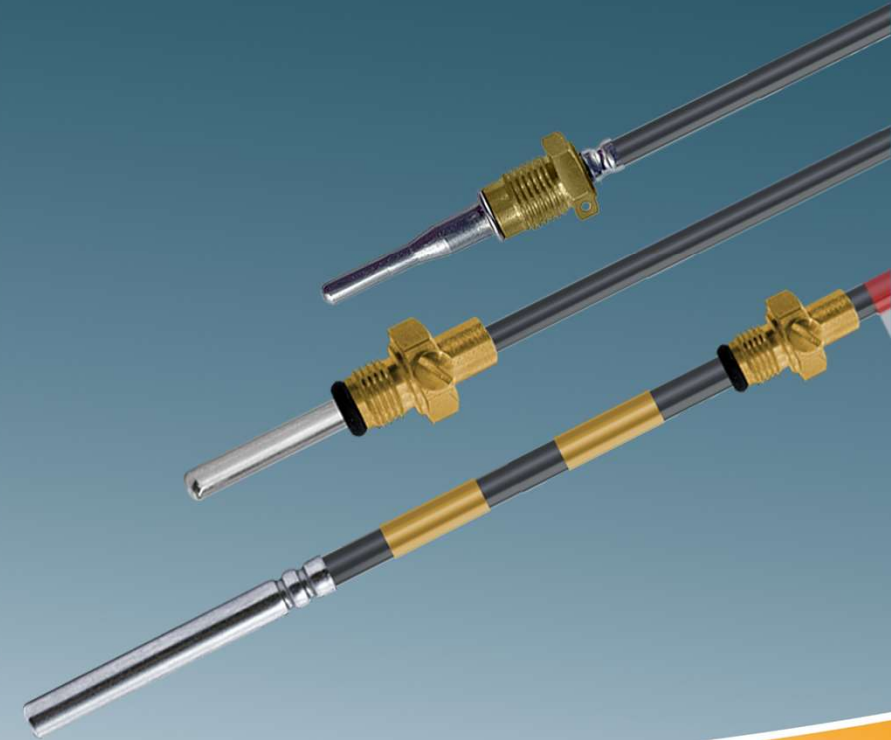


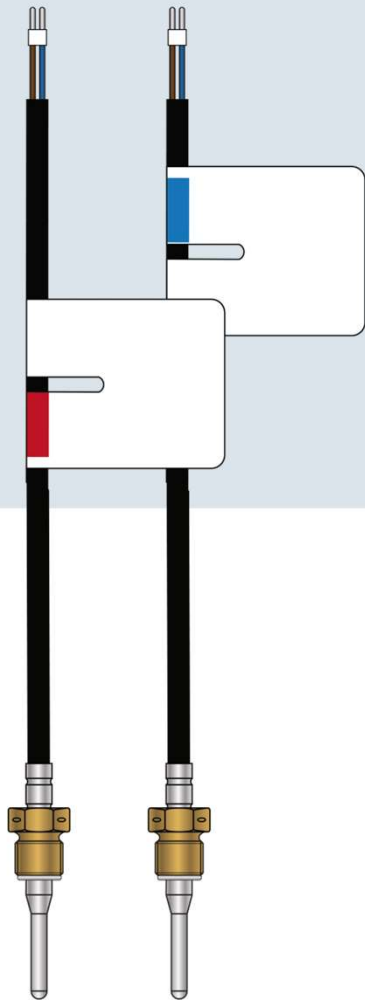
Testo Sensor GmbH

(EMATEM Sommerschule 2025)

Test- und Messdatenmanagement gepaarter
Temperaturfühler im Kontext der
Qualitätssicherung

Test and measurement data management for
paired temperature probes in the context of
quality assurance





Temperaturfühler für Wärme- und Kältemengenzähler müssen gemäß **DIN EN 1434** höchste Qualitätsstandards erfüllen.

Für die **Baumusterprüfbescheinigung** erfolgt der **Nachweis an Prüfmustern** – aber wie gelingt die **gleichbleibende Qualität in der Serienproduktion**?

Mit diesem Vortrag möchte ich Ihnen einen **Einblick in das QS-System und Datenmanagement** bei Testo Sensor GmbH geben.

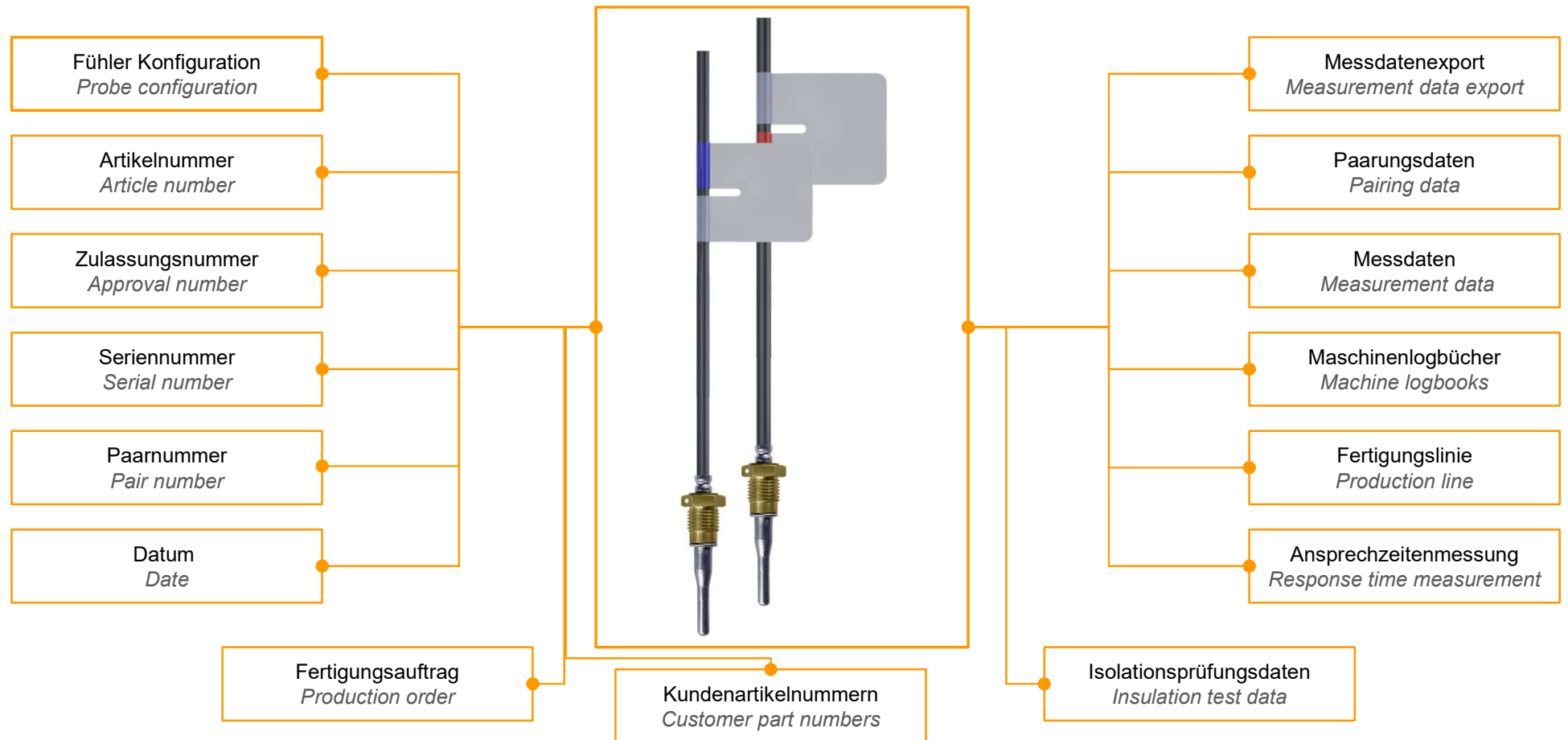
Temperature probes for heat and cooling energy meters must meet the highest quality standards in accordance with **DIN EN 1434**.

For **type examination certification**, proof is provided on test samples – but how can **consistent quality** be achieved in series production?

In this presentation, I would like to give you an **insight into the QA system and data management** at Testo Sensor GmbH.

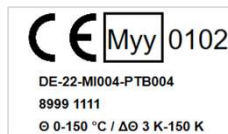
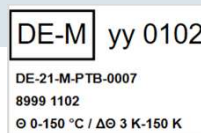
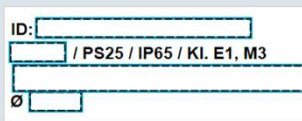
Temperaturfühler mit Zulassung gemäß DIN EN 1434

Temperature probe with approval according to DIN EN 1434

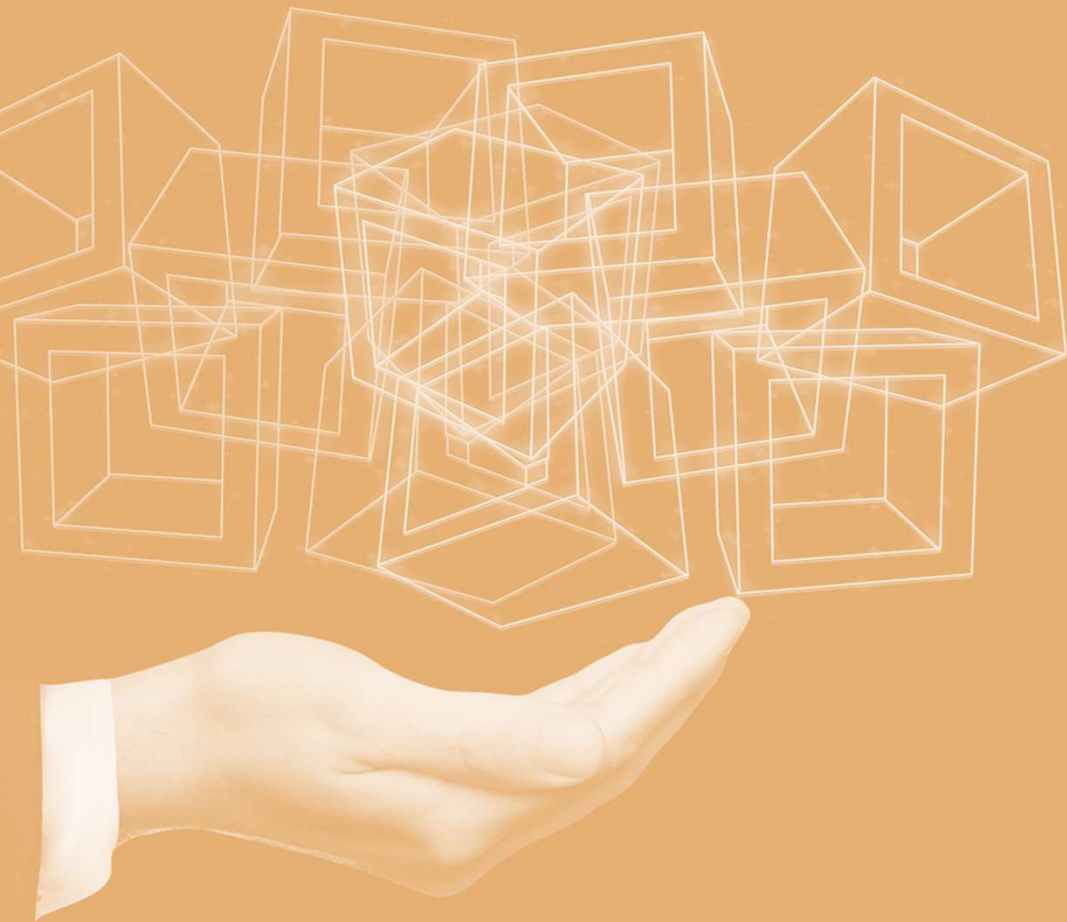


Bestelldaten steuern Zulassung, Etikettierung und Qualität

Order Information Drives Approval, Labelling and Quality



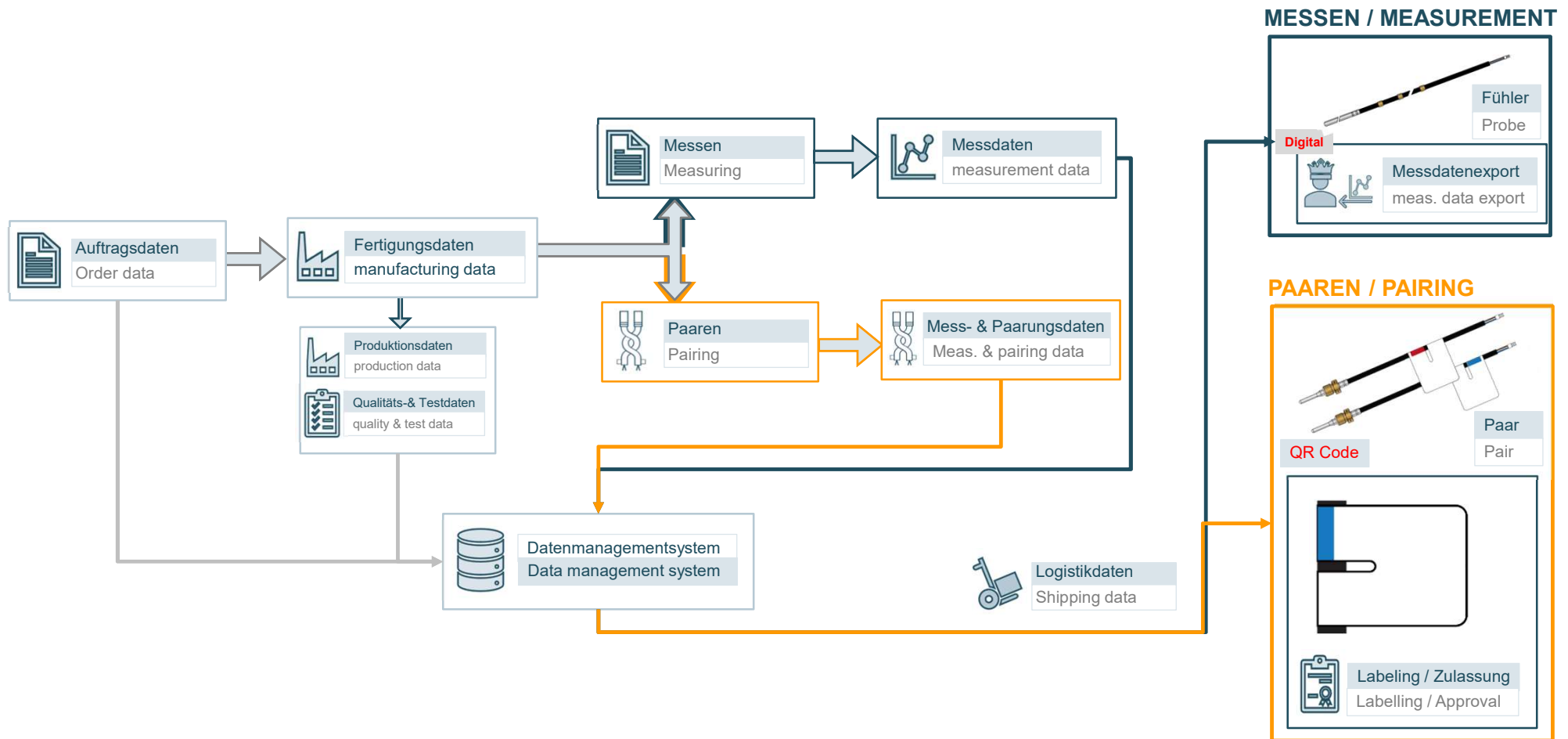
- Mit jeder Bestellung **werden zentrale Informationen als „Soll“-Parameter im System hinterlegt und mit dem Auftrag verknüpft**. Diese bilden die **Grundlage für Zulassung, Etikettierung und Qualitätssicherung**.
 - **Fühlertyp & technische Ausprägung**
→ bestimmt die Zulassung gemäß DIN EN 1434 (Etikett-Aufdruck)
 - **Paarung & Messdatenbereitstellung** → **Bereits bei Bestellung wird festgelegt:**
 - Werden die Messdaten zur externen Weiterverarbeitung an den Kunden übergeben?
 - Oder erfolgt Messung und Paarung direkt durch den Testo als Hersteller?
 - **Allgemeine Auftragsdaten** wie z. B. Menge, Liefertermin, Kundenangaben
-
- With every order, **key information is stored in the system as target parameters and linked to the order**. It is the **basis for approval, labelling and quality assurance**.
 - **Probe type & technical characteristics**
→ determines approval in accordance with DIN EN 1434 (label imprint)
 - **Pairing & measurement data provision** → Already specified when ordering:
 - Are the measurement data provided to the customer for external further processing?
 - Or will measurements and pairing be carried out directly by Testo as the manufacturer?
 - **General order data**, such as quantity, delivery date, customer details

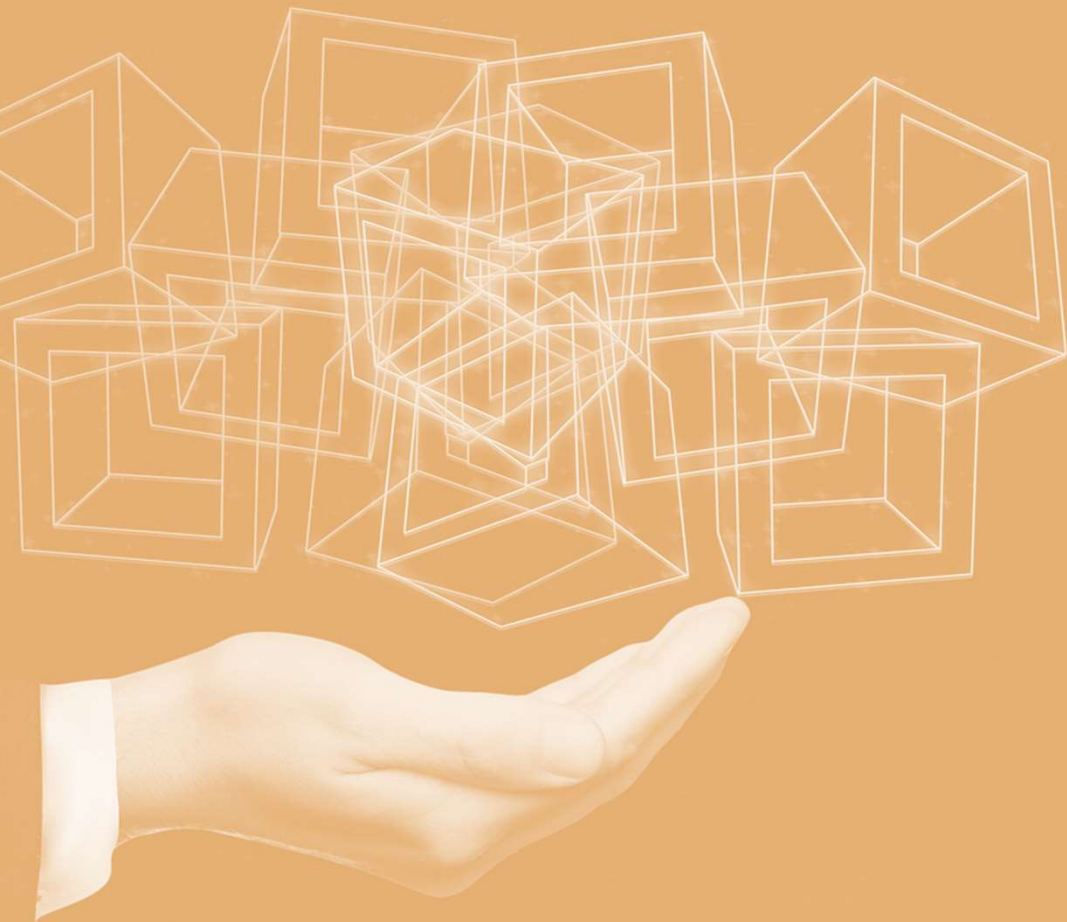


**Wie wird die Fülle der
Messdaten verwaltet?**

**How is the large volume
of measurement data
managed?**

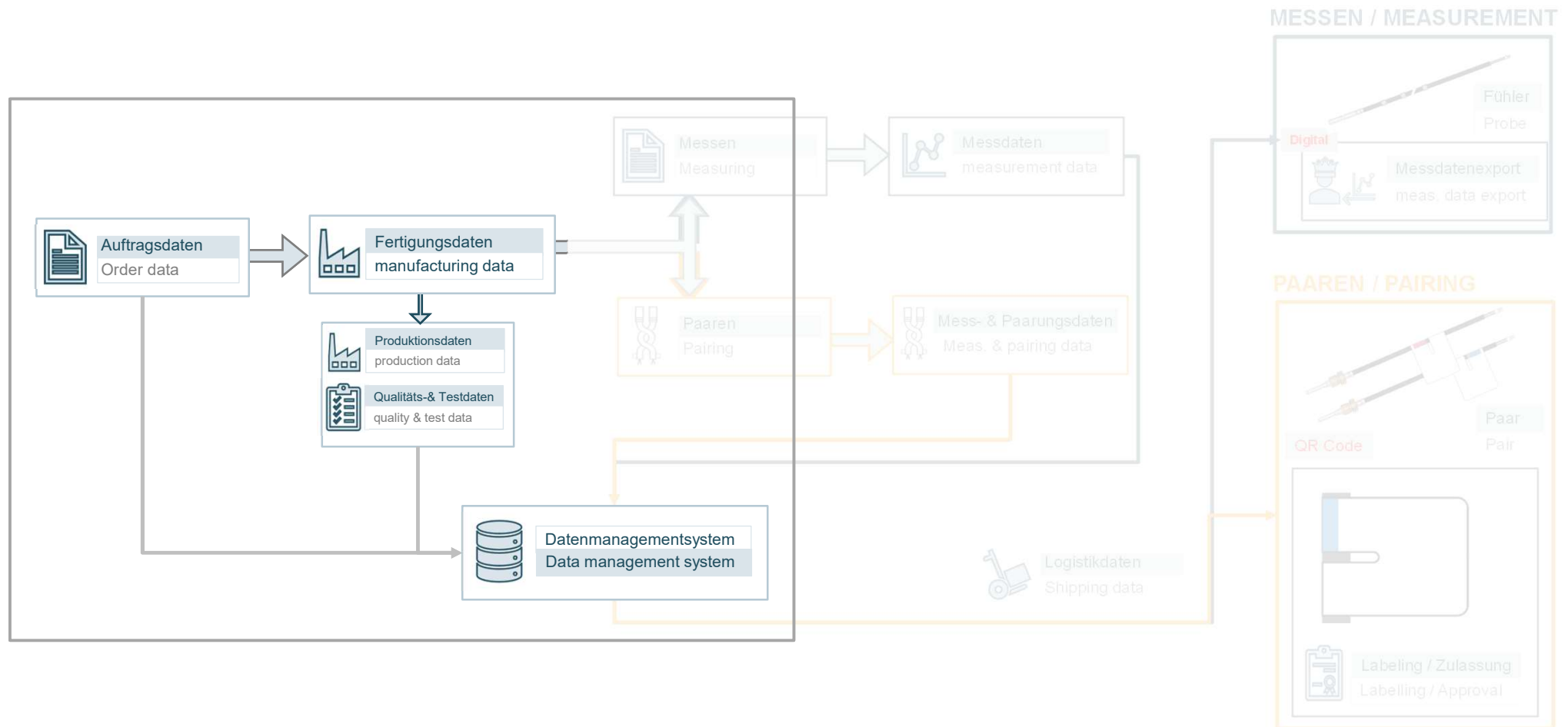
Key Facts Messdatenmanagement / Key facts measurement data management

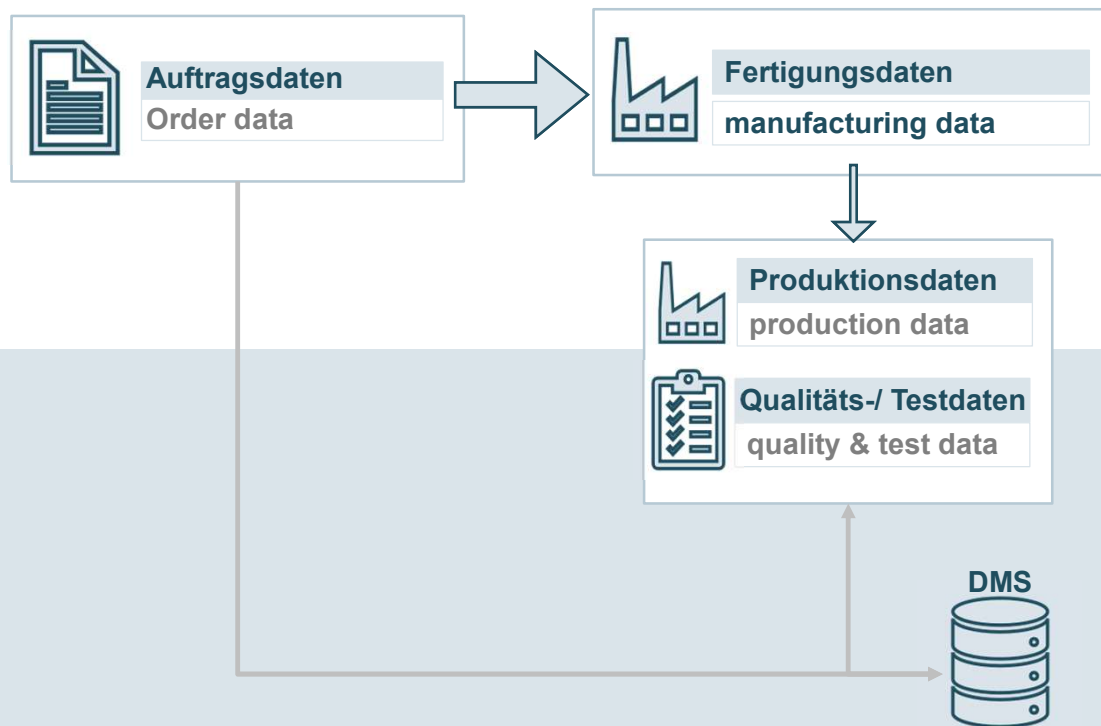




Fertigung

Production





- Aus der **Kundenbestellung** wird ein **Fertigungsauftrag** mit allen relevanten Daten erzeugt.
 - Auf dieser Basis erfolgt die **Produktion des Fühlers**.
 - Nach der Montage erhält jeder Temperaturfühler eine **individuelle Seriennummer**.
 - Ab diesem Moment sind alle **Produktions-, Paarungs- und QS-Daten dauerhaft** mit dem Fühler **verknüpft**.
-
- A **production order** with all relevant data is generated from the **customer order**.
 - This is the base for the **production of the probe**.
 - After mounting, each temperature probe is assigned an **individual serial number**.
 - From this moment on, all **production, pairing and QA data are permanently linked** to the probe.

Über die Seriennummer ist rückverfolgbar:

- Zeitpunkt, Linie, Maschinen, Personal und indirekt auch Rohmaterial & Maschineneinstellungen

Jeder Fühler durchläuft eine individuelle Endprüfung:

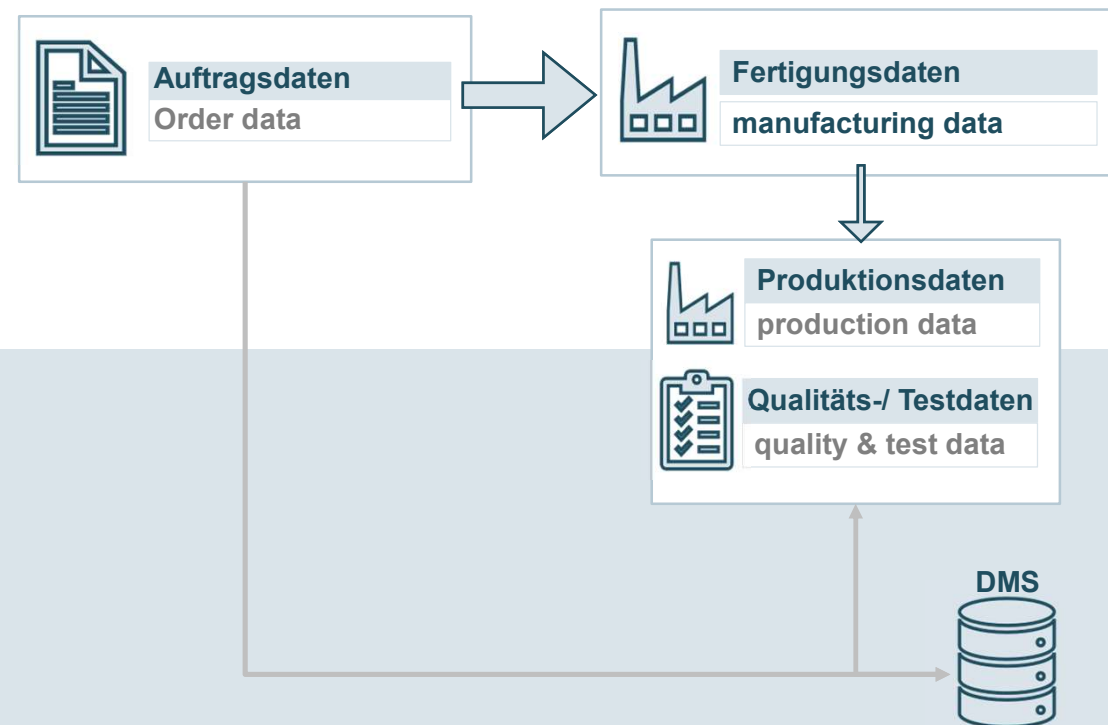
- **Elektrische Prüfung** zu Sicherstellung des Isolationswiderstandes und der generellen Funktion
- **Messung der Ansprechzeit** zur Sicherstellung des korrekten Innenaufbaus (WLP, Position Sensor)

The serial number allows the following to be traced:

- Time, line, machines, personnel and, indirectly, raw materials and machine settings

Each probe undergoes an individual final inspection:

- **Electrical test** to ensure insulation resistance and general function
- **Measurement of response time** to ensure correct internal structure (WLP, position sensor)



Was die Serienendprüfung über Produktqualität und Prozesse verrät

What Final Testing Reveals About Product Quality and Processes

Welche Abweichungen können durch die 100% Serienendprüfung analysiert werden?

- Funktionskontrolle des Fühlers
- Einhalten der Ansprechzeit
- Blasenfreies Füllen mit Wärmeleitpaste
- Position des Sensors in der Fühlerhülse
- Statistische Auswertung der Messverläufe über lange Zeiträume, Rückschlüsse auf Maschinenparameter, Materialien usw. Auch wenn Schwankungen innerhalb des zulässigen Bereichs liegen sind diese Erkenntnisse interessant.



Which deviations can be analysed by the 100% final series inspection?

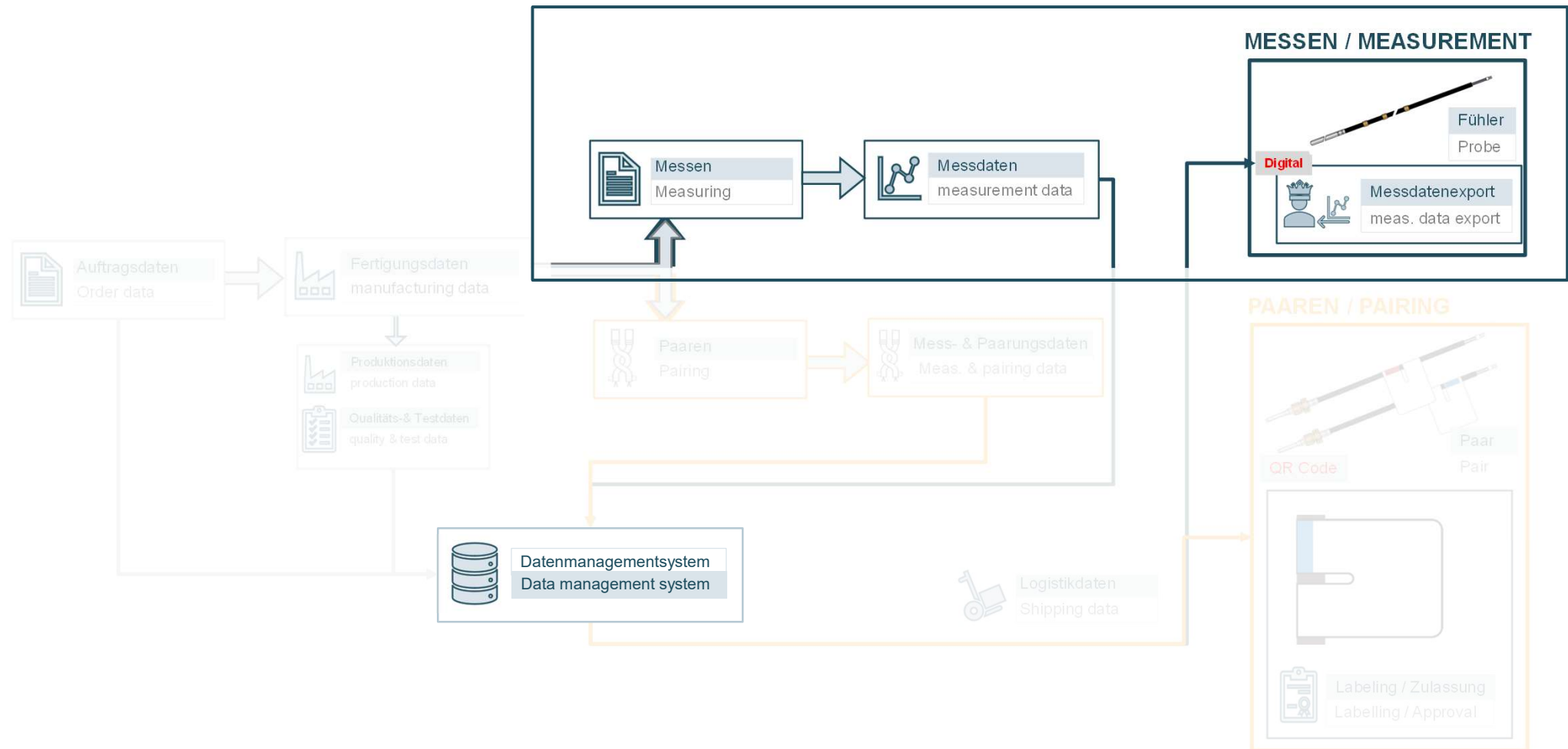
- Function check of the probe
- Compliance with the response time
- Bubble-free filling with heat conductive paste
- Position of the sensor in the probe sleeve
- Statistical evaluation of measurement curves over long periods of time, conclusions about machine parameters, materials, etc. Even if fluctuations are within the permissible range, these findings are interesting.





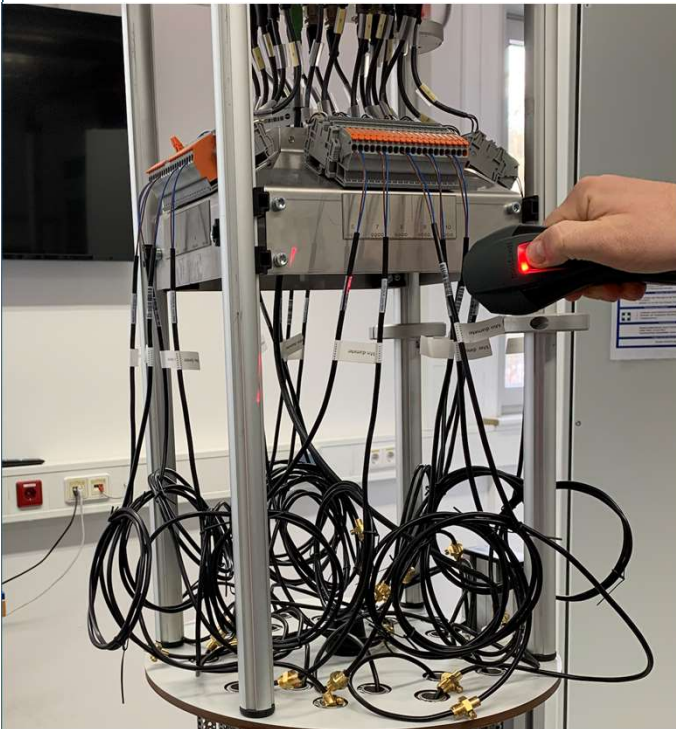
Messdaten Temperaturfühler + Messung

Measurement data temperature probe + measurement



Messdaten Measurement data

Messplatz & –daten / Meas. location & data



Per **Seriennummer-Scan** wird der Fühler dem **Messplatz** und **Messdaten** zugeordnet.

By **scanning the serial number**, the probe is assigned to **test station** and the **measurement data**.

Messdatenverwaltung / Data management



Jeder Fühler wird bei drei **Temperaturmesspunkten** gemessen; die **Messdaten** werden **automatisch per Seriennummer** in **SAP** dem Auftrag zugeordnet.

Each probe is measured at three **temperatures**; the **data** is **automatically linked** to the **order in SAP** via its **serial number**.

Einzelfühler / Single probes



Einzelfühler werden **werksseitig** **gemessen** und mit den zugehörigen **Messdaten** gemäß der **Kundenvorgaben** übergeben. Die **Paarung** erfolgt dann ggf. im **kundenseitigen Prozess**. Eine **eindeutige Zuordnung der Seriennummern** ist **sichergestellt**.

Single probes are measured at the **factory** and transferred with the associated **measurement data** in accordance with **customer specifications**. The **pairing** is made in the **customer's process** if **necessary**. A **clear assignment of the serial numbers** is **ensured**.

Beispiel Messdaten Fühler (1)

Example measurement data probe (1)



250422_1EF_EZL1.xml

```

1  <Id>100079991</Id>
2  <Status></Status>
3  <OrderNo></OrderNo>
4  <Temp1>10.095</Temp1>
5  <Temp2>65.149</Temp2>
6  <Temp3>120.136</Temp3>
7  <Ohm1>1039.396</Ohm1>
8  <Ohm2>1252.173</Ohm2>
9  <Ohm3>1461.191</Ohm3>
10 <IEC751>27.2</IEC751>
11 <R0>1000.30593</R0>
12 <A>0.003914042</A>
13 <B>-0.0000006208647</B>
14 <Year>2025</Year>
15 <Month>04</Month>
16 <Day>22</Day>
17 <Time>13:51:24</Time>
    
```

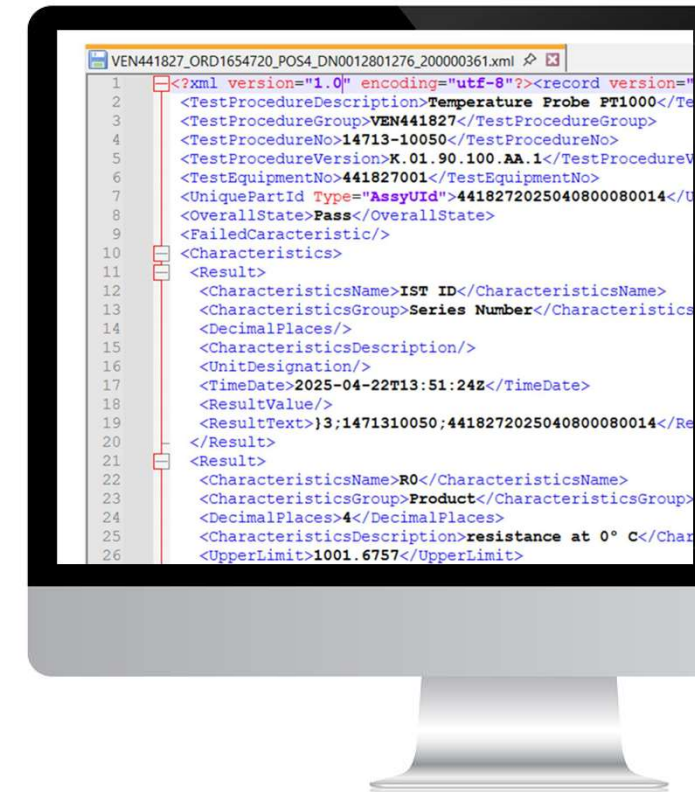
Seriennummer Fühler / Serial number probe

Messtemp. Fühler / Meas. temp probe
Messwerte in Ohm / Measuring values in Ohm

Ausnutzung der IEC / Utilisation of the IEC

Rohwerte: R0 / A / B / Raw values: R0 / A / B

Zeitstempel / Time stamp

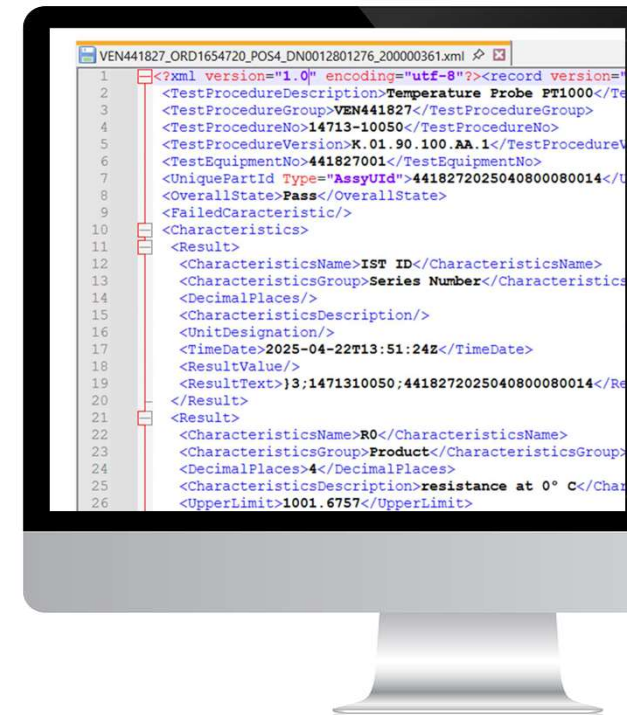


Beispiel Messdaten Fühler (2)

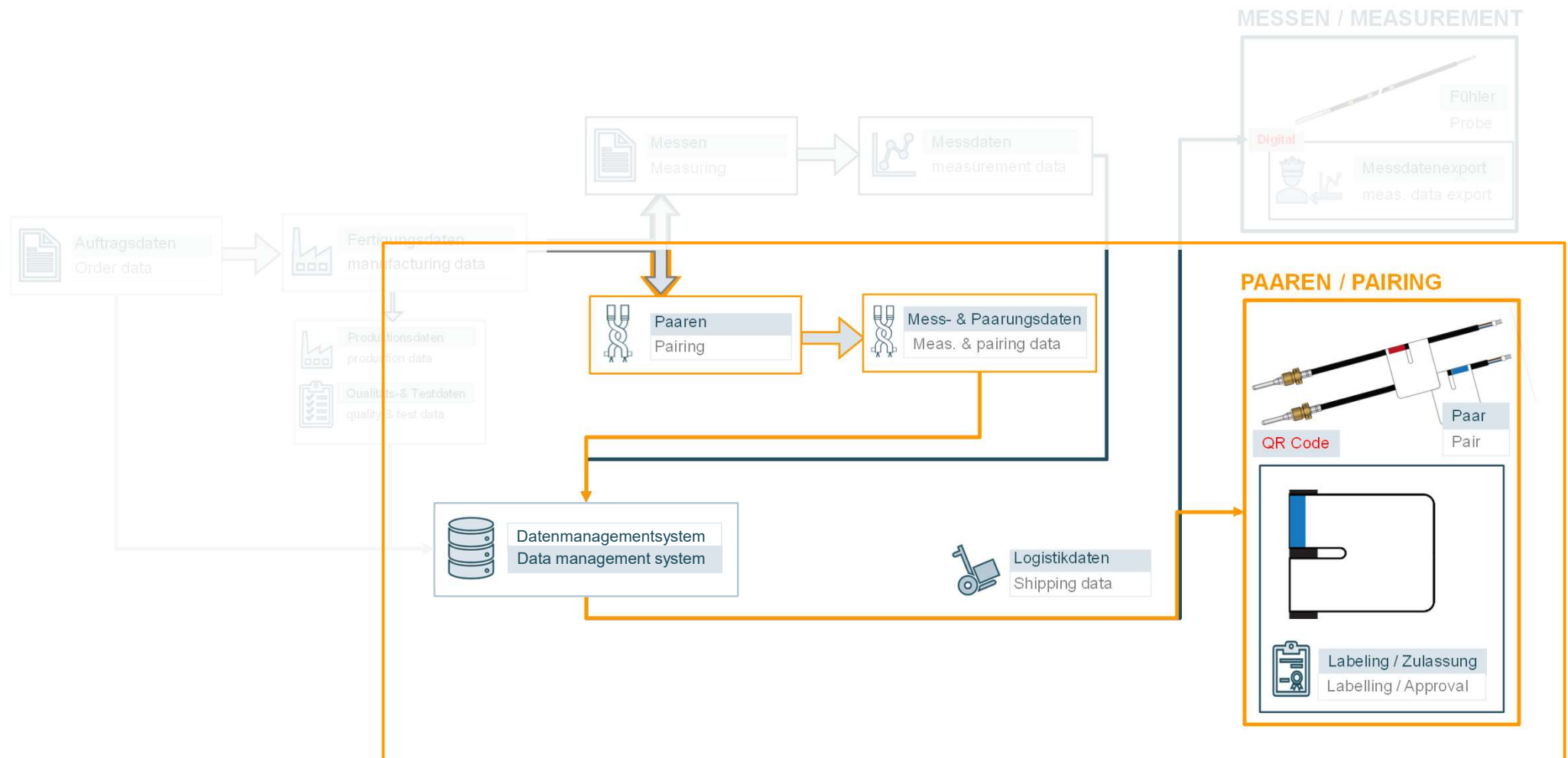
Example measurement data probe (2)



18	<code><MeasNo>15160913</MeasNo></code>	Nr. der Messstation (Carrier) / <i>Meas. station ID (carrier)</i>
19	<code><MuxNo>219082</MuxNo></code>	ID verwendeten Messplatine / <i>ID used meas. multiplexer</i>
20	<code><Chanel>2</Chanel></code>	Messkanal / <i>Measurement channel</i>
21	<code><User>RG</User></code>	Mitarbeiterkennung / <i>Employee id</i>
22	<code><Type>8214 1110</Type></code>	Artikelnummer / <i>Article ID</i>
23	<code><Customer>Kunde</Customer></code>	Kunde / <i>Customer</i>
24	<code><TBath1>10.000</TBath1></code>	bestellte Messtemperatur / <i>Ordered meas. temperature</i>
25	<code><TBath2>65.000</TBath2></code>	
26	<code><TBath3>120.000</TBath3></code>	

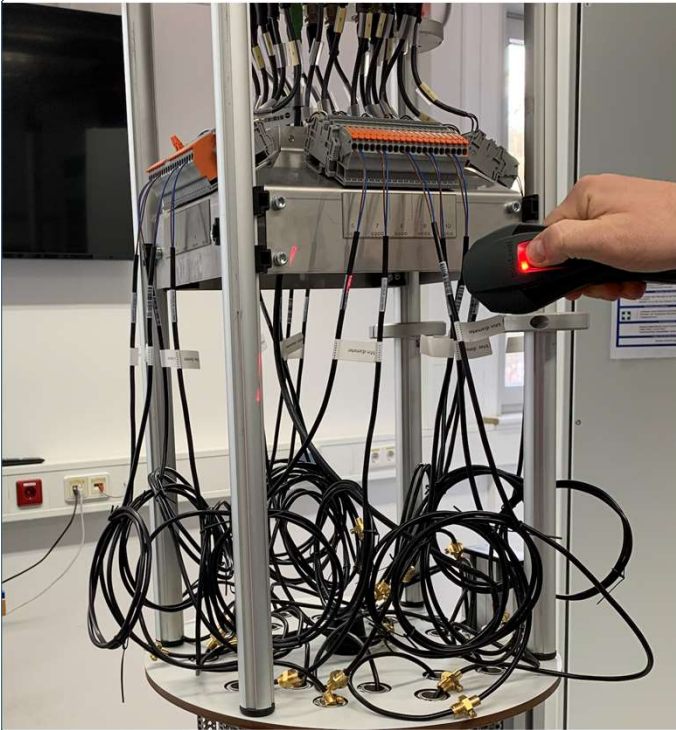


Messdaten Temperaturfühlerpaare Measurement data temperature probe pairs



Mess- und Paarungsdaten Measurement and pairing data

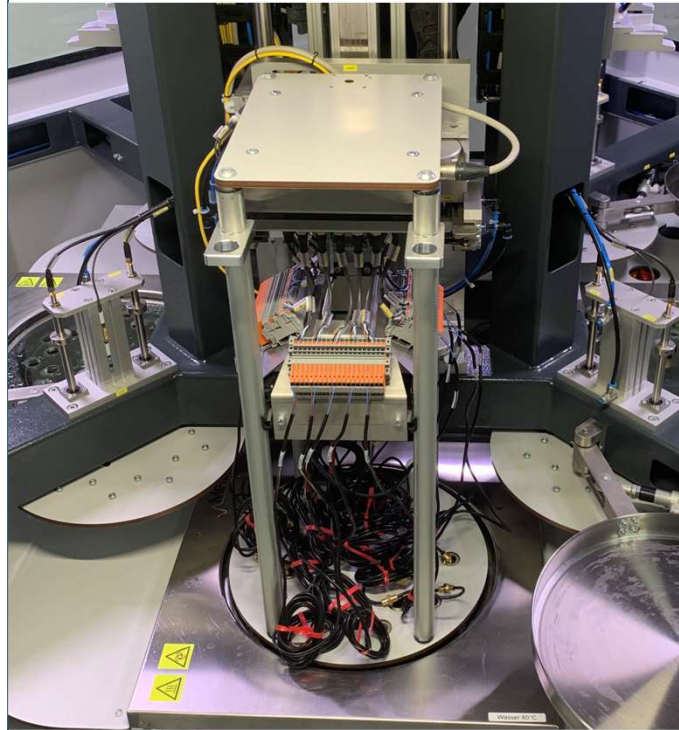
Messplatz & –daten / Meas. location & data



Per **Seriennummer-Scan** wird der Fühler dem **Messplatz** und **Messdaten** zugeordnet.

By **scanning the serial number**, the probe is assigned to **test station** and the **measurement data**.

Messdatenverwaltung / Data management



Jeder Fühler wird bei **drei Temperaturmesspunkten** gemessen; die **Messdaten** werden **automatisch per Seriennummer** in **SAP** dem Auftrag zugeordnet.

Each probe is measured at **three temperatures**; the **data** is **automatically linked** to the **order** in **SAP** via its **serial number**.

Fühlerpaare / Probe pairs

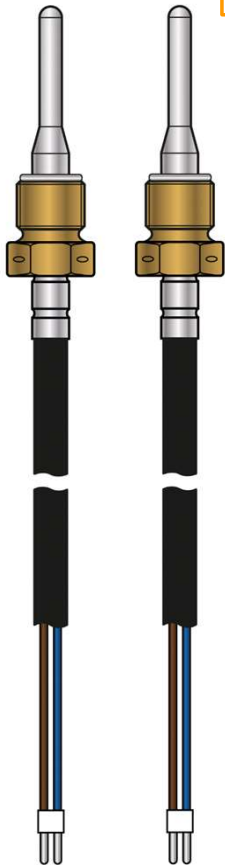


Bei **gepaarten Fühlern** wird mittels **Messdaten automatisch softwarebasiert eine passende Kombination** ermittelt; über die **Paar-Nr.** sind die **Einzel-Serien-Nr. eindeutig verknüpft** und rückverfolgbar – inkl. **QR-Code** mit **Messdaten** auf dem **Etikett**.

With **paired probes**, the **software automatically determines a suitable combination** based on the **meas data**; the **individual serial no.** are **clearly linked and traceable** via the **pair no.**, incl. a **QR code** with **measurement data** on the **label**.

Beispiel Messdaten Fühlerpaar (1)

Example measurement data probe pair (1)



50424_1Paar_SZWL1_8999 1111 20.xml

```
1 <s1id>100080189</s1id>
2 <s1prel.id>100080189</s1prel.id>
3 <s1temp1>9.995</s1temp1>
4 <s1temp2>79.948</s1temp2>
5 <s1temp3>149.788</s1temp3>
6 <s1iec751>20.2</s1iec751>
7 <s1year>2025</s1year>
8 <s1month>04</s1month>
9 <s1day>24</s1day>
10 <s1time>13:42:28</s1time>
11 <s1r0>499.98714</s1r0>
12 <s1a>3.909596e-03</s1a>
13 <s1b>-6.194996e-07</s1b>
14 <s1meas.no>15160913</s1meas.no>
15 <s1mux.no>219081</s1mux.no>
16 <s1chanel>14</s1chanel>
17 <s1user>RG</s1user>
```

Paarnummer / Pair number

Seriennummer Fühler / Serial number probe

Messtemperaturen Fühler / Measuring temperatures Probe

Ausnutzung IEC Norm / Utilisation IEC standard

Zeitstempel / Time stamp

Rohwerte: R0 / A / B / Raw values: R0 / A / B

Nummer der Messstation (Carrier) / Measurement station ID (carrier)

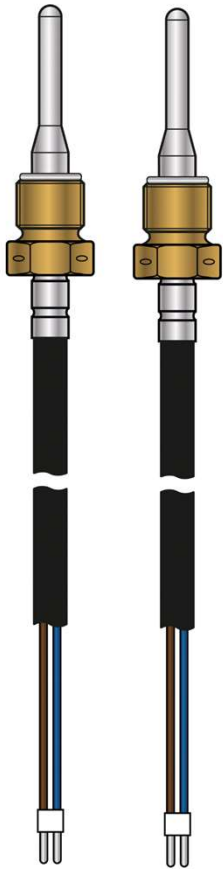
ID der verwendeten Messplatine / ID of the used meas. multiplexer

Messkanal / Measurement channel

Mitarbeiterkennung / Employee id

Beispiel Messdaten Fühlerpaar (2)

Example measurement data probe pair (2)



```
35 <type>8999 1111 20</type>
36 <manu></manu>
37 <approv></approv>
38 <mint>0</mint>
39 <maxt>150</maxt>
40 <mind>3</mind>
41 <maxd>150</maxd>
42 <element>Pt500</element>
43 <norm>EN1434</norm>
44 <procent.mpe1>34.7</procent.mpe1>
45 <tph1>150</tph1>
46 <tpl1>98</tpl1>
47 <mpe1>0.350</mpe1>
48 <error1>-0.121</error1>
49 <procent.mpe2>37.7</procent.mpe2>
50 <tph2>150</tph2>
51 <tpl2>98</tpl2>
52 <mpe2>0.350</mpe2>
53 <error2>-0.132</error2>
```

Temperaturbereich / *Temperature range*

Temperaturdifferenz / *Temperature difference*

Messelement / *Measuring element*

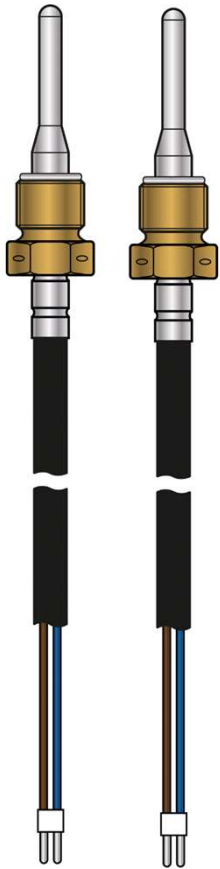
Norm / *Standard*

MPE Fühlerpaar / *MPE sensor pair*

MPE Fühlerpaar bei Vor- und Rücklauftausch /
MPE sensor pair with supply and return reversed

Beispiel Messdaten Fühlerpaar (3)

Example measurement data probe pair (3)



54 <cust>Kunde</cust>

Kunde / Customer

55 <flag>2</flag>

56 <user>Rafael Grohmann</user>

Mitarbeiter / Employee

57 <direction></direction>

58 <year>2025</year>

59 <month>04</month>

Datum / date

60 <day>24</day>

61 <appyear></appyear>

62 <status></status>

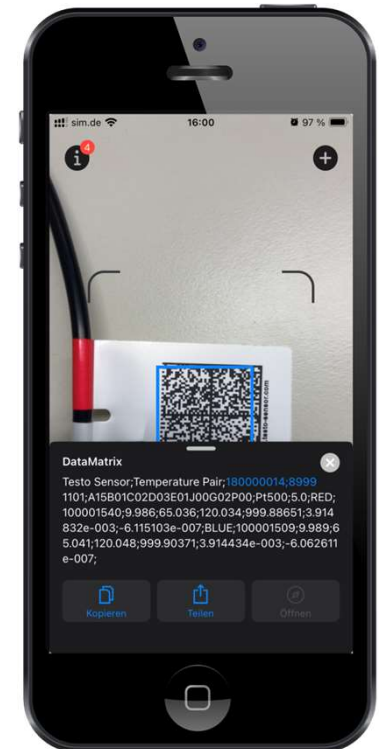
63 <tbath1>10.000</tbath1>

64 <tbath2>80.000</tbath2>

Bestellte Messpunkte /
Ordered measuring points

65 <tbath3>150.000</tbath3>

66 <onumber></onumber>





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Thank you for your attention!

Mehr Informationen finden Sie auf: www.testo-sensor.de