



Connect

03

September
2023



SHUTTLE FÜR PRIMA KLIMA

Flexible Lösung für mehr
Tempo in der Klimakammer

___ Seite 12



BREADBOARDS

Präzise Versuchsaufbauten
auf optischen Tischen

___ Seite 24

MIT FERTIGUNGS- ZELLEN ZUR MODULAREN PRODUKTION

___ Seite 8



Produktiver mit Assistenz: **MiniTec-Montagearbeitsplätze**

Wie wichtig Ergonomie am Arbeitsplatz ist, belegen Studien immer wieder aufs Neue: Mitarbeiter werden seltener krank, gleichzeitig wächst ihre Motivation und Zufriedenheit. Eine ergonomisch optimierte Arbeitsumgebung sorgt nachweislich für eine höhere Leistungsfähigkeit, Effizienz und Bearbeitungsqualität.

Deshalb verfügen Montage-Arbeitsplatzsysteme von **MiniTec** über umfangreiche Möglichkeiten

der ergonomischen Anpassung. Dazu zählen Themen wie Höhenverstellung, Beleuchtung, Schallschutz, Greifraumoptimierung, Werkzeugbereitstellung, Logistik und Materialbereitstellung. Und natürlich **MiniTec SmartAssist** mit den Helfern Edi und Buddy. Unser Assistenzsystem unterstützt Ihre Mitarbeiter mithilfe von Texten, Grafiken, Fotos und interaktiven Assistenzmodulen bei der Montage, und führt so sicher durch den Prozess.

**Wann entdecken Sie
die Kunst der Einfachheit?**



Besuchen Sie uns ...

... auf der **Motek** in Stuttgart
und der **all about automation** in Düsseldorf!
Mehr Infos unter: minitec.de/service/messen-events





LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER,

MiniTec ist seit vielen Jahren im Maschinen- und Anlagenbau sehr aktiv. Viele unserer Produktbereiche gehen hier Hand-in-Hand: Unser Profilsystembaukasten als Basis für Konstruktionen, die Lineartechnik, die Förder-, Handhabungs- und Montagetechnik sowie unsere langjährigen Erfahrungen in der Automatisierung.

Mit unseren Kunden und Interessenten sind wir permanent im Gespräch, immer mit der Intension, Produkte und Anlagen noch effizienter, wirtschaftlicher und einfacher zu machen, immer getreu unserem Motto „The Art of Simplicity“.

Gerade im Anlagenbau ist das oft schwierig, denn die Anforderungen sind meistens sehr komplex und verschieden. Und doch gibt es innerhalb von Anlagen immer wieder Bereiche, in denen sich die technischen Abläufe ähneln oder auch gleich sind. Montageaufgaben sind nur ein Beispiel. Hier muss man nicht permanent das „Rad neu erfinden“.

Die Erkenntnisse aus einer Vielzahl von Projekten in diesen Bereichen haben uns dazu motiviert, Standards in den Sonderanlagenbau zu implementieren. Hierzu haben wir unter anderem Fertigungszellen definiert und gebaut, die Standards folgen, aber individualisierbar und sehr flexibel einsetzbar sind. Wir sehen darin eine wichtige Neuerung von MiniTec, die – nach unserer Einschätzung – am Markt eine gewichtige Rolle spielen wird. Viele Kunden haben uns hierzu in Gesprächen bereits sehr positive Rückmeldungen gegeben. Die Vorteile liegen auch klar auf der Hand: Durch die Standardisierungen steigen die Effizienz und Einsatzmöglichkeiten solcher Anlagen bei gleichzeitig geringeren Kosten. Die Fehlerquote lässt sich reduzieren, da wichtige Teile einer Anlage auf bewährten Konstruktionen basieren, die zudem komplett vormontiert werden können. Dadurch sinken nicht nur die Inbetriebnahmezeiten, die Anlagen können auch variantenreich kombiniert werden.

Einen ersten exklusiven Blick auf dieses Konzept sowie bereits reale Exponaten können Sie auf der Messe Motek werfen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Titelstory ab Seite 8.

Ihr
Andreas Böhnlein

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Böhnlein'.

Geschäftsführer Technik

INHALT



TITELSTORY MIT FERTIGUNGSZELLEN ZUR MODULAREN PRODUKTION

Der Sonderanlagenbau ist dadurch gekennzeichnet, dass jedes Projekt spezifisch an den Anforderungen des Kunden ausgerichtet wird. MiniTec hat nun ein innovatives Konzept entwickelt, welches die Realisierung individueller Anlagen auf Basis standardisierter Zellen ermöglicht. Daraus ergeben sich für den Sonderanlagenbau viele Vorteile. Premiere ist auf der Motek.



ANWENDERBERICHT: SHUTTLE FÜR PRIMA KLIMA

Für seine Wägezellen im Schwerlastbereich benötigte Wipotec eine automatisierte Prüfanlage, bestehend aus einer Klimakammer und einem Zuführ- und Handlingssystem. Ein überaus anspruchsvolles Projekt, erfolgreich realisiert mit MiniTec.



VERSUCHSAUFBAU MIT DEM BREADBOARD

Ein Breadboard, im Deutschen als Steckplatine bezeichnet, dient der mechanischen Befestigung und der elektrischen Verbindung von elektronischen Bauteilen für Versuchsschaltungen und Experimente. MiniTec Framing in den USA hat damit erfolgreich einen neuen Produktbereich etabliert.

SERVICE

- 6 MiniTec auf den Herbstmessen

NACHHALTIGKEIT

- 7 Brikettieranlage für umweltbewusstere CNC-Fertigung

TITELSTORY

- 8 Mit Fertigungszellen zur modularen Produktion

LÖSUNGEN

- 12 Shuttle für prima Klima
- 16 Reinraum-Arbeitsplatz für Forschung an ultrakalten Atomen
- 20 Bei ProMinent läuft's rund

ERNEUERBARE ENERGIEN

- 18 Mit Abstand mehr Photovoltaik-Ertrag

INTERNATIONALES

- 23 MiniTec Partner in Kanada feiert Jubiläum
- UK: Mensa-Möbel aus dem Baukasten
- 24 Versuchsaufbau mit dem Breadboard

PRODUKTE

- 26 Wendelförderer optimiert Materialfluss

AUSBILDUNG

- 28 Ausbildung mit viel Praxis und Zukunft

ZU GUTER LETZT

- 30 Jubilare bei MiniTec
- Einblicke in Wing Chun
- 31 Impressum

MINITEC AUF DEN HERBSTMESSEN



all about
automation
chemnitz

Der Herbst mit einigen interessanten Messen steht vor der Tür. MiniTec stellt wieder auf den wichtigsten Messen seiner Branchen aus.

all about automation | Chemnitz und Düsseldorf

27. bis 28. September 2023, Messe Chemnitz | 18. bis 19. Oktober 2023, Areal Böhler in Düsseldorf

all about
automation
düsseldorf

Die regional ausgerichteten Fachmessen für Industrieautomation haben Systeme, Komponenten, Software und Engineering für industrielle Automation und industrielle Kommunikation zum Thema. Auf der Messe präsentiert MiniTec Systeme, Komponenten, Software und Engineering für industrielle Automation und industrielle Kommunikation.



Motek, Stuttgart | 10. bis 13. Oktober 2023 | Messe Stuttgart, Halle 3 – Stand 3115

Die Internationale Fachmesse Motek ist die führende Veranstaltung in den Bereichen Produktions- und Montageautomatisierung, Zuführtechnik und Materialfluss, Rationalisierung durch Handhabungstechnik und Industrial Handling.

MiniTec präsentiert auf der Messe neben den neuen Fertigungszellen auch sein Werkerassistenzsystem MiniTec SmartAssist.



Fachmesse Florian | Dresden | 12. bis 14. Oktober 2023 | Messe Dresden, Halle 1 am Stand F10

Auf der Florian Messe in Dresden dreht sich alles um die Themen Feuerwehr, Rettungswesen und Bevölkerungsschutz.

Bei der Ausstattung von Rettungs- und Feuerwachen sind individuelle Lösungen gefragt. Der Aluminiumprofilbaukasten von MiniTec bietet hier vielfältige Optionen – ganz gleich, ob es um Rollcontainer, Fahrzeugausbauten, Atemschutzwerkstätten oder die Gerätelagerung geht.



BRIKETTIERANLAGE FÜR UMWELTBEWUSSTERE CNC-FERTIGUNG

Späne aus Metall und deren anhaftende Kühlschmierstoffe sind keine lästigen Reststoffe, sondern wertvolle Rohstoffe. Brikettieren ist dafür ein sinnvoller und zudem nachhaltiger Ansatz, weil die Kühlschmierstoffe zur Wiederverwendung kommen – so wie bei MiniTec.



Für Betriebsleiter Stefan Geyer bietet das Brikettieren wichtige Vorteile.

Anfang des Jahres wurde am MiniTec-Standort Waldmohr eine Roboterzelle für die automatische Werkstückbeladung einer DMG Mori CNC-Maschine installiert (s. Bericht in der Connect 1/2023). Diese Erweiterung ermöglicht auch einen Rund-um-die-Uhr-Betrieb der Anlage. Prinzipiell. Denn Betriebsleiter Stefan Geyer merkte schnell, dass es hier noch eine Herausforderung zu lösen galt. Denn es bleiben beim CNC-Fräsen von Aluteilen jede Menge Späne übrig. Diese gelangten bislang lose in einen Auffangbehälter. Spätestens alle zwölf Stunden war der voll, musste entnommen und durch einen leeren Kübel ersetzt werden.

Was also tun? Geyer hatte über das Internet von Maschinen erfahren, welche die Späne pressen und zu kleinen

Briketts komprimieren. Nach der ersten Kontaktaufnahme mit dem Hersteller, der RUF Maschinenbau GmbH & Co. KG aus dem bayerischen Zaisertshofen, ließ er dem Unternehmen zu Testzwecken ein Fass mit normalen Aluspänen zukommen.

Erstaunliches Ergebnis

Die Spezialisten wählten für den Probe-lauf das Modell Formica aus, welches besonders kompakt ist und sich für kleine bis mittlere Durchsätze eignet. Das von MiniTec bereitgestellte Fass hatte ein Volumen von 200 Litern, war voll mit Spänen brachte 50 kg auf die Waage. Als Geyer das Fass zurückbekam, traute er seinen Augen nicht – es war nur noch zu 1/5 gefüllt, mit den erwähnten Briketts. Zudem waren 12 kg Kühlschmierstoff herausgepresst worden, so dass sich

das Gewicht auf 38 kg reduziert hatte. Das Ergebnis war so überzeugend, dass man die Maschine anschaffte. Deren Vorteile sind vielfältig: Der herausgepresste Kühlschmierstoff gelangt über eine Leitung direkt wieder zurück in die Fräsmaschine. Das ist gut für die Umwelt und auch sehr wirtschaftlich, weil der Schmierstoff wieder in den Kreislauf zurückgeführt und wiederverwendet wird. MiniTec spart dadurch rund 40 Liter pro Tag und muss folglich nicht mehr so häufig neuen Schmierstoff kaufen. Darüber hinaus zahlt das Recyclingunternehmen jetzt einen höheren Preis für die Alu-Reste, weil sie bereits von der Flüssigkeit bereinigt sind und somit eine höhere Qualität aufweisen. Und natürlich muss es nicht mehr so häufig kommen, weil die Behälter nun langsamer voll werden. Nach drei Monaten Praxiserfahrung sind die positiven Auswirkungen der Anlage deutlich spürbar und es wird ein wichtiger Beitrag zur Nachhaltigkeit der Fertigung geleistet.



Die Alu-Briketts haben ein wesentlich geringeres Volumen gegenüber den Spänen.



MIT FERTIGUNGSZELLEN ZUR MODULAREN PRODUKTION

MiniTec hat ein innovatives Konzept entwickelt, welches die Realisierung individueller Anlagen auf Basis standardisierter Zellen ermöglicht. Daraus ergeben sich für den Sonderanlagenbau viele Vorteile. Premiere ist auf der Motek.

Der Sonderanlagenbau ist dadurch gekennzeichnet, dass jedes Projekt spezifisch an den Anforderungen des Kunden ausgerichtet wird. MiniTec hat sich hier seit vielen Jahren eine große Kompetenz aufgebaut, auch im Bereich der Automatisierung. Dabei gibt es immer wieder Überlegungen, wie trotz hohem Individualisierungsgrad auch Aspekte aus der Serienfertigung aufgegriffen werden können. Mit dem Ziel, Standardlösungen in die Projekte einfließen zu lassen, um dadurch Kosten- und Zeitvorteile für den Kunden zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund hat man sich intensiv mit der Konzeption modularer Fertigungszellen befasst. Also in sich geschlossener Boxen, die stets die gleichen Abmessungen aufweisen, über einen identischen Grundaufbau verfügen, aber für die jeweiligen Aufgaben mit unterschiedlichen Funktionen und Techniken ausgestattet sind. Als Ergebnis präsentiert MiniTec auf der Motek 2023 eine exemplarische Anlage mit eben diesem Ansatz. Sie besteht aus zwei Fertigungszellen, die über eine Förderstrecke miteinander verbunden sind.

Roboterzelle mit Hybridschweißen

Eine der Zellen beinhaltet einen Roboter. Bei der Aufgabenstellung innerhalb der Einheit geht es um das sogenannte Hybridschweißen – ein neues Fügeverfahren, welches MiniTec im Rahmen des HyBe-Forschungsprojekts an der Uni Kaiserslautern zusammen mit anderen Partnern entwickelt (vgl. Bericht in Connect 1/2022). Dabei handelt es sich um eine neuartige hybride Verbindungstechnik zwischen Elementen aus Metall und solchen aus kohlenstoffverstärkten Kunststoffen.

Der Roboter kümmert sich in der Zelle um das Handling beim Hybridschweißen. Er übernimmt die Bauteile mit einem Pneumatikgreifer aus einer Zuführtechnik und setzt sie in die



Ein überdimensionaler MiniTec-Profilverbinder dient in der Anlage als Handlingobjekt.



Peter Müller will die standardisierte Zelle künftig für unterschiedlichste Projekte einsetzen.

KOMPAKTE ZELLEN, SCHNELL INSTALLIERT

Bearbeitungszelle ein, wo dann der Fügeprozess stattfindet. Aufgrund der speziellen Aufgabenstellung verfügt der Roboter zusätzlich über eine zweite Hand, welche mit verschiedenen Techniken ausgestattet ist. Dazu zählt neben dem reinen Greifen eine Erwärmungsfunktion, welche für den Prozess benötigt wird. Hinzu kommt eine besondere Sensorik, die in die Roboterhand integriert ist. Natürlich könnte der Roboter auch mit jedem sonstigen Greifer ausgestattet werden, um ganz andere Handlingaufgaben zu erledigen. Im konkreten Beispiel könnte die Roboterzelle mit einem Rundtakt-

ausgestattet werden und bei Kunden für spezielle Aufgaben zum Einsatz kommen. Generell wurde die Roboterzelle entwickelt, damit kundenspezifische Applikation darin stattfinden können.

Dazu Projektleiter Peter Müller: „Im Prinzip ist das die Darstellung einer Montagezelle. Wir haben einmal die pneumatische Greifeinheit darin, die einfach ein Bauteil nimmt und etwas damit macht. Und andererseits, wegen dem Forschungsprojekt, diese Technologiehand mit der Servo-Achse, dem Induktor und der Messtechnik für das Schweißverfahren. Generell demonstrieren wir damit, dass man mit einem Roboter in unserer kompakten Zelle Montage- und Handlingsaufgaben ausführen kann.“

Die Roboter-Einheit ist über ein Förderband – genauer gesagt handelt es sich um einen Modulbandkettenförderer – mit einer zweiten Zelle verbunden, um die Möglichkeit der Verkettung zwischen Anlagen zu demonstrieren. Als Bauteil fungiert für den Präsentationszweck ein überdimensionaler MiniTec-Profilverbinder.



In der Linearzelle ist ein 3-Achs-Portal verbaut.

Linearzelle mit Handling- und Logistikaufgaben

Die zweite Zelle beinhaltet ein klassisches 3-Achs-Linear-system, mit welchem Handlingsaufgaben vollzogen werden. Als Objekt dafür dient der erwähnte übergroße MiniTec-Profilverbinder. In der Zelle wird das Teil vom Förderband genommen, in einen Bearbeitungsprozess eingefügt, aus dem Prozess wieder rausgenommen und anschließend erneut aufs Band gelegt, um es zur nächsten Bearbeitung zu schicken. Darüber hinaus ist eine Logistikeinheit integriert. Dabei handelt es sich um ein spezielles Förderband, welches 2-D fahren kann – einen sogenannten ModSorter. „Mit dieser Technik zeigen wir, dass neben dem Transportieren von Bauteilen auch deren Rotieren und Wenden möglich ist. Ebenso können sie innerhalb der kompakten Zelle auf eine bestimmte Position, einen bestimmten Punkt gebracht werden. Und anschließend wieder einem Greifer zur Verfügung gestellt werden, der sie übernimmt. Der Greifer setzt die Teile woanders erneut auf und fährt über das Achssystem zurück zu seiner Ausgangsposition“, erklärt Peter Müller.

In der zweiten Zelle zeigt MiniTec also als Anwendungsbeispiel eine Transportaufgabe mit verschiedenen Manipulationen der Bauteile und deren anschließender Positionierung an einem definierten Punkt, wo sie mit dem Linearsystem wieder gegriffen werden.

Roboter und Linearachsen als Alternativen

Generell wird mit der Anlage aufgezeigt, dass die neuen MiniTec-Zellen sowohl mit einem Roboter als auch mit einem Linearportal arbeiten können. Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile und damit ihre spezifischen Einsatzbereiche. Ein Roboter ist in sich beweglicher und kann Positionen freier ansteuern. Andererseits hat er aufgrund seiner Dimension eine gewisse Einschränkung, bestimmte Punkte zu erreichen. So scheidet etwa sein eigener Stellplatz als Raum fürs Handeln und Positionieren von Bauteilen aus.

Ein Portal hat hier den Vorteil, dass es sich quasi als schwebendes System über dem Arbeitsbereich befindet. Entsprechend steht hier die komplette Fläche für Handlingsaufgaben zur Verfügung. Darüber hinaus lassen sich mit Linearachsen längere Distanzen einfacher zurückzulegen. Natürlich gibt es hier auch Lösungen für Roboter, trotzdem ist man etwas eingeschränkter.

Letztlich ist es eine Frage der Aufgabenstellung, welche Technik in den MiniTec-Zellen zum Einsatz kommt – möglich sind beide.

Von der Einzelzelle zur Automationslinie

Der grundsätzliche Aufbau der Zellen ist immer gleich:

- Im unteren Bereich, unter der Tischplatte, befindet sich die Basiseinheit, welche die gesamte Steuerung der Elektronik enthält.
- Oberhalb der Platte läuft die eigentliche Aktion ab.
- Umschlossen wird die Zelle von einer Schutzkabine.

HOHER INDIVIDUALISIERUNGSGRAD MIT STANDARDLÖSUNGEN

„Die Idee war, dass wir eine Zelle haben, in der wir verschiedene Technologien oben im Bearbeitungsbereich unterbringen können, während darunter die Steuerung abläuft. Von der Auslegung her haben wir nun zwei verschiedene Systeme aufgebaut. Damit zeigen wir, dass wir bei gleicher Basis solche Systeme flexibel mit unterschiedlichen Aufgaben ausstatten können“, verdeutlicht Peter Müller das Konzept.

Die MiniTec-Zellen können sowohl separat (autark) arbeiten, als auch in einer verketteten Linie, so Müller: „Man kann eine einzelne Zelle für irgendeine Montagetätigkeit einsetzen, genauso aber auch zwei, drei Zellen nebeneinanderstellen und sie mit einem Förderband verbinden. So lassen sich mehrere Teilprozesse, die in verschiedenen Zellen ablaufen, zu einem Gesamtprozess aggregieren. Und damit eine modulare, überaus flexible Automationslösung aufbauen.“

Plug and play

Für Flexibilität und Schnelligkeit sorgen auch die Dimensionen der Zellen. Sie haben eine quadratische Grundfläche von 1,60 m x 1,60 m und eine Höhe von 2,40 m. Diese Abmessungen wurden bewusst gewählt, damit die Zellen

transportabel sind. Sie lassen sich per Stapler bewegen und passen auf jeden normalen LKW. Dadurch müssen sie nach dem Zusammenbau bei MiniTec und der Abnahme durch den Kunden nicht mehr demontiert werden, sondern lassen sich direkt an ihren endgültigen Bestimmungsort transportieren. Dort werden sie nur noch aufgestellt, angeschaltet und funktionieren sofort. Das spart nicht nur Geld, sondern vor allem auch viel Zeit.

Peter Müller ergänzt: „Aber auch wenn ein Unternehmen einmal intern die Produktion umzieht, ist das Konzept überaus praktisch. Stapler genommen, Leistungsteil und Steckdose raus, Transport in die neue Halle, kurz ausgerichtet, läuft wieder – weil es in sich eine stabile Einheit ist! Zudem lassen sich die Zellen aufgrund ihrer kompakten Maße auch in räumlich eingeschränkten Produktionsumgebungen nutzen.“

Für vielfältige Aufgaben sinnvoll

Das Einsatzspektrum für die neuen MiniTec-Zellen ist riesig und reicht von Montagetätigkeiten über Prüfaufgaben bis hin zu Handlingaktionen verschiedenster Art. Durch die Möglichkeit zur Verkettung und die in sich geschlossenen Regelkreise innerhalb der einzelnen Zellen sind auch vollautomatische Montage- und Produktionsstrecken denkbar. So ist aktuell etwa ein Projekt für die Montage von kleineren Schlosssystemen in Arbeit. Jeder Montageschritt hat seine eigene Zelle, die Bauteile werden durch die Zellen durchgereicht, bis zu einer Prüfaufgabe am Schluss mit Kamera- und Funktionsprüfung.



Die Werkstücke für das Hybridschweißen werden in der Roboterzelle in einem Rundtaktisch transportiert.

Standardisierung im Sonderanlagenbau

Von generellem Vorteil ist das standardisierte Grundkonzept, so Müller: „Bisher haben wir derartige Anlagen immer individuell gebaut. Unsere Intention ist es, für unterschiedlichste Projekte künftig die standardisierte Zelle zu nehmen, damit wir da flexibler und kostengünstiger sind. Denn ein Großteil der Konstruktion ist da ja bereits vorhanden und braucht nicht erst entwickelt zu werden. Auch werden wir im Laufe der Zeit Erfahrungswerte aus der Zellfertigung gewinnen und diese dann in künftige Projekte einfließen lassen. Eben wie bei einem Serienprodukt!“



Durch die Verkettung von Fertigungszellen lassen sich vollautomatische Produktionslinien realisieren.



SHUTTLE FÜR PRIMA KLIMA

Für seine Wägezellen im Schwerlastbereich benötigte Wipotec eine automatisierte Prüf-anlage, bestehend aus einer Klimakammer und einem Zuführ- und Handlingsystem. Ein überaus anspruchsvolles Projekt, erfolgreich realisiert mit MiniTec.

Wipotec ist ein weltweit führender Anbieter von intelligenter Wäge- und Inspektionstechnologie. Am Stammsitz in Kaiserslautern entwickelt und produziert das Unternehmen ein breites Portfolio an Kontrollwaagen, X-ray Maschinen, Track & Trace Produkten und innovativen Systemen für die Mail & Logistikbranche.



Linearsystem im Deckenbereich für das Handling der Gewichtsketten in der Kammer.

Präzision spielt im Bereich Wägetechnik naturgemäß eine große Rolle. Die Waagen von Wipotec müssen auch bei unterschiedlichen Bedingungen immer exakt das korrekte Gewicht anzeigen. Das betrifft insbesondere auch Temperaturschwankungen: Egal ob es sommerlich heiß oder frostig ist, der Messwert muss stets der gleiche sein. Um dies sicherzustellen, betreibt Wipotec einen hohen Aufwand: Jede Wägezelle – das ist der technische Kern der Waagen – muss am Ende der Montage in eine Klimakammer, wo sie einem Zyklus mit verschiedenen Temperaturen zwischen 0 und 40 Grad ausgesetzt wird. Kommt es zu Abweichungen vom Soll-Gewicht, werden entsprechende Korrekturfaktoren hinterlegt, bis alles passt.

Schwerlast-Waagen auf Wachstumskurs

Eine besonders stark wachsende Produktparte bei Wipotec ist die der Schwerlast-Waagen. Diese können mit bis zu 150 kg beladen werden und kommen insbesondere in der Logistikbranche beim Paketversand zum Einsatz. Aber auch beispielsweise Zementwerke, wo schwere Säcke abgefüllt werden, gehören zu den Abnehmern. Um der steigenden Nachfrage gerecht zu werden und dabei die internen Prozesse zu optimieren, sollte die Prüfung dieser Produkte in die gleiche Halle umgesiedelt werden, wo auch deren Montage stattfindet. Dazu plante Wipotec eine neue Prüfanlage, bestehend aus einer großzügig dimensionierten Klimakammer und einem Zuführ- und Handlingsystem für das Ein- und Ausfördern der Wägezellen.

Schnellere Durchlaufzeit und höhere Flexibilität

Für das Vorhaben nahm man recht früh MiniTec als Partner ins Boot. Beide Unternehmen verbindet eine langjährige Zusammenarbeit. So nutzt Wipotec seit geraumer Zeit den MiniTec-Profilbaukasten im eigenen Betriebsmittelbau – inklusive speziell konzipierter Bauteile für Arbeitsplätze. Hinzu kommt der Einsatz von Stahlwellen aus der MiniTec-Lineartechnik bei den Waagen. Aber auch das eine oder andere Projekt im Anlagenbau wurde schon mit MiniTec realisiert.

Die bisherige Klimakammer hatte einen Nachteil: Es konnten nur alle zu prüfenden Wägezellen auf einmal reingefahren, dem Temperaturzyklus ausgesetzt und nach abgeschlossener Prüfung aller Einheiten gemeinsam wieder ausgefördert werden. Dieser Vorgang dauerte

zwei Tage, und dadurch war man recht unflexibel. War etwa eine Wägezelle schon längst fertig, musste man erst auf die anderen warten, obwohl ihr Platz bereits für ein neues Werkstück hätte genutzt werden können. Auch umgekehrt konnte man Eilaufträge dadurch nicht immer zeitnah bedienen. Denn wenn die Kammer am Montagmorgen beladen wurde, war sie erst am Mittwoch fertig. Wurde dann am Montagnachmittag eine Wägezelle dringend gebraucht, konnte sie erst Mittwoch in die Messung gehen und Freitag wieder rauskommen. Und stand dann erst Montag in der Woche drauf zur Verfügung.

Hier wünschte Wipotec für die neue Klimakammer deutlich mehr Flexibilität und schnellere Durchlaufzeiten.

Partnerschaftlich zum Ziel

Um die komplexen Herausforderungen bewältigen zu können, war eine enge Zusammenarbeit mit klarer Aufgabenteilung zwischen den Projektpartnern erforderlich. Tobias Stellwagen,

Research & Development bei Wipotec, erinnert sich: „Das Ganze wurde als großes Projekt aufgesetzt. Die Bausteine der gesamten Anlage, also Klimakammer wie auch Zuführ- und Handlingsystem, wurden gemeinsam konzipiert. Wir haben die Klimakammer definiert, die wir brauchen – also die Größe und den sich daraus ergebenden Platzbedarf. Ebenso kümmerten wir uns um die Werkstückträger und die Gewichtsketten. Von MiniTec kamen die Fördertechnik sowie die Linearachse, welche innerhalb der Klimakammer die Gewichtskette an die passende Position bringt.“

Um beim Ein- und Ausfördern künftig flexibler zu sein, wurde ein Shuttle-Konzept entwickelt. Dieses ermöglicht, jede Wägezelle individuell zu handeln, unabhängig von den anderen. Bei den ersten Ansätzen hätte man die Wägezellen nur auf einer Seite ablegen können. Dadurch wäre die Klimakammer viel länger geworden. Deshalb schloss man sich dem Vorschlag des MiniTec-Projektleiters Peter Müller an. Dieser brachte eine Shuttle-Lösung mit einem Gabelausleger ins Spiel, wo die Werkstücke rechts und links abgelegt werden können. Der Vorteil für Wipotec war eine wesentlich kompaktere Klimakammer.

INTELLIGENTE WERKSTÜCKTRÄGER FÜR OPTIMALE KAPAZITÄTS-AUSNUTZUNG



Tobias Stellwagen ist von den Vorteilen der neuen Anlage begeistert.



Einlauf (rechts) und Auslauf (links) der Wägezellen – im Hintergrund die Klimakammer mit beachtlichen Dimensionen.

Neue Anlage mit hohem Automatisierungsgrad

Die neue Anlage befindet sich direkt am Ende der Produktionslinie. Nach der Montage wird die entsprechende Wägezelle auf einen Werkstückträger auf einer Rollenbahn (RMS = Rollenmontagesystem) gesetzt und an der Klimakammer angemeldet. Ist dort ein Platz frei, fährt der Werkstückträger (WST) autonom zum Eingang. Hier wird er vom Shuttle abgeholt, in die Klimakammer eingefördert und da dem Klimazyklus ausgesetzt. Ist die Messung beendet und alles in Ordnung, fährt das Shuttle automatisch wieder rein, übernimmt die fertige Wägezelle und schleust sie auf der anderen Seite vom RMS wieder aus. Ein Werker entnimmt sie hier und macht sie versandfertig. Auch für Problemfälle hat man vorgesorgt, so Stellwagen: „Wir haben noch eine Art Bypass eingebaut, so einen kleinen Rundlauf. Falls wir irgendwo mal ein Problem entdecken, können wir das betroffene Produkt ganz leicht entnehmen.“

Flexible Werkstückträger

In der Klimakammer gibt es zwölf Messplätze für Werkstückträger. Und genauso viele befinden sich stets auch außerhalb auf dem RMS. So kann immer,

wenn ein WST rauskommt, ein neuer wieder reingefahren werden. Auf den WST können unterschiedlich viele Wägezellen platziert werden, so Stellwagen: „Wir haben drei verschiedene Baugrößen. Auf den WST können wir entweder vier unserer kleinsten Einheiten auflegen, zwei mittlere oder eine große. Und auch alle Kombinationen dazwischen. Wir können also auch eine Mischbestückung fahren, so dass wir da sehr flexibel sind.“

30 PROZENT MEHR WÄGEZELLEN PRO WOCHE

Damit das möglich ist, wurde den WST eine gewisse Intelligenz hinterlegt. In der Mitte befindet sich eine Kontaktierung. Ist der Träger abgesetzt, werden alle Einheiten darüber bestromt. Jede hat eine bestimmte Position auf dem WST und entsprechend auch eine Adresse. Über die Nummer des WST und die Adresse ist so eindeutig erkennbar, welche Wägezelle welche ist. Dies bekommt der Werker auch optisch angezeigt, wenn der WST später rauskommt,

so Stellwagen: „Entweder sind alle grün, und er kann sie entnehmen und versandfertig machen, oder es ist eine rot, die dreht dann nochmal eine Extrarunde und wird nochmal eingeschleust.“

Variable Belastung über Gewichtsketten

In der Klimakammer werden an Gewichtsketten automatisiert Prüfgewichte aufgelegt, und zwar variabel zwischen 10 und 110 kg – abhängig vom Messbereich die Wägezellen. Je nachdem, wie weit die Gewichtskette nach unten fährt, liegen dann 10, 20 oder mehr kg auf. Die Gewichtsketten hängen an Linearachsen (Z-Achsen), so dass sie innerhalb der Kammer bewegt werden können.

Das jeweilige Gewicht wird dann mit den Klimafaktoren kompensiert. Der Messzyklus wurde für die neue Anlage erweitert, er reicht nun von 0–40 Grad (vorher 5–40 Grad). Grund ist, dass auch bei den Schwerlastwaagen, etwa im Hygienebereich, die tieferen Temperaturen eine immer größere Rolle spielen.

Automatische Klima-Kalibrierung

Der Temperaturzyklus in der Kammer läuft so ab, dass von der Raumtemperatur ausgehend bis auf 40 Grad erwärmt wird, anschließend wieder abgekühlt wird, bis man wieder bei Raumtemperatur landet. Währenddessen wird immer gewogen und verglichen. Stellt man dann etwa fest, dass es bei 40 Grad keine 10 kg sind, werden automatisch Korrekturfaktoren berechnet und als Matrix abgelegt.

Dazu Stellwagen: „Die Temperaturkompensation in unseren Wägezellen ist deshalb so wichtig, weil wir immer einen Materialmix haben. Das ist ein mechatronisches System. Es besteht aus verschiedenen Metallen, die verbaut sind (Alu, Edelstahl, Messing). Wir haben angeschraubte Elektronikkomponenten im Inneren. Über die Temperaturgradienten „arbeitet“ das System

natürlich, und das kann dazu führen, dass bei 20 Grad der Gewichtswert anders ist als bei 40 Grad. Das wollen wir verhindern.“

Die Steuerung der Anlage erfolgt über ein „Master-Brain“, eine von Wipotec entwickelte Steuerungssoftware für die ganzen Prüfprozesse. Für dieses wurden Schnittstellen definiert sowohl zur Klimakammer, als auch zum Fördersystem, welche beide geschlossene Systeme darstellen.

Safety first

Um die Arbeitssicherheit zu gewährleisten, wurde ein Lichtgitter installiert, bei dessen Durchschreitung die Anlage automatisch abschaltet. Dabei stellte man fest, dass dieses einen Sicherheitsabstand von über 2,5 m erfordert hätte. Grund war, dass die schweren Werkstücke bis zu einer Sekunde brauchten, bis sie zum Stillstand kamen. Deshalb installierte man ein zweites Lichtgitter, wodurch der Sicherheitsbereich auf 1,2 m reduziert werden konnte. „Das kommt uns aus platztechnischen Gründen entgegen. Damit wir aber wissen, dass niemand innerhalb dieses Lichtgitters steht, überwachen wir auch zusätzlich noch den Boden mit einem Bodenscanner. Erst wenn dieser sagt, der Boden ist frei, läuft die Anlage automatisiert wieder an“, erklärt Stellwagen.

Vorteile schon bei der Einführung spürbar

Bereits in der Test- und Einführungsphase zeigte die neue Anlage spürbare Vorteile, so Stellwagen: „Hintergrund war auch das Ziel einer Kapazitätserhöhung. Mit der neuen Klimakammer können wir 30 Prozent mehr Wägezellen pro Woche durchsetzen. Und auch das Handling ist wesentlich



Heavy Metal: Für den Transport der Schwerlast-Wägezellen dient ein RMS-Fördersystem von MiniTec.

besser. Wie erwähnt, haben wir bei dem bestehenden System unsere Klimakammer dreimal in der Woche beladen und auch entladen. Da sind wir heute sehr viel flexibler, weil wir jede Wägezelle beziehungsweise jeden Werkstückträger separat individuell ein- und wieder ausfahren können.“ Auch den Projektverlauf bewertet Stellwagen sehr positiv: „Die Zusammenarbeit war sehr partnerschaftlich und zufriedenstellend. Deshalb haben wir auch bereits ein Folgeprojekt im Auge. Dabei geht es um ein weiteres Handlingsystem, welches die Vorlastplatten automatisiert auf die Wägezellen aufsetzt, bevor diese in die Klimakammer eingeschleust werden. Und auch beim Ausschleusen wieder automatisiert abnimmt und irgendwo parkt auf einem Stapel. Das reduziert nochmal die Anzahl und verbessert die Effizienz, dass wir nicht so viele Vorlastplatten haben und auch variabel sind.“



In solchen Schwerlastwaagen von Wipotec werden die Wägezellen verbaut.

REINRAUM-ARBEITSPLATZ FÜR FORSCHUNG AN ULTRAKALTEN ATOMEN



Reinräume werden an Hochschulen und Forschungsinstituten häufig benötigt, um bestimmte Untersuchungen und Projekte fehlerfrei durchführen zu können. Sie gewährleisten eine sehr geringe Konzentration luftgetragener Teilchen, was in verschiedenen Bereichen, etwa der Halbleiterfertigung oder der Optik- und Lasertechnologie, unabdingbar ist.

Die renommierte Humboldt-Universität zu Berlin mit ihrer über 200-jährigen Geschichte gehört zu den elf Exzellenzuniversitäten Deutschlands. Am Institut für Physik wird schwerpunktmäßig in den Bereichen Elementarteilchenphysik, Festkörperphysik, Makromoleküle/Komplexe Systeme sowie Optik/Photonik geforscht. In der Arbeitsgruppe

Optische Metrologie benötigt man hier für das Projekt BECCAL (Bose-Einstein Condensate and Cold Atom Laboratory) einen Reinraum-Arbeitsplatz, an welchem ein Lasersystem für die spätere Forschung an ultrakalten Atomen auf der ISS (International Space Station) entwickelt und gebaut werden soll.



Blick auf die Laserschutzplatten.

Gekühlte Atome

Was ultrakalte Atome sind? Für bestimmte Anwendungen, beispielsweise Atomuhren, dürfen die Atome sich nicht zu schnell bewegen. Dazu muss man sie in einem stark verdünnten Gas bis nahe an den absoluten Temperaturnullpunkt kühlen, was man mit der Methode der Laserkühlung erreichen kann (Nobelpreis für Physik 1997). Dabei bestrahlt man die Atome mit genau abgestimmtem Laserlicht, so dass schnellere Atome bevorzugt dessen Photonen absorbieren und durch den dabei auftretenden Rückstoß abgebremst und gekühlt werden.

Die Universität und auch der Fachbereich Physik setzen seit Jahren bei ihren Konstruktionen auf den MiniTec Profilbaukasten, da dieser aufgrund seiner Flexibilität ideal für Forschungszwecke ist. Entsprechend beauftragte man MiniTec Berlin mit der Realisierung des Arbeitsplatzes in einem Reinraum der Universität, welcher ebenfalls auf Profilen basiert.

Umfassende Anforderungen

Die Anforderungen an den Arbeitsplatz waren vielfältig. So musste er zum Schutz vor elektrostatischen Entladungen (electrostatic discharge, ESD) ableitfähig sein, was von der Universität



Kabelführung vom Dach an die Arbeitsplätze.

explizit geprüft und freigegeben wurde. Des Weiteren war der zentral lokalisierte große optische Tisch mit speziellen Laserschutzplatten auszustatten. Diese sollen verhindern, dass Laserstrahlen den Tisch unkontrolliert verlassen können.

BAUKASTEN FÜR FORSCHUNGSPROJEKTE

Der Arbeitsplatz war im Reinraum so unter den FFU (Filter Fan Units) zu positionieren, dass der Arbeitsbereich vom Luftstrom gereinigt werden kann und nicht durch die Lüfter der über dem optischen Tisch platzierten Geräte verschmutzt wird. Deshalb reichen die Prallbleche bis 10 mm unter die

Reinraumdecke. Ebenso mussten die 230 V Kabel für eine Vielzahl von Steckdosenleisten, aufgrund der Vorgaben zur elektrischen Absicherung, einzeln verlegt werden, und zwar im Inneren der Profile. Deshalb wurden in den verwendeten 90x90 L Profilen acht Eingangsbohrungen vorgenommen, sowie anschließend an der Position der Steckdosenleisten weitere acht Fräsungen in den 45x90 Profilen. Die Netzkabel wurden ebenso wie die Stromkabel „unsichtbar“ hinter Kabelkanälen verlegt. Hierbei war die Herausforderung, dass im Bereich Medienführung 1 die Netzkabel durch das 45x90 Profil verlegt werden mussten.

Die Bleche der Laserschutzplatten wurden Glastropfen-gestrahlt, um die Kontur der Walzrichtung zu entfernen, und anschließend mattschwarz eloxiert. Unter den standardmäßig am Rand des optischen Tisches eingehängten Laserschutzplatten musste ausreichend Platz sein, damit die Luft von den FFU nach unten wegströmen kann. Die gleichen Laserschutzplatten lassen sich alternativ auch im zentralen Bereich des optischen Tisches aufschrauben, um einzelne Bereiche für die Versuche abzutrennen.

Technik aus dem Baukasten

Nach der professionellen Montage im Reinraum der Humboldt-Universität zu Berlin waren die Auftraggeber begeistert. Dazu Marc Kitzmann aus der Arbeitsgruppe Optische Metrologie: „Die Realisierung und Umsetzung von Reinraum-Arbeitsplätzen erfordert besondere Kenntnisse bezüglich Materialien und Techniken. Der individuell anpassbare MiniTec Baukasten lässt sich perfekt mit weiteren benötigten Konstruktionen erweitern und bietet damit für unsere Anwendungen die ideale Grundlage. Zusammen mit dem Know-how vom Team der MiniTec Berlin entstand somit eine Lösung, die optimal für unser Forschungsprojekt geeignet ist.“



Der Reinraumarbeitsplatz von außen.

MIT ABSTAND MEHR PHOTOVOLTAIK-ERTRAG



Der Fachbereich Energie und Information der HTW Berlin ermittelt mit einem Testaufbau den optimalen Hinterlüftungs-Abstand von PV-Modulen.

Der Fachbereich Energie und Information der HTW Berlin baute im Rahmen des Forschungsprojektes StaGiMo eine Teststation zur Untersuchung des optimalen Hinterlüftungs-Abstandes für PV-Module – und profitierte dabei von der Flexibilität des MiniTec Profilbalkens.

Photovoltaik im Gebäudesektor boomt ohne Ende. Neben der klassischen Anbringung von Modulen auf Dachziegeln (Aufdach-Anlagen) kommen die Stromerzeuger auch zunehmend an Fassaden sowie als direkte Dachfläche – ohne Ziegel – zum Einsatz (so genannte Indach-Module).

Ausreichende Hinterlüftung wichtig

Bei normalen Fassadenverkleidungen braucht man eine ausreichende Hinterlüftung, um Feuchtigkeit aufgrund von Kondensation etc. abzutransportieren, damit sich in der Dämmung kein Schimmel bildet. Dies ist auch für PV-Module an Fassaden bedeutsam, zusätzlich sorgt hier die Luftströmung für eine Absenkung der Temperatur – und damit für mehr Ertrag. Denn im Schnitt werden nur 20 Prozent der Sonnenenergie in Strom umgewandelt, der Rest wird zu Wärme. Je heißer die PV-Module, desto schlechter ist deren Wirkungsgrad. Ein ausreichender Abstand ist also doppelt wichtig. Allerdings gibt es bautechnische Einschränkungen. Die Dachdecker-Richtlinien sowie der Fachverband für hinterlüftete Fassaden geben einen Mindest-Abstand vor, und für vorgehängte hinterlüftete Fassaden mit Metall-Unterkonstruktion gibt es auch einen Maximal-Abstand.

Teststation für verschiedene Szenarien

Der Fachbereich Energie und Information der HTW Berlin hat sich zum Ziel gesetzt, den optimalen Hinterlüftungs-Abstand für Fassaden- und auch Indach-Module festzustellen. Deshalb konstruierte man eine Teststation auf Basis des MiniTec-Profilbalkens, die für beide Anwendungsbereiche tauglich ist. Dafür musste sich die Testfläche von der Senkrechten (Fassade) bis zu einem Dach unterschiedlicher Schräge beliebig neigen lassen.

Prof. Dr.-Ing. Susanne Rexroth, Leiterin des Teilprojektes an der HTW Berlin, erläutert die Konzeption: „Wir testen und messen den Einfluss des Hinterlüftungs-Abstandes auf die Strömungsgeschwindigkeiten, und wie die Wärme dann abtransportiert wird. Dabei geht es auch darum, aufgrund der ersten Tests festzustellen, wie der Teststand selbst weiter zu entwickeln ist. Es handelt sich um einen Prototyp, der immer wieder überarbeitet und optimiert wird. Der MiniTec Profilbaukasten ist dafür die optimale Konstruktionsbasis, weil er die häufigen Änderungen sehr einfach ermöglicht.“

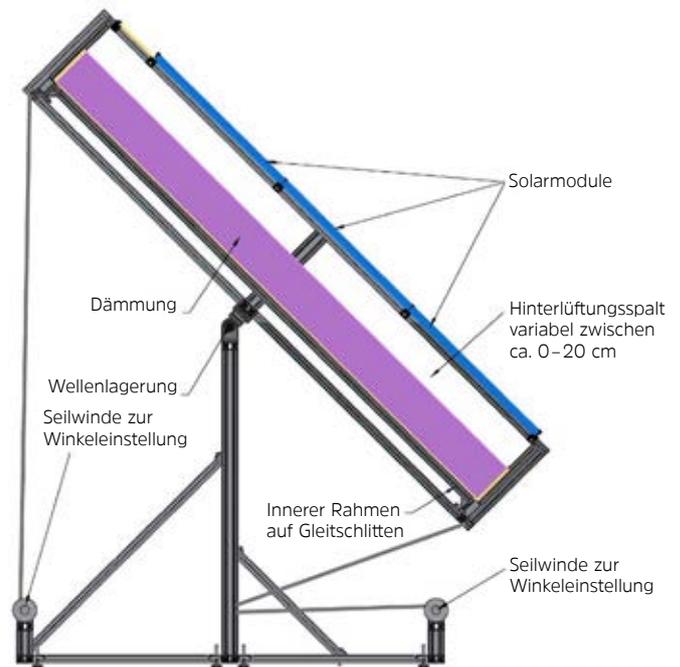
MiniTec-Baukasten als ideale Grundlage

Die Konstruktion nahm die HTW mit einer CAD-Software vor. Die Ergebnisse importierte man in den iCAD Assembler von MiniTec, um daraus die automatische Stückliste zu generieren. „Das war sehr hilfreich. Die Stückliste schickten wir dann MiniTec, und die fertigen Teile wurden uns schnell geliefert. Die haben dann auch super gepasst. Wir hatten erst überlegt, die Profile selbst zu sägen, aber das hätten wir gar nicht so akkurat hinbekommen“, erklärt Ingo Wiederoder, Projektmitarbeiter und Projektkoordinator. Prinzipiell hätte MiniTec auch die komplette Anlage bauen können, das war aufgrund der großen Erfahrung der HTW mit dem System aber nicht nötig, so Wiederoder: „Für uns als Team war es zwar das erste Mal, aber in anderen Studiengängen der HTW gibt es unzählige Labortesteinrichtungen und ähnliches auf MiniTec-Basis. Deshalb kennen sich die Labor-Ingenieure gut damit aus.“

Konstruktion und Funktion

Die Station ist etwa 3,60 m hoch. Bei der Unterkonstruktion kommen 45er Profile zum Einsatz, beim Rahmen selbst (aus Gewichtsgründen) solche aus der 30er Serie. Die Rahmenkonstruktion besteht aus einem äußeren Rahmen, an welchem die Solarmodule befestigt sind und einem inneren Rahmen, an dem die Dämmung angebracht ist. Der gesamte Rahmen ist auf einem Ständer schwenkbar gelagert. Der innere Rahmen ist über Gleitschlitten verschiebbar. So kann der Abstand von der Dämmung zu den Solarmodulen variiert werden. Durch die Lagerung der Rahmenkonstruktion über zwei Wellen ist die gesamte Fassade kippbar. Die Einstellung und Fixierung des Neigungswinkels wird über vier Seilwinden realisiert, welche an den Ecken des Ständers angebracht sind.

Die Solarmodule am Rahmen sind frei austauschbar. Die Dämmung wurde als EPS-Dämmung ausgeführt. Der Hinterlüftungsraum wird durch HPL-Platten und Folie von der Umgebung abgeschlossen. Wie die verwendeten Module, ist die entsprechende Unterkonstruktion frei wählbar und wird ohne tragende Funktion in den Hinterlüftungsraum montiert.



Entwurf des Messtands mit Funktionserläuterung.

Simulierte Sonnenstrahlen

Für die Simulation der Sonnenbestrahlung legen die HTW-Experten an den Modulen Strom an, so dass diese sich erwärmen. Das Verfahren ist vergleichbar zu den Elektrolumineszenz-Tests an PV-Modulen, bei welchen nicht sichtbare Schäden diagnostiziert werden.

Die Station ist mit zahlreichen Sensoren zur Messung von Temperatur und Liftströmung versehen. Auch an den Modulen befinden sich Sensoren (Sechs Stück pro Modul), ebenso an der Dämmung, wo zwei Luftströmungs-Sensoren oben und unten messen, wie die Luft strömt. Auf der Rückseite des Teststandes befindet sich ein Kasten mit einem Server, welcher alle Messdaten aufzeichnet. Die Ergebnisse können dann via WLAN im CSV-Format heruntergeladen und weiterverarbeitet werden.

Indoor-Ansatz mit vielen Vorteilen

Ingo Wiederoder beschreibt die besonderen Vorteile des Indoor-Teststands: „Solche Tests werden bisher nur Outdoor durchgeführt. Wenn wir auch Indoor zu belastbaren Ergebnissen kommen, wäre das ein großer Fortschritt, weil wir dann wetterunabhängig sind. Zudem können wir dann auch reproduzierbare Rahmenbedingungen schaffen. Wir haben stets eine relativ gleiche Raumtemperatur. Es gibt keine Tages- und Nachtphasen, keine jahreszeitbedingten Unterschiede. Wir haben auch keinen Wind, der von außen auf den Teststand bläst und dadurch den Hinterlüftungs-Luftstrom verwirbelt und die Messergebnisse verfälscht. Wir können jetzt optimal feststellen, wenn die Module sich erwärmen, was für ein Luftstrom sich dann entwickelt.“



BEI PROMINENT LÄUFT'S RUND

Um sowohl die Taktzeit als auch die Prozessqualität für die Montage von Membrankappen zu verbessern, hat ProMinent den Ablauf mit einer Anlage von MiniTec erfolgreich automatisiert.

Die ProMinent Unternehmensgruppe mit Hauptsitz in Heidelberg bietet Lösungen in den Bereichen Dosiertechnik, Wasseraufbereitung und -desinfektion sowie Mess- und Regeltechnik. Innerhalb der Mess- und Regeltechnik versteht sich ProMinent im Gebiet der membranbedeckten amperometrischen Sensoren als Innovator und Weltmarktführer, die Produkte sind für ihre Zuverlässigkeit und Qualität bekannt. Damit lässt sich der Gehalt von Desinfektionsstoffen wie Chlor, Chlordioxid oder Ozon im Wasser messen, welche beispielsweise

in Trinkwasser, Kühltürmen oder Pools zum Einsatz kommen.

Kürzere Durchlaufzeiten und höhere Qualität

Die Membranbedeckung der Sensoren wird durch aufschraubbare Kappen mit aufgetragenen Membranen realisiert. Diese Kappen wurden früher sehr aufwändig in mehreren manuellen Schritten gefertigt. Hier strebte ProMinent eine Prozessverbesserung durch Automatisierung an. Die Taktzeiten sollten deutlich verkürzt und gleichzeitig

die Prozessqualität verbessert werden. Nachdem man mit verschiedenen Anbietern in Kontakt getreten war, fiel die Entscheidung schließlich für MiniTec als Projektpartner – nicht zuletzt aufgrund der langjährigen guten Erfahrungen mit deren Produkten und Lösungen. So kommt seit geraumer Zeit der Profilbaukasten im eigenen Betriebsmittelbau zum Einsatz, der damit Montagelinien, Arbeitsplätze und Konstruktionen unterschiedlichster Art für das Hauptwerk wie auch die internationalen Niederlassungen umsetzt.



Für Projektleiter Michael Hardung bringt die Anlage wichtige Vorteile.

Rundtaktisch als platzsparende Lösung

In einem Lastenheft hatte ProMinent den grundsätzlichen Ablauf der Membrankappen-Montage beschrieben und zudem definiert, was man für die Zukunft benötigte. Eine Vorgabe bezog sich aufgrund der eingeschränkten Deckenlast auf das Gewicht der Anlage. Zudem war die Raumfläche begrenzt. Deshalb änderte MiniTec das Konzept von der ursprünglichen Idee einer Linie in einen kompakten Rundtaktisch ab, welcher auf einer quadratischen Grundfläche Platz fand.

Die einzelnen Stationen und deren Abfolge ergaben sich aus dem Lastenheft – ergänzt um verschiedene optische Prüfungen per Kamera, die früher visuell erfolgten, wie beispielsweise ob die Gaze richtig eingelegt oder die Membran richtig platziert ist. Bei der technischen Umsetzung inklusive Auswahl der einzelnen Komponenten – Kamertypen et cetera – vertraute Prominent voll auf die Expertise seines Projektpartners, so Michael Hardung, Project Manager Global Industrial Engineering: „MiniTec lieferte eine Komplettlösung aus einer Hand, inklusive Automation und Steuerung.“

Automation auf engstem Raum

Nach diversen Abstimmungsrunden wurde die Anlage nach und nach realisiert und schließlich im Januar 2023 in Betrieb genommen. Die Abläufe darin gestalten sich hoch automatisiert. Die Membrankappen befinden sich in einem Magazin in der Maschine. Es folgt eine Vereinzelnung auf dem Rundtaktisch. Nun wird eine Farbmarkierung aufgebracht – zur optischen Unterscheidung, weil es zwei unterschiedliche Typen gibt. An der nächsten Station ist ein Fräser eingebaut, um einen Spritzradius in der Kappe zu entfernen. An dieser Stelle wird später die auf 7 mm Durchmesser ausgestanzte Gaze eingelegt.

Nun wird die Gaze (angeliefert auf breiten Papierstreifen) ausgestanzt, mit einem Sauggreifer abgenommen und ins Bauteil gelegt. Danach prüft eine Kamera, ob diese korrekt liegt, und ob die Farbmarkierung aufgebracht ist.

Als nächstes kommt der Kleber-Auftrag. Hierzu ist es erforderlich, gleichmäßig einen Filzstempel zu benetzen. Die immer konstante Benetzung ist wichtig, um gewährleisten zu können, dass im Folgeschritt die Membran korrekt verklebt wird.

Hierzu fiel die Wahl auf die Magnet-Membrandosierpumpe gamma/X – natürlich eine Dosierpumpe von ProMinent, welche die geforderte Genauigkeit und Reproduzierbarkeit bestens erfüllt.

An gleicher Stelle erfolgt auch das Ausstanzen der Membrane (ebensofalls auf breiten Papierstreifen ankommend). Anschließend wird diese aufgelegt und mit definierter Kraft auf die Kappe gedrückt, damit sich die Werkstoffe verbinden. Nach diesen Vorgängen überprüft erneut ein Kamerasystem per Bildvergleichssensor, ob alles vorhanden ist.

PROZESS- VERBESSERUNG DURCH AUTOMATISIERUNG



Der Regelkreis des ProMinent-Systems: Der Sensor misst den Gehalt des Desinfektionsmittels im Wasser und gibt die Daten an den Regler weiter. Dieser sagt der Pumpe, wie viel sie nachdosieren oder reduzieren soll.



Komplexität auf engstem Raum.



Ausstanzen und Einlegen der Gaze.

Im nächsten Schritt wird mittels Differenz-Luftmengenmessung kontrolliert, ob die Membran richtig verklebt ist oder ob es irgendwo noch eine Austrittsstelle gibt, wo Luft entweicht. Stimmt alles, wird per Handling System noch eine Schutzkappe aufgedrückt und die zusammengesetzte Einheit in den Gut-Behälter abgelegt.

Taktzeit von 5 Minuten auf 45 Sekunden reduziert

Nach Inbetriebnahme der Anlage war zunächst noch etwas „Feintuning“ erforderlich. Das lag beispielsweise an den unterschiedlichen klimatischen Verhältnissen (Luftbewegung, Temperatur) des finalen Standortes bei ProMinent gegenüber der Montagehalle von MiniTec.

Währenddessen wurden bereits mehrere hundert Membrankappen mit der Maschine bestückt, mit spürbaren Verbesserungen, so Hardung: „Die Verkürzung der Taktzeit ist schon sehr deutlich – was vorher im händischen Prozess rund 5 Minuten dauerte, haben wir jetzt auf 45 Sekunden reduziert. Das bringt uns sehr viele Vorteile. Wir bekommen damit eine höhere Ausbringung und können folglich einen höheren Umsatz generieren, also mehr Sensoren verkaufen. Und da hilft die Maschine absolut! Zudem schafft die Anlage für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mehr Kapazität, in denen sie andere Tätigkeiten durchführen können.



Kleber-Auftrag mit Filzstempel.

Hinzu kommt eine qualitative Verbesserung, so der Projektleiter: „Die Ausschussrate war früher bei 6–8 Prozent. Durch die Integration der Druckdifferenz-Messung in der Anlage haben wir heute eine signifikante Verbesserung der Qualität.“

Lob für die Zusammenarbeit mit MiniTec

Der gesamte Projektverlauf gestaltete sich für Hardung absolut positiv: „Von Anfang an standen wir mit MiniTec in einem intensiven Austausch – telefonisch, wie auch vor Ort. In Summe waren wir mit der Zusammenarbeit sehr, sehr zufrieden. Das betrifft auch den After-Sales-Bereich.“



So einfach, und doch so anspruchsvoll: Die Gaze kommt auf die Membrankappe, darauf dann die eigentliche Membran.

MINITEC PARTNER IN KANADA FEIERT JUBILÄUM



Führen das kanadische Partnerunternehmen von MiniTec: Heather (li.) und Brenda Mortimer.

Central Industrial Solutions in Kanada feiert sein 30-jähriges Bestehen. Das Unternehmen mit Sitz in Cambridge, Ontario, Kanada, wurde 1993 von Brenda Meredith gegründet und inzwischen von Brenda und ihrer Tochter Heather Mortimer geführt. Man begann damals mit dem Vertrieb und der Herstellung von Industriekunststoffen und wurde im Jahr 2000 zum kanadischen Vertriebspartner von MiniTec. Heute bedient das Unternehmen eine breite Palette von Märkten, darunter die Automobil-, Fertigungs-, Automatisierungs-, Lebensmittel-, Pharma-, Architektur-, Bau- und Technologiebranche. Im Mai dieses Jahres wurde Central Industrial von der örtlichen Handelskammer als Unternehmen des Jahres ausgezeichnet. Ein weiterer Meilenstein wird der Umzug in ein neues Firmengebäude im September 2023 sein. MiniTec gratuliert seinem Partner und wünscht weiterhin viel Erfolg in Nordamerika.

UK: MENSA-MÖBEL AUS DEM BAUKASTEN

Das Tochterunternehmen MiniTec UK bietet seinen Kunden maßgeschneiderte Lösungen auf Basis des MiniTec-Profilsystembaukastens an. Dazu gehören auch Betriebseinrichtungen. Auch wenn der Schwerpunkt hier auf Arbeitsplatzausstattungen liegt, sind durchaus auch andere Lösungen möglich: Eine örtliche Schule hatte 20 schwarz eloxierte Tische und 40 Sitzbänke geordert, die in Windeseile – innerhalb von zwei Tagen – montiert und geliefert wurden. Die Möbel für die Mensa der Schule wurden aus einer Kombination von Profilen der G-Serie gefertigt und sind für einen flexiblen Einsatz auch klappbar.



Schnelle Montage bei MiniTec UK.



Robuste Gestelle für Sitzbänke und Tische.



Attraktive Sitzgelegenheiten für die Schulmensa.



VERSUCHSAUFBAU MIT DEM BREADBOARD



Ein Breadboard, im Deutschen als Steckplatine bezeichnet, dient der mechanischen Befestigung und der elektrischen Verbindung von elektronischen Bauteilen für Versuchsschaltungen und Experimente. MiniTec Framing in den USA hat damit erfolgreich einen neuen Produktbereich etabliert.

Der Begriff „Breadboard“ kommt aus einer Zeit, als man noch recht robust mit elektronischen Anwendungen umging, denn früher wurden auf kleine Holzbrettchen Nägel gehämmert, um daran Bauteile und Drähte befestigen zu können. Das „professionelle Breadboard“ ist eine Weiterentwicklung, die präzise Versuchsaufbauten auf optischen Tischen über ein Steckbrett ermöglicht. Dabei sind Kontaktklemmen im Metall eingebaut worden, die elektrische Verbindungen herstellen können.

Betrachtet man die Funktionsweise, so sind die Breadboards Steckplatinen mit optimierten Eigenschaften für Experimente, weil sich die elektrischen Verbindungen darauf exakt stecken, also befestigen, lassen. Insbesondere bei optischen Versuchen kommen die Breadboards als Zubehör zum optischen Tisch oder in kleinerer Form als solitäre Arbeitsplatte für optische Experimente zum Einsatz.

Breadboards dienen als variable Befestigungsplatte für Versuchsaufbauten.



Neue Produkte bei MiniTec Framing

MiniTec ist seit jeher sehr kunden- und marktorientiert. Das trifft auch für das amerikanische Tochterunternehmen im Staat New York zu. Dort fragten Kunden und Interessenten nach Breadboards und lösten einen internen Prozess aus. Schnell stellte sich heraus, dass MiniTec Framing alle Voraussetzungen

BREADBOARDS IN UNTERSCHIEDLICHEN GRÖSSEN

für die Fertigung dieses neuen Produktes bereits in-house verfügbar hatte: Ein großes Bearbeitungszentrum, das Aluminiumplatten bis

zu einer Größe von 2 mal 4 Metern bearbeiten kann. Sowie alle notwendigen Elemente und das Know-how für die Realisierung von optischen Tischen. Die perfekte Basis hierfür bot – wieder einmal – der MiniTec-Profilsystembaukasten. Inzwischen ist daraus ein neuer Produktbereich entstanden, der optische Breadboards sowie deren Integration in Tische, Gehäuse und Workstations umfasst. Die Kundennachfrage im vergangenen Jahr für diesen Bereich war enorm, und sie steigt ständig weiter an.

Optische Tische

Oft angefragt werden Breadboards, die in optische Tische integriert werden sollen. Als ideale Basis für Versuchsaufbauten sind optische Tische sehr verbreitet. Die Steifigkeit der Tischplatte hält optische Elemente stabil. Damit lassen sich diese Tische für Versuche in Forschung und Entwicklung einsetzen. Das Breadboard ist dabei eine sinnvolle Gestaltung oder Ergänzung eines optischen Tisches, weil es die Steckplätze für den jeweiligen Versuch bereitstellt. Solche optischen Breadboards können mobil sein und stehen flexibel damit an einem jeweils gewünschten Standort zur

Der Aufbau von Breadboards und Gehäusen ist immer abhängig vom geplanten Einsatz.



Die Aluminiumplatten können eine Größe von bis zu von 2 mal 4 Metern haben.

Verfügung. Ebenso erweitern sie den Bereich zur Versuchsgestaltung auf feststehenden optischen Tischen.

Von Vorteil ist auch hier wieder die Flexibilität des Profilsystems, denn die optischen Tische werden in sehr unterschiedlichen Größen geordert. Sind sehr große Aufbauten geplant, werden dann auch entsprechend dimensionierte optische Tisch mit integrierter Schwingungsdämpfung gebaut. Auch die Form der Breadboards ist variierbar, sie kann rund oder eckig sein, selbstverständlich in (nahezu) frei wählbaren Größen.

Die Techniker von MiniTec stehen bei der Planung und Konfiguration gerne beratend zur Seite.



Breadboards können in Tische, Gehäuse und Workstations integriert werden.

WENDELFÖRDERER OPTIMIERT MATERIALFLUSS



Der Wendelförderer WF 3000 von MiniTec fördert Güter über Ebenen und dient gleichzeitig als Puffer in der Produktion oder sogar als Abkühlstrecke. Er wurde unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit für den Einsatz auf kleinsten Flächen konzipiert. Durch die Verwendung hochwertiger Komponenten ist ein nahezu wartungsfreier Einsatz möglich.

Flexibilität und Leistungsfähigkeit bei gleichzeitig niedrigen Betriebskosten lautet das Gebot im Materialfluss. Diese Anforderungen erfüllt der Wendelförderer WF 3000 von MiniTec gleich in mehrfacher Hinsicht: Er ist sehr einfach in Förderstrecken integrierbar, ermöglicht die Überwindung von Höhenunterschieden in Hallen oder Produktionsanlagen und bietet mit mehr als 50 Meter Förderstrecke viel Platz für die Pufferung von Produkten in der Produktion.

Eine weitere sehr positive Eigenschaft ist ein Reversierbetrieb, der weitere Einsatzmöglichkeiten ermöglicht: Der Materialfluss kann so aufwärts oder abwärts, reversibel oder getaktet erfolgen mit einer stufenlos regelbaren Geschwindigkeit von 5 bis 50 m/min. Der Turm ist ausgelegt für eine Last bis 20 kg/m Förderstrecke und eine Gesamtbelastung von 300 kg.

Wirtschaftlich fördern

Alle Wendelförderer sind unter dem Aspekt größter Wirtschaftlichkeit konzipiert. Für den Betrieb der Anlagen sind lediglich zwei Elektromotoren erforderlich, was sich bei den Energiekosten positiv bemerkbar macht. Für die Synchronisierung der Antriebe kommt modernste Regelungstechnik zum Einsatz, die auch geschwindigkeitsdynamische Anwendungen ermöglicht. Zur Einsparung von Energie kann die Anlage optional mit einer automatischen Abschaltung bei Leerlauf ausgeführt werden. Der Abstand zwischen den Fördererebenen kann

variabel entsprechend den Abmessungen des Fördergutes ausgeführt werden. Optimierte Gleitleisten garantieren minimale

Geräuschentwicklung. Durch die ausschließliche Verwendung hochwertiger Komponenten ist die Anlage nahezu wartungsfrei; in der neuesten Ausführung sind nun auch Schnittstellen zur Fernwartung und Anzeige der Serviceintervalle verfügbar.

Für den optimalen Einsatz als Produktionspuffer, Kühlturm oder Logistiker stehen eine Reihe von Optionen

entsprechend der Aufgabenstellung zur Verfügung. Bei Verwendung zur Beschickung von Fertigungsanlagen kann eine Teileidentifikation mit Bildverarbeitung vorgeschaltet werden. Ebenfalls wird wahlweise eine Füllstandskontrolle und -Anzeige angeboten. Bei häufigem Produktwechsel ist die kontrollierte Leerfahrt eine hilfreiche Option.

Zahlreiche Einsatzmöglichkeiten

Bei Kunden in der Nahrungsmittelproduktion wird der Förderer beispielsweise eingesetzt um die Produkte nach der Verpackungsstation bis unter die Hallendecke zu fördern.

Dort übernimmt ein Gliederkettenförderer, ebenfalls von MiniTec, die Produkte um sie zu LKW-Ladestation zu bringen. Der dort eingesetzte

WF 3000 fährt die Pakete wieder auf Hallenboden-Niveau, wo sie von einem Roboter auf Paletten gesetzt werden. So bleibt die ganze Hallenfläche für den ungestörten Staplerverkehr frei.

Ein weiteres Beispiel ist der Einsatz in einer Produktionsanlage für Automobil-Komponenten. Bei diesem Kunden wird der Turm mit Stahlteilen manuell

SEHR GERINGER GRUNDFLÄCHENBEDARF

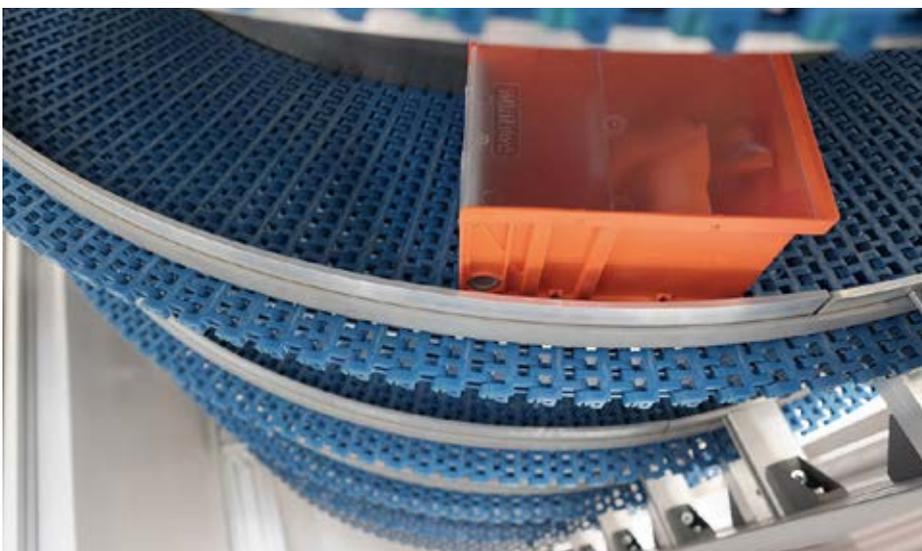


Dank der Pufferkapazität des Wendelförderers können Fertigungsmaschinen völlig autark beschickt und somit die Fertigung weiter automatisiert werden.

geladen. Die Kapazität des Turms ist ausreichend, um eine angeschlossene Fertigungsmaschine für 90 Minuten völlig autark zu beschicken. Die Entnahme der gefertigten Teile übernimmt ein Portalroboter von MiniTec, der dann die anschließenden Prozessmodule versorgt. Dieser Turm verfügt bei einer Gesamthöhe von 2000 mm über eine Förderstrecke von 40 m und eine regelbare Fördergeschwindigkeit von 5 bis 11 m/min. Dabei kann der Fördervorgang variabel getaktet werden.

Gekühlte Kosmetik

Bei einem Kunden der Kosmetikindustrie wird der Förderer mit der neuen Möglichkeit zum Reversierbetrieb als Produktionsspeicher und gleichzeitig als Kühlturm eingesetzt. Mehr als 4000 Produkte werden in dem Turm innerhalb von einer Stunde von 65 °C auf weniger als 30 °C gekühlt. Bei der konstanten Fördergeschwindigkeit von 5m/min wird für den Abkühlvorgang eine Durchlaufzeit von acht Minuten erreicht. Der gesamte Turm ist gekapselt und auf 5 °C mit einem Kühlaggregat gekühlt. Der Turm hat ein Volumen von 5 m³ und kühlt 300 kg der Produkte in einem Durchlauf.



Die Fördergutlast kann von bis zu 20 kg/m Förderstrecke betragen.

AUSBILDUNG MIT VIEL PRAXIS UND ZUKUNFT

Gut ausgebildete und loyale Mitarbeiter sind mit das wichtigste Kapital eines Unternehmens. MiniTec legt seit jeher großen Wert auf die Ausbildung im eigenen Haus.

Wenn es um flexible Konstruktionen für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche geht, liefert der MiniTec-Profilbaukasten den entscheidenden Vorteil. Bei MiniTec entwickeln weltweit 420 Experten an elf Standorten auf dessen Basis intelligente Anlagen und Sondermaschinen in allen wichtigen Industriebranchen.

So vielfältig und nachhaltig wie die Produkte und Lösungen von MiniTec sind auch die Ausbildungsmöglichkeiten. Ob im kaufmännischen-, technischen- oder gewerblichen Bereich – MiniTec bietet hervorragende Perspektiven für einen erfolgreichen Start in das Berufsleben.

Modernste Ausbildung oder duales Studium: in der MiniTec-Familie ist man von Anfang an bestens aufgehoben.



Werkstatt oder Büro? Das können junge Menschen bei MiniTec herausfinden.

Ausbildung bei MiniTec

Wie soll es nach der Schule weitergehen? Es gibt unzählige Wege und Starts für das Berufsleben. MiniTec ist sich seiner gesellschaftlichen Verantwortung bewusst. In diesem Bewusstsein schafft man an dessen Standorten anspruchsvolle Arbeitsplätze und ermöglicht Jugendlichen die optimale Perspektive für die Zukunft.



So vielfältig wie die Lösungen und Produkte sind auch die Ausbildungsmöglichkeiten: Industriekaufleute; Kaufleute für Marketingkommunikation; Mechatroniker; Industriemechaniker; Zerspanungsmechaniker; Technische Produktdesigner zählen zu den Ausbildungsberufen bei MiniTec.

Duales Studium

Als internationaler Hersteller von Profil-, Linear- sowie Arbeitsplatzsystemen und innovativer Lösungsanbieter für die Fabrikautomatisierung gibt MiniTec täglich sein Bestes, damit eine Ausbildung von Beginn an gut organisiert ist. Und ermöglicht nach einem Abschluss den Einstieg in attraktive Tätigkeitsfelder.

MiniTec setzt beim dualen Studium im Bereich Maschinenbau, Automatisierungstechnik oder Mechatronik auf höchstes fachliches Niveau, individuelle Betreuung und nach-

haltige Förderung. Man gewährleistet so den entscheidenden Vorsprung für den späteren Berufseinstieg. Hierbei kooperiert man mit der

Hochschule Kaiserslautern („KOSMO“) beziehungsweise der ASW Berufsakademie Saarland und bietet so eine optimale Verzahnung von Theorie und Praxis.

DER MENSCH STEHT BEI MINITEC IMMER IM MITTELPUNKT

Schülerpraktikum und Ferienbeschäftigung

Es ist wichtig, Einblicke zu bekommen. Daher setzt man bei MiniTec bewusst darauf, jungen Menschen die Möglichkeit zu geben sich auszuprobieren. Ausbildung oder Studium? Werkstatt oder Büro? Wertvolle Eindrücke helfen oftmals dabei, den Berufsalltag bei MiniTec besser kennenzulernen und die Berufsentscheidung zu stützen.



Technische Berufe sind bei MiniTec keine reine Domäne der Männer.



Die neuen Auszubildenden haben am 1. September ihre Stellen angetreten.

Ein Schulpraktikum oder die Schul- und Semesterferien dienen dazu, die verschiedenen Aufgabenbereiche bei MiniTec ausprobieren zu können.

Für die neuen Auszubildenden hat am 1. September ein besonderer Lebensabschnitt begonnen: MiniTec freut sich über das entgegengesetzte Vertrauen und wünscht ihnen einen guten Start und viele spannende Erfahrungen und Projekte. Herzlich willkommen in der MiniTec-Familie!



GUTE GRÜNDE FÜR MINITEC

Zukunftsorientierung: In das Stammhaus in Schönenberg-Kübelberg wurde seit der Ansiedlung kontinuierlich investiert. Genügend Erweiterungsfläche ist vorhanden und dank der engagierten Aus- und Weiterbildung von Fachkräften sieht man sich bei MiniTec für zukünftige Aktivitäten in allen Bereichen bestens aufgestellt. Dies betrifft genauso auch die Niederlassungen.

Internationalität: Von Schönenberg-Kübelberg in die Welt. MiniTec ist ein globales Technologieunternehmen und man hat optimale Voraussetzungen, für seine fachliche und persönliche Weiterentwicklung wertvolle Erfahrungen zu sammeln.

Miteinander: Gemeinsam MiniTec jeden Tag noch ein Stück besser machen. Der Teamspirit steht immer im Vordergrund. Vielfalt und Inklusion wird großgeschrieben.

Wertschätzung: Moderne Arbeitsplätze, gerechte Vergütung, Vertrauen und die Förderung in die Weiterbildung der Mitarbeiter sind die Grundpfeiler der Firmenkultur: Der Mensch steht immer im Mittelpunkt.

JUBILARE BEI MINITEC



„Es ist der Teamgeist, der uns ausmacht!“
Manuela Huber



„Ich bin dankbar, dass ich meine Denkweise und Handlungen einbringen kann, um Innovationen und Veränderungen voranzutreiben.“
Karsten Becker



„Miteinander, nebeneinander, füreinander – das ist der Schlüssel zum Erfolg.“
Marcel Befeldt

Wir freuen uns, mit unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihr Jubiläum in diesem Quartal zu feiern und bedanken uns recht herzlich für die langjährige Unterstützung und Firmentreue:

- Manuela Huber (Marketing): 25 Jahre
- Ringo Dahl (Elektroplanung/Programmierung): 15 Jahre
- Andreas Schmidt (Schaltschrankbau): 15 Jahre
- Andreas Schmidt (Verkauf/Account Manager Feuerwehertechnik): 15 Jahre
- Karsten Becker (Prozessmanagement): 15 Jahre
- Marcel Befeldt (Einkauf): 15 Jahre
- Christian Bischoff (Technik & Konstruktion): 15 Jahre
- Lukas Becker (Wellenbearbeitung): 10 Jahre
- Karl-Heinz Becker (Montage): 10 Jahre
- Alijoscha Julian Buch (Montage): 10 Jahre
- Katharina Fach (Versand): 10 Jahre
- Marius Metz (Prozessmanagement): 10 Jahre
- Thomas Theobald (Montage): 10 Jahre
- Khira Harth (Versand): 5 Jahre
- Patrick Paes (Wellenbearbeitung): 5 Jahre
- Cora Reidenbach (Montage): 5 Jahre
- Alexander Surgies (Montage): 5 Jahre
- Markus Wagner (Montage): 5 Jahre

EINBLICKE IN WING CHUN

Wing Chun ist eine faszinierende chinesische Kampfkunst, die auf Effizienz, Schnelligkeit und Technik basiert. Großmeister Sifu Martin Hofmann kann hier aus über 42 Jahren Erfahrung schöpfen. Weil sich der neue Trainingsraum seines Kampfkunstzentrums gleich neben dem früheren MiniTec-Gebäude in Waldmohr befindet, schnürte er für MiniTec-Mitarbeiter ein besonderes Angebot. Diese können zu Sonderkonditionen an einem Selbstverteidigungs-Grundkurs teilnehmen und auch eine feste Mitgliedschaft erhalten. Damit sich Interessierte ein besseres Bild machen konnten, erläuterte er im Rahmen einer Infoveranstaltung die Grundlagen der Selbstverteidigung und stellte Wing Chun vor – natürlich begleitet von praktischen Übungen. An der Effektivität der Kampfkunst gab es hinterher bei den Teilnehmern keinerlei Zweifel mehr.



Viel Spaß bereiteten die praktischen Übungen.



IMPRESSUM

Herausgeber:

MiniTec GmbH & Co. KG
MiniTec Allee 1
66901 Schönenberg-Kübelberg
Telefon +49 (0) 63 73/81 27 – 0
www.minitec.de

Redaktion:

Stefan Wache (verantw.), Andreas Böhnlein,
Lauren Claiden, Stefan Graf, Sven Kraus, Andy Moles,
Heather Mortimer, Christian Stemler

Erscheinungsweise:

4 Ausgaben pro Jahr

Auflage:

5.000 Exemplare

Layout und Satz:

Lindenmayer+Lehning
Werbung und Grafikdesign
Ploenniesstraße 13
64289 Darmstadt
www.lindenmayerundlehning.de

Bildnachweise:

MiniTec, Central Industrial Solutions, HTW Berlin,
Humboldt-Universität, istock, ProMinent, Wipotec

Druck:

reha gmbh DruckCenter
Konrad-Zuse-Straße 6
66115 Saarbrücken





Einfach effizienter: **MiniTec-Automationslösungen**

Bei der Automatisierung von Produktionsabläufen sind ganz unterschiedliche Techniken gefragt. Gemäß dem Motto „The Art of Simplicity“ bietet **MiniTec** hierfür Komplettlösungen aus einer Hand an.

Ob Roboter, Linearachsen, Fördertechnik oder Fahrerlose Transportsysteme (FTS): Wir kombinieren die verschiedenen Welten zu optimalen Gesamtkonzepten, mit denen wir die Produktivität und Effizienz unserer Kunden nachhaltig steigern.

Genauso individuell wie die Anforderungen sind dabei auch unsere Lösungen. Erfahren Sie jetzt mehr bei einem Besuch der **Motek** oder der **all about automation**.

Wir präsentieren Ihnen an unserem Messestand innovative Konzepte zur Automatisierung von Abläufen. Im Fokus stehen dabei unsere neuen flexiblen Fertigungszellen, welche für beliebige Aufgabenstellungen eingesetzt werden können. Lassen Sie sich überraschen – **wir freuen uns auf Ihren Besuch!**



Jetzt live erleben!

Motek Stuttgart
all about automation Düsseldorf!

Mehr Infos unter: minitec.de/service/messen-events

