miho Inspektionssysteme

KOMMUNIKATION VON SPEZIALIST ZU SPEZIALIST

Einwegglasflaschen für Getränke

DIE ZUSÄTZLICHE INSPEKTION DIREKT VOR DEM BEFÜLLEN WIRD ZUM STANDARD!

Über den Autor

Dr.-Ing. Markus Grumann
Geschäftsführer miho Inspektionssysteme GmbH
mit Sitz in Ahnatal bei Kassel.
mgrumann@miho.de

Glas als Behältermaterial für Getränke erlebt nach Zeiten des Niedergangs in den letzten Jahren einen starken Aufschwung. Immer häufiger reicht dem Einwegglas-Abfüller die Kontrolle der Glasflaschen „nur in der Glashütte“ nicht mehr. Die Lösung ist die Erweiterung der inline-Kontrollen in der Abfülllinie um die Leerglasinspektion direkt vor dem Befüllen, ergänzt durch die Füllerüberwachung (beides als CCP im Rahmen eines HACCP-Konzepts).

Gegenüber Mehrwegglas für Getränke bringt Einwegglas eine deutlich größere Vielfalt an Form und Dekoration. Außerdem unterscheiden sich die Fehlerarten von denen bei Mehrwegglas erheblich. Der ideale Leerflascheninspektor sollte deshalb neben der hochgenauen und zuverlässigen Fehlererkennung die notwendige Flexibilität mitbringen, um zum Beispiel auch kleinste Behälter und auch nicht-zylindrische Glasflaschen inspizieren zu können, um also für die Zukunft gerüstet zu sein.

IN DIESER AUSGABE:

- GRÜNDE FÜR DIE EINWEGGLAS-INSPEKTION BEIM ABFÜLLER
- KLASSIFIZIERUNG KRITISCHER EINWEGGLASFEHLER
- INSPEKTION VON GLASLASCHEN MIT DEKOR
- INSPEKTION KLEINSTER GLAS-FLASCHEN
- DER IDEALE LEERFLASCHEN-INSPEKTOR FÜR EINWEG
- ANHANG: INTERESSANTE REFERENZLAYOUTS

Weg von PET, hin zu Glas – es ist wohl nicht vermessen, von einer Trendumkehr beim Behältermaterial für Getränke zu sprechen! Verlor Glas jahrelang gegenüber anderen Behältermaterialien, vornehmlich gegen PET, so verzeichnen die Glashütten seit Jahren Absatzzuwächse, so auch in 2020, trotz Corona.

Der Trend hin zu dem mit den Attributen der Nachhaltigkeit und der Reinheit verbundenen Glasbehälter bringt den Glasherstellern volle Auftragsbücher und verschärft den Zielkonflikt zwischen dem Erreichen der Produktionszahlen auf der einen Seite und dem Einhalten strenger Qualitätsvorgaben am kalten Ende auf der anderen Seite.
Dazu kommt für den Abfüller das Risiko der Beschädigung oder Verschmutzung Glasflaschen während des Transports. Und zum Schluss stellt der LEH als Abnehmer der Produkte Jahr für Jahr höhere Anforderungen an die Produktsicherheit.
Umgekehrt ermöglicht die zuverlässigeInspektion der leeren Flaschen dem Abfüller gegenüber einem Glaslieferanten die lückenlose Dokumentation der Qualitätsmängel seiner Ware: Basis für Verhandlung zwecks Rekuperation oder zwecks Motivation zur Qualitätssteigerung.

Der nachfolgende Artikel beschränkt sich auf Leerflascheninspektion bei Einwegglas in der Getränkeabfüllung. In Kombination mit einer modernen Überwachung des Füllers und des Verschließers hat der Abfüller die Gewähr, dass das abgefüllte Vollgut entsprechend der Einschätzung der Autoren nach dem heutigen Stand der Technik frei von Fehlern ist.

Gründe für die Einwegglasinspektion beim Abfüller

- nachlassende Qualitätsanstrengungen der Glashütten
- Zurückgreifen auf Glashütten aus dem Ausland (Osteuropa) mit deutlich geringeren Qualitätsstandards aufgrund der hohen Nachfrage im Markt
- Dokumentation der Qualitätsmängel der Glashütte zum Zwecke der Qualitätsverbesserung oder der Rekuperation
- Steigende Anforderungen der Kunden des Abfüllers, speziell beim LEH oder im Export zu verzeichnen
- Möglichkeit zur Kostensenkung: weniger Verlust an Produkt und Verpackung, weniger Stillstandszeit,…
- Vermeidung des Imageverlusts durch fehlerhafte Produkte im Handel oder gar durch öffentliche Rückrufaktionen (www.lebensmittelwarnung.de)

Die Renaissance des Glasbehälters

BV Glas, 29.09.2020: “Conversely, production figures in the container glass industry rose by 8.5 percent. This segment has profited from the in-home food and beverage consumption trend during the pandemic. Pharmaceutical glass manufacturers’ business expectations are also positive. This segment is preparing to manufacture millions of glass vials for the coronavirus vaccine.”1

Die Fehlerarten bei Einwegglas

Aus Sicht des Herstellers von Inspektionsmaschinen für Glasbehälter sind die Fehler bei Einwegglas zum einen nach der Schwere der Gefährdung durch den Defekt zu bewerten. Zum anderen – rein technisch gedacht – nach der Position des Fehlers und der möglichen Erkennungsstrategie.

Es gibt unzählige Klassifizierungen der Fehlerarten, allen gemeinsam ist die Anforderung, dass Behälterfehler, die für den Konsumenten eine gesundheitliche Gefährdung darstellen, als kritisch bewertet werden. Kritische Fehler werden am besten anhand des Fehlerorts klassifiziert. Das Institut CETIE3 gibt eine klare Vorgabe, welche kritischen Fehler entlang des Glasbehälters (von oben nach unten) auftreten können, siehe Abbildung 1. Dabei gibt es eine Fehlerhäufung im oberen Bereich des Behälters, der zum Beispiel mit einer Gewindestruktur für den Verschluss versehen ist.

Klassifizierung von Einwegglasfehlern

Klassifizierung von Neuglasfehlern nach dem nachfolgenden Risiko, entsprechend American Glass Research2

- Kritische Fehler, die vor allem zu einer Gefährdung des Verbrauchers führen
- Funktionale Fehler, die im nachfolgenden Prozess zu Fehlern führen können, zum Beispiel Flaschenbruch
- Beeinträchtigung der Stabilität
- Erhöhung der internen Spannung
- Kosmetische Fehler, die die Funktion des Produkt nicht beeinträchtigen

Kritische Glasfehler und ihr Auftreten, entsprechend dem Institut CETIE.

Fehlerort	Kritischer Fehler
Mündung / Gewinde	Überpresste Mündung (Overpressed finish) Pegelkleber (Stuck plug) Zuckerrand (Sugary top) Überstehender Kragen (High top)
Neck & Shoulder	Deformierter Hals (Chocked bore) Glasmembran (Glass membrane)
Körper	Angebackenes Glasstück außen (Stuck glass) Flügel außen (Flanged joint) Verschmutzung innen (Internal contamination) Glassplitter (Tramp glass) Angebackenes Glasstück innen (Fused glass inside)
Boden	Doppelter Boden (False bottom) Glasspitzen innen (Spike)
Generell	Affenschaukel (Birdswing)

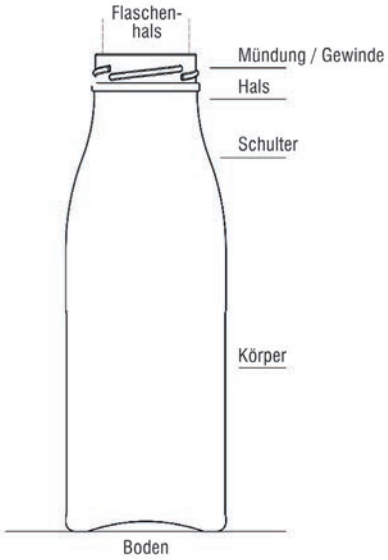


Abbildung 1: Kritische Glasfehler und ihr Auftreten, entsprechend dem Institut CETIE.

Abbildung 2: Beispiele für kritische Fehler im oberen Bereich von Glasflaschen: Finish, Gewindebereich und Übergang zum Halsbereich. Fehler dieser Art lassen sich mit dem miho David 2 Leerflascheninspektor zuverlässig erkennen und ausleiten.

Die nachfolgende Bildergalerie zeigt beispielhaft als „kritisch“ klassifizierte Einwegglasfehler im oberen Bereich der Flasche (Abbildung 2). Alle Fehler dieser Art lassen sich mit dem miho David 2 Leerflascheninspektor der miho Inspektionssysteme GmbH zuverlässig erkennen.

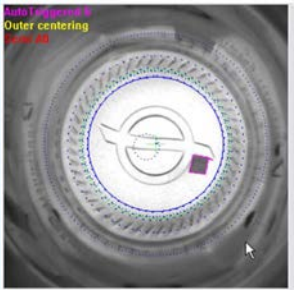
Für die Technik des Inspektors ist es außerdem entscheidend, ob der Glasbehälter eine kreisrunde Form oder eine davon abweichende Form hat. Ovale, eckige, einseitig abgeflachte Glasbehälter gibt es zuhauf. Die Inspektion des Flaschenbodens (Abbildung 3) oder des Flaschenkörpers (Abbildung 4) über den miho David 2 ist trotzdem sichergestellt.

Der untere Bereich des Glasbehälters

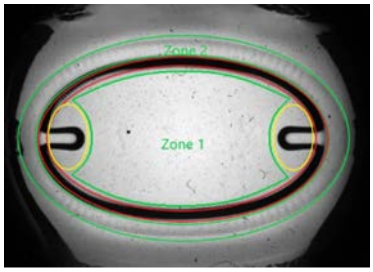
Um speziell Glasscherben auf dem Behälterboden erkennen zu können, setzen einige Hersteller heute auf Röntgentechnologie. Der Einsatz dieser Technik ist allerdings mit Hürden wie dem Einhalten spezieller Genehmigungsverfahren und Brandschutzvorschriften oder der Ernennung eines Strahlenschutzbeauftragten verbunden. Die Folgekosten im Hinblick auf Röntgengeneratoren und Bildwandlern sind nicht zu vernachlässigen.

Hinzu kommt der weltweite Bio-Trend (zum Beispiel www.bio-mineralwasser.de) mit der Konsequenz für die abfüllenden Betriebe, auf die Nutzung von ionisierender Röntgenstrahlung verzichten zu müssen.

Nicht-zylindrische Flasche mit Prägung am Boden. Uneingeschränkte Inspektion im grünen Bereich



Trotz der Prägung wird die opake Verschmutzung erkannt



Ovale Flaschen mit Nocken zur Behälterausrichtung. Uneingeschränkte Bodeninspektion im grünen Bereich

Äußerer Abplatzer durch Transportbeschädigung

Abbildung 3: Leerflascheninspektion im unteren Bereich des Glasbehälters: Hier stellt vor allem die Form des Glasbehälters eine besondere Herausforderung dar, sofern sie von einer kreisrunden Form abweicht oder Prägungen aufweist. Ist die Inspektion der leeren Flasche vor dem Rinser/Füller platziert, dann sind die Flaschen trocken, was bei der Bodeninspektion Vorteile bringt: eine schärfere Fehlererkennung bei akzeptabler Fehlausleitung ist dann möglich.

Der ideale Inspektor der leeren Einweggglasflasche in der Abfülllinie

In einem Leistungsbereich ab ca. 20.000 Behälter pro Stunde Füllerleistung kommt man an der Grundform eines linearen Inspektionsgeräts mit seitlicher Riemenführung im zentralen Geräteteil nicht vorbei.
Dabei sollte der Gerätehersteller die Besonderheiten bei der Getränkeabfüllung kennen und die nötige Erfahrung haben. Mit einem modernen Leerflascheninspektor, wie dem miho David 2 in der konstruktiven Ausprägung für Glas, sind die Erkennungsmöglichkeiten bei Einwegglasfehlern groß und bieten eine zusätzliche Sicherheit nach der finalen Inspektion in der Glashütte.

Abbildung 4: Einwegglasbehälter mit zum Teil kritischen Fehlern im Bereich des Körpers der Flasche beziehungsweise des Behälters.

Die miho Inspektionssysteme GmbH mit Sitz in Ahnatal bei Kassel ist seit über 40 Jahren Hersteller von Kontroll- und Inspektionsaufgaben für die Getränkeabfüllung.
Leerflascheninspektoren baut miho seit bald 30 Jahren. Weit mehr als 500 Geräte wurden seither weltweit installiert, in den letzten Jahren immer häufiger zur Einwegglasinspektion, nicht nur für Flaschen.
Die aktuelle Leerflaschen-Inspektionsmaschine miho David 2 in der konstruktiven Variante für Einwegglas wurde von Anfang an so flexibel wie möglich entworfen. Kreisrunde, ovale oder eckige Behälterformen lassen sich ebenso inspizieren, wie extrem kleine Behälter bis zu einem Füllvolumen von nur noch 50 mL

Allerdings kommt auch ein Linearläufer wie der miho David 2 mit der seitlichen Riemenführung für die Boden und die Mündungsinspektion an Grenzen, wenn der Behälter signifikant von der kreisrunden Form abweicht. Denn dann ist die 90°-Drehung des Behälters im Bereich der seitlichen Riemenführung nicht mehr möglich – Voraussetzung für die 360°-Seitenwandinspektion. Im Fall komplexer Flaschenformen sind spezielle Drehmechanismen notwendig, die etabliert sind und situative eingesetzt werden können.

Abbildung 5: Der Leerflascheninspektor miho David 2 der miho Inspektionssysteme GmbH in drei unterschiedlichen Gerätekonfigurationen, geeignet für die Inspektion von Glasbehältern.

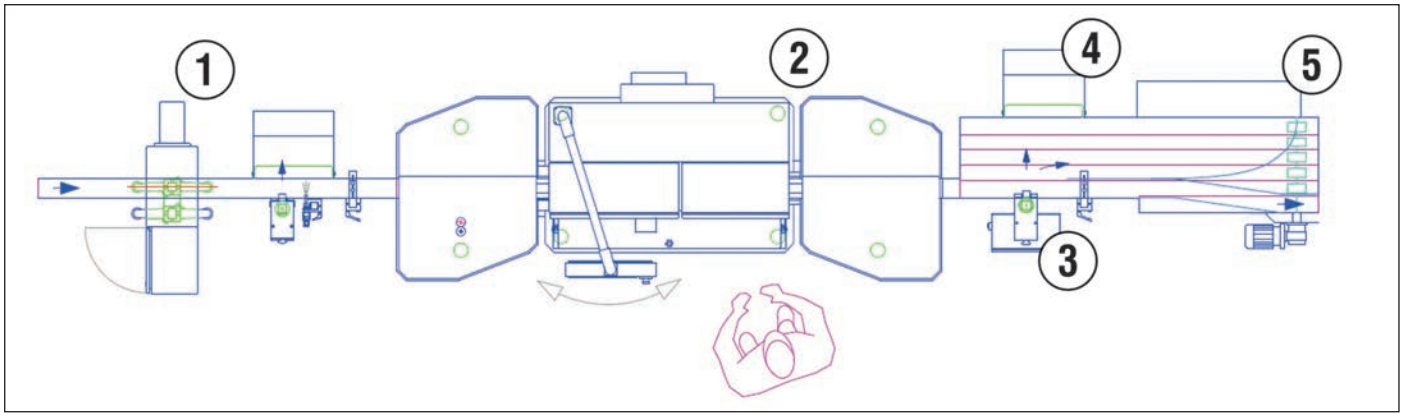


Abbildung 6: Schematische Draufsicht des Leerflascheninspektors miho David 2 in der Konfiguration mit Dualseitenwand (deutlich größer 360° Seitenwandabdeckung). Die Behälter kommen von links und werden in einer kamerabasierten Einlaufkontrolle (1) auf geometrische Fehler hin kontrolliert. Der zentrale Inspektor (2) kontrolliert auf alle Defekte. Der Ausleittisch ist zum Beispiel für durchgelaufene Testflaschen da. Der Servopusher (3) am Ausleittisch leitet den Behälter individuell in den Scherbencontainer (4) oder stehend auf den Ausleittisch (5) aus.

Inspektion leerer Glasflaschen mit Dekor

Eine zusätzliche Herausforderung bei der Leerflascheninspektion stellen Dekore wie zum Beispiel ACL (applied ceramic label) oder „direct digital print“ dar, siehe Abbildung 7. Der Vielfalt scheint dabei keine Grenze gesetzt zu sein. Hier besteht die Kunst bei der Seitenwandinspektion zwischen den Strukturen des Dekors und Verschmutzung oder Beschädigung unterscheiden zu können.
Speziell für solche Glasflaschen, bei denen die Identifikation eines Fehlers hochdynamisch erfolgen muss, bietet die miho Inspektionssysteme mit OpAL (optimized allocation logic) die Seitenwandinspektion auch in den Zonen mit Dekor. Miho OpAL funktioniert nicht nur bei Dekoren wie Druckmotiven (ACL), sondern auch bei speziellen Merkmalen wie eine Prägung (Embossing) oder eine Relieffstruktur.

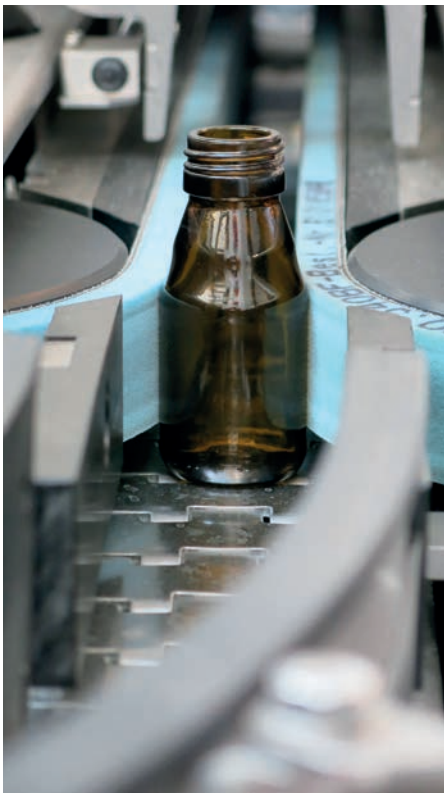


Abbildung 9: Die Einwegglasflasche mit einem Füllvolumen von 60 mL im Einlauf des miho David 2 in der XS-Variante.

Inspektion kleinster Behälter

Eigentlich paradox: je kleiner der Behälter, desto größer die Schwierigkeiten bei der Inspektion! Mit der innovativen XS-Variante des David 2 schafft miho jetzt die hochgenaue Leerglasinspektion bis runter auf 65 mm Behälterhöhe und 30 mm Behälterdurchmesser – Nennvolumina bis hinunter auf 50 ml!

Um die saubere Flaschen-führung bei Flaschen dieser geringen Größe zu gewährleisten wurde ein spezielles Antriebs- und Transportkonzept für den Leerflascheninspektor entworfen, welches es zum einen ermöglicht die Flasche sicher innerhalb der Maschine zu transportieren und zum anderen die einwandfreie Inspektion der Dichtfläche und des Flaschenbodens zu gewährleisten.

Abbildung 8: Eine Einwegglasflasche mit einem Nennvolumen von 60 mL und einem Blister im Boden. Dieser Fehler wird mit dem miho David 2 in der XS-Variante zuverlässig erkannt.

Eine Investition, die sich rechnet

Bei vielen Abfüllern von Getränken in Einwegglasflaschen gibt es noch kein Kontrollgerät zur Überprüfung der Integrität der Flasche vor dem Befüllen. Die Kontrolle beim Glashersteller wird allein aus dem Blickwinkel der Qualitätssicherung aber auf Dauer nicht reichen. Das Gute dabei ist: eine Investition in eine Leerflascheninspektion bringt kommerzielle Vorteile.

Ja, sie rechnet sich!

Bei einem aktuellen Projekt mit einem Sektabfüller liegt der berechnete ROI (return of invest) bei weniger als zwei Jahren, obwohl die Abfüllleistung weniger als 20.000 Flaschen/Stunde und die jährlichen Abfüllstunden bei weniger als 1.000 Stunden liegt.

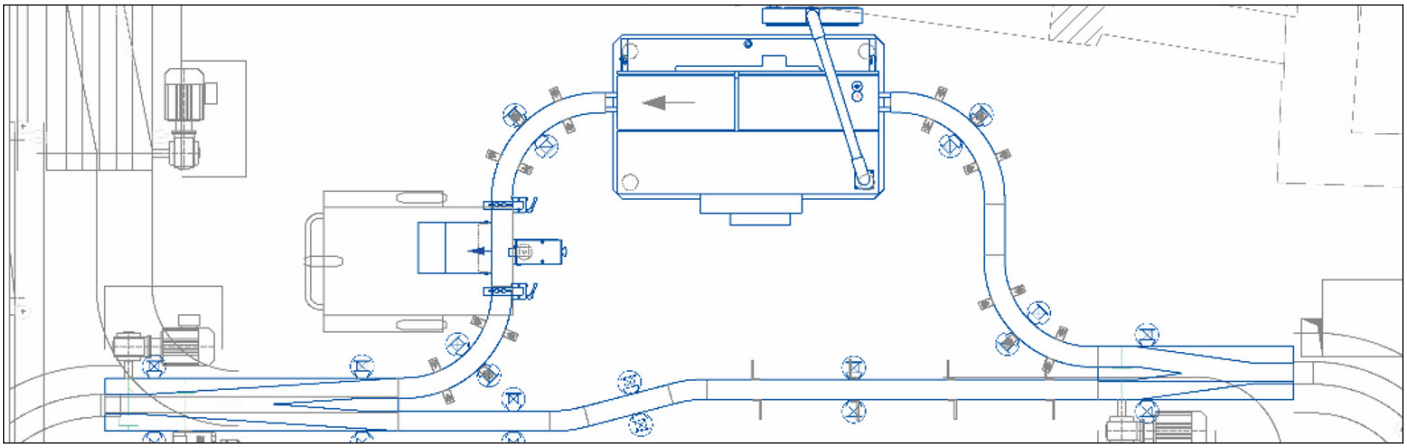


Abbildung 10: Der miho David 2 zur Inspektion der leeren Einwegflaschen mit einem Volumen von 60 mL. Über eine mechanische Weiche (siehe Layout) fahren die Shots-Flaschen von rechts vom Abräumer kommend über den Bypass durch den Leerflascheninspektor und weiter nach rechts in Richtung Rinser.

Zusammengefasst

Der miho David 2 Leerflascheninspektor ist für die Inspektion von Einwegglasflaschen vor dem Befüllen in hervorragender Weise angepasst. Er basiert auf robuster und etablierter Technologie und wurde mehr als zwei Jahrzehnte den Marktanforderungen folgend weiter entwickelt.

Für Abfüller von Shots, Smoothies oder Spirituosen ist das Gerät genauso perfekt geeignet, wie für Abfüller im Foodbereich (Babynahrung, Marmelade,…).

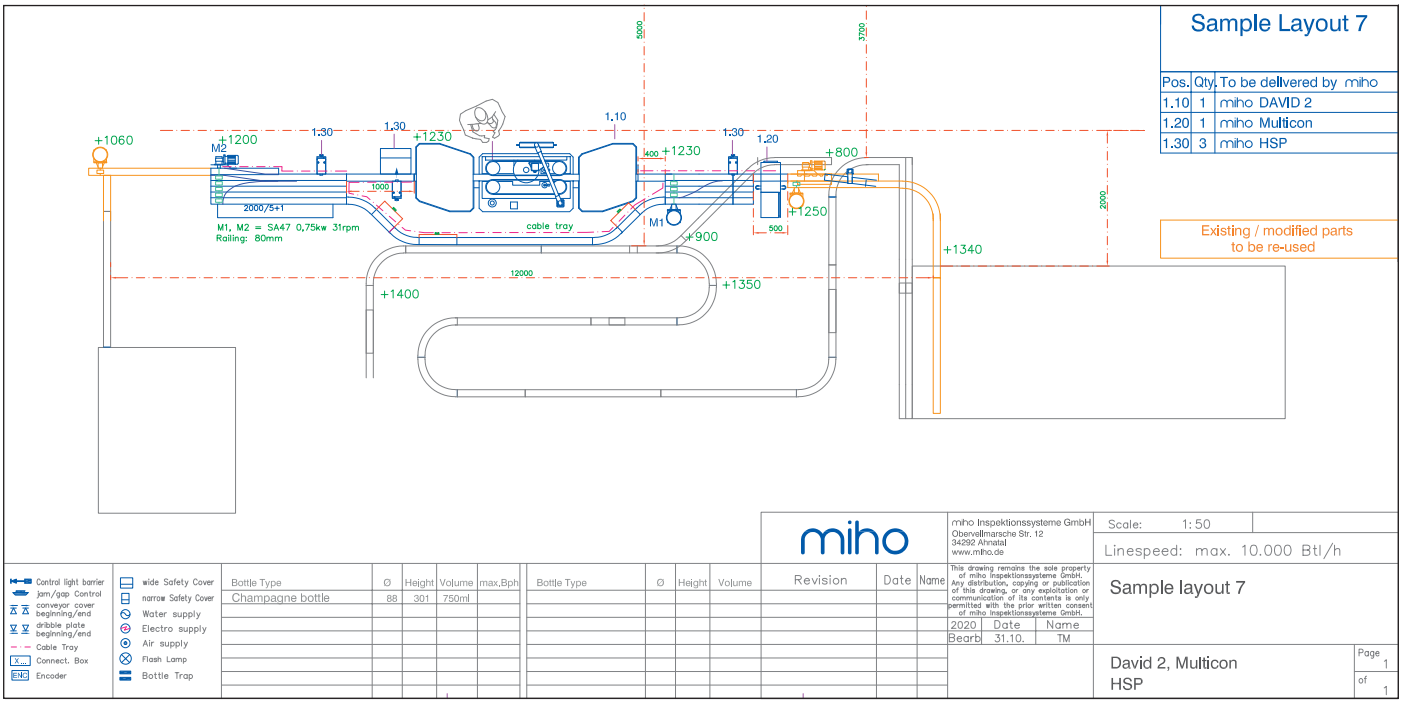
Kommerzielle Vorteile eines Leerflascheninspektors in einer Einwegglas-Abfülllinie
Vermeidung von Produktverlusten
Vermeidung des Verlusts von Behältern und Verschlüssen
Rückerstattung aus Ansprüchen gegenüber des Glasproduzenten
Weg von händischer Inspektion
Reduzirung von Stillstandszeiten

Senden Sie uns Ihre Flaschenbeispiele, besuchen Sie miho und schauen Sie sich unser Inspektionssystem an. Lassen Sie sich für ein optimales Ergebnis von uns beraten.

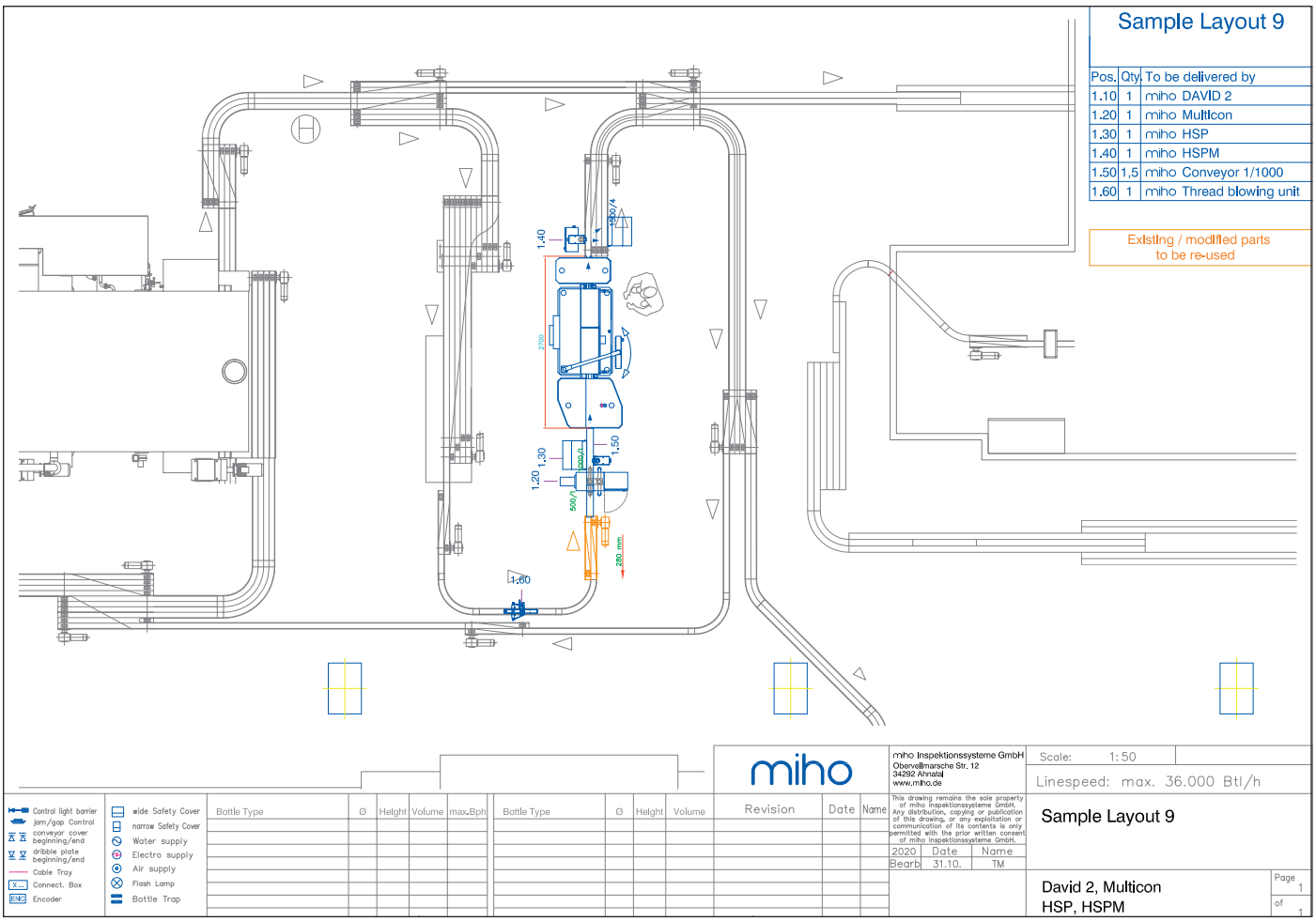
Für mehr Informationen besuchen Sie unsere Website “www.miho.de” oder kontaktieren Sie uns per E-Mail “info@miho.de”.

Literatur:
1. https://www.glassonline.com/bv-glas-the-industry-endures-covid-19-crisis-better-than-expected/?utm_source=mailpoet&utm_medium=email&utm_campaign=glassonline-daily-news_1
2. American Glass Research: Color Atlas of Stones in Glass, ISBN 978-1-36-721388-3
3. CETIE France, General datasheet DT26.00, May 2020, Revision 2: GLOSSARY OF GLASS CONTAINER VISUAL CRITICAL DEFECTS, www.cetie.org

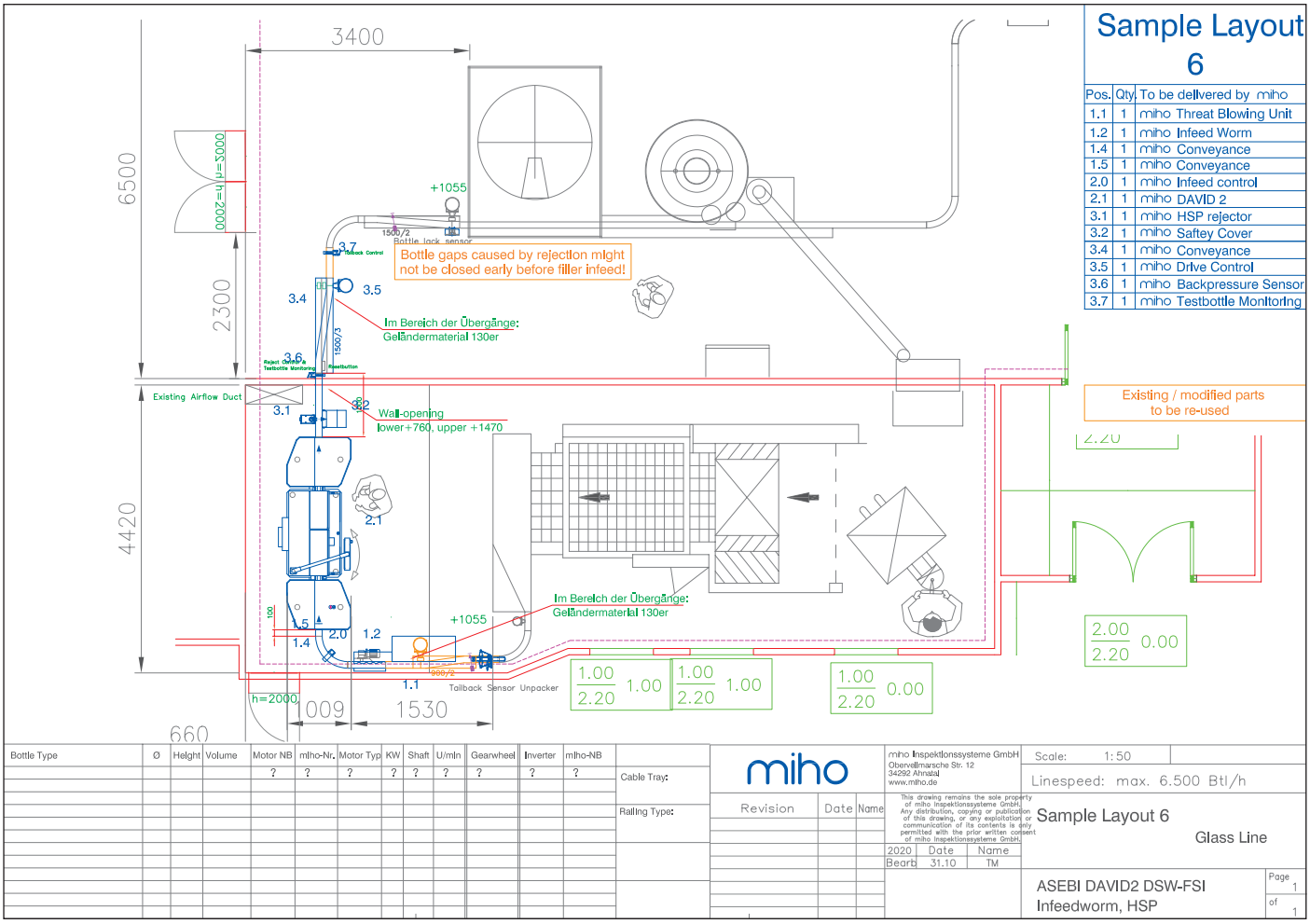
Anhang: Interessante Referenz-Layouts



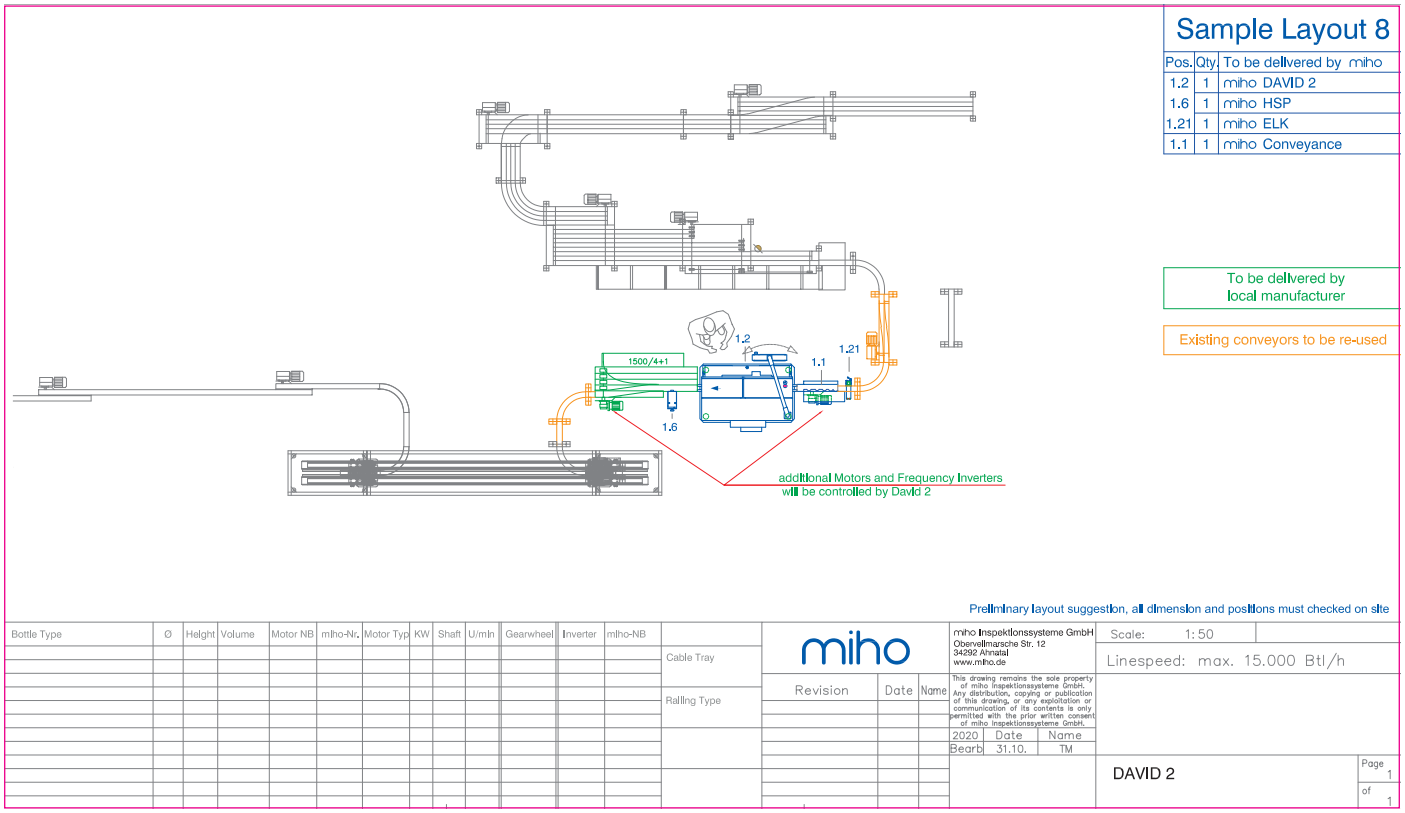
Der miho David 2 in Vollausstattung (Boden, Mündung, 2-fache Restflüssigkeitskontrolle, Dual Seitenwand, Mündungs-Seiten Inspektion) zur Inspektion gewaschener Schaumweinflaschen mit einem Volumen von 750ml. Eine Einlaufschnecke sorgt für eine gleichmäßige Teilung. Die vorgeschaltete Sortierung miho Multicon leitet Flaschen mit Farb- und Formabweichungen aus. Um eine ergonomische Bedienung und einfache Entfernung der ausgeleiteten Flaschen zu gewährleisten, sind die beiden Ausleittische miteinander verbunden. Der Bediener kann somit alle ausgeleiteten Flaschen an einer Stelle abräumen.



Der miho David 2 in asymmetrischer Ausführung, um bei exakt vorgegeben Eibauabmessungen ein Maximum an Inspektionsleistung zu erzielen: zur Inspektion von quadratischen Spirituosenflaschen mit MCA Gewinde(Einlauf-Sortierung, Boden, Mündung, 2fache Restflüssigkeitskontrolle, Dual Seitenwand in Kombination mit Einfach Seitenwand Inspektion, Mündungs-Seiten Inspektion). Zur Ausleitung wird ein miho HSPM mit Zwei-Wege Ausleitung eingesetzt, der die Flaschen entweder auf das Sammelband oder in einen Scherbencontainer leitet.



Der miho David 2 in Vollausstattung (Boden, Mündung, 2fache Restflüssigkeitskontrolle, Dual Seitenwand, Mündungs-Seiten Inspektion) für die Inspektion von Einweg Mineralwasserflaschen mit MCA Gewinde. Neben der Einlaufschnecke wurde den beengten Platzverhältnissen auch durch den Verzicht auf einen Ausleittisch und ein spezielles Testflaschenmonitoring Rechnung getragen



Der miho David 2 ohne Seitenwandinspektion: zur Inspektion von quadratischen Einwegflaschen mit MCA Gewinde(Einlaufschnecke, Boden, Mündung, 2fache Restflüssigkeitskontrolle, optional Innere Seitenwandkontrolle und Gewindekontrolle nach dem Reflektionsprinzip). Zur Ausleitung wird ein miho HSP eingesetzt. Tisch und Schneckenmotor werden direkt vom David 2 kontrolliert