

kikkoman®

40150

IU



HyServe

Wie funktioniert modernes und zielgerichtetes Hygienemonitoring in der Lebensmittelindustrie und welche Vorgaben hierzu findet man im IFS/ BRC GS ?

Lumitester Smart

Kurzgefasst:

Lebensmittelproduzenten stehen heute vor der Herausforderung, die Grundversorgung in der Bevölkerung mit sicheren, qualitativ hochwertigen Lebensmitteln zu leistbaren Preisen sicherzustellen.

Die steigenden Kosten für Energie, Rohstoffe sowie für externe oder interne Laboranalytik – speziell für das mikrobiologische Umgebungsmonitoring, das je nach Prozess und Produktrisiko sehr engmaschig durchzuführen ist – führen Betriebe mittlerweile an die Belastungsgrenze. QM- und QS- Verantwortliche werden daher nicht selten von der Geschäftsführung gebeten, nach Einsparpotential bei den Analysekosten zu suchen, ohne dabei freilich die Lebensmittelsicherheit oder die Qualität und damit das Image des Betriebes auch nur ansatzweise zu gefährden.

Zusätzlich haben konventionelle mikrobiologische Verfahren den großen Nachteil, dass Ergebnisse erst nach der Kultivierung und Auszählung – was je nach Keimart im Minimum 24- 48 Stunden dauert – vorliegen. Anhand einer Probenahme mit mikrobiologischer Kultivierungsmethode kann der Hygienestatus nach erfolgter Reinigung und Desinfektion erst im Nachhinein und damit viel zu spät verifiziert werden. Unmittelbare korrektive Maßnahmen sind daher gar nicht möglich.

Im Falle von Probenahme mit herkömmlicher mikrobiologischer Kultivierungs- Methode kann der Hygienestatus nach erfolgter Reinigung und Desinfektion erst im Nachhinein und damit viel zu spät verifiziert werden. Unmittelbar korrektive Maßnahmen sind daher gar nicht möglich.

Aus diesem Grund verweisen auch die gängigsten GFSI -Produktsicherheits-Standards wie der BRC GS Global Standard Food Safety als auch der IFS Food auf die Verwendung von Schnelltests, um die Wirksamkeit der Reinigung und Desinfektion unmittelbar überprüfen zu können.

Kostengünstige, aber vor allem verlässliche Schnelltest-Technologien zur Überprüfung des Hygienestatus binnen Sekunden werden daher im Food Bereich immer gefragter.

HyServe

HyServe GmbH & Co KG

Ammerthalstraße 7

Tel. +49 (0) 89 3703 1223

info@hyserve.com

D- 85551 Kirchheim/München

Fax +49 (0) 89 3703 1225

www.hyserve.com

IFS Food und BRC GS Food Safety Anforderungen zur Verifizierung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen

Im IFS Food 7 steht hierzu im Kapitel 4.10. Reinigung und Desinfektion in der Anforderung 4.10.5:

„Unter Berücksichtigung der Risikobewertung wird die Wirksamkeit der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen überprüft. Die Verifizierung basiert auf einem festgelegten, geeigneten Stichprobenplan. Dieser beinhaltet:

- visuelle Überprüfung,*
- Schnelltests,*
- analytische Untersuchungsmethoden. Daraus abgeleitete Korrekturmaßnahmen werden dokumentiert.“*

Sehr ähnlich, aber etwas detaillierter beschreibt der BRC GS Food Safety im Fundamental -Kriterium 4.11 Betriebsführung und Hygiene:

„Für Flächen mit Lebensmittelkontakt und Verarbeitungsgeräte müssen Grenzwerte für akzeptable und inakzeptable Reinigungsleistungen festgelegt werden. Diese Grenzwerte basieren auf den potentiellen Gefahren, die für das Produkt oder den Verarbeitungs-bereich relevant sind (z. Bsp. mikrobiologische Kontamination oder Kontamination durch Allergene oder Fremdkörper oder Produkt-zu-Produkt Kontamination). Daher können akzeptable Reinigungsstandards wie jeweils anwendbar durch das optische Erscheinungsbild, ATP Biolumineszenz Technik, mikrobiologische Tests, Allergentests oder chemische Tests definiert werden.“

Obwohl die Verwendung von Schnelltests oft methodisch sehr einfach ist, haben sich in der Vergangenheit so manche Schnelltests nicht etabliert. Dies liegt vor allem daran, dass es je nach Messprinzip einiges zu beachten gilt. Und auch die Interpretation der ermittelten Werte erfordert Erfahrung.

Das vorliegende Whitepaper soll Betrieben bei der Verwendung von AXP – sprich ATP, ADP, AMP – basierten Schnelltestmethoden (im Folgenden kurz A3 Technologie genannt) unterstützen.

Es sei aber vorausgeschickt, dass die empfohlenen Limits und Anwendungsfälle speziell auf die A3 Technologie zugeschnitten sind und sich daher nicht auf die üblichen ATP-Schnelltests umlegen lassen.

Die Biolumineszenz-Methode zur Ermittlung von organischen oder mikrobiologischen Kontaminationen

Mittels Biolumineszenz-Methode kann man organische Verschmutzungen sowie mikrobiologische Verunreinigungen binnen Sekunden nachweisen. Der Grad der Kontamination korreliert mit der ATP-abhängigen Intensität des erzeugten Lichtsignals, so kann auf den Hygienestatus der untersuchten Stelle rückgeschlossen werden. Das Lichtsignal ist umso stärker, je mehr ATP bzw. je mehr Abbauprodukte von ATP, nämlich ADP und AMP, vorhanden sind. Der Lumitester Smart zeigt dies mittels RLU-Wert am Display an. RLU steht dabei für Relative Light Unit.

Obwohl das Biolumineszenz-Verfahren unspezifisch ist und der ermittelte RLU-Wert nicht zwischen somatischem ATP – also organischen Lebensmittelrückständen – und mikrobiellem ATP – also vorhandenen Mikroorganismen – unterscheiden kann, ist die Aussagekraft der neuen A3 Technologie dennoch beachtlich. Die Anwendungsmöglichkeiten der LuciPac A3 Swabs sind vielfältig und der Mehrwert für die Lebensmittelbranche evident.

Was ist der Vorteil der A3 Technologie zu konventionellen ATP-Tests?

Reine ATP-Tests liefern nur bedingt aussagekräftige Ergebnisse. Dies liegt daran, dass alle organischen Kontaminationen und Bakterien immer alle Moleküle ATP, ADP und AMP in wechselnden Verhältnissen beinhalten.

Zusätzlich wird das relativ instabile ATP durch vielen Prozesse wie Hitze, Säuren, Basen, Enzyme oder Bakterien zu den stabileren ADP und AMP abgebaut.

Der Lumitester Smart mit den LuciPac A3 Swabs, hergestellt von der japanischen Firma Kikkoman Biochemifa, ist ein Luminometer, welches alle phosphorylierten Adenosin-Varianten nachweist.

Anders als in reinen ATP Detektions-Tests wird nicht nur ATP, sondern auch seine stabilen Abbauprodukte ADP und AMP detektiert. Deswegen wird diese state-of-the-art Nachweismethode auch A3 Technologie genannt. Damit liefert der Lumitester Smart genauere, sensitivere und verlässlichere Ergebnisse als traditionelle ATP-Testgeräte.



Abbildung 1: Vergleich des Nachweises von RLU-Intensitäten in Fleisch (rohes Rinderhackfleisch, rohe Wurst und Truthahn) mit A3 Technologie und herkömmlichen ATP-Testern (Kikkoman Biochemifa Company 2022).

Der Lumitester Smart mit den LuciPac A3 Swabs gibt daher lebensmittelverarbeitenden Betrieben die Gewissheit, dass Verschmutzungen und Rückstände zuverlässig detektiert werden.

Mit hoher Sensitivität werden alle organischen Verunreinigungen auf Oberflächen oder in Flüssigkeiten nachgewiesen. Diese können sowohl Lebensmittelrückstände als auch mikrobiologische Belastungen sein (HyServe GmbH & Co. KG 2022). Auch Rückstände von allergenen Lebensmitteln werden sensitiv detektiert (Saito et al. 2020).

Das Prinzip des Nachweises der A3 Technologie ist in Abbildung 2 dargestellt. ATP wird über die Lumineszenzreaktion mittels der Glühwürmchen-Luciferase quantifiziert. Das bereits entstandene AMP wird durch die Pyruvatorthosphatdikinase (PPDK)–Reaktion zu ATP recycelt, sodass der Zyklus von vorne beginnen kann. Die Umwandlung von ADP erfolgt mittels der Pyruvatkinase (PK) in ATP und wird in den Recyclingprozess überführt.

Die Menge an Lumineszenz ist proportional zu den vorhandenen Mengen an ATP, ADP und AMP. Je intensiver die Lichtreaktion, desto mehr organische Verunreinigungen befinden sich in der Probe. (Bakke 2022; HyServe GmbH & Co.KG 2022)

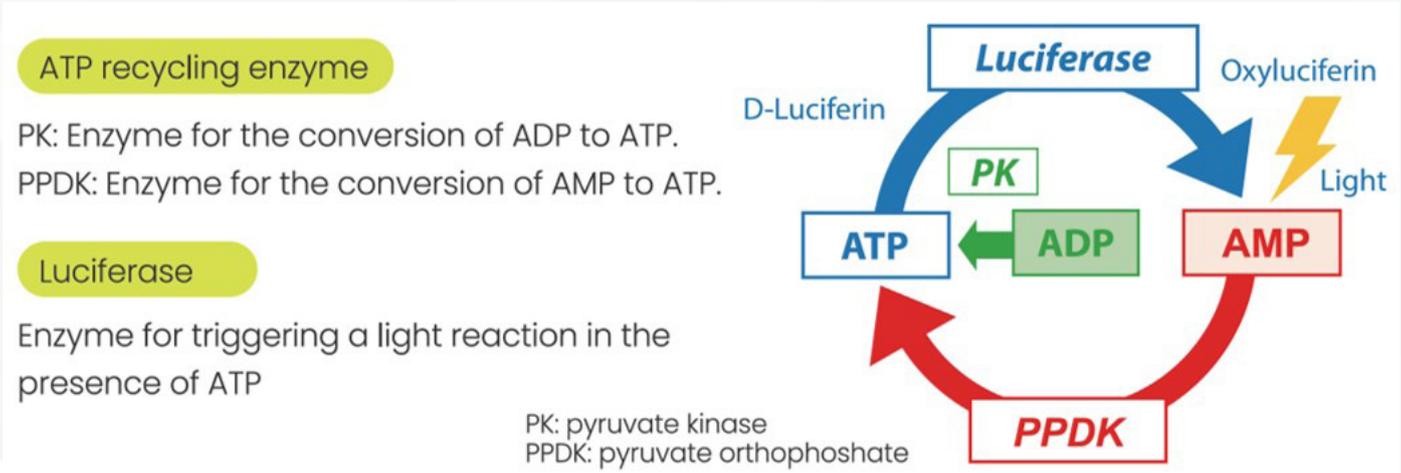


Abbildung 2: Prinzip der Lumineszenzmethode bei Verwendung des Enzymzyklus nach Bakke (Bakke 2022)

Herausforderungen in der Praxis von Lebensmittelproduzenten

Nicht selten werden in der Lebensmittelindustrie Reinigungs- und Desinfektionsprozesse von externen Dienstleistern durchgeführt. Die Kontrolle über die effiziente Reinigung und Desinfektion und letzten Endes auch die Verantwortung darüber verbleiben aber beim Lebensmittelproduzenten.

Diese Überwachung geschieht sowohl optisch als auch mittels Abklatschproben wie z. B. Dipslides und Tupferabstrichen. Wenn die Ergebnisse der ausgewerteten Dipslides/Tupferproben vorliegen, haben meist schon mehrere Produktionen stattgefunden bzw. ein Reklamieren/Beanstanden beim Dienstleister der externen Reinigung ist nur im Nachhinein möglich und führt nur bedingt zu einer nachhaltigen Verbesserung. Das Ausformulieren der Reklamation nach der Auswertung der konventionellen Mikrobiologie kostet Zeit und auch das Reagieren des Verantwortlichen seitens des Dienstleisters lässt oft auf sich warten.

Wenn Reinigungskräfte Anlagen oder Oberflächen nicht adäquat reinigen/fachgerecht deinfizieren, dann sollten diese Fehler unmittelbar angesprochen werden, damit ggf. sofort korrektive Maßnahmen getroffen werden können. Wenn der Betrieb Pass/Fail Limits der Schnelltestanalytik für die einzelnen Probenahmestellen hinterlegt hat, dann sind die Konsequenzen – also Freigabe für die Produktion oder erneute Reinigung und Desinfektion – vordefiniert und auch klar umsetzbar. Welchen Vorteil hätte es, wenn sich künftig unmittelbar Fehler im Zuge der Reinigung und Desinfektion unbürokratisch durch vordefinierte, korrektive Maßnahmen unmittelbar beheben lassen?

Zum einen ist die direkte Kommunikation immer zielführender als ein Mailverkehr nach einigen Tagen. Des Weiteren kann der Fehler auch sofort behoben werden, da der externe Dienstleister/der Reinigungsbeauftragte selbst noch vor Ort ist.

Sollte die Reinigung von internen Mitarbeitern durchgeführt werden, stellt das sofortige eingreifenkönnen ebenfalls einen erheblichen Vorteil dar. Im Folgenden werden nun die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten beschrieben, bei denen sich die A3 Technologie schon bestens bewährt hat.

Unterschiedliche Anwendungsbereiche der A3 Technologie in der Praxis

Der Lumitester Smart kann mit zwei unterschiedlichen A3 Swabarten verwendet werden:

1. mit dem Lucipac A3 Surface Swab, um Oberflächen zu beproben und
2. für wässrige Analysen wie z. B. Spülwasseranalysen wird der Lucipac A3 Water Swab verwendet.

Die Beschreibung des Lumitesters Smart und die Messung per se sind im Manual beschrieben.

In diesem Whitepaper soll auf die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und die Interpretation der Ergebnisse sowie die RLU Pass/Fail Grenzwerte näher eingegangen werden.

Prinzipiell kann die A3 Technologie zur Bewertung folgender Anwendungsfälle herangezogen werden:

1. Ermittlung des Hygienestatus von gereinigten Oberflächen
2. Prüfung hygienisch einwandfreier Oberflächenbeschaffenheit von Mehrwegverpackungseinheiten im Catering-/Großküchenbereich
3. Miterfassen von Rückständen allergener Lebensmittel nach Reinigung
4. Bewertung des Hygienestatus von Spülwasserproben
5. Kontrolle des Verschmutzungsgrades von Kreislaufwasser/Prozesswasser

1. Ermittlung des Hygienestatus von gereinigten Oberflächen

Um den Hygienestatus von Oberflächen zu überprüfen, muss die zu beprobende Oberfläche nach einem definierten Verfahren gereinigt und ggf. desinfiziert werden. Der Aufwand, den ein Betrieb für Reinigung und Desinfektion betreiben muss, ist stark prozess- und produktorientiert.

Um vergleichbare Ergebnisse während des Monitorings erzielen zu können, soll darauf geachtet werden, dass je nach Oberfläche/je nach Anlage eine definierte Länge/Fläche abgestrichen/abgeswabt wird. Dabei ist es nicht zwingend nötig, dass zum Beispiel Probengitter verwendet werden, sondern es reicht völlig aus, ein Beprobungsmuster wie eine geschwungene 8 mehrfach abzufahren oder bei Rohrleitungen/Steckverbindungen innen den Gewindedurchmesser zu beproben. Hier sollte sich jeder Betrieb ein leicht praktikables Abstrichverfahren überlegen und den Ablauf festlegen.

Die Swabs sind so designt, dass sie auch an für Dipslides schwer zugänglichen Stellen einfach eingesetzt werden können.

Risikobasiert werden dann auch die zu ermittelten RLU- Grenzwerte festgelegt.

Bei Ei-, Fleisch-, Fisch-, Feinkost-, Getränkeproduzenten, Hersteller von essfertigen Produkten sowie Molkereiprodukten haben sich folgende RLU-Grenzwerte von Anlagenteilen/Equipment bewährt.

RLU-Grenzwerte für produktberührende Edelstahl Oberflächen:

Nach Reinigung und Desinfektion von produktberührenden Edelstahloberflächen bei hygienisch hochsensiblen Produkten, wie im Bereich Abfüllung von bereits erhitzten Produkten, Verpackungsbereich von essfertigen oder bereits erhitzten Produkten wird empfohlen, folgende RLU-Limits einzuhalten.

RLU Sollbereich für produktberührende Edelstahloberflächen im HIGH RISK (hygienisch sensiblen) Bereich: max. 200 RLU

Bei Überschreitung von 200 RLU soll erneut gereinigt und desinfiziert werden.

Es muss allerdings ergänzt werden, dass die RLU-Werte – je nach Alter und Zustand der Edelstahl-oberflächen im Falle von Beschädigungen wie Oberflächenkratzern – fachgerechte Reinigung und Deinfektion vorausgesetzt bei **bis zu 400 RLU** liegen können.

Bei höheren RLU-Werten als 200 RLU kann der Betrieb auch beschließen die Obeflächenbeschaffenheit nachzuarbeiten. Je nach Produktkategorie/zu erzielender Haltbarkeit/gedfordertem Hygienelevel soll der Betrieb selbst entscheiden, welche Pass/Fail Limits festgelegt werden.

Empfehlenswert ist es, bei der Auswahl der Probenahmestellen immer schwer zugängliche Stellen der Reinigung- also worst case Stellen – wie z. B. Gitter, Siebe, Innengewinde, Einbauöffnungen für Messtechnik etc. zu berücksichtigen.

Nachdem der Lumitester wie schon erwähnt unspezifisch mikrobielle Verunreinigungen detektiert, kann die A3 Technologie ein spezifisches risikobasiertes Pathogen-Monitoring wie z. B. ein Listerienmonitoring in Fleisch- und Molkereiproduktbetrieben nicht ersetzen, aber sehr wohl als wertvolle und nützliche Ergänzung dienen, um auf eine Verschlechterung der gemessenen RLU-Werte im Hochrisiko-Hygienebereich sofort reagieren zu können.

Gerade *Listeria* spp. Kolonien werden nämlich auch oft nachgewiesen, wenn eine gewisse Begleitflora vorhanden ist oder sich bereits ein Biofilm gebildet hat. Selbstverständlich werden in solchen hochsensiblen Risikobereichen die RLU Limits möglichst niedrig gewählt.

Auch wenn in Low-Risk-Bereichen deutlich höhere RLU-Limits akzeptiert werden können, darf nicht unerwähnt bleiben, dass zerkratzte Oberflächen und die damit verbundenen höheren RLU-Werte auch mikrobiologische Kontaminationen begünstigen.

RLU-Sollbereich für produktberührende Edelstahl-oberflächen im LOW RISK Bereich: 300- 1000 RLU

RLU-Grenzwerte für produktberührende Kunststoff-Oberflächen:

Für Schneidbretter aus Kunststoff, Förderbänder, Kunststoffgebäude, Kisten, die produktberührend verwendet werden, haben sich folgende RLU-Grenzwerte nach Reinigung und Desinfektion bewährt:

RLU-Sollbereich für produktberührende Kunststoff Oberflächen im HIGH RISK Bereich: 200 RLU

Die RLU-Werte von Förderbändern liegen konstruktionsbedingt oft etwas höher.

Der RLU-Wert von RLU 500 sollte aber auch bei Förderbändern – sofern es sich um hygienisch sensible Bereiche handelt – keinesfalls überschritten werden.

RLU-Sollbereich für produktberührende Kunststoff Oberflächen im LOW RISK Bereich: 250-1500 RLU

Wenn die Grenzwerte des RLU-Sollbereiches nicht eingehalten werden, dann ist das Equipment nicht für die weitere Verwendung freizugeben, sondern eine erneute Reinigung und Desinfektion (R&D) muss erfolgen.

Sollten nach erneuter R&D die RLU-Werte bei den Kunststoff Oberflächen wiederholt hoch bleiben, so liegt das mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Rauigkeit/Zerkratztheit der Kunststoffoberfläche. Stark zerkratzte Oberflächen bieten Mikroorganismen gute Vermehrungsmöglichkeiten und entsprechen nicht den GMP-Anforderungen.

In der Praxis soll dann entschieden werden – je nach Prozess- und Produktrisiko – ob ein Austausch passiert oder – wo technisch möglich – eine Bearbeitung der Kunststoffteile in Auftrag gegeben wird. Höhere RLU-Limits als der obere Sollbereich (also > 1500 RLU) sollten jedoch auch bei hygienisch weniger sensiblen Bereichen für gereinigte und desinfizierte produktberührende Kunststoffoberflächen nicht mehr akzeptiert werden.

2. Prüfung hygienisch einwandfreier Oberflächenbeschaffenheit von Mehrwegverpackungseinheiten im Catering-/Großküchenbereich

Viele Catering Unternehmen haben sich aufgrund der von Konsumenten geforderten Nachhaltigkeit dafür entschieden, ihre Produkte in Mehrweg-Einzelportionseinheiten anzubieten. Aufgrund der Transportbedingungen eignen sich dafür die leichter handhabbaren Kunststoffgebinde dennoch besser als schwere, zerbrechliche Glasbehälter.

Die Kunststoff-Portionsgebinde werden beim Kunden verwendet, um das Essen teilweise nochmals zu erwärmen, und nicht selten wird aus diesen Kunststoffgebinde das Essen gleich direkt verzehrt. Damit werden auch teilweise zerkratzte Gebinde retourniert und so nach einem Reinigungsprozess wieder in Umlauf gebracht. Dasselbe Prinzip gilt ebenso für größere Mehrweg Kunststoffbehältnisse, aus denen dann mit Kochutensilien die einzelnen Essensportionen für den Gast vom Kantinen-Küchenpersonal entnommen werden. Auch dabei wird die Oberfläche teilweise zerkratzt.

Selbst wenn das Cateringunternehmen/die Großküche die Gebinde nach einem standardisierten Prozess reinigt, so können zu stark zerkratzte Oberflächen dazu führen, dass die hygienischen Anforderungen nicht mehr eingehalten werden. Mit der A3 Technologie steht diesen Betrieben nun bei der Bewertung ihrer Mehrweggebinde eine schnelle und objektive Beurteilungsmöglichkeit zur Verfügung.

Der Bogen zwischen der nun allseits geforderten Nachhaltigkeit und der als selbstverständlich empfundenen Lebensmittelsicherheit kann so gespannt werden und den Kunden damit auch Sicherheit auf allen Ebenen zugesichert werden.

Mit dem Lumitester Smart zeigt sich nämlich eindeutig, dass zerkratzte, beschädigte Oberflächen nach der Reinigung einen deutlich erhöhten RLU-Wert aufweisen. Neuwertige Gebinde hingegen erreichen jene niedrigen RLU-Werte, die auch den GMP-Anforderungen entsprechen. Großküchen und Catering Unternehmen können so Nachhaltigkeit durch Mehrwegsysteme leben bei gleichzeitigem Respektieren der Lebensmittelsicherheits- und Hygieneanforderungen.

Mittels der A3 Technologie können demnach Kunststoffmehrwegbehälter objektiv auf Hygiene und Intaktheit bewertet werden und bei Überschreitung eines definierten RLU-Limits aussortiert werden.

Wenn in der Spülmaschine gereinigte Mehrwegkunststoffgebinde im Cateringbereich einen RLU-Wert von 2000 RLU überschreiten, sollten sie ausgetauscht werden.

3. Miterfassen von Rückständen allergener Lebensmittel nach Reinigung

Je nachdem, ob allergene Rückstände im Spülwasser oder auf gereinigten Oberflächen detektiert werden sollen, verwendet man dafür den Lucipac A3 Water bzw. Lucipac A3 Surface Swab.

Letztendlich ist ein Allergen (mit Ausnahme von Schwefeldioxid) ein proteinhaltiger Bestandteil eines Lebensmittels, welcher auch nach einer validen Reinigung nicht mehr auf der Anlage nachweisbar sein sollte. Nachdem also bis auf Schwefeldioxid alle allergenen Lebensmittel auch ATP erzeugen, kann mittels Lumitester Smart auch unspezifisch nachgewiesen werden, ob noch Rückstände vom allergenen Produkt vorhanden sind.

Freilich kann – im Falle von mehreren Allergenen auf der Oberfläche oder im Letztspülwasser – nicht unterschieden werden, welches Allergen sich noch auf der Oberfläche oder im Spülwasser befindet.

Angenommen, dass im Betrieb das Allergen Milch allgegenwärtig ist und immer vorhanden ist, aber zum Beispiel das Allergen Walnuss nur vereinzelt zusätzlich bei speziellen Rezepturen eingesetzt wird, dann kann natürlich mittels der A3 Technologie nicht differenziert werden, welches Allergen (Milch oder Walnuss) zum ATP-Anstieg und damit zum ermittelten RLU-Wert beigetragen hat. Will man ein spezifisches Allergen ausschließen, so muss ein Allergentest durchgeführt werden.

Zusätzlich ist zu erwähnen, dass sich das Miterfassen von allergenen Rückständen nur sinnvoll realisieren lässt, wenn das verarbeitete Lebensmittel (die Rezepturbestandteile) zu einem Großteil allergenhaltig ist (z. B. Allergen Kuhmilch in der Milchproduktion oder das Allergen Fisch in der Fischverarbeitung) darüber hinaus ist davon auszugehen, dass das Allergen in der Rezeptur homogen verteilt ist.

Ein Chutney-Hersteller, der in kleinsten Mengen auch Sesam in der Rezeptur verwendet, kann mittels A3 Technologie nicht sicher das Nichtvorhandensein von Sesam nach Reinigung testen, da Sesam zum einen nicht homogen verteilt ist und Sesam nur einen sehr geringen Anteil zur ATP-Last beiträgt. Das meiste ATP würde hier durch die anderen verbleibenden Zutaten herrühren.

Weiter muss vorab validiert werden, welches RLU-Limit als Grenzwert akzeptiert werden kann – sprich bei welchen RLU-Werten schlägt auch der spezifische Allergentest an – z. B. im Falle der Milchproduktion wäre der zu akzeptierende RLU-Wert unter jenem, ab dem auch die Nachweisgrenze des hochsensitiven Allergentests beginnt und einen qualitativen Nachweis des Allergens Milch anzeigen würde.

Ein Vorteil der A3-Technologie zur Detektion von allergenen Rückständen ist sicherlich, dass es hierbei zu keinem High-Dose-Hook-Effekt (falsch negativer Befund aufgrund zu hoher Allergenkonzentration) kommen kann. Der High-Dose-Hook-Effekt tritt z. B. bei Laterflow-Allergenschnelltests auf und lässt den Anwender glauben, dass kein Allergen vorhanden sei.

Verantwortlich dafür ist eine zu hohe Konzentration an nachzuweisendem Protein (sprich Allergen = Antigen), so dass die Komplexbildung im Allergentest zu gering ausfällt, weil nicht ausreichend Antikörper im Allergen-Teststreifen vorliegen, welche normalerweise zur einer Ausbildung eines Antigen-Antikörper-Komplexes führen.

RLU-Grenzwerte für Rückstände allergenhaltiger Lebensmittel sind individuell festzulegen und mittels spezifischem Allergentest auf die Eignung hin zu validieren.

Wichtig ist jedoch, dass hierbei die RLU-Akzeptanzwerte zur Allergenbeherrschung deutlich niedriger ausfallen werden, als es die Toleranzen bei z. B. low risk Bereichen aus mikrobiologischer Sicht zulassen würden.

4. Bewertung des Hygienestatus von Spülwasserproben

Ein weiterer Anwendungsbereich der A3 Technologie ist die Kontrolle von Spülwasserproben. Wenn Rohrleitungen und Tanks mittels CIP-Technologie gespült werden, kann mittels Lumitester Smart der Reinigungserfolg detektiert werden. Falls noch Lebensmittelrückstände im Leitungssystem und damit im Spülwasser vorhanden sind, erkennt dies der Lumitester Smart.

Die Rückstände von Reinigungsmitteln erzeugen allerdings kein ATP und daher ist die A3 Technologie nicht geeignet, Reinigungsmittelrückstände zu detektieren.

Die Nachspülzeiten im Zuge des CIP-Programmes müssen ohnehin validiert sein, damit es nicht zur Kontamination des Folgeproduktes mit Resten von Reinigungsmitteln kommt. Falls dies aufgrund eines validen Reinigungsprozesses ausgeschlossen werden kann, ist auch nicht mit inhibierender Wirkung von Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln im Zuge der RLU-Messung zu rechnen.

Besonders bei den Spülwasserproben ist auf die Temperaturabhängigkeit des Messergebnisses zu achten, welche auch im Manual genau beschrieben ist. Im Falle von sehr heißen oder sehr kalten Spülwasserproben empfiehlt sich, das Spülwasser auf die 10–40 °C zu temperieren – also kurz mit der Hand das Probenahmegefäß zu erwärmen oder abkühlen zu lassen, bevor man mittels Lucipac A3 Water Swab die Probe entnimmt und anschließend im Lumitester Smart misst.

Die Grenzwerte für Spülwasserproben liegen im Bereich des RLU-Wertes von reinem Trinkwasser. Da das Trinkwasser laut Trinkwasserverordnung im pH-Bereich variieren kann, liegen die Trinkwasser-Blindproben meist im Bereich von 5-15 RLU.

Nachdem das Spülwasser keine organischen Rückstände beinhalten und mehr oder weniger reines Trinkwasser sein soll, soll auch der Akzeptanzbereich von Spülwasserproben bei jenem von Trinkwasser liegen.

Für Spülwasserproben empfiehlt sich ein Grenzwert von max. 20 RLU

5. Kontrolle des Verschmutzungsgrades von Kreislaufwasser/Prozesswasser

Ein fünfter Anwendungsbereich für den Lumitester Smart ist das Monitoring von Kreislaufwasser oder Prozesswasser.

Das Messen des Prozesswassers in einem Garbecken zu Beispiel, in dem verpackte Produkte (nach-)erhitzt werden, kann auf undichte Verpackungen hinweisen.

Auch bei Tunnel- oder Wannenpasteuren macht es Sinn, den Verschmutzungsgrad des Pasteurwassers zu beobachten, da auch hier die RLU-Werte Rückschlüsse auf vorhandenen Glasbruch und Undichtigkeit der Verpackungen erlauben.

Ein weiteres Beispiel wäre die Überwachung von Kreislauf-Waschwasser, welches entsprechend der Produktkategorie sowie je nach Verschmutzungsgrad und dem geforderten Hygienelevel auch wiederkehrend ausgetauscht werden muss.

Grenzwertbereiche für RLU von Kreislaufwasser oder Prozesswasser können und sollen ganz individuell - vor allem aber produkt- und risikobasiert - festgelegt werden. Hierbei können z. B. Limits von max. 4000 RLU als auch z. B. max. 40.000 RLU festgelegt werden.

Validierung der A3 Methode

Je nach Anwendungsfall soll der Betrieb die Eignung der A3 Methode nachweisen und periodisch bzw. bei Änderungen revalidieren. Speziell wenn die A3 Technologie zur Detektion von allergenen Lebensmittelrückständen herangezogen wird, soll auch die Korrelation zwischen den RLU-Messwerten und den klassischen Allergentests gezeigt werden und ein entsprechender RLU-Grenzwert festgelegt werden.

Im Falle von Wirksamkeitsüberprüfungen von Reinigung und Desinfektion mittels A3 Technologie soll jedenfalls vorab nachgewiesen/ validiert werden, dass keine Rückstände der eingesetzten R&D-Mittel im Spülwasser oder auf Oberflächen verbleiben und es damit auch zu keiner inhibierenden Wirkung im Zuge der Biolumineszenzmessung kommt. Rückstände von R&D-Mitteln würden ohnehin auch zu Rücknahme oder Rückruf des in Verkehr gebrachten Produktes führen und sind daher auch aus Gründen des Gesundheits- und Verbraucherschutzes nicht zulässig.

Fazit

Schnelltests werden im IFS Food und BRC GS Global Standard Food Safety deshalb im Zuge der Verifikation der Reinigung aufgelistet, weil sie einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Lebensmittelsicherheit in Betrieben leisten können.

Sowohl das rasche, korrektive Eingreifen bei unzureichenden Ergebnissen als auch das vielfältige Einsatzgebiet der AXP- basierten Schnelltests überzeugen in der täglichen Anwendung.

Die A3 Technologie hat insgesamt durch das Miterfassen von den ATP-Abbauprodukten AMP und ADP ein sehr breites Detektionsspektrum und verspricht sehr genaue Aussagen über die tatsächliche Sauberkeit einer Oberfläche bzw. die Reinheit eines Spülwassers.

Zusätzlich bietet die A3 Technologie die Möglichkeit, Proteinfehler im R&D-Prozess zu erkennen, bei dem Mikroorganismen unter den organischen Rückständen eingebettet sind.

Bei schlechter Vorreinigung der beprobten Stelle reagiert das Desinfektionsmittel mit den Eiweißbestandteilen der organischen Verschmutzung, wird dabei verbraucht und kann nicht mehr zu den Mikroorganismen unterhalb der denaturierten Eiweißschicht vordringen. Um Proteinfehler zu verhindern, muss vor der Desinfektion eine ausreichende Reinigung durchgeführt werden. Eine unzureichende Reinigung, trotz entsprechender Desinfektion, birgt ein großes Risiko für Wiederverkeimung. Der Proteinfehler kann von der klassischen Mikrobiologie nicht dargestellt werden und es werden keine Kolonien gefunden. Der Lumitester Smart detektiert allerdings schon geringste Spuren von organischen Rückständen trotz Desinfektion und bietet so mehr Sicherheit.

Ein wichtiger weiterer Faktor ist die Geld- und Zeiteinsparung für das Unternehmen. Die Messresultate liegen innerhalb von 10 Sekunden vor und die Kosten pro Test sind deutlich geringer als im externen Labor. Bei einem hohen Testaufkommen sind die Kostenersparnisse substantiell. Auf die konventionelle Mikrobiologie kann wie bereits erwähnt nicht ganz verzichtet werden, aber AXP-basierte Schnelltests sind als perfekte Ergänzung zu verstehen.

Darüber hinaus ist die unmittelbare Kontrolle der Reinigung möglich. Im Falle von unbefriedigenden Ergebnissen kann die Reinigung sofort wiederholt und der Fehler behoben werden. So wird die Kontaminationsgefahr des Folgeprodukts deutlich reduziert und die Vernichtung ganzer Chargen vermieden.

Publication bibliography

Bakke, Mikio (2022): A Comprehensive Analysis of ATP Tests: Practical Use and Recent Progress in the Total Adenylate Test for the Effective Monitoring of Hygiene. In Journal of food protection 85 (7), pp. 1079–1095. DOI: 10.4315/JFP-21-384.

HyServe GmbH & Co.KG (2022): Technisches Datenblatt - Lumitester Smart + LuciPac A3. Innovatives Hygienemonitoring mittels ATP, ADP, AMP Nachweis.

Kikkoman Biochemifa Company (2022): Comparison and interpretation of the sensitivity between ATP Test (Kikkoman A3) and conventional ATP tests., 2022.

Saito, Wataru; Shiga, Kazuki; Bakke, Mikio (2020): Comparison of Detection Limits for Allergenic Foods between Total Adenylate (ATP+ADP+AMP) Hygiene Monitoring Test and Several Hygiene Monitoring Approaches. In Journal of food protection 83 (7), pp. 1155–1162. DOI: 10.4315/JFP-20-017.

HyServe

HyServe GmbH & Co KG

Ammerthalstraße 7

Tel. +49 (0) 89 3703 1223

info@hyserve.com

D- 85551 Kirchheim/München

Fax +49 (0) 89 3703 1225

www.hyserve.com



kikkoman

#0159



START

HyServe

SAFEGUARDING QUALITY AND HYGIENE

HyServe GmbH & Co. KG

Ammerthalstraße 7, D-85551
Kirchheim/München, Germany

Tel.: +49 89 3703 1223
info@hyserve.com
www.hyserve.com

Bilderquelle: © Aumaerk GmbH | www.aumaerk.com

CREATED & DESIGNED by ALPAKA-DESIGN | MK
alpaka-design@outlook.de