

Gausstec Flash Nr. 01/22, Dezember 2022, Andreas Reinmann

Gravimetrische Dichtheitsprüfung (EN 60601-2-24:2016) mit CPC-Intervention

Masseverlauf über 190h

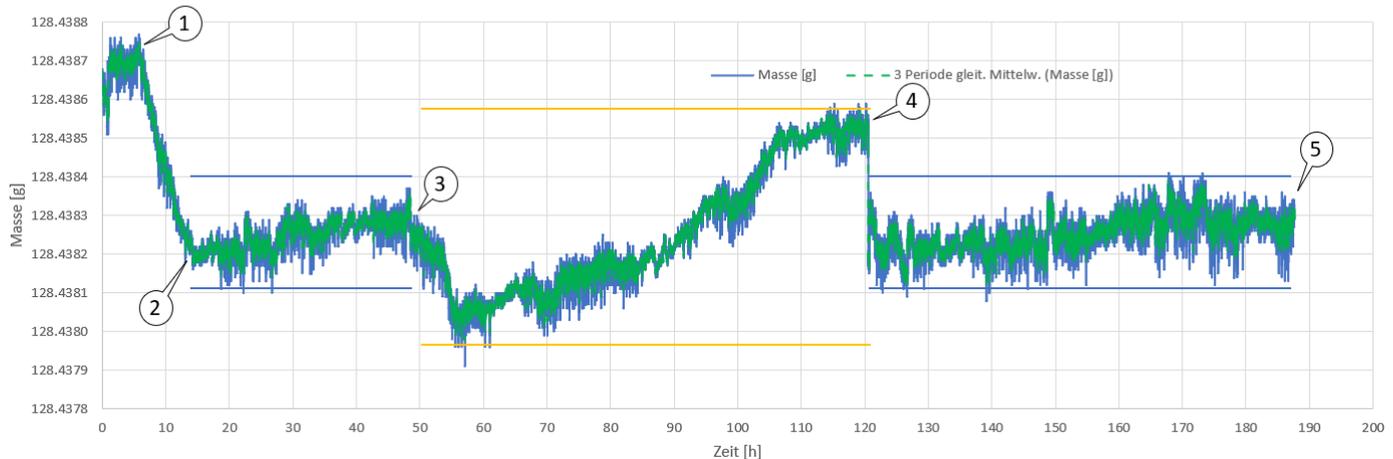


Abbildung 1: Start Verdunstung (1) Ende Verdunstung (2) Stopp CPC (3), Restart CPC (4) Ende (5)

In diesem Beitrag demonstrieren wir die Effizienz des Kompensationsverfahrens CPC für die Langzeitwägung. Das Einsatzgebiet ist die gravimetrische Messung von Stoffmigration, Verdunstung, Oxidation, Dichtheitsprüfung, Ausschüttung. Wir zeichnen Masseänderungen mit einer Auflösung von 0.01mg auf.

CPC «Climatic and Physic Compensation»

Bei laufender Wägung erfolgt in regelmässigen Abständen, z.B. alle Stunde, eine Kompensation der Umgebungsbedingungen. Die Kompensation gilt für alle nachfolgenden Messungen. Dabei entsteht zweierlei Nutzen. Erstens sinkt die Messunsicherheit und zweitens entfällt die Notwendigkeit der Raumklimatisierung, um auf diesem hohen Niveau überhaupt messen zu können.

Wirksamkeit

Um die Wirksamkeit des Verfahrens zu demonstrieren, haben wir eine Masse von 128g über einen Zeitraum von 190 Stunden dreimal pro Minute gewogen. Zur Veranschaulichung wurde die CPC Funktion für mehrere Tage ausgesetzt. Sechs Stunden nach Experimentbeginn (1) lassen wir einen eingeschleusten Wassertropfen von 0.5ul verdunsten. Nach ca. 8h stellen sich Werte zwischen den blauen Beschränkungsbalken ein, 128.43825g \pm 0.15mg.

48 Stunden nach Experimentbeginn deaktivieren wir die CPC Funktion (3) für drei Tage. Wie die orangen Balken zeigen, kommt es zu unerwarteten Schwankungen der Messergebnisse. Problematisch sind dabei nicht die Streuung zwischen den Messwerten sondern Veränderungen über Stunden und Tage.

Nun aktivieren wir die CPC Funktion wieder. Die Werte springen sofort auf das ursprüngliche Niveau.

Bedeutung für Prüfung von Mikrodosierpumpen nach EN 60601-2-24:2016

Angenommen eine Pumpe fördert Insulin 100 U/cm³ mit einer Basalrate von 0.01U/h zu einem Gefäss neben dem Wägetisch, so würden wir einen Masseverlauf messen der etwas steiler abfällt als jener von Phase (1-2). Wir könnten über Tage das Gewicht mit einer maximalen Abweichung von \pm 0.15mg verfolgen.

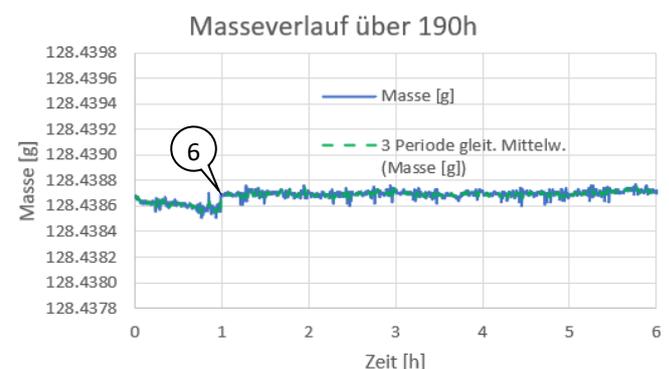


Abbildung 2: CPC-Interventionen (6) nach einer Stunde Messzeit

Einrichtung Masseprüfung

Langzeit Masseprüfung mit 3 Messungen pro Minuten, Maximale Gesamtmasse 170g mit CPC-Kompensation auf Laborwaage.