

Festlegung von Zielmessunsicherheiten

Messergebnisse sind nur dann zweckmäßig, wenn die Messunsicherheit (MU) zuverlässig ist und einen Wert aufweist, der für die beabsichtigte Verwendung klein genug ist. Eine Zielmessunsicherheit (im VIM „Höchstwert der MU“ genannt) ist die maximal zulässige Unsicherheit, die für ein bestimmtes Messziel definiert ist.

Bei der Bewertung der Einhaltung von Anforderungen sollte die MU klein genug sein, um Abweichungen von der Konformität feststellen zu können, die für die zu schützenden Interessen relevant sind (z. B. öffentliche Gesundheit oder industrielle Produktivität). Eine zu große Unsicherheit würde nicht den erforderlichen Schutz bieten, während eine zu geringe Unsicherheit den Einsatz unnötig teurer Messungen bedeuten könnte.

Der Eurachem/CITAC Leitfaden zum Thema „Festlegung und Verwendung von Zielmessunsicherheiten in der chemischen Messung“ schlägt vor, wie auf der beabsichtigten Verwendung des Ergebnisses basierende Obergrenzen für die Unsicherheit festgelegt werden können [1].

Die Auswirkungen der MU auf Entscheidungen werden in einem fiktiven Szenario veranschaulicht.



Herr Reis ist ein Bauer, der Orangen an einen Saftproduzenten zu verkaufen plant. Der Saftproduzent prüft die Orangen auf Thiabendazol-Pestizidrückstände und den Brix-Wert (der Brix-Wert liefert ein Maß für die Orangensaft-Süße). Der Hersteller akzeptiert nur Orangen mit Thiabendazol-Rückständen unter 1 mg kg^{-1} und einem Brix-Wert von über $55 \text{ }^\circ\text{Bx}$, wobei er mehr zahlt, wenn der Brix-Wert über $65 \text{ }^\circ\text{Bx}$ liegt.

Herr Reis beauftragte Labor C mit der Analyse seiner Orangen, bevor er sie an den Hersteller schickte, wobei er wusste, dass der Kunde die Orangen auch in seinem Labor prüft.

Herr Reis war mit den Ergebnissen von Labor C sehr zufrieden, obwohl die Pestizidrückstandsanalysen teuer waren.

Der Hersteller akzeptierte die Orangen, entschied sich jedoch dafür, weniger als erwartet zu zahlen.

Nach Befragen des Saftproduzenten wurden die detaillierten Ergebnisse beider Laboratorien verglichen. Es zeigte sich, dass, obwohl die Ergebnisse messtechnisch kompatibel waren, diese unterschiedliche Entscheidungen hinsichtlich des Orangenpreises stützten.



Labor C:

Thiabendazol: $(0,592 \pm 0,019) \text{ mg kg}^{-1}$ ($k = 2$; 95%)

Brix: $(70 \pm 25) \text{ }^\circ\text{Bx}$ ($k = 2$; 95%)

(k ist der Erweiterungsfaktor für das angegebene Vertrauensniveau)

Labor des Saftproduzenten:

Thiabendazol: $(0,51 \pm 0,20) \text{ mg kg}^{-1}$ ($k = 2$; 95%)

Brix: $(61 \pm 1,1) \text{ }^\circ\text{Bx}$ ($k = 2$; 95%)

(k ist der Erweiterungsfaktor für das angegebene Vertrauensniveau)

Die von Labor C durchgeführte Messung von Thiabendazol-Rückständen ist mit einer extrem geringen Unsicherheit verbunden, wodurch Messungen teurer als nötig werden. Die mit der Bestimmung des Brix-Wertes verbundene Unsicherheit ist jedoch zu groß, wodurch Entscheidungen zur Konformität zu unsicher werden.



Eurachem

A FOCUS FOR
ANALYTICAL CHEMISTRY
IN EUROPE

Messergebnisse sind nur für die beabsichtigte Verwendung geeignet, wenn die Messunsicherheit (MU) kleiner als ein maximal akzeptabler Wert ist (d. h. die Zielmessunsicherheit).

Auch wenn der Kunde oder die Regulierungsbehörde die Zielmessunsicherheit nicht definiert, sollte das Labor diese festlegen, um zu entscheiden, ob die Messung für den vorgesehenen Zweck geeignet ist. Im Eurachem/CITAC-Leitfaden [1] wird vorgeschlagen, verschiedene Indikatoren für die Anforderung an die Messqualität zu verwenden, um die Zielmessunsicherheit zu definieren. Nachfolgend werden Informationen gezeigt, die zur Definition der Zielmessunsicherheit verwendet werden können, von denjenigen, die am wahrscheinlichsten allgemein akzeptiert werden, bis zu denjenigen, die auf weniger geeigneten Daten beruhen. Die folgende Abbildung zeigt diese Eignungshierarchie mit Zahlen von # 1 bis # 9.



Ansätze zur Festlegung der Zielmessunsicherheit aus dem Eurachem/CITAC Guide, wobei u^{tg} die Zielstandardunsicherheit und U^{tg} die erweiterte Zielunsicherheit sind (die Zahlen unten in den Kreisen beziehen sich auf den jeweiligen Abschnitt im Guide)

Quellenangabe:

[1] R. Bettencourt da Silva, A. Williams (Hrsg.) EURACHEM/CITAC-Leitfaden: Festlegen und Verwendungen von Zielmessunsicherheiten in der chemischen Messung (2015). ISBN 978-989-98723-7-0.

Erhältlich auf <https://www.eurachem.org>.