

ENTSCHEIDUNGSREGELN IN KONFORMITÄTSAUSSAGEN

1. Zweck:

Im Rahmen von Prüfaufträgen mit einer anschließenden Konformitätsbewertung werden die in dieser Verfahrensanweisung beschriebenen Entscheidungsregeln durch F+K Werkstoffprüfung angewandt, es sei denn, eine anzuwendende Entscheidungsregel ist in der relevanten Spezifikation (z.B. Produktnorm) enthalten oder kundenseitig vorgegeben.

2. Begriffe:

Entscheidungsregel:	Regel, die beschreibt, wie die Messunsicherheit berücksichtigt wird, wenn Aussagen zur Konformität mit einer festgelegten Anforderung getätigt werden.
Erweiterte Messunsicherheit:	Kennwert, der einem Bereich um das Messergebnis kennzeichnet, von dem erwartet werden kann, dass er einen großen Anteil der Verteilung der Werte umfasst, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden können.
Überdeckungsintervall:	Intervall, welches den Wert einer Größe mit einer festgelegten Wahrscheinlichkeit enthält und auf der vorhandenen Information beruht.
Spezifikationsbereich:	Intervall der Werte eines spezifizierten Produktmerkmals.
Konformitätswahrscheinlichkeit:	Wahrscheinlichkeit, dass Merkmale innerhalb eines Spezifikationsbereichs liegen.
Akzeptanzbereich:	Intervall in dem Werte als konform zur Spezifikation angenommen werden.
Nichtabnahmebereich:	Intervall in dem Werte als nichtkonform zur Spezifikation angenommen werden.

3. Annahme:

Jede Messung wird von einer Messunsicherheit beeinflusst. Ein Messergebnis ist somit immer nur ein „Schätzer“ für den wahren Wert, der basierend auf einer Messung nie genau bekannt wird. Daher besteht bei jeder Entscheidung auf der Grundlage von Messwerten ein Risiko einer falschen Annahme, bedingt durch die Messunsicherheit. Es lassen sich fünf mögliche Situationen beschreiben, wie ein Messergebnis und seine erweiterte Messunsicherheit hinsichtlich einer Spezifikationsgrenze liegen können. Diese Möglichkeiten sind in Tabelle 1 zusammengefasst und in den Abbildungen 1 und 2 schematisch dargestellt.

Tabelle 1: Fünf Möglichkeit (A – E) der Lage eines Messergebnisses

A	Das Messergebnis und die erweiterte Messunsicherheit liegen außerhalb des Spezifikationsbereichs. Es gibt kein Überdeckungsintervall mit dem Spezifikationsbereich.
B	Das Messergebnis liegt außerhalb des Spezifikationsbereichs. Es gibt teilweise ein Überdeckungsintervall der Messunsicherheit mit dem Spezifikationsbereich.
C	Das Messergebnis liegt auf der Spezifikationsgrenze. Das Überdeckungsintervall der Messunsicherheit mit dem Spezifikationsbereich liegt bei ca. 50%.
D	Das Messergebnis liegt innerhalb des Spezifikationsbereichs. Es gibt jedoch teilweise ein Überdeckungsintervall der Messunsicherheit außerhalb des Spezifikationsbereichs.
E	Das Messergebnis und die erweiterte Messunsicherheit liegen im Spezifikationsbereich. Es gibt kein Überdeckungsintervall der Messunsicherheit außerhalb des Spezifikationsbereichs.

Dokument-ID	Seite	Revision	Freigabe am
VA 7.8.1	1 von 4	2	21.10.2021

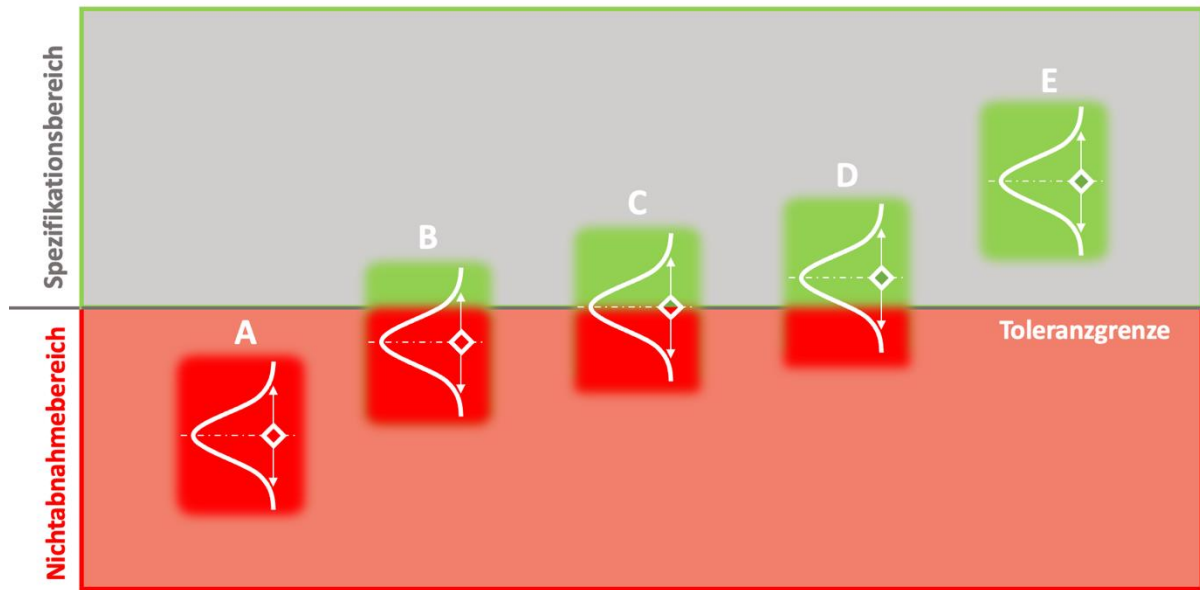


Abb. 1: Spezifikation besteht aus einer unteren Toleranzgrenze
(z.B. Kerbschlagbiegeversuch mit einer Anforderung $KV_2 \geq 27$ Joule)

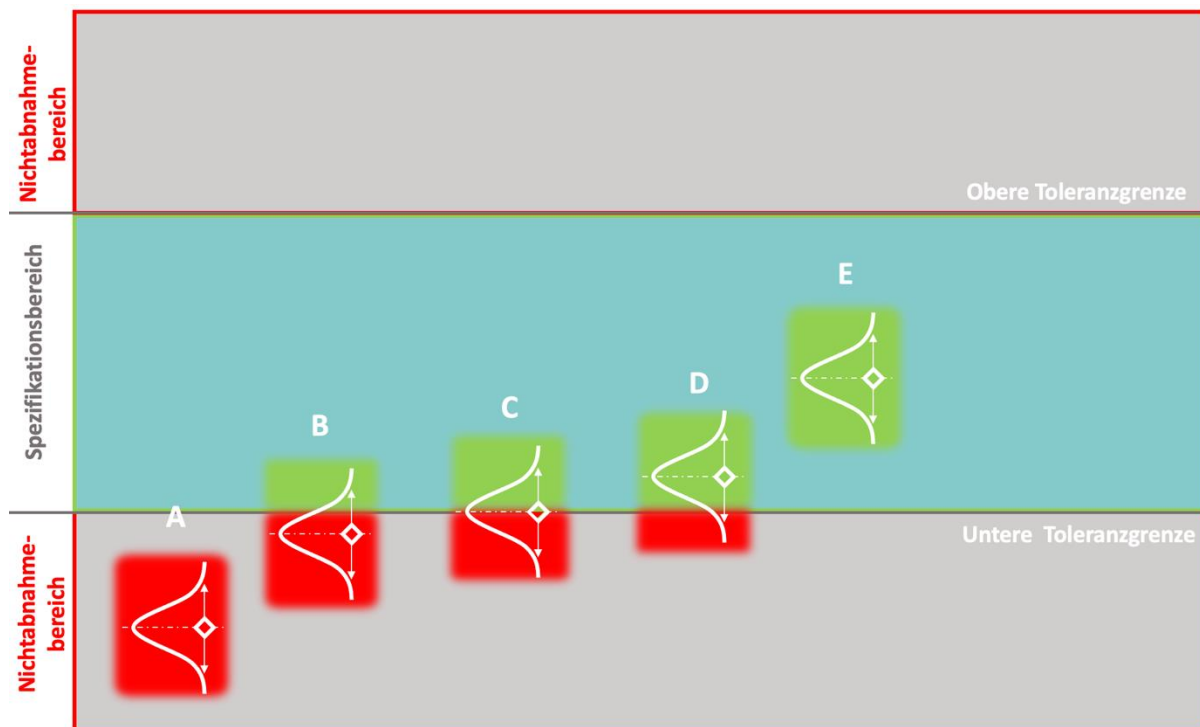


Abb. 2: Spezifikation besteht aus einer unteren und einer oberen Toleranzgrenze /
(z.B. Zugversuch mit einer Anforderung Zugfestigkeit R_m 360-510 MPa)

Dokument-ID	Seite	Revision	Freigabe am
VA 7.8.1	2 von 4	2	21.10.2021

4. F+K Entscheidungsregeln

F+K hat für Prüfaufträge, in denen keine Vorgaben zum Umgang mit der Messunsicherheit in Konformitätsaussagen existieren (z.B. aus Spezifikationen, Normen oder durch kundenseitige Vorgaben) zwei grundlegende Entscheidungsregeln intern festgelegt. Diese lauten wie folgt:

- E1** F+K Entscheidungsregel ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.
- E2** F+K Entscheidungsregel unter Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Die F+K Entscheidungsregel E1 („ohne Messunsicherheit“) wird standardmäßig bei allen Prüfaufträgen angewandt, die mit einer Konformitätsbewertung verbunden sind und für die keine Vorgaben zu einer Entscheidungsregel durch den Kunden vorliegen. Eine Konformitätsaussage entsprechend der Entscheidungsregel E2 („mit Messunsicherheit“) muss durch den Kunden vor der Auftragsvergabe angefragt werden und erfolgt grundlegend gegen Berechnung des Mehraufwandes. Im Folgenden sind die beiden F+K Entscheidungsregeln detailliert erläutert.

4.1 F+K Entscheidungsregel E1 ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit

Die Konformitätsbestätigung beruht auf den Prüfergebnissen im Abgleich mit den Spezifikationsanforderungen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Das statistische Risiko einer daraus resultierenden Fehlentscheidung ist bekannt und bewertet. Grenzwertige Ergebnisse entsprechend der Situationen B und C aus Tabelle 1 werden nur auf expliziten, schriftlichen Kundenwunsch in einer Konformitätsbewertung berücksichtigt. Dazu wird der Kunde über das mögliche Risiko des Überdeckungsintervalls der Messunsicherheit außerhalb der Spezifikationsgrenze(n) informiert. Tabelle 2 fasst die F+K Entscheidungsregel E1 in Bezug auf die fünf möglichen Situationen zusammen.

Tabelle 2: Zusammenfassung F+K Entscheidungsregel E1 ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit

A	Das Ergebnis erfüllt nicht die Anforderungen an die Spezifikation. Die Konformität wird nicht bestätigt.
B, C	Das Ergebnis erfüllt bedingt die Spezifikation. Eine Konformität wird nur auf expliziten, schriftlichen Kundenwunsch bestätigt.
D, E	Das Ergebnis erfüllt die Anforderungen an die Spezifikation. Die Konformität wird bestätigt und darauf verwiesen, dass die Konformitätsbestätigung ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit erfolgt.

Dokument-ID	Seite	Revision	Freigabe am
VA 7.8.1	3 von 4	2	21.10.2021

ENTSCHEIDUNGSREGELN IN KONFORMITÄTSAUSSAGEN

4.2 F+K Entscheidungsregel E2 unter Berücksichtigung der Messunsicherheit

Die Konformitätsbestätigung beruht auf den Prüfergebnissen unter Berücksichtigung der Messunsicherheit mit einem Überdeckungsintervall entsprechend 95% Konformitätswahrscheinlichkeit.

Es wird ein Akzeptanzbereich festgelegt, der den vorgegebenen Spezifikationsbereich um die erweiterte Messunsicherheit des Prüfergebnisses als Schutzabstand reduziert. Dazu werden die untere und die obere Spezifikationsgrenze jeweils um die erweiterte Messunsicherheit erhöht bzw. herabgesetzt wie in Abbildung 3 dargestellt. Das statistische Risiko einer daraus resultierenden Fehlentscheidung wird für min. 97,5% der Messwerte ausgeschlossen bzw. im Umkehrschluss besteht eine Restwahrscheinlichkeit von max. 2,5% der Nichtkonformität. Tabelle 3 fasst die F+K Entscheidungsregel E2 in Bezug auf die fünf möglichen Situationen zusammen.

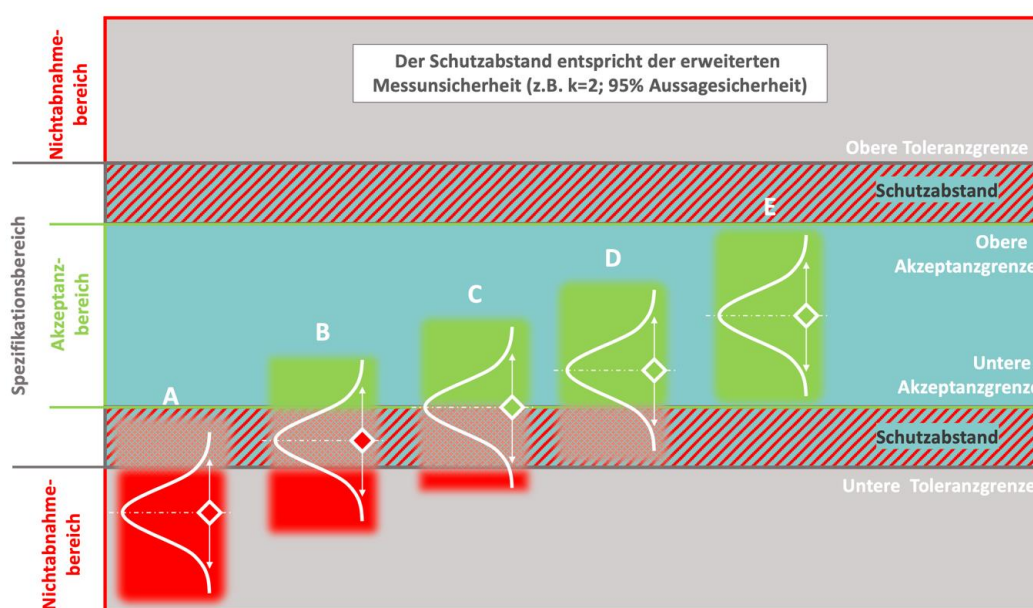


Abb. 3: Spezifikation besteht aus einer unteren und einer oberen Toleranzgrenze / Akzeptanzbereich = Spezifikationsbereich reduziert um die erweiterte Messunsicherheit

Tabelle 3: Zusammenfassung F+K Entscheidungsregel E2 unter Berücksichtigung der Messunsicherheit

A,B	Das Ergebnis erfüllt nicht die Anforderungen an die Spezifikation. Es existiert nur eine geringe Konformitätswahrscheinlichkeit kleiner 97,5%. Die Konformität wird nicht bestätigt.
C	Das Ergebnis erfüllt die Anforderungen an die Spezifikation. Es existiert eine Konformitätswahrscheinlichkeit von maximal 97,5%. Die Konformität wird bestätigt.
D,E	Das Ergebnis erfüllt die Anforderungen an die Spezifikation. Es existiert eine Konformitätswahrscheinlichkeit von mindestens 97,5%. Die Konformität wird bestätigt.

Unterschrift:	Erstellt	Geprüft und Freigegeben
	Wieler 	Knepper

Dokument-ID	Seite	Revision	Freigabe am
VA 7.8.1	4 von 4	2	21.10.2021