

## Titelthema 2022: Safety 4.0 für Folienabziehmaschinen (Pilz)

Artikel vom **27. Juli 2022**

Safety: Systeme und Komponenten

Schon am Anfang der automatisierten Leiterplattenproduktion muss die spätere Qualität des finalen PCB (Printed Circuit Board) stimmen: Die vom österreichischen Unternehmen [Advanced Engineering Industrie Automation](#) entwickelte und in dieser Form einzigartige Folienabziehmaschine – im Fachjargon Peeler genannt – befreit die rohe Kupferplatte beidseitig von den Schutzfolien aus biaxial orientiertem Polyester, bevor sie dem eigentlichen Layeraufbau zugeführt wird. Hinter diesem im ersten Moment einfach erscheinenden Prozess steckt ein hochpräziser und bis ins kleinste Detail ausgeklügelter, vor allem aber sehr zuverlässiger Ablauf mit verschwindend kleiner Fehlerquote. Um diese hohe Qualität auch in Zukunft anbieten zu können, hat das Unternehmen im Rahmen seiner elektro- und steuerungstechnischen Modernisierung sein Sicherheitskonzept für das gesamte Maschinenportfolio angepasst – auch für den bereits seit 1997 etablierten Peeler. Dabei bildet ein von [Pilz](#) 2021 vorgestelltes Sicherheitsrelais das Herzstück der Modernisierungslösung.



Mit seinen hochpräzisen Folienabziehmaschinen hat das Salzburger Unternehmen Advanced Engineering Industrie Automation den PCB-Weltmarkt erobert (Bild: Pilz).

Advanced Engineering Industrie Automation, rot-weiß-roter Hidden Champion, ist seit Jahren international erfolgreich am Markt. Entsprechend liest sich die auf der Unternehmenswebseite angeführte Referenzliste wie das Who's who der weltweiten PCB-Branche. Der Exportanteil pendelte kürzlich zwischen 80 und 90 Prozent – nicht zuletzt deshalb, weil in jüngster Zeit sowohl in Österreich als auch in ganz Europa wieder kräftig in die Leiterplattenproduktion investiert wird.

## **Geplante Verdoppelung bis 2030**

»In fast jedem der aktuell im Umlauf befindlichen Smartphones steckt eine Platine, die am Beginn ihrer Herstellung durch eine unserer Peeler-Maschinen gelaufen ist«, erzählt Geschäftsführer Johannes Steinberger stolz. Nahezu alle großen PCB-Hersteller im High-End-Segment setzen diese Technologie zum Folienabziehen aus Österreich ein, rund 70 Anlagen jährlich verließen zuletzt die Montagehallen des in Hallein ansässigen Unternehmens – Tendenz steigend. »Unsere Wachstumsstrategie sieht eine Verdoppelung bis ins Jahr 2030 vor«, verrät Steinberger. »Über unser weltumspannendes Vertriebspartnernetz sind wir in allen relevanten Märkten präsent und somit nahe am Kunden.«



Eine der neuesten Maschinen zum universellen Be- und Entladen der rohen Kupferplatten in der Leiterplattenfertigung ist bereits serienmäßig mit dem »myPNOZ«-Sicherheitsrelais und mit Sensorik von Pilz ausgerüstet (Bild: Pilz).

Das Konzept der Folienabziehmaschine wurde bereits 1989 entwickelt und war auch Anlass zur Unternehmensgründung. »Durch die Zusammenarbeit mit asiatischen Vertriebspartnern fanden sich damals bald erste Kunden für unseren ›Peelmaster‹, der nun seit bereits 25 Jahren erfolgreich auf der ganzen Welt verkauft wird.« Im Laufe der Zeit wurde der ursprüngliche Prozess im Detail weiter perfektioniert. Johannes Steinberger ist sich daher sicher: »Wir haben einen Wissens- und Erfahrungsvorsprung, den keiner so schnell aufholen kann. Bei korrekter Einstellung der Maschine garantieren wir, dass bei nur maximal fünf von 1000 zugeführten Platten die Folien nicht vollkommen korrekt abgezogen werden – die Fehlerquote liegt also weit unter einem Prozent.« Hinzu kommt, dass Advanced Engineering hier einen Nischenmarkt bedient, der für viele andere Maschinenbauer in dem Branchensegment zu klein und daher nicht interessant ist. Es gibt daher kaum Mitbewerber. Am Halleiner Standort sind knapp 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt: Von der mechatronischen Entwicklung und Konstruktion über die Automatisierungstechnik mit Softwareprogrammierung für Steuerung, Visualisierung, SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) und ERP-Anbindung (Enterprise Resource Planning) bis hin zur Montage und Inbetriebnahme sind alle Kernkompetenzen im eigenen Haus, die Fertigung der mechanischen Teile übernehmen Partnerbetriebe.

## **Maschinenportfolio für »fortgeschrittene« Kundenanforderungen**

Neben verschiedenen Varianten des Peelers umfasst das Maschinenportfolio auch Einrichtungen zum automatischen Be- und Entladen sowie zum Handling der PCB-Produkte über Roboterarme, Puffersysteme sowie Line-Controller zur Automatisierung ganzer Produktionslinien. »Der Trend geht in Richtung Gesamtlösungen. Unsere Kunden wollen nicht nur einzelne Maschinen, sondern ganze Linien aus einer Hand – von der vollautomatischen Auslagerung bis zur Rückführung ins Lager inklusive

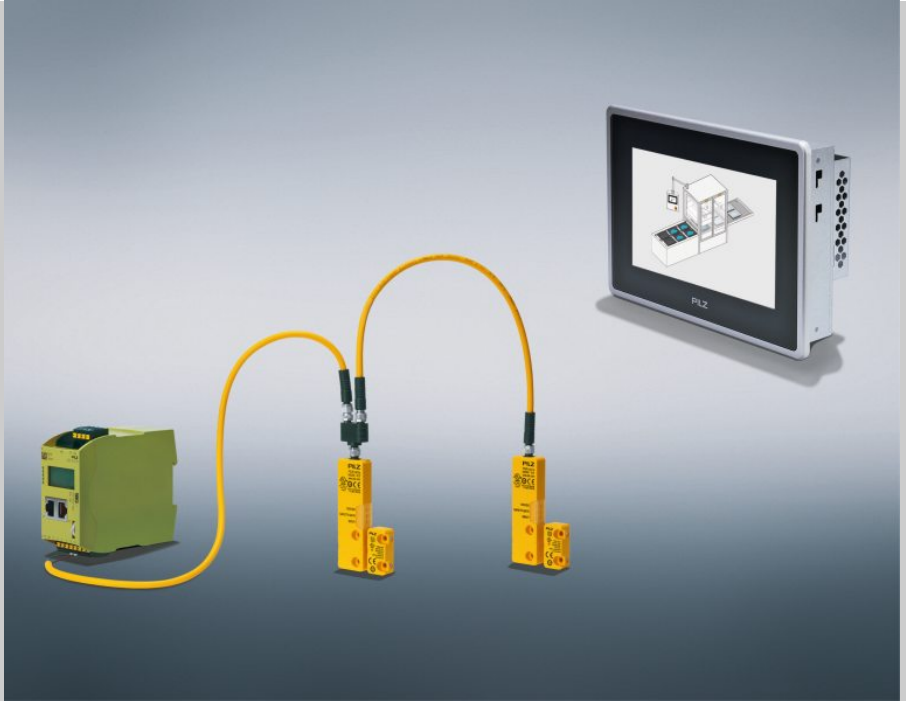
durchgängiger horizontaler und vertikaler Kommunikation«, bringt Steinberger die aktuellen Anforderungen im Umfeld von Industrie 4.0 auf den Punkt. »Zudem werden unsere Maschinen immer öfter im Reinraum eingesetzt. Das heißt, es dürfen auch von der Maschine keinerlei Partikel in den Arbeitsraum gelangen. Entsprechend müssen wir bei sämtlichen verbauten Komponenten auf eventuellen Abrieb achten.«



Wenn in Produktionsprozesse eingegriffen werden muss, sichern Lichtgitter Maschinen und Anlagen optimal ab. Die PSENopt-Familie von Pilz erfüllt je nach Anforderung Finger-, Hand- und Körperschutz (Bild: Pilz).

Automatisierungsseitig stieg man vor einiger Zeit auf PC-basierte Steuerungstechnik um – SPS, HMI und Antriebe laufen auf einer gemeinsamen Plattform. Nur bei der ebenfalls neu aufgesetzten Sicherheitstechnik entschied man sich bewusst gegen eine integrierte Safety-Lösung. »Die Arbeitsräume unserer Maschinen sind eingehaust und deshalb fallen generell nur wenige Sicherheitsaufgaben an. Not-Aus, Schutztürschalter ohne sowie Zuhaltung und Lichtgitter – das lässt sich mit klassischen Sicherheitsrelais wirtschaftlich realisieren«, begründet Manuel Bernhofer, Leiter der Automatisierungsentwicklung bei Advanced Engineering. »Uns war wichtig, das komplette Thema Sicherheit von einem Lieferanten zu beziehen – also die Sensorik ebenso wie die Ansteuerung über Sicherheitsschaltgeräte sollten aus einem Guss sein.« Lukas Moser, Sohn des Firmengründers und im Unternehmen für den Bereich Forschung und Entwicklung zuständig, ergänzt: »Wir suchten einen Partner, der am Weltmarkt bekannt ist – und das ist bei Pilz absolut gegeben. Die Marke steht für zertifizierte Sicherheit.«

## Smarte Diagnose inklusive



Mit der Diagnoselösung »Safety Device Diagnostics« können erweiterte Diagnosedaten abgerufen werden, um Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen zu erhöhen und Stillstandzeiten zu reduzieren (Bild: Pilz).

Als modulare Schutzürlösung mit Zugangskontrolle stellt das Schutzürsystem Sensoren, Fluchentriegelung, Türgriffe, ein Diagnosesystem und eine Taster-Unit mit optional integriertem Zugangsberechtigungssystem sowie das passende Auswertegerät zur Verfügung. Anwender profitieren von einer schnellen Montage und Installation. Alle Module des Schutzürsystems lassen sich individuell zusammenstellen und begehbare Türen damit flexibel absichern. Zusammen mit der konfigurierbaren sicheren Kleinststeuerung »PNOZmulti 2« von Pilz entsteht eine sichere Komplettlösung für die Schutzürüberwachung. Kombiniert mit der Diagnoselösung »Safety Device Diagnostics« (»SDD«) stehen umfangreiche Diagnose- und Statusinformationen zur Verfügung, die eine schnelle Fehlerbehebung ermöglichen und so Stillstandzeiten reduzieren. Zudem ermöglicht die Diagnoselösung eine sichere Reihenschaltung und gleichzeitig die gezielte Ansteuerung einzelner Sensoren.

## Neue Produktgeneration zum richtigen Zeitpunkt

Ein perfektes Timing, denn als die Techniker des österreichischen Maschinenbauers für die Umsetzung ihres neuen Sicherheitskonzepts sich nach einem geeigneten Partner umsahen, launchte Pilz im Februar 2021 das neuartige modulare Sicherheitsschaltgerät »myPNOZ«. Schnell wurde klar, dass die Neuentwicklung des Klassikers unter den Sicherheitsrelais die von Advanced Engineering gestellten Anforderungen erfüllen könnte.



Blick in den Schaltschrank einer aktuellen Maschine: Der kompakte »myPNOZ«-Modulblock wird von Pilz als sofort einsatzbereit geliefert: vormontiert, eingestellt und getestet (Bild: Pilz).

»Die Einfachheit war das wesentliche Argument für uns«, erinnert sich Manuel Bernhofer. »Das Sicherheitsschaltgerät bietet genau jene Modularität, die wir brauchen. Wir können mit einem Relais und den zur Verfügung stehenden Erweiterungsmodulen alle unsere Anwendungen abdecken. Es erfordert keine Programmiererfahrungen, der von uns konfigurierte Block aus Sicherheitsrelais und Modulen wird fertig vormontiert geliefert. Die Dokumentation samt Abschaltmatrix lässt sich ebenso einfach wie das passende Makro fürs Eplan-CAE per Mausklick generieren.« Montage und Inbetriebnahme des »myPNOZ«-Modulblocks erweisen sich als schnell und einfach, Stromversorgung benötigt nur das Kopfmodul. Daneben gibt es mit Blick auf die Wartung Potenzial für die Kostenoptimierung: Muss lediglich ein Modul ausgetauscht werden, kann das ohne Demontage des gesamten Systems erfolgen. Das Gerät bietet dazu noch eine erweiterte Diagnose per LED für jedes Modul und für jeden Sicherheitseingang – was die Fehlersuche beschleunigt und somit die Ausfallzeit reduziert.

## **Einfach zum individualisierten Produkt mit »myPNOZ« von Pilz**

Bereits das »my« im Produktnamen »myPNOZ« weist auf die vielfältigen Möglichkeiten zur kundenseitigen bzw. anwendungsspezifischen Individualisierung hin. Mit verschiedenen Geräteklassen und Modulen eröffnet das System millionenfache Aufbau- und Konfigurationsvarianten – und das in Losgröße 1. Das neuartige Sicherheitsschaltgerät überwacht die Sicherheitsfunktionen Not-Halt, Schutztür, Lichtgitter, Zweihandschaltungen und Zustimmtaster. Basis ist ein 17,5 Millimeter schmales Kopfmodul mit einer übergeordneten Sicherheitsfunktion, die unabhängig von möglichen weiteren Sicherheitszonen auf alle Ausgänge wirkt. An das Kopfmodul lassen sich bis zu acht frei kombinierbare Erweiterungsmodule koppeln. Insgesamt stehen zwölf unterschiedliche Erweiterungsmodule zur Auswahl: vier Ausgangs- und vier



Eingangsmodule sowie vier Ein-/Ausgangsmodule. Jedes Eingangsmodul kann zwei Sicherheitsfunktionen überwachen. Das minimiert die Kosten für Hardware und verringert zudem den Verdrahtungsaufwand. Es lassen sich mehrere Sicherheitssensoren überwachen, ohne – wie bisher – mehrere Schaltgeräte verdrahten zu müssen. Die Ausgangsmodule schalten wahlweise zeitverzögert oder direkt und sind mit Relais- oder Halbleiterausgängen erhältlich. Darüber hinaus ist die Bildung mehrerer Sicherheitszonen möglich, die unabhängig voneinander separat agierende Anlagenteile überwachen.

## Vielfältiges Onlinetool inklusive Bestellfunktion

Die digitale Grundlage für eine solche einfache Individualisierung liefert der webbasierte Produktkonfigurator, der sogenannte »myPNOZ Creator«. Das Onlinetool berechnet anhand von Anzahl, Art und logischer Verschaltung der Sicherheitsfunktionen die passende Sicherheitslösung. Im ersten Schritt erfasst der Anwender seine Sicherheitsanforderung. Es lassen sich Sicherheitsfunktionen wie Not-Halt oder Schutztür mit logischen Und-Oder-Verknüpfungen verschalten. Das Onlinetool zeigt Logikfehler in der Abfolge an.



Das Onlinetool »myPNOZ Creator« berechnet als Produktkonfigurator die passende Sicherheitslösung, die direkt über das Tool oder über klassische Vertriebswege bestellt werden kann (Bild: Pilz).

»Das funktioniert wirklich so einfach, wie Pilz es verspricht. Man wird Schritt für Schritt durchs System geführt und kann eigentlich nichts falsch machen«, lobt Bernhofer. Der »myPNOZ Creator« berechnet aus den Angaben automatisch, welche Module gebraucht werden und in welcher Reihenfolge sie gesteckt werden müssen. Die Steckreihenfolge ergibt sich aus der Logik der Verknüpfung der Sicherheitsfunktionen. Aufgrund dieser internen Kombinationslogik sind für die Erstellung keinerlei Programmierkenntnisse erforderlich.

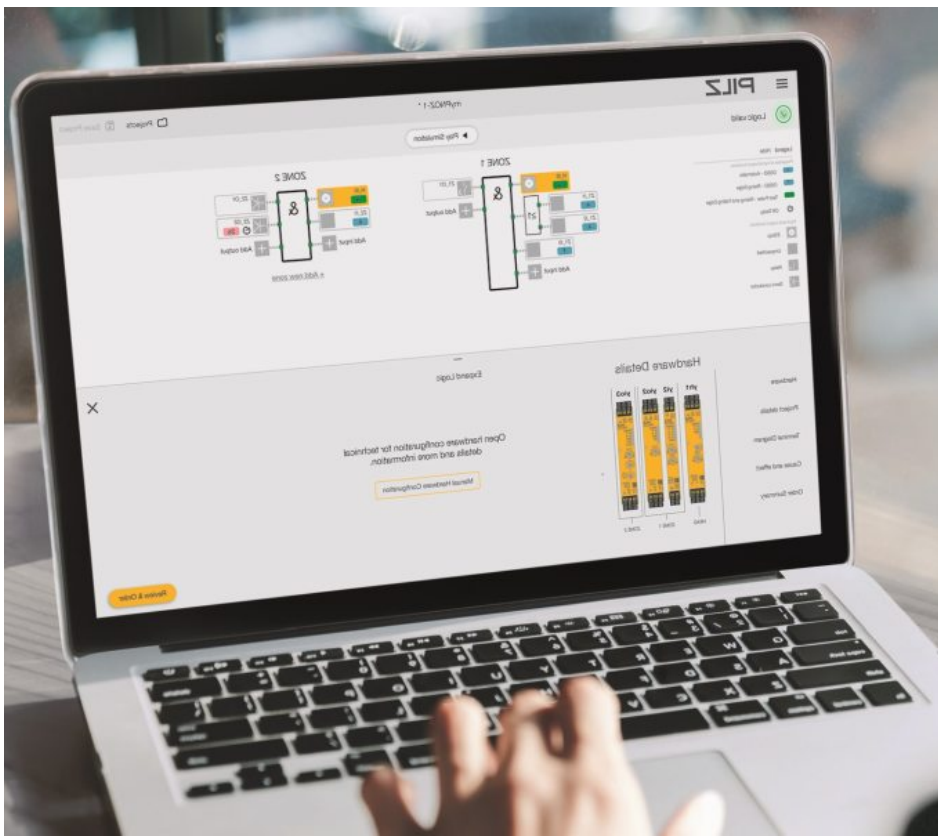


Bild: Pilz.

Zudem bietet die Simulationsfunktion die Möglichkeit zur Validierung der Sicherheitslösung sowie den Abruf einer umfangreichen Dokumentation. Das derart generierte Produkt kann direkt über das Onlinetool oder auch über klassische Vertriebswege bestellt werden. Jedes individuell erstellte Produkt erhält einen eindeutigen Typecode, sodass bei Bedarf derselbe Systemaufbau jederzeit erneut bestellt werden kann. Pilz unterstützt Anwender bei Bedarf, wenn sie erstmals mit dem Tool arbeiten. Die Erfahrung aus den ersten Monaten zeigt jedoch, dass eigentlich kaum Unterstützung gebraucht wird, weil das System selbsterklärend ist.

## Rundum passendes Lösungspaket

Ob das modulare Sicherheitsrelais oder die von Advanced Engineering eingesetzte Pilz-Sensorik, unter anderem die Sicherheitsschalter »PSENmag« und »PSEncode«, die Schutztürsysteme »PSEnlock« oder die Sicherheitslichtgitter »PSENopt«, bei den bislang mit dem neuen Sicherheitsstandard von Advanced Engineering ausgelieferten Maschinen gab es keinerlei Probleme. »Das Gesamtpaket von Pilz passt für uns einfach sehr gut – von der persönlichen Betreuung über das Produktportfolio und die Produktqualität bis hin zu den vielfältigen Schulungs- und Trainingsangeboten in Sachen Safety«, resümiert Johannes Steinberger. »Mit Pilz konnten wir einen auf unsere Anforderungen ideal zugeschnittenen Sicherheitsstandard schaffen, der von unseren internationalen Kunden sehr gut angenommen wird.«



## Für alle Anforderungen das passende Lichtgitter



Für die Lichtgitter »PSENopt II« bietet Pilz ein Komplettpaket aus Lichtgittern plus der sicheren konfigurierbaren Kleinsteuerung »PNOZmulti 2« an (Bild: Pilz).

Mit einer mechanischen Belastbarkeit von bis zu 50 g und damit hoher Verfügbarkeit kommen die schockresistenten Lichtgitter »PSENopt II« von Pilz bevorzugt in Roboterapplikationen, Verpackungsmaschinen und Pressen zum Einsatz. Mit dem Lichtgitter Typklasse 3 bietet das Automatisierungsunternehmen zudem eine kostengünstige, speziell auf Anwendungen bis PL d nach IEC 61496 abgestimmte Sicherheitslösung. Zudem besitzen die Sicherheitslichtgitter die Zulassung der globalen Prüforganisation Underwriters Laboratories (UL). Die Zertifizierung bestätigt, dass die nationalen Sicherheitsstandards der USA und Kanada erfüllt werden. Das beschleunigt die Inbetriebnahme in diesen Märkten. Darüber hinaus sind die Typ-4-Lichtgitter für Anwendungen bis PL e gemäß IEC 61496 erhältlich. Die Lichtgitter erfüllen höchste Anforderungen an Finger-, Hand- und Körperschutz und sind in Längen von 150 bis 1800 Millimeter verfügbar. Ein breites Set an Zubehör wie Spiegelsäulen ermöglichen wirtschaftliche Komplettlösungen. Für sich gesehen bieten solche Lichtgitter Anwendern ein Höchstmaß an Gestaltungsspielraum, Effizienz und Zuverlässigkeit. In Verbindung mit konfigurierbaren Kleinsteuerungen wie »PNOZmulti 2« werden sie zu einer wirtschaftlichen Gesamtlösung – denn so lassen sich über die Überwachung von Lichtgittern hinaus auch weitere, anlagebedingte Sicherheitsfunktionen wie Not-Halt gleich mit überwachen. Die Lichtgitter »PSENopt slim« eignen sich für platzkritische Bereiche an Maschinen mit zyklischen Eingriffen wie Einlegearbeiten oder Materialzu- und Materialabführung. Dort erfüllen die besonders schlanken Lichtgitter je nach Anforderung Finger- und Handschutz bis zum höchsten Performance Level (PL) e. Dank Kaskadierfunktion ohne Totzonen bieten sie einen effektiven Übergreif- und Hintertretschutz gemäß IEC 61496-2.

# PILZ

THE SPIRIT OF SAFETY

**Pilz GmbH & Co. KG**  
**Infos zum Unternehmen**

---

**Pilz GmbH & Co. KG**  
Felix-Wankel-Str. 2  
D-73760 Ostfildern

---

0711 3409-0

---

[info@pilz.de](mailto:info@pilz.de)

---

[www.pilz.com](http://www.pilz.com)

---