verursacht wurde. Zur eindeutigen Signalfindung kommt ein Pulslaufzeitverfahren in Kombination mit einer "Hüllkurvenauswertung" zur Anwendung. Zur Erhöhung der Genauigkeit des Füllstandsmesswertes werden zusätzlich Algorithmen zur Phasenauswertung angewendet.

Die Entfernung D (siehe Bild 3) zur Messgutoberfläche ist proportional zur Laufzeit des Impulses t : $D = c \cdot t/2$, wobei c die Lichtgeschwindigkeit ist.

Da die Leerdistanz E dem System bekannt ist, wird der Füllstand L berechnet zu: $L = E - D$.

Referenzpunkt für "E" ist die obere Bezugsebene.

Der Micropilot S besitzt Funktionen zur Störchoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleistet, dass Störchos von z. B. Kanten und Schweißnähte nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 5 von 9 Seiten

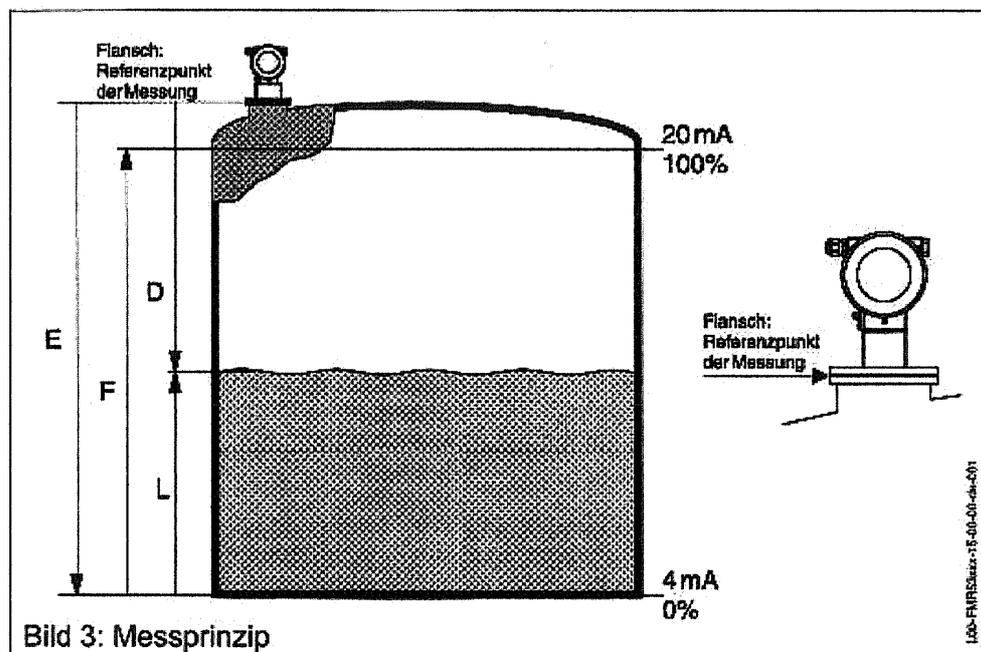
dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 5 of 9 pages

Der Micropilot S wird abgeglichen, in dem die Leerdistanz E (= Nullpunkt), die Volldistanz F (= Spanne) und ein Anwendungsparameter, der automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpasst, eingegeben werden. Bei Varianten mit Stromausgang entsprechen die Punkte "E" und "F" 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 0 % und 100 %.

Eine Linearisierungsfunktion, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z.B. die Messung in technischen Einheiten und stellt ein lineares Ausgangssignal für kugelförmige und zylindrisch liegende Behälter sowie solche mit konischem Auslauf zur Verfügung.



2.6 Zulassungsunterlagen

- 2.6.1 - Beschreibung "Technische Information Micropilot S FMR540", Nr. TI412FDE/12.06
- "Beschreibung der Gerätefunktionen Micropilot S FMR540 Füllstand-Radar", BA341F/00/de/12.06
- 2.6.2 Mitgeltende Dokumente:
- OIML Testreport project number 605830, Test report N°: R85/1998-NL1-06.01 vom 24.07. - 05.08.2006

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 6 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 6 of 9 pages

3 Technische Daten

3.1 Nenngebrauchsbedingungen

Messbereich	FMR 540 mit DN 200 Parabolantenne:	30 m
	FMR 540 mit DN 100 Hornantenne:	15 m
Messgut	Flüssigkeiten, die bei atmosphärischen Bedingungen gelagert sind, unter der Voraussetzung, dass keine Schaumbildung auf der Oberfläche oder Ausgasung in der Flüssigkeit auftritt.	

3.2 Sonstige Betriebsbedingungen

- keine

4 Zusatzeinrichtungen und Schnittstellen

4.1 Schnittstellen

Das Gerät besitzt zur Messwertfernübertragung einen eichfähigen passiven 4 - 20 mA Ausgang mit HART-Protokoll.

4.2 Zusatzeinrichtungen

Die Zusatzeinrichtungen mit den zugehörigen Anschlussmöglichkeiten sind aus Bild 4 und Bild 7 ersichtlich.

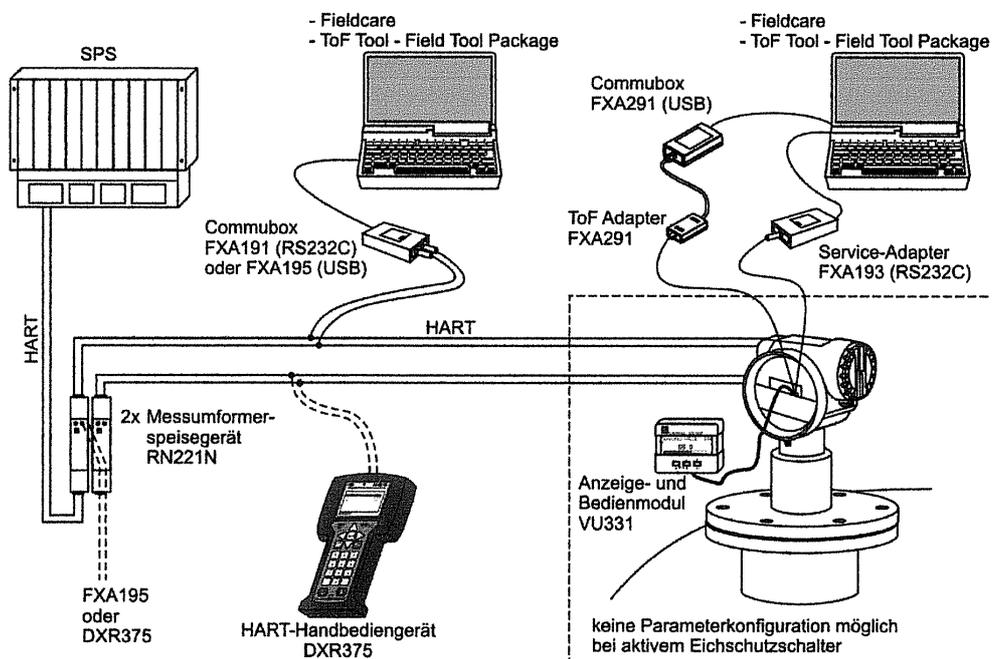


Bild 4: Anschlussmöglichkeiten für Einstell- und Diagnoseeinrichtungen

Vor-Ort-Bedienung:

- mit Anzeige- und Bedienmodul VU 331,

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 7 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 7 of 9 pages

- mit einem Personal Computer, FXA 193 (RS232) oder FXA 291 (USB) und dem Bedienprogramm ToF Tool oder Fieldcare.

Das ToF Tool oder Fieldcare ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser, die nach dem Laufzeitverfahren arbeiten (Radar, Ultraschall, geführte Microimpulse). Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Messstelle.

Fernbedienung:

- mit HART-Handbediengerät DXR375,
- mit einem Personal Computer, Commubox FXA191 (RS232) oder FXA 195 (USB) und dem Bedienprogramm Fieldcare bzw. ToF Tool,
- mit einem Personal Computer, TSM (Tank Side Monitor) und dem Bedienprogramm FuelsManager.

5 Nebenbestimmungen

5.1 Bedingungen

- keine Festlegungen -

5.2 Auflagen

Vom Zulassungsinhaber sind die unter Nr. 2.6.1 aufgeführten Zulassungsunterlagen den Eichbehörden auf deren Anforderungen kostenfrei zur Verfügung zu stellen.

In den Lagerbehältern (Festdachtanks) darf sich innerhalb des Abstrahlkegels des Radarstrahls mit einem Spitzenwinkel von ∞ (abhängig vom Antennentyp) kein Hindernis befinden, dass das Signal - Rausch - Verhältnis auf weniger als 10 dB reduziert (siehe Nr. 5, Bild 5).

5.3 Beschränkungen

keine

6 Eichtechnische Prüfung

In Abweichung zu EO 4-2 Nr. 4.5 beträgt die Eichfehlergrenze für diese Bauart +/- 2 mm.

Die Vorprüfung findet auf dem Prüfstand im Herstellerwerk Endress + Hauser GmbH + Co. KG, Hauptstraße 1, D-79689 Maulburg, Deutschland, statt. Ein Geräteprotokoll ist jedem Messgerät beizufügen.

Das Füllstandsmessgerät darf mit Hilfe eines Computers und der Software "TOF Tool" bzw. "Fieldcare" und den hierfür notwendigen Adaptern zur Busanbindung FXA 191 (RS232) oder FXA 195 (USB) bzw. zur Direktanbindung mit den Adaptern FXA 193 (RS232) oder FXA 291 (USB) oder eines HART-Handbediengerätes DXR 375 parametrieren werden (siehe Bild 4).

Die Angleichung der Anzeige des Messgeräts an die Füllhöhe des Messgutes im Lagerbehälter soll bei möglichst geringer Füllhöhe erfolgen, bei Lagerbehältern mit Schwimmdecke oder mit Schwimmdach soll die Füllhöhe über dem Sumpfspiegel möglichst 2,5 m nicht überschreiten.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 8 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

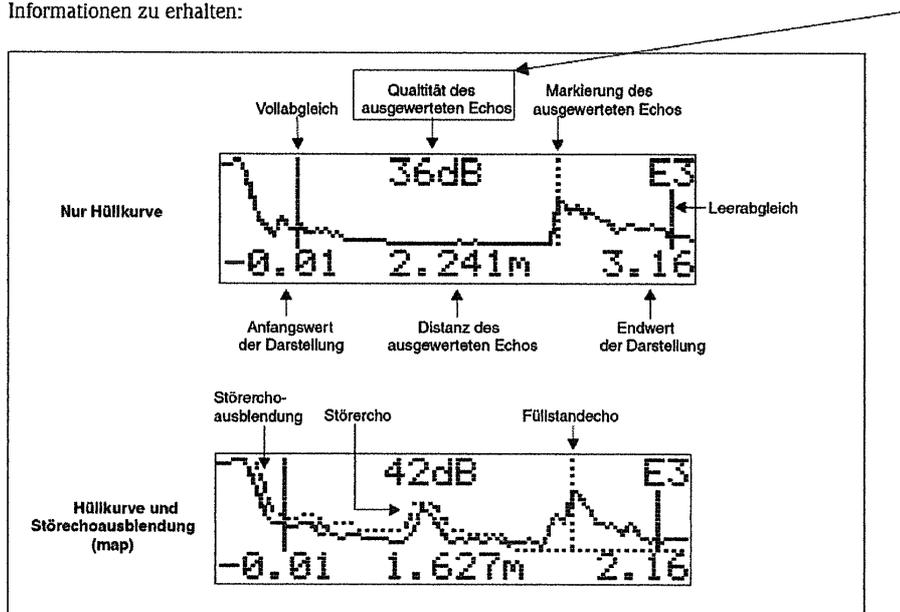
Page 8 of 9 pages

Die Messwertanzeige ist nach Angleichung an die Füllhöhe des Lagerbehälters und bei der Nacheichung durch Freiraummessung (Parallel-Handpeilung) direkt am oder in unmittelbarer Nähe des Messgeräts bei einer Füllhöhe zu überprüfen. Bei Unstimmigkeiten, die möglicherweise auf Einflüsse durch den Lagerbehälter zurückzuführen sind, ist für diese Freiraummessung das Füllstandsmessgerät in den Messmodus „Leerraummessung“ umzuschalten.

Das Vorhandensein von Störern und die aktuell vorliegende Messdynamik ist nach Installation des Radargerätes mit Hilfe der lokalen Anzeige zu überprüfen. Die Prüfung des Signal-Rausch-Verhältnisses ist im Dokument BA341F/00/de/12.06, Kapitel 9.3, beschrieben. Es soll die Einstellung „Hüllkurve + FAC“ gewählt werden. Der Wert des Signals to Noise (S/N) soll im Messbereich 10 dB nicht unterschreiten (siehe Bild 5).

9.3 Funktion "Hüllkurvendarstellung" (E3)

Mit dieser Funktion wird die Hüllkurve angezeigt. Sie können sie verwenden, um folgende Informationen zu erhalten:



Auszug aus dem relevanten Kapitel der Zulassungsunterlage "Beschreibung der Gerätefunktionen - BA341FDE". Der mit dem Pfeil gekennzeichnete Wert "Qualität des ausgewerteten Echos" ist bei der Eichung zu prüfen.

Bild 5: Hüllkurve

7 Stempelstellen

Die Stempelung ist aus Bild 2 zu entnehmen. Der Eichschutzschalter ist in Stellung geeicht zu schalten und mittels des Plombierstifts zu blockieren. Der Plombierstift ist durch eine Hängeplombe gegen Entnahme zu sichern.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 07.02.2007, Zulassungszeichen:

4.413

Seite 9 von 9 Seiten

dated 07.02.2007, Approval mark:

07.08

Page 9 of 9 pages

8 Bezeichnungen und Aufschriften

Die Bezeichnungen und Aufschriften sind aus Bild 6 zu entnehmen.

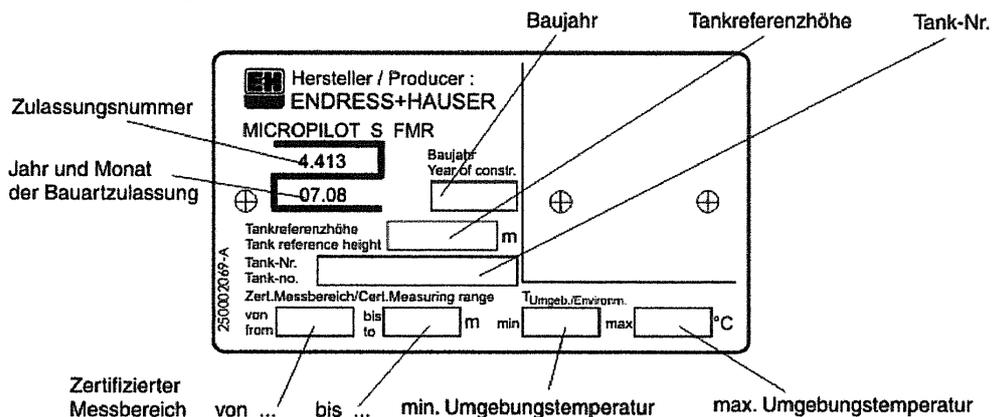


Bild 6: Typenschild

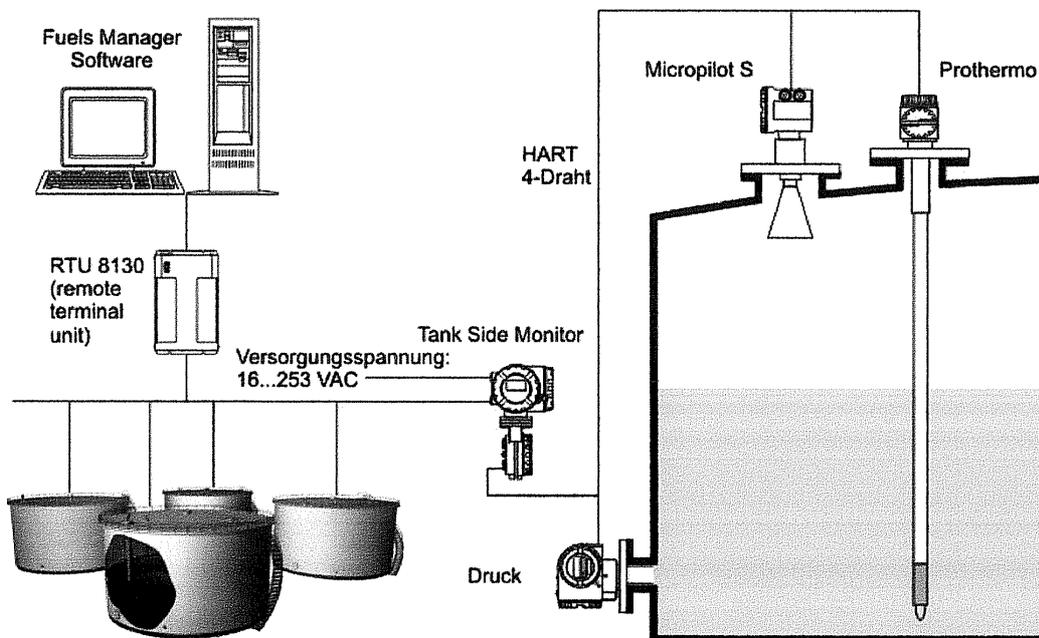


Bild 7: Aufbau eines Gesamtmesssystems

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Innerstaatliche Bauartzulassung vom 07.02.2007

Type-approval certificate under German law, dated 07.02.2007

4.413

07.08

1. Nachtrag

Supplement 1

Seite 1 von 4 Seiten
Page 1 of 4 pages

Zulassungsinhaber: Endress + Hauser GmbH + Co. KG
Issued to: Hauptstraße 1
79689 Maulburg

Bauart: Füllstandsmessgerät auf Grundlage der Radarmessmethode
In respect of: Micropilot S FMR 540

Zertifikatsgeschichte

Zertifikats-Ausgabe	Datum	Änderungen
4.413 / 07.08, 1. Neufassung / 1. Nachtrag	22.10.2009	Geänderte Geräteausrichtung und zusätzlicher Antennentyp
4.413 / 07.08	07.02.2007	Erstbescheinigung

Die o. g. Bauartzulassung wird gemäß § 26 der Eichordnung wie folgt geändert:

2.1 Aufbau (Ergänzung)

Das Füllstandsmessgerät kann in den in Bild 1 dargestellten Ausführungsformen zur Eichung gestellt werden. Es dient der Messung von Füllständen in Lagertanks und findet im eichpflichtigen Verkehr Anwendung. Die Geräte arbeiten in den Lagertanks als so genannte "Freistrahler". Der Typ 540 mit Hornantenne kommt dort zur Anwendung, wo aufgrund der Tankstutzengeometrie keine Parabolantenne verwendet werden kann.

Hinweise

Nachträge ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Nachträge sind Bestandteil der Bauartzulassung und dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Note

Supplements without signature and seal are not valid. Supplements are part of the type approval certificate and may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift Widerspruch bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt unter einer der nachstehenden Adressen eingelegt werden.

Information on legal remedies available

Objection may be made to this notification within one month of its receipt either in writing or orally recorded, to the Physikalisch-Technische Bundesanstalt at one of the following addresses.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Bundesallee 100
38116 Braunschweig
DEUTSCHLAND

Abbestraße 2-12
10587 Berlin
DEUTSCHLAND

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 07.02.2007

Type-approval certificate under German law, dated 07.02.2007

4.413

07.08

1. Nachtrag

Supplement 1

Seite 2 von 4 Seiten
 Page 2 of 4 pages

Micropilot S FMR540

Füllstand-Radar

Smart Transmitter für kontinuierliche und berührungslose
 Präzisions-Füllstandmessung.



FMR540 mit Ausrichtvorrichtung

FMR540 mit Ausrichtvorrichtung und mit symmetrischer Antenne

Bild 1: Geräteausführungsformen

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Innerstaatliche Bauartzulassung vom 07.02.2007

Type-approval certificate under German law, dated 07.02.2007

4.413

07.08

1. Nachtrag

Supplement 1

Seite 3 von 4 Seiten
Page 3 of 4 pages

2.3 Messwertverarbeitung

- **Hardware:** siehe Bild 1, sowie Beschreibung "Technische Information Micropilot S FMR540", TI412F/00/de/04.09, Nr. 71093773.
- **Software:** Version 01.01.00 HART
Version 01.01.02 HART

2.6 Zulassungsunterlagen

- 2.6.1 - Beschreibung "Technische Information Micropilot S FMR540", TI412F/00/de/04.09, Nr. 71093773
- "Beschreibung der Gerätefunktionen Micropilot S FMR540 Füllstand-Radar", BA341F/00/de/04.09, Nr. 71093906
 - Betriebsanleitung Micropilot S FMR540 BA326F/00/de/04.09, Nr. 71093761
- 2.6.2 Mitgeltende Dokumente:
- OIML Testreport project number 605830, Test report N°: R85/1998-NL1-06.01 vom 24.07. - 05.08.2006
 - OIML Testreport project number 807453, Test report N°: R85/2008-NL1-09.01 sowie R85/2008-NL1-09.02 vom 08.12.2008 – 24.03.2009

3 Technische Daten

3.1 Nenngebrauchsbedingungen

Messbereich	FMR540 mit DN 200 Parabolantenne (sym.): 30 m FMR540 mit DN 250 Parabolantenne (sym.): 30 m FMR540 mit DN 100 Hornantenne: 23 m
Messgut	Flüssigkeiten, die bei atmosphärischen Bedingungen gelagert sind, unter der Voraussetzung, dass keine Schaumbildung auf der Oberfläche oder Ausgasung in der Flüssigkeit auftritt.

7 Stempelstellen

Die Stempelung ist aus Bild 2 (siehe Seite 4) zu entnehmen. Der Eichschutzschalter ist in Stellung geeicht zu schalten und mittels des Plombierstifts zu blockieren. Der Plombierstift ist durch eine Hängeplombe gegen Entnahme zu sichern.

Die eichtechnische Sicherung der Ausrichtvorrichtung für das Messgerät ist Bild 8 (siehe Seite 4) zu entnehmen. Der Sigeldraht muss derart angebracht werden, dass ein Öffnen der Ausrichtvorrichtung verhindert wird (entgegengesetzt der Öffnungsrichtung). Es wird empfohlen mindestens zwei der drei möglichen Sicherungsstellen zu verplomben.

Der Zulassungsschein mit der Anlage vom 07.02.2007, Geschäftszeichen: PTB-1.5-4028321 bleibt bis auf die durch diesen Nachtrag erfolgten Änderungen bzw. Ergänzungen unverändert gültig.

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 07.02.2007

Type-approval certificate under German law, dated 07.02.2007

4.413

07.08

1. Nachtrag

Supplement 1

Seite 4 von 4 Seiten
Page 4 of 4 pages

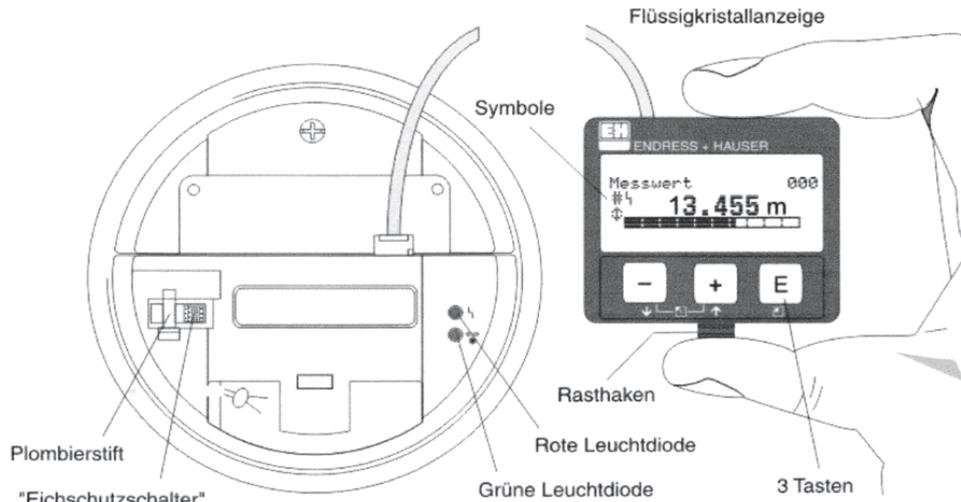


Bild 2: Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente

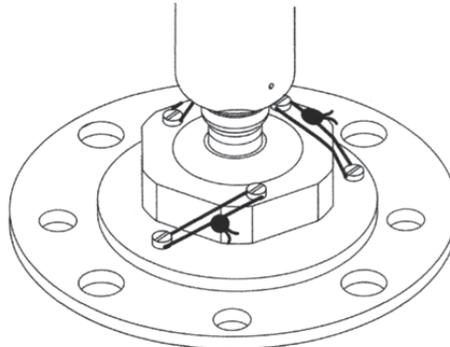


Bild 8: Anordnung der eichtechnischen Sicherung der Ausrichtvorrichtung

Geschäftszeichen: PTB-1.5-4040183

Reference No.:

Ort, Ausstellungsdatum: Braunschweig, 22.10.2009

Date of issue:

Zertifizierer:

Certifier:
Im Auftrag
By order

Dr. Michael Rinker



Bewerter:

Evaluator:
Im Auftrag
By order

Dipl.-Ing. Rüdiger Jost



71300718