



ident

Das Magazin für Automatische Identifikation & Digitalisierung

30. Jahrgang
Nr. 5/2025



Let's change the running system! Warum Linerless Etikettieren sich für Print & Apply lohnt.



13 Auto-ID Innovationen 2025

34 Echtzeitlokalisierung (RTLS)

44 Industrielle Bildverarbeitung



Let's change the running system! Warum Linerless Etikettieren sich für Print & Apply lohnt.

Automatische Etikettierungsanlagen, auch Print & Apply, kommen in Industrie und Logistik vielfach zum Einsatz. Hier werden Thermo-Etiketten über Hochleistungsdrucker bedruckt, gespendet und mittels Applikator auf das bewegte Stückgut aufgebracht. Der übrige Etikettenträger, der Liner, wird aufgewickelt und als Müll entsorgt. Thermo-Etiketten ohne Liner hingegen, die Linerless oder liner-free Papiere, führen in der automatisierten Etikettierung nach wie vor ein Schattendasein. Als Endlosmaterial sind sie wie eine Klebeband aufgerollt, wobei mit einer Trennschicht auf der Thermoseite des Papiers ein Verkleben auf der Rolle verhindert wird. Die einzelnen Ausdrücke werden mit einem Abschneider, dem Cutter, abgeschnitten.

Linerless Vorteile

Es gibt viele gute Gründe, vom herkömmlichen Labeln auf trägerpapierfreie Etiketten umzusteigen: Linerless überzeugt in erster Linie durch seine Nachhaltigkeit, ist also schon aus Umweltaspekten ein Muss. Gleichzeitig ist es mit weiteren Vorteilen verbunden:

1. Der Liner, der bei großen Mengen sogar als Sondermüll entsorgt werden muss, entfällt.

2. Die Etikettenlänge ist variabel und wird nach Bedarf abgeschnitten. Dadurch wird Etikettenpapier gespart. Zum Drucken verschieden langer Etiketten sind Papierrollenwechsel nicht nötig.

3. Linerless Papierrollen sind um etwa 40% kleiner als mit Liner aufgewickelte Etikettenrollen. Das spart nicht nur Lagerplatz und Lieferkosten, sondern auch Raum im Print & Apply System.

4. Eine zusätzliche Vorrichtung zum Aufwickeln des übrigen Liners wird nicht benötigt. Das System wird schlanker.

5. Papiere ohne Liner sind meist mit einer Trennschicht aus Silikon beschichtet. Der Vorteil ist, dass diese Papiere sich als unempfindlich(er) gegen Verkratzen und Flüssigkeiten erweisen.

All diese Aspekte sprechen für sich, trotzdem hat sich die Linerless Technologie in den gut 30 Jahren seit ihrer Erfindung in der automatisierten Etikettierung nicht wirklich durchsetzen können. Warum das so ist? „Never change a running system!“ So lautet - stark vereinfacht auf den Punkt gebracht - die Antwort. Genauer erklärt: Etikettierungsanlagen sind äußerst komplexe Maschinen. Das Herz bildet ein würfelartiger Hochleistungsdrucker, der sowohl im Thermo- als auch Thermo-Transfer-Verfahren drucken



In dieser Anwendung von IMA Labeling wird mit dem Drucksystem GeBE-VARIO Plus Linerless appliziert. (©IMA Labeling)

kann. Maximal große Papierrollen, bis zu 400 mm im Durchmesser, werden meist deshalb verwendet, weil sich damit die Intervalle für den Papierwechsel verlängern lassen. Denn dieser ist zeitaufwendig und jede Minute Stillstand der Anlage, die Downtime, verursacht hohe Kosten. Um die Etikettenrolle möglichst groß ausführen zu können, hat es sich etabliert, sie durch einen Motor anzutreiben. Nach dem Bedrucken wird das Etikett über eine scharfe Kante gezogen und dabei vom Liner getrennt. Verbleibendes Trägermaterial wird von einem weiteren Motor aufgewickelt. Ein Applikator nimmt das gespendete Etikett auf und bringt es auf das Stückgut auf. Dabei gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Applikator-Typen - je nach Anwendung.

Verglichen mit dem klassischen Etikettendrucker benötigt ein Linerless Drucker ebenfalls einen Papierabroller. Allerdings können mit ihm auch deutlich kleinere Papierrollen zum Einsatz kommen. Nachteile in der Bereitschaft des Druckers ergeben sich dadurch nicht. Der Linerless Drucker braucht einen Abschneider, der aber nur sehr wenig Platz in Anspruch nimmt. Der Raum für einen Liner-Aufwickler wird gar nicht mehr benötigt. So werden Platz und Folgekosten gespart. Insgesamt betrachtet kann ein Linerless Etikettiersystem deutlich kleiner und preiswerter realisiert werden. Betrachtet



Dipl.-Ing. (FH) Klaus Baldig
Entwicklungsleiter

GeBE Elektronik und
Feinwerktechnik GmbH
Industriestr. 9
82110 Germering
www.gebe.net



man den Total Cost of Ownership beider Systeme, so ist dieser bei Linerless als besser zu bewerten. Für das Papier ohne Träger gilt allerdings: Noch ist es im Schnitt etwas teurer als konventionelle Thermo ECO Etiketten. Mit größer werdendem Marktanteil ist zu erwarten, dass sich die Preise angleichen werden.

Stillstand war gestern.

Wie Linerless jetzt punktet

Alles in allem gab es viele Wenn und Aber, die einer Umstellung auf Linerless-Etikettiersysteme im Weg standen. Zwar wurde die Technologie immer wieder erprobt, doch über lange Zeit erzielte sie nur wenig überzeugende Ergebnisse - was ihre Nutzung trotz klarer Vorteile verhinderte. Spätestens jetzt aber lohnt es sich, darauf umzusteigen, denn die zentralen Faktoren im Linerless Druck wurden stetig weiterentwickelt und nutzbringend verbessert:

1. Der Abschneider ist der Key Point in der Verarbeitung von Linerless Papieren. Ihn von Kleberückständen zu reinigen, bleibt grundsätzlich unvermeidbar. Beim Schneiden von Linerless Papier schabt das Messer unweigerlich Klebstoff ab und transportiert es in den Abschneider. Nach wenigen tausend Schnitten ist dieser normalerweise völlig verklebt. Eine speziell ausgeführte Antihaft-Beschichtung der Schneidmesser bringt nur kurzfristig Besserung, weil sie sich beim Schneidvorgang schnell abreibt. So beschichtete Abschneider sind nach etwa 100.000 Schnitten verbraucht, vom zwischenzeitlichen Reinigen ganz zu schweigen. Ziel war und ist es demnach, die teure Downtime durch Reinigungsarbeiten auf ein absolutes Minimum zu begrenzen. Je mehr reinigungsfreie Schneidvorgänge der Linerless Cutter also vorweisen kann, umso besser. Heute gibt es Print & Apply-taugliche Lösungen, die in der richtigen Kombination von Abschneider und Klebstoff eine Million Schnitte oder mehr, ohne Reinigung der Schneidmesser, erreichen.

2. Antriebswalzen verschleifen - mehr oder weniger schnell. Der Klebstoff berührt während des Druckvorgangs

viele Teile im Drucker, besonders die Antriebswalze. Das Etikettenmaterial würde durch den Andruck des Thermokopfes an ihr anhaften oder sich darum wickeln, wenn man keine Linerless Walze verwendet, die mit einer Antihafschicht versehen ist.

„Zentrale Gegebenheiten im Linerless Druck haben sich bedeutend verbessert, so dass es spürbaren Nutzen bringt, auf Linerless Etikettierung umzustellen.“

Diese Beschichtung reibt sich jedoch schnell ab, und ihre Wirkung geht nach und nach verloren. Spezialsilikone mit geriffelter Oberfläche erweisen sich hier als die bessere Alternative. Im Allgemeinen ist die Antriebswalze meist das Bauteil mit der geringsten Lebenserwartung und sollte sich daher immer einfach und schnell wechseln lassen. Der zentrale Aspekt im laufenden Betrieb ist also eine maximal schneller Walzenwechsel, um kostenintensive Stillstandszeiten gering zu halten. Heutige Linerless Walzen erreichen in der richtigen Kombination von Walze und Klebstoff eine Lebensdauer zwischen 30 und 50 km Papierdurchlauf und lassen sich in wenigen Sekunden ersetzen.

3. Die Beschaffenheit und Druckgeschwindigkeit von Linerless Papieren spielen eine zentrale Rolle. Doch ihre Herstellung ist sehr komplex. Für ein Hochleistungs-Etikett muss ein hochsensitives Top Coat Thermopapier zum Einsatz kommen. Dessen Trennschicht muss äußerst dünn aufgebracht werden. Im Idealfall misst sie nur ca. 0,8 bis 0,9 µm, um einen guten Wärmetransfer zu ermöglichen. Dabei muss sie gleichzeitig vollständig geschlossen sein, um einen Kontakt des Klebstoffes mit der Thermoschicht darüber zu verhindern. Dickere Trennschichten führen zu einer schnellen Druckkopfverschmutzung, die regelmäßig entfernt werden muss. Verfügbare Linerless Papiere wurden für langsamere Drucker mit einer Druckgeschwindigkeit von weniger als 150 mm/s, hergestellt.

Lange Zeit gab es daher keine geeigneten Etikettenmaterialien. Heute erlauben neuste Entwicklungen bei Thermopapieren Druckgeschwindigkeiten bis 250 mm/s und mehr. Gleichzeitig ist die Druckqualität gut und die Druckkopf-Verschmutzung gering.

4. Das Preisniveau von Linerless Papieren liegt aktuell in etwa auf dem von Thermo Top Etiketten. In den meisten Print & Apply Systemen werden jedoch die weniger teuren Thermo ECO Etiketten verwendet. Bei enorm hohem Durchsatz ist das Preisniveau von Linerless Papier sehr entscheidend. Vergleicht man die Preise der einzelnen Bestandteile der liner-free Etiketten mit dem von Thermo ECO Etiketten von guter Qualität, so ist zu erwarten, dass künftig, bei größerem Produktionsvolumen, ein vergleichbarer Preis dieser Papiere erreichbar sein wird.

5. Für Logistik Anwendungen werden Klebstoffe mit hoher Klebkraft benötigt. Die Linerless Technologie wurde schon in den 2000er und 2010er Jahren eingesetzt, überwiegend in den USA, im Bereich QSR (Quick Service Restaurants), sowie in Europa, im Bereich Retail (Waagen). Doch die verfügbaren Klebstoffe wurden jeweils dafür optimiert. Für Logistik Anwendungen genügen deren Klebkraft und andere Eigenschaften jedoch nicht. Zum Beispiel schließt die Abhängigkeit der Klebstoffeigenschaften von der Umgebungstemperatur eine Verwendung der Retail Klebstoffe schon deshalb aus, weil diese sich im Drucker bei 30°C Umgebungstemperatur bereits völlig anders verhalten als bei 20°C. Das führt in Print & Apply Anwendungen unweigerlich zu Problemen. Eine maximale Toleranz des Klebstoffes gegenüber Temperaturschwankungen ist daher besonders wichtig. Heute haben neue Entwicklungen modernere, Abschneider-freundliche Klebstoffe mit höherer Klebkraft hervor-

gebracht, die den problemfreien Einsatz in Etikettiersystemen ermöglichen.

Hohe Effizienz. Geringe Downtime.

Speziell in Anwendungen mit hohem Durchsatz zählen Taktzeit, Zuverlässigkeit und Redundanz oft mehr als Materialeinsparung oder Umweltargumente. Der GeBE-VARIO Plus Linerless Drucker wurde für genau diese Anwendungsbereiche entwickelt und stellt einen völlig neuen Ansatz im Print & Apply Bereich dar. Das für einen Etikettendrucker neue Konzept stellt sicher, dass alle Teile, die mit dem Klebstoff des liner-free Papiers in Berührung kommen können, durch einfaches Aufklappen erreichbar sind, und die Antriebswalze ist so eingebaut, dass sie in Sekunden gewechselt werden kann. Während die übliche Zeit für einen Papierrollenwechsel im konventionellen System mehrere Minuten dauert, ist er hier in weniger als 30 Sekunden erledigt.

Der Drucker ist - verglichen mit bisherigen Lösungen - so kompakt und einfach konstruiert, dass er oftmals nur im „Hot Swap“-Verfahren ausgetauscht wird, das heißt, während das System in Betrieb ist. So werden Ausfallzeiten minimiert, und die Verfügbarkeit wird erhöht. Statt eines Services vor Ort in Kauf zu nehmen, ist der Tausch im laufenden Betrieb damit einfach erledigt und wahrscheinlich sogar schneller möglich als ein Papierwechsel in einer herkömmlichen Print & Apply Anlage. Der Cutter im GeBE-VARIO Plus Linerless Thermodrucker in der Kombination mit UPM Linerless Papier OptiCut™ erreicht aktuell zwei Millionen und mehr Schnitte, ohne dass eine Reinigung der Schneidemeser notwendig wird.



Der Cutter im GeBE-VARIO Plus Linerless Thermodrucker erreicht mit empfohlenem Papier aktuell zwei Millionen und mehr Schnitte, ohne Reinigung der Schneidemeser.



Der spezielle Aufbau des GeBE-VARIO Plus Linerless Druckers dient dazu, alle relevanten Teile einfach und schnell zu erreichen.



Konventionell vs. Linerless

Diese Beispiel-Berechnung setzt auf der Basis aktuell üblicher Daten ein konventionelles Etikettiersystem und ein Linerless Etikettiersystem ins Verhältnis:

In einer 8-Stunden Schicht wird alle 2 Sekunden ein Etikett erstellt (= 14 400 Etiketten). Bedruckt werden Paketaufkleber im Format 100x150 mm (BxH). Verwendet werden Papiere unterschiedlicher, gängiger Rollendurchmesser mit je einem Papierrollenkern von 75 mm. Gerechnet wird der Einfachheit halber mit 5 Schichten pro Woche bei 52 Wochen pro Jahr, also 260 Schichten pro Jahr.

Das konventionelle System wird mit Papierrollen von 300 bzw. 400 mm Durchmesser betrieben, basierend auf dem gängigen Wunsch nach großen Papierrollen. Für diese ist ein sehr teurer, motorisierter Rollenhalter nötig. Die Stärke des vorgefertigten Etikettenmaterials addiert sich hier aus 60 µm Trägerpapier und 80 µm Etikettenpapier

auf 140 µm. Die Gaps zwischen den Etiketten sind 2 mm breit. Der Papierrollenwechsel dauert etwa 2 Minuten.

Das Linerless System wird mit Papierrollen von 180, 250 bzw. 300 mm Durchmesser betrieben, wobei bis ca. 200 mm ein motorisierter Rollenhalter nicht benötigt wird. Die Stärke des Endlos-Etikettenmaterials beträgt 80 µm. Der Papierrollenwechsel dauert etwa 0,5 Minuten.

Fazit

- Die geringste Downtime im Vergleich weist die Linerless Etikettierung mit Papierrollen von 300 mm ø vor. Sie beträgt etwa 1 Minute pro Schicht.
- Die Downtime der Linerless Etikettierung mit Papierrollen von 250 mm ø schlägt beide konventionellen Varianten klar.
- Je größer die Linerless-Rollen, desto weniger Ausfall ergibt sich über das Jahr gesehen.
- Bei der konventionellen Etikettierung mit Papierrollen von 400 mm ø gegenüber denen von 300 mm ø reduziert sich die Downtime zwar halbwegs (8→4min), sie reicht aber nicht an die Werte der Linerless Etikettierung heran. Hier wird zudem ein Motorantrieb benötigt.
- Verglichen mit der konventionellen Papierrolle von 300 mm ø erleichtert das Gewicht der Linerless Papierrolle von 180 mm ø das Handling in der Praxis sicher erheblich, und die nur halb so große Downtime fällt deutlich ins Gewicht.

KONVENTIONELL VS. LINERLESS: BERECHNUNG ROLLEN / DOWNTIME

System	Rollen-Ø [mm]	Circa Rollengewicht [kg]	Downtime [min/Schicht]	Downtime [h/Jahr]	Downtime [min/Jahr]
Konventionell	300	6,7	8,0	34,67	2 080
Konventionell	400	12,6	4,0	17,33	1 040
Linerless	180	2,1	4,0	17,33	1 040
Linerless	250	4,6	1,5	6,5	390
Linerless	300	6,9	1,0	4,33	260



Sichern Sie sich ihre Vorteile!

Bitte liefern Sie mir ab sofort die ident (6x ident Magazin, ident PRODUKTE und das ident JAHRBUCH pro Jahr) zum Bezugspreis von € 90,- inkl. 7% MwSt. zuzüglich Versandkosten (Inland € 10,-/Ausland € 20,-). Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird.

1. Unkomplizierte Lieferung

Wir liefern Ihnen alle Ausgaben der ident direkt an Ihre Adresse. So sind Sie immer aktuell informiert.

Firma:

Name:

Vorname:

Position:

2. Aktuelle Informationen

Sie erhalten praxisorientierte Anwendungsberichte, aktuelle Fachinformationen, Produktmeldungen und Branchennews aus dem Themenfeld der Auto-ID und Digitalisierung.

Branche:

E-Mail:

Straße/Postfach:

PLZ/Ort:

3. Vernetzter Wissensaustausch

Die ident verbindet branchenübergreifend Informationen aus Wissenschaft, Industrie und Anwendung.

Land:

IBAN:

Bankinstitut:

4. ident Anbieterverzeichnis

Das Anbieterverzeichnis ist der direkte Weg zu Unternehmen, Lösungen und Produkten aus der Branche.

Datum/Unterschrift:

ident

Das Magazin für Automatische Identifikation & Digitalisierung

Jährlich erscheinen 6 Magazine, ein Produkte Heft und ein Jahrbuch.

Website & Informationsportal: www.ident.de

Offizielles Organ der AIM-D e.V.

Herausgeber:

Ident Verlag & Service GmbH
Durchstraße 75, 44265 Dortmund, Germany
Tel.: +49 231 72546092
E-Mail: verlag@ident.de

Chefredakteur:

Dipl.-Ing. Thorsten Aha (verantwortlich)
Durchstr. 75, 44265 Dortmund, Germany
Tel.: +49 231 72546090
E-Mail: aha@ident.de

Redaktionsteam:

Tim Rösner
Prof. Dr.-Ing. Klaus Krämer

Anzeigenleiter:

Bernd Pohl
Tel.: +49 6182 9607890
E-Mail: pohl@ident.de

Abo/Leserservice/Verlag:

Tel.: +49 231 72546092
E-Mail: verlag@ident.de

Redaktionsbeirat:

Prof. Dr. Michael ten Hompel, Fraunhofer IML
Prof. Dr.-Ing. Rolf Jansen, IDH des VVL e.V.
Peter Altes, Geschäftsführer AIM-D e.V.
Frithjof Walk, Schneider Kenzeichnung GmbH
Heinrich Oehlmann, Eurodata Council
Bernhard Lenk

Gestaltung und Umsetzung:

RAUM X – Agentur für kreative Medien
Ranja Ristea-Makdisi, Stefan Ristea GbR
Huckarder Str. 12, 44147 Dortmund
Tel.: +49 231 847960-35,
E-Mail: mail@raum-x.de

Herstellung:

Strube OHG, Stimmerswiesen 3, 34587 Felsberg

Bezugsbedingungen:

Jahresabonnement € 90,- inkl. 7% MwSt. zzgl. Versandkosten (Inland € 10,-/Ausland € 20,-) und Einzelheft € 14,- inkl. 7% MwSt. zzgl. Versandkosten. Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird. Bestellungen über den Buch- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim Verlag: ISSN 1432-3559 ident MAGAZIN, ISSN 1614-046X ident JAHRBUCH.

Presserechtliches:

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Der Herausgeber gestattet die Übernahme von Texten in Datenbestände, die ausschließlich für den privaten Gebrauch eines Nutzers bestimmt sind. Die Übernahme und Nutzung der Daten zu anderen Zwecken ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Ident Verlag & Service GmbH gestattet.

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors wieder und decken sich nicht notwendigerweise mit der Auffassung der Redaktion. Die Redaktion behält sich vor, Meldungen, Autorenbeiträge und Leserbriefe auch gekürzt zu veröffentlichen.

Die ident Redaktion und die Ident Verlag & Service GmbH übernehmen trotz sorgfältiger Beschaffung und Bereitstellung keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Genauigkeit der Inhalte. Für den Fall, dass in ident unzutreffende Informationen veröffentlicht oder in Datenbanken Fehler enthalten sind, haften der Verlag oder seine Mitarbeiter nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz.

Alle Autoren und Anbieter von Beiträgen, Informationen und Bildern stimmen der Nutzung in der ident und im Internet zu. Alle Rechte, einschließlich der weiteren kommerziellen Vervielfältigung, liegen bei der Ident Verlag & Service GmbH. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotomaterial wird keine Haftung übernommen und diese können von der Redaktion nicht zurückgesandt werden.

Geschützte Marken und Namen, Bilder und Texte werden in unseren Veröffentlichungen in der Regel nicht als solche gekennzeichnet. Das Fehlen einer solchen Kennzeichnung bedeutet jedoch nicht automatisch, dass es sich hierbei um frei verfügbare Namen, Bilder oder Texte im Sinne des Markenrechts handelt.

Rechtliche Angaben:

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Dortmund, USt-IdNr. DE230967205
Amtsgericht Dortmund HRB 23359, Geschäftsführer Thorsten Aha

ident & ident.de sind eingetragene Marken der Ident Verlag & Service GmbH.

2025 © Copyright by Ident Verlag & Service GmbH.
Alle Rechte vorbehalten.

