

Risikobewertung für die Nutzung von Entscheidungsregeln

Bei der Risikobewertung der Entscheidungsregeln geht es um die Bewertung des Risikos, dass ein Messmittel falsch-positiv oder falsch-negativ bewertet wird. Das bedeutet, dass ein Messmittel als einsatzfähig bewertet wird, das tatsächlich nicht einsatzfähig ist und umgekehrt. Die Ursache für die falsche Bewertung liegt in der Regel in der Art, wie die Messunsicherheit bei der Beurteilung für die Einsatzfähigkeit berücksichtigt wird. Der wahre Wert liegt mit ca. 95%iger Wahrscheinlichkeit innerhalb der angegebenen Messunsicherheit, allerdings nicht genau auf dem ermittelten Wert. Somit ist die Messpunktlage mit Messunsicherheit entscheidend für die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Messmittel anhand des Messergebnisses falsch bewertet wird.

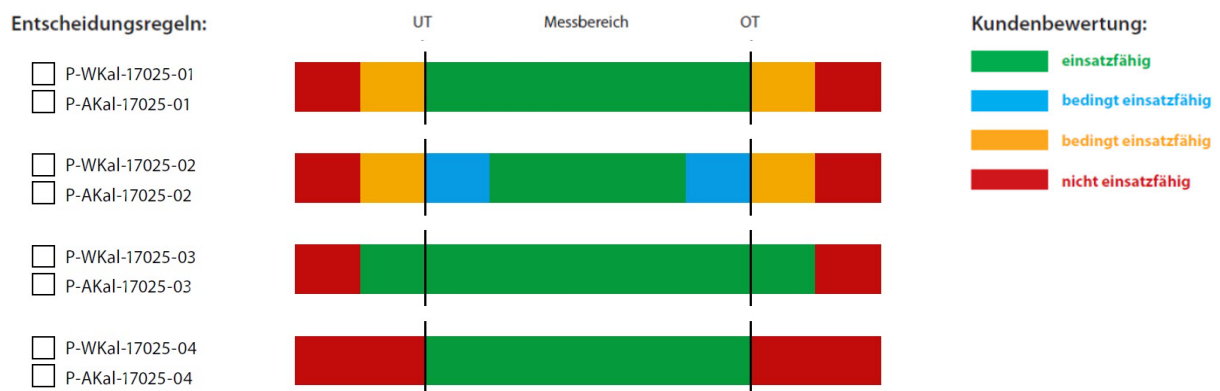
Der wahre Wert liegt in der Regel gaußverteilt innerhalb der Messunsicherheit um das Messergebnis. In Deutschland wird bei dimensionellen Messmitteln in der Regel mit der doppelten Standardabweichung ($k = 2$) gearbeitet. Dies bedeutet, dass der wahre Messwert mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 95 % innerhalb des angegebenen Messunsicherheitsbereichs liegt. Somit kann ein wahrer Wert mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auch außerhalb eines angegebenen Bewertungsbereiches liegen, wenn der Messpunkt so nah an der Bereichsgrenze liegt, dass seine Messunsicherheit aus diesem Bereich hinausragt. Aufgrund der Gaußverteilung nimmt der Anteil der Merkmalswerte im Randbereich der Verteilung deutlich ab.

Was bedeutet das für den Anwender? Die Bewertung eines Messmittels ist immer mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit richtig oder auch falsch. Dabei bestehen zwei Risiken:

1. Falsch-positive Bewertung: Das Messmittel ist tatsächlich nicht in Ordnung. Somit wird ein Messmittel eingesetzt, das den eigenen Anforderungen nicht entspricht. Das kann unter Umständen zu negativen Auswirkungen auf Produkte führen.
2. Falsch-negative Bewertung: Das Messmittel ist tatsächlich in Ordnung. Somit wird ein Messmittel ggf. aus dem Einsatz genommen, das den eigenen Anforderungen entspricht. Das könnte unter anderem zu unnötigen Wiederbeschaffungskosten führen.

Im unteren Bereich finden Sie eine Bewertung des Risikos, dass es zu einer falsch-positiven Bewertung kommen kann. Analog kann das statistische Risiko einer falsch-negativen Bewertung ermittelt werden.

Bewertung des Risikos, dass es zu einer falsch-positiven Bewertung kommen kann für die unterschiedlichen Entscheidungsregeln:









1. Messpunkt im grünen Bereich: Sollte der Messpunkt auf der Grenze vom grünen zum blauen Bereich liegen, so beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Wert innerhalb der Toleranzgrenzen liegt, ca. 97,5 %.
2. Messpunkt im blauen Bereich: Der blaue Bereich entspricht dem Messunsicherheitsintervall innerhalb der Toleranz bei Beurteilung eines Messwertes auf der Toleranzgrenze. Sollte der Messpunkt in der Mitte des blauen Bereiches (gestrichelte Linie Nr. 1) liegen, so ist die Wahrscheinlichkeit ca. 84 %, dass der Wert tatsächlich innerhalb der Toleranz liegt. Liegt der Messpunkt dichter an der Toleranzgrenze, so steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Messwert außerhalb der Toleranz liegt, an. Liegt der Messpunkt auf der Toleranzgrenze, so beträgt die Wahrscheinlichkeit 50 %, dass der Messpunkt außerhalb der Toleranz liegt. Das ist der Maximalwert für die Wahrscheinlichkeit für Messpunkte im blauen Bereich, dass der wahre Wert außerhalb der Toleranz liegen könnte.
3. Messpunkt im orangefarbenen Bereich: Der orangefarbene Bereich entspricht dem Messunsicherheitsintervall außerhalb der Toleranz bei Beurteilung eines Messwertes auf der Toleranzgrenze. Sollte der Messpunkt in der Mitte des orangefarbenen Bereiches (gestrichelte Linie Nummer 2) liegen, so ist die Wahrscheinlichkeit 84 %, dass der wahre Wert tatsächlich außerhalb der Toleranz liegt. Liegt der Messpunkt zwischen der Mitte des orangefarbenen Bereiches und der Grenze zum roten Bereich, so steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der Messpunkt außerhalb der Toleranz liegt, an.
4. Messpunkt im roten Bereich: Messpunkte im roten Bereich sind mit einer Wahrscheinlichkeit von 97,4 % außerhalb der Toleranz.

Für die unterschiedlichen Entscheidungsregeln ergeben sich daraus statistische Wahrscheinlichkeiten für eine falsch-positive Bewertung. Die Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten einer solchen falsch-positiven Bewertung sind in der untenstehenden Tabelle in Prozent angegeben. Es wird jeweils die maximale Wahrscheinlichkeit angegeben. Diese besteht, wenn der Messpunkt auf der Grenze vom grünen zum benachbarten Bereich liegt.

Entscheidungsregeln und Risiken

Nr.	PeCal-Entscheidungsregel	Risiko für Falsch-Positive Bewertung (Risiko für Lage des wahren Wertes außerhalb der Toleranzgrenze)	Darstellung des betrachteten Messpunktes
1	P-WKal-17025-01 P-AKal-17025-01	50 %	
2	P-WKal-17025-02 P-AKal-17025-02	ca. 2,5 %	
3	P-WKal-17025-03 P-AKal-17025-03	ca. 97,5 %	
4	P-WKal-17025-04 P-AKal-17025-04	50 %	

Das oben dargestellte Risiko macht keine Aussage zur Einsatzfähigkeit des Messmittels. Es stellt lediglich das Risiko dar, mit dem der wahre Wert zu einem Messpunkt auf der angegebenen Bereichsgrenze außerhalb der Toleranz sein könnte.