



KI im Einsatz: Anwendungsprojekte mit und für mittelständische Unternehmen

Beispiele aus der Praxis | Stimmen aus den Unternehmen | Wissen kompakt

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Mittelstand-
Digital 

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALT

- 3 · Vorwort
Digitalisierung ja – aber wo anfangen?
- 4 · KI zur objektiven Bewertung der Einlagerungsrate
Mit Künstlicher Intelligenz Fehlbeurteilungen und damit auch Ausschuss reduzieren
- 5 · KI-gestütztes Screening von Gewebe
Mit Künstlicher Intelligenz Herstellungsprozesse effizienter gestalten
- 6 · Mit Sensoren, Schnittstellen und Plattform die Grundlagen für Machine Learning legen
Verlässliche Datenbasis zur Optimierung von Prozessen
- 7 · Einführung der Verwaltungsschale in ein ERP-System
Mit digitalen Zwillingen von Objekten alle relevanten Informationen an einem Ort verwalten
- 8 · Vorausdenken statt reagieren – Cybersicherheit als Erfolgsfaktor
Wissen kompakt
- 10 · Smarte Standards: Eine gemeinsame Sprache für die digitale Welt
Wissen kompakt
- 11 · Closing the Loop
Digitale Lösungen für textile Rücknahmesysteme - Vom Konzept zur Umsetzung
- 12 · Digitales Geschäftsmodell für einen Maßschneider
Business Model Canva: Chancen und Herausforderungen im digitalen Kontext identifizieren
- 13 · Textilintegration von Sensoren
Smarte Textilien für den Einsatz im Gesundheitssektor
- 14 · Datenbasierte Qualitätssicherung zur Reduzierung von Verschwendung
Retrofit-Lösungen für kleine und mittlere Unternehmen
- 15 · Data-Warehouse-Transformation
Digitale Roadmap für Veränderungsprozesse in KMU
- 16 · Trace and Tracking in der Konfektion
Digitalisierung der Lagerhaltung als Hebel für mehr Transparenz und Nachhaltigkeit
- 17 · Über uns
Das Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe
- 17 · Was ist Mittelstand-Digital?
Über die Initiative
- 18 · Kontakt
- 19 · Impressum

DIGITALISIERUNG JA – ABER WO ANFANGEN?

Herstellungsprozesse in Unternehmen des produzierenden Gewerbes stehen vor einem Wandel: Arbeitsabläufe wie Prüfen, Sortieren, Dokumentieren können immer mehr von Anwendungen, die auf Künstlicher Intelligenz basieren, übernommen werden.

Die Entwicklung der Technologie schreitet schnell voran und setzt Unternehmen unter Transformationsdruck. Und ist gleichzeitig die Lösung, um weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben. Da mit automatisierten Abläufen betriebsinterne Prozesse optimiert, Ausschuss minimiert und Produktionsfehler schon im Vorfeld vermieden werden können.

Kleine und mittlere Unternehmen erhalten bei der Bewältigung dieser Herausforderungen gezielte Unterstützung. [Das Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe steht KMU zur Seite, den richtigen Weg zu finden, KI sinnvoll in Unternehmensabläufe einzusetzen.](#)

Gemeinsam mit unseren Forschungspartnern, den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung (DITF), dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA), dem Sächsischen Textilforschungsinstitut Chemnitz (STFI) arbeiten wir mit Unternehmerinnen und Unternehmern an digitalen Anwendungsprojekten, die Unternehmensziele, technische Möglichkeiten und wirtschaftliche Rahmenbedingungen in Einklang bringen.

Unsere Expertinnen und Experten begleiten auch Ihr Unternehmen bei der digitalen Transformation, mit Informationsveranstaltungen und Workshops an unseren Standorten in Aachen, Chemnitz, Denckendorf – oder direkt in Ihrem Unternehmen vor Ort. Sie analysieren den Status quo, definieren Handlungsfelder und schlagen konkrete Maßnahmen vor – praxisnah und umsetzbar. Am Ende steht Ihr maßgeschneiderter Digitalisierungsfahrplan – ein klarer Plan, wie Sie Ihre Digitalisierung Schritt für Schritt voranbringen. Interessiert? Kontaktieren Sie uns per E-Mail unter kontakt@mdz-sk.de.

Die vorliegende Broschüre versammelt Projekte, die das Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe mit kleinen und mittleren Unternehmen erfolgreich umgesetzt hat. Sie zeigt, wo KI die Qualitätskontrolle objektiv werden lässt, wie digitale Geschäftsmodelle identifiziert und effizient angegangen werden können oder wie mit kleinen digitalen Tools in der Lagerhaltung transparente und nachhaltige Prozesse unterstützt werden.

Lassen Sie sich inspirieren!



Unsere Angebote & weitere Projekte finden Sie online
<https://www.digitalzentrum-smarte-kreislaeufe.de/>



KI ZUR OBJEKTIVEN BEWERTUNG DER EINLAGERUNGSRATE

Mit Künstlicher Intelligenz Fehlbeurteilungen und damit auch Ausschuss reduzieren

Das Unternehmen

Die CCT GmbH aus Ostfildern ist ein Spezialist für funktionale Beschichtungen auf Basis chemischer oder elektrochemischer Verfahren von Bauteilen. Mit modernen Verfahren verleiht sie Oberflächen funktionale Eigenschaften, die von erhöhter Verschleißfestigkeit bis hin zu verbesserten Reibwerten reichen. Ein wichtiges Geschäftsfeld ist die Einlagerung von Diamantpartikeln, um Bauteile leistungsfähiger zu machen. Als KMU mit hoher technologischer Expertise arbeitet CCT eng mit Kunden aus verschiedenen Branchen zusammen und setzt dabei auf innovative Ansätze.

Die Herausforderung

Die Qualitätskontrolle erfolgte bisher manuell am Mikroskop. Fachkräfte schätzten die Einlagerungsrate auf den Oberflächen, was viel Zeit und Erfahrung erforderte. Dieses Verfahren war nicht nur aufwendig, sondern auch schwer objektiv nachzuvollziehen. Zudem stellt der Fachkräftemangel eine wachsende Herausforderung dar. Für das KMU wurde es entscheidend, eine Lösung zu finden, die sowohl effizienter als auch verlässlicher ist und den steigenden Kundenanforderungen gerecht wird.

Die Lösung

Gemeinsam mit den DITF, Zentrumspartner, hat CCT ein KI-gestütztes Verfahren entwickelt, das Mikros-

kopaufnahmen automatisch analysiert. Die Künstliche Intelligenz bewertet die Einlagerungsrate von Diamanten in chemischen Nickelbeschichtungen und liefert Ergebnisse, die mit denen von Experten vergleichbar sind. Damit wurde ein Konzept geschaffen, das manuelle Prüfungen ergänzt und zugleich objektiver macht.

Die Umsetzung

Im Projekt wurden vorhandene Mikroskopaufnahmen in viele kleinere Bildausschnitte zerlegt und von Experten bewertet. Aus diesen Daten entstand ein Trainingssatz für ein neuronales Netzwerk, das mit jeder Iteration präzisere Ergebnisse liefern konnte. Durch die Kombination vieler Teilbewertungen entstand ein robustes Modell, das Schwankungen innerhalb einer Probe berücksichtigt. Die KI erwies sich als stabil und reproduzierbar – ein deutlicher Vorteil gegenüber rein manueller Kontrolle.

Die nächsten Schritte

Nach dem Projekt plant CCT, die Datenbasis deutlich zu erweitern, um die Genauigkeit weiter zu steigern. Zukünftig sollen zusätzliche Proben systematisch erfasst und automatisch bewertet werden, da eine manuelle Auswertung langfristig zu aufwendig wäre. Das Unternehmen will das entwickelte Verfahren Schritt für Schritt in die Qualitätsprozesse integrieren und so Effizienz, Objektivität und Nachhaltigkeit erhöhen.



„Mit der KI-gestützten Bildanalyse können wir nun unsere Qualitätskontrolle objektiver und effizienter gestalten und unsere Wettbewerbsfähigkeit langfristig sichern. Gleichzeitig leisten wir einen Beitrag zu ressourcenschonender Produktion.“

Uwe Uttendorfer, Leiter Digitalisierung CCT Composite Coating Services GmbH



Umsetzungspartner

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung (DITF)



Projektthemen

#KI
#Optik
#Qualitätssicherung



relevant für

Unternehmen der produzierenden Industrien

KI-GESTÜTZTES SCREENING VON GEWEBE

Mit Künstlicher Intelligenz Herstellungsprozesse effizienter gestalten

Das Unternehmen

Die CarboScreen GmbH ist ein junges Unternehmen aus Aachen und entwickelt erfolgreich Sensorsysteme, mit denen die Qualität von Carbonfasern in der Herstellungsphase überwacht werden kann. Das Unternehmen möchte sein Angebot nun auf die nächste Verarbeitungsphase ausweiten und auch Gewebe scannen. Die Verarbeiter der Fasern können so prozessspezifische Fehler, wie Verdrehungen, Flusen oder Verzug rechtzeitig erkennen, aussortieren und den Prozess korrigieren.

Die Herausforderung

Die Verarbeiter möchten ihre Produkte während und auch nach der Verarbeitung auf Fehler überprüfen. Derzeit verwendete Sensorsysteme erkennen Fehler in Geweben nur unzureichend und sind schlecht bedienbar. Auch ist es schwierig, sie an verschiedene Fasern anzupassen. Das KMU hat den Zentrumspartner Institut für Textilforschung der RWTH Aachen (ITA) gebeten, es dabei zu unterstützen, eine Lösung für diese Herausforderung zu finden.

Die Lösung

Das ITA hat gemeinsam mit dem Unternehmen ein Konzept erstellt, um das vorhandene optische Überwachungssystem des Unternehmens so anzupassen, dass es mittelfristig möglich ist, damit Carbonfaser-Gewebe während des Herstellungsprozesses zu prüfen.

Die Umsetzung

Das vorhandene Sensorsystem des KMU wurde an verschiedenen Produktionsanlagen installiert, um dessen generelle Eignung zu überprüfen und erhielt ein positives Ergebnis. Für weitere Tests wurde ein separater Versuchsstand zur Aufnahme von flächigen Textilien konstruiert, um den hohen Aufwand



Ohne die Unterstützung des Mittelstand-Digital Zentrums Smarte Kreisläufe würde die Weiterentwicklung unserer Anlage wesentlich mehr Kapazitäten in Anspruch nehmen – sowohl finanziell als auch in Bezug auf die notwendige Manpower. Wir sind daher sehr dankbar für die Möglichkeiten, die aus dieser Zusammenarbeit entstanden sind.

Felix Pohlkemper, Gründer CarboScreen GmbH

einer ständigen Installation an verschiedenen Anlagen zu vermeiden. Das Team experimentierte mit unterschiedlichen Beleuchtungsszenarien sowie, um den Fokus zu verändern, mit der Entfernung des Scanners vom Material. Mithilfe einer speziellen KI-gestützten Software konnte die Qualität der gescannten Textilien objektiv und automatisiert beurteilt werden.

Die nächsten Schritte

Mit den Ergebnissen dieses Projekts ist es dem Start-up nun möglich, sein System so weiterzuentwickeln, dass es an unterschiedlichen Produktionsanlagen installiert werden kann und verschiedene textile Gewebe scannt. Fehlerhafte Produkte können noch vor der Weiterverarbeitung aussortiert und Ressourcen zielgerichtet für fehlerfreie Produkte eingesetzt werden. Die Produktion von textilen Geweben wird sowohl wirtschaftlich effizienter als auch nachhaltiger.



Umsetzungspartner

Institut für Textiltechnik
der RWTH Aachen (ITA)



Projektthemen

#Qualitätssicherung
#Sensorik
#KI



relevant für

Qualitätssicherung im produzierenden
Gewerbe

MIT SENSOREN, SCHNITTSTELLEN UND PLATTFORM DIE GRUNDLAGEN FÜR MACHINE LEARNING LEGEN

Das Unternehmen

Die Polierscheibenfabrik Spaeth mit Sitz in Aachen stellt Polierwerkzeuge und passendes Zubehör her. Um Betriebsabläufe insbesondere mit Blick auf Wartungsintervalle zu optimieren, wurden bereits erste Schritte in Richtung Digitalisierung mit einer Online-Plattform umgesetzt. Das Unternehmen möchte das Potenzial noch besser nutzen. .

Die Herausforderung

Ein zentrales Problem bestand darin, dass viele Produktionsdaten bislang manuell im Kollegium erfasst werden mussten. Werden diese nicht konsequent eingegeben, entstehen Lücken in der Datenbasis. Dadurch lassen sich weder Maschinenlaufzeiten zuverlässig analysieren noch Prozesse wie Wartung oder Planung systematisch verbessern. Hinzu kommt, dass die Maschinen unterschiedlich stark ausgelastet sind, was die Auswertung zusätzlich erschwert.

Die Lösung

Gemeinsam mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe und dem Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen als Projektpartner wurde ein Konzept aufgesetzt, das eine automatische Datenübertragung von der Maschine direkt in das digitale System vorsieht. So wird eine verlässliche Datenbasis dafür geschaffen, Prozesse noch weiter zu optimieren.

Die Umsetzung

Im Projekt wurde ein technischer Ansatz erarbeitet, bei dem WLAN-fähige Mikrocontroller in Kombination mit geeigneten Sensoren nachgerüstet werden. Durch diese Hardwarelösung werden Maschinenlaufzeiten automatisch erfasst, auf deren Basis Pro-



Mehr zum Projekt im Podcast „Vorgesput“ auf <https://vorgesput.podigee.io/>

duktionsfortschritte und etwaige Störungen festgestellt werden können. Die ermittelten Informationen werden über eine Schnittstelle an das bestehende Online- System übergeben. Auf dieser Basis lassen sich Wartungsintervalle künftig automatisiert planen und Produktionsdaten gezielter auswerten.

Die nächsten Schritte

Mit dem neuen Konzept ist das KMU nun in der Lage, die gesammelten Daten systematisch zu nutzen und den Automatisierungsgrad weiter auszubauen. Perspektivisch ist geplant, auch Künstliche Intelligenz in die Analyse einzubinden – etwa zur Optimierung der Auftragssteuerung oder zur besseren Ressourcennutzung. Das Unternehmen ist somit gut aufgestellt, seine digitale Infrastruktur schrittweise auszubauen und gleichzeitig ökonomische wie ökologische Verbesserungen zu erzielen.



Umsetzungspartner

Institut für Textiltechnik
der RWTH Aachen (ITA)



Projektthemen

#Wartung
#Sensorik
#Retrofit



relevant für

Produzierende Betriebe jeglicher Art

EINFÜHRUNG DER VERWALTUNGSSCHALE IN EIN ERP-SYSTEM

Mit digitalen Zwillingen von Objekten alle relevanten Informationen an einem Ort verwalten

Das Unternehmen

Die Variosports GmbH sitzt in Köln und entwickelt ihre Produkte aus dem Bereich Sportbekleidung selbst, lässt diese bei Partnern produzieren und vertreibt sie eigenständig im B2C-Geschäft. Das Unternehmen ist wachstumsorientiert und legt dabei gleichzeitig hohen Wert auf Qualität und Nachhaltigkeit.

Die Herausforderung

Zurzeit werden keine Daten zu Produkten, deren Eigenschaften oder Prozessen gepflegt, da es keine feste Struktur bei Lieferanten oder auch im Team dafür gibt. Das macht es schwierig, Informationen zurückzuverfolgen. Aus rechtlichen Gründen, aber auch für die Qualitätssicherung und aus Gründen der Nachhaltigkeit besteht hier dringend Handlungsbedarf. Es stellt sich die Frage, wie diese Informationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette erfasst werden können.

Die Lösung

Zukünftig soll Lieferanten und Partnern, aber auch dem Unternehmen selbst ein Interface zur Verfügung gestellt werden, über welches jeder selbständig alle notwendigen Daten erfassen kann. Mithilfe einer sogenannten Verwaltungsschale (AAS) werden sowohl physische Objekte wie Geräte oder Produkte als auch nicht-materielle Bestandteile wie Software oder Pro-

zessdaten abgebildet. Eine solche AAS wird in das Open-Source Odoo-ERP-System integriert, welches zukünftig im Unternehmen genutzt werden wird.

Die Umsetzung

Das Unternehmen hat sich vom Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA), einem Partner des Mittelstand-Digital Zentrums Smarte Kreisläufe, bei diesem Projekt unterstützen lassen. Alle für die AAS notwendigen Anforderungen wurden dafür analysiert und auf deren Basis hat das ITA eine mögliche Systemarchitektur konzipiert. Die systematische Eingabe aller notwendigen Daten erfolgt zukünftig durch Lieferanten und Vorproduzenten über ein Interface. Die Daten werden gezielt ausgewertet und vereinzelt auch den Kunden zur Verfügung gestellt.

Die nächsten Schritte

Das ITA begleitet das KMU dabei, das Konzept im Unternehmen zu implementieren. Das Unternehmen wird weitere Prozesse, Produkte und Standorte zu einem späteren Zeitpunkt eigenverantwortlich einführen. Auch die Einbindung von Lieferanten muss aktiv vom Unternehmen übernommen werden. Dazu gehören Schulungen, Unterstützung in der Nutzungsphase sowie die technische Anbindung.

Als Startup mit nur zwei Mitarbeitern wäre es uns nie möglich gewesen, diese Herausforderung ohne die Unterstützung des Mittelstand-Digital Zentrums Smarte Kreisläufe zu stemmen. So ist dieses Digitalisierungsprojekt für uns in jeder Hinsicht ein Gewinn: Wir wissen nun, wo wir ansetzen müssen, um unser Unternehmen weiterzuentwickeln und gleichzeitig rechtliche Vorgaben oder Nachhaltigkeit nicht aus den Augen zu verlieren.“

Olaf Peters, Gründer Variosports GmbH



Umsetzungspartner

Institut für Textiltechnik
der RWTH Aachen (ITA)



Projektthemen

#Verwaltungsschale
#Qualitätssicherung
#Transparenz



mehr erfahren

im Podcast „Vorgespult“ auf
<https://vorgespult.podigee.io/>

VORAUSDENKEN STATT REAGIEREN –

Was tun im Ernstfall, wenn Ransomware zuschlägt?

Ein Cyberangriff mit Ransomware kann jedes Unternehmen treffen. In einer solchen Situation ist es entscheidend, einen klaren Notfallplan zu haben. Dieser sollte schriftlich und physisch vorliegen, da digitale Versionen durch die Verschlüsselung oft nicht zugänglich sind.

Ein solcher Plan enthält:

- Wichtige Kontaktinformationen (interne IT, externe Dienstleister, Behörden)
- Schritt-für-Schritt-Anweisungen, etwa Geräte vom Netz zu trennen und Abläufe zu protokollieren
- Hinweise zur Meldung von Vorfällen, falls Meldepflichten bestehen (z. B. nach NIS2)

Das Ziel ist, den Betrieb möglichst aufrechtzuerhalten und finanzielle Ausfälle zu minimieren. Nach einem Vorfall sollte der Plan überprüft und an die gemachten Erfahrungen angepasst werden.

Soll man Lösegeld zahlen, wenn Daten verschlüsselt wurden?

Die klare Empfehlung lautet: nicht zahlen.

Gründe dafür sind:

- Keine Garantie, dass Daten nach Zahlung tatsächlich entschlüsselt werden
- Unterstützung organisierter Kriminalität, da Lösegeld direkt in kriminelle Netzwerke fließt
- Rechtliche Risiken, insbesondere bei internationalen Datenbezügen (z. B. zu Partnern in den USA)

Stattdessen sollte Anzeige bei der Polizei erstattet und gegebenenfalls das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) informiert werden. Unternehmen sollten sich auf die Wiederherstellung aus sauberen Backups konzentrieren.

Wie gehe ich nach einem Cyber-Angriff mit meinen Daten um?

Nach einem Angriff gilt: Alle Daten gelten als potenziell kompromittiert. Empfohlen wird, das Betriebssystem komplett neu zu installieren, neue Passwörter zu vergeben und Backups nur über geprüfte, physisch getrennte Datenträger wieder einzuspielen. Ein externer IT-Dienstleister kann unterstützen, insbesondere durch digitale Forensik, um versteckte Schadsoftware aufzuspüren. Wichtig ist, nicht ganze Datenpakete, sondern einzelne Dateien auf Viren zu prüfen.

Welche Angriffsformen sind am häufigsten?

Die beiden häufigsten Cyberangriffe im Mittelstand sind:

1. Phishing – betrügerische E-Mails, die Passwörter oder Daten abgreifen, oft der Einstiegspunkt für Ransomware.
2. Ransomware – Verschlüsselung von Daten zur Erpressung von Lösegeld.

Weitere Bedrohungen:

- Brute-Force-Angriffe: Überlastung von Servern durch massenhafte Anfragen, häufig im öffentlichen Bereich.
- Man-in-the-Middle-Angriffe: Angreifer schalten sich unbemerkt zwischen Nutzer und Server, um Daten wie Passwörter abzugreifen.

Gegenmaßnahmen sind u. a. VPN-Verbindungen, sichere WLAN-Nutzung und die Vermeidung öffentlicher Netzwerke.

CYBERsicher Notfallhilfe



Unterstützung im Ernstfall.
www.transferstelle-cybersicherheit.de

CYBERSICHERHEIT ALS ERFOLGSFAKTOR

Wie kann man Cybersicherheit vorbeugend aufbauen?

Niemand ist „vor der Welle“ – alle Unternehmen sind potenziell betroffen. Die Transferstelle Cybersicherheit empfiehlt den Cybersicherheits-Check, ein kostenloses Online-Tool, das Schwachstellen aufzeigt und Handlungsempfehlungen gibt.

Grundlegende technische Maßnahmen:

- Virenschutz, Firewall und VPN bilden die Basis („Dreiklang der IT-Sicherheit“)
- Die Priorität hängt von der Unternehmensstruktur ab – etwa Sensibilität der Daten oder Anzahl der Homeoffice-Arbeitsplätze
- Ab einer gewissen Größe ist eine Segmentierung der IT-Bereiche sinnvoll (z. B. Trennung von Verwaltung, Personal und Produktion), um Angriffe auf einzelne Systeme zu begrenzen.
- Die Einführung eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) schafft Strukturen, Verantwortlichkeiten und Prozesse, um Cybersicherheit dauerhaft im Unternehmen zu verankern.
- Praxisorientierte Unterstützung bietet die ISMS-Werkstatt der Transferstelle Cybersicherheit im Mittelstand – mit konkreten Anleitungen, Vorlagen und Austauschmöglichkeiten für kleine und mittlere Unternehmen.



Wie sensibilisiert man Mitarbeitende für Cybersicherheit?

Technik ist nur so sicher wie ihre Anwender. Deshalb sollte regelmäßige Sensibilisierung Teil der Unternehmenskultur sein:

- Schulungstermine (monatlich, vierteljährlich) festlegen
- Nutzung von Lernspielen oder Simulationen (z. B. Phishing-Tests, Gamification-Angebote)
- Gemeinsame Aktionen, wie die Erneuerung aller Passwörter im Team

Das Wichtigste ist, das Thema dauerhaft auf der Agenda zu halten und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu ermutigen, aufmerksam zu bleiben.

Wie bleibt man über aktuelle Bedrohungen informiert?

Diese Quellen liefern aktuelle Warnungen, Patches und Praxistipps zur IT-Sicherheit:

- Newsletter der Transferstelle Cybersicherheit im Mittelstand (monatlich, praxisnah)
- Newsletter des BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)
- Fachportale wie heise.de
- „Tagesspiegel Background Cyber Security“

CYBERSicher Check



Wissen, wo Sie stehen &
Angriffe vorbeugen

www.transferstelle-cybersicherheit.de

SMARTE STANDARDS: EINE GEMEINSAME SPRACHE FÜR DIE DIGITALE WELT

Arten und Einsatzgebiete von smarten Standards in mittelständischen Unternehmen

Smarte Standards sind einheitliche Regeln, Schnittstellen oder Verfahren, die festlegen, wie digitale Systeme miteinander kommunizieren und Daten austauschen. Sie sorgen also dafür, dass verschiedene Geräte, Programme oder Plattformen „die gleiche Sprache sprechen“. In der Digitalisierung und besonders im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) helfen Standards dabei, Informationen sicher, zuverlässig und verständlich weiterzugeben – egal, von welchem Hersteller die Technik stammt oder in welchem Land sie genutzt wird.

Ein einfaches Beispiel ist der USB-Anschluss am Computer: Egal ob Maus, Drucker oder Handy – dank des Standards funktioniert alles miteinander. In der digitalen Welt gibt es ähnliche Standards etwa für Datenformate, Schnittstellen (APIs), Cloud-Dienste, Cybersecurity oder KI-Anwendungen. Zum Beispiel können durch KI-Standards die Qualität von Algorithmen überprüft oder ethische Regeln festgelegt werden, damit KI-Systeme fair und nachvollziehbar arbeiten.

Smarte Standards kommen in vielen Bereichen zum Einsatz: in der Produktion (Industrie 4.0), wo Maschinen automatisch Daten austauschen; im Gesundheitswesen, wo Patientendaten sicher übertragen werden; oder im Handel, wo digitale Systeme Bestände und Lieferketten abgleichen. Auch bei der Entwicklung und Nutzung von KI – etwa bei Sprachassistenten, Bilderkennung oder automatisierten Analysen – spielen Standards eine wichtige Rolle, um Qualität und Vertrauen zu sichern.

Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) lohnt sich der Einsatz solcher Standards besonders. Sie sparen Zeit und Kosten, weil keine individuellen Lösungen entwickelt werden müssen. Außerdem erleichtern Standards die Zusammenarbeit mit Kunden, Partnern und Lieferanten, da Systeme problemlos kompatibel sind. Sie erhöhen zudem die Sicherheit und Zuverlässigkeit digitaler Prozesse und helfen, gesetzliche Vorgaben einzuhalten. Kurz gesagt: Smarte Standards machen Digitalisierung einfacher, sicherer und effizienter – und geben KMU die Chance, mit begrenzten Ressourcen professionell und zukunftsorientiert zu arbeiten.

Vorteile vom Einsatz von Standards/Standardlösungen für Unternehmen

- Prozessoptimierung & Effizienz durch Datentransparenz
- Rechtssicherheit und Dokumentierung der Sorgfaltspflichten
- Kundentransparenz durch digitale Produktpässe
- Zertifikats- und Herkunftsmanagement
- Interoperabilität mit ERP-, T&T- und IoT-Systemen

Neben dem Barcode für eindeutige Identifikation und Datenaustausch sind folgende Standards bekannt und sehr weit verbreitet:

GTIN (Global Trade Item Number):
eindeutige Artikelnummer für Produkte

GLN (Global Location Number):
eindeutige Adressierung von Unternehmen, Standorten oder Abteilungen

SSCC (Serial Shipping Container Code):
für Transporteinheiten und Paletten

FID/QR-Code/Barcode:
zur maschinenlesbaren Kennzeichnung und Nachverfolgung

EPCIS (Electronic Product Code Information Services):
zur strukturierten, sicheren und einheitlichen Erfassung und Weitergabe von Produkt- und Prozessdaten

CLOSING THE LOOP

Digitale Lösungen für textile Rücknahmesysteme - Vom Konzept zur Umsetzung

Die Unternehmen

Kettelhack GmbH & Co. KG ist ein KMU und fertigt langlebige Textilien für Berufsbekleidung sowie Bettwäsche für die Hotellerie und das Gesundheitswesen – mit einem starken Fokus auf Nachhaltigkeit und zukunftsfähige Prozesse. koorvi (Circular Systems UG) ist ein Startup im Bereich Circular Technology. Mit einer digitalen Plattform unterstützt es Unternehmen beim Aufbau kreislauffähiger Prozesse, indem Produktlebenszyklen abgebildet und Partner für Rücknahme, Sortierung und Recycling digital eingebunden werden.

Die Herausforderung

Die Textilbranche steht unter zunehmendem Druck, nachhaltige und zirkuläre Geschäftsmodelle zu etablieren. Für Unternehmen fehlt es jedoch oft an geeigneten digitalen Werkzeugen, funktionierenden Rücknahmestrukturen und wirtschaftlich tragfähigen Recyclingpfaden. Gleichzeitig sind gesetzliche Anforderungen im Wandel – und zwingen zu einem schnellen Umdenken.

Die Lösung

Im Projekt kooperieren Startup und Mittelständler, um ein digitales, kreislauffähiges Rücknahmesystem für gewerbliche Textilien aufzusetzen. Im Zentrum standen die Strukturierung und Digitalisierung des Rücknahmeprozesses. Auf Basis intensiver Analyse- und Strategieworkshops entstand ein praxisnaher Fahrplan zur Abbildung zirkulärer Prozesse – mit dem Ziel, nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Lösungen im betrieblichen Alltag zu verankern.



Mehr zum Projekt im Podcast „Vorgespult“ auf <https://vorgespult.podigee.io/>



Die Umsetzung

Das Projekt gliederte sich in mehrere Phasen: Zu Beginn wurden bestehende Prozesse beim KMU analysiert und digitale sowie logistische Voraussetzungen bewertet. In Workshops wurden Business Cases erarbeitet und Anforderungen potenzieller Partner entlang der Wertschöpfungskette gesammelt. Das Projektteam identifizierte dabei konkrete Anforderungen und Hürden und baute ein belastbares Netzwerk auf, das die Grundlage für einen geschlossenen Kreislauf bildet. Darüber hinaus wurden im Unternehmen neue Strukturen erarbeitet, um die digitale Rückführung langfristig zu verankern.

Die nächsten Schritte

Aus dem Projekt heraus konnten erste Ansätze entwickelt werden, um künftig recyceltes Material systematisch in den Kreislauf zurückzuführen. Zwar fehlen derzeit noch verlässliche Absatzkanäle für Produkte mit Recyclinganteil, und es ist unklar, welche Produktarten technisch und wirtschaftlich realisierbar sind. Doch das Ziel bleibt weiterhin Stück für Stück geeignete Absatzkanäle aufzubauen und so eine wirtschaftliche Grundlage für kreislauffähige Produkte zu schaffen.



Umsetzungspartner

Gesamtverband textil+mode



Projektthemen

#Energieverbrauch
#CO2-Fußabdruck
#Ressourcenschonung



relevant für

alle Unternehmen, die den Sprung von linearen Prozessen hin zur Kreislaufwirtschaft wagen wollen

DIGITALES GESCHÄFTSMODELL FÜR EINEN MASSSCHNEIDER

Business Model Canva: Chancen und Herausforderungen im digitalen Kontext identifizieren

Das Unternehmen

Die „Lahrer Kleiderfabrik“ ist im Bereich stilvoller Mode unterwegs und produziert hochwertige Herrenbekleidung für festliche Anlässe wie Hochzeit oder Schulabschluss, aber auch für das gehobene Business Outfit. Das Unternehmen kann auf über 90 Jahre Firmengeschichte zurückblicken und feierte 2021 das 30jährige Jubiläum seiner Marke Bonacelli.

Die Herausforderung

Die Art des Modekaufs und die Auswahl von Kleidungsstücken haben sich in den letzten Jahren durch den Aufstieg digitaler Plattformen grundlegend gewandelt. Dadurch sind mittelständische BekleidungsHersteller gefordert, ihre Produktpräsentation und Kundenkommunikation anzupassen. Auch das Unternehmen möchte diesen Veränderungen im Einkaufsverhalten der Konsumenten noch gezielter gerecht werden.

Die Lösung

Bisher kommen Kunden direkt ins Geschäft, um sich in entspannter Atmosphäre und mittels sehr guter Beratung durch das Verkaufspersonal passend für einen besonderen Anlass einzukleiden. Das bisherige Geschäftsmodell soll durch den Einsatz digitaler Technologien um ein digitales Geschäftsmodell ergänzt werden. Das Unternehmen wird sich im Social Media-Bereich neu aufstellen, um mehr Kunden zu gewinnen und Kunden an das Unternehmen zu binden.

Die Umsetzung

Die beiden Mittelstand-Digital Zentren Klima.Neutral.Digital und Smarte Kreisläufe mit seinem Partner, den DITF, haben mit dem Unter-



„Seit über 90 Jahren sorgen wir für den richtigen ersten Eindruck. Mit Unterstützung der Mittelstand-Digital Zentren haben wir nun Impulse bekommen, wie wir auf Social Media-Plattformen neue Kunden für unser Unternehmen gewinnen können.“

Dirk Frischauf, Geschäftsführer Bonacelli Moda GmbH

nehmen einen Workshop durchgeführt. Dabei wurde anhand des Business Model Canvas das bisherige Geschäftsmodell und das zukünftig gewünschte digitale Geschäftsmodell in einem strukturierten Prozess erarbeitet. Das Projektteam identifizierte für das Unternehmen aus Lahr neue Möglichkeiten, um neue Kunden zu gewinnen und bestehende Kunden zu binden. Konkrete nächste Schritte im Bereich Online-Marketing wurden detailliert diskutiert und Empfehlungen für die Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen ausgesprochen.

Die nächsten Schritte

Die Lahrer Kleiderfabrik wird die Vorschläge des Projektteams prüfen und die verschiedenen Maßnahmen priorisieren. Sowohl auf der Unternehmenswebsite als auch auf Social Media-Kanälen sollen die Fachkompetenz und Innovationen des Unternehmens in den Fokus gerückt werden.



Umsetzungspartner

- Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung (DITF)
- microTEC Südwest e. V.



Projektthemen

- #Geschäftsmodell
- #SocialMedia
- #OnlineMarketing



mehr erfahren

im Podcast „Vorgespult“ auf <https://vorgespult.podigee.io/>

TEXTILINTEGRATION VON SENSOREN

Smarte Textilien für den Einsatz im Gesundheitssektor

Das Unternehmen

Das junge Unternehmen StraightUp arbeitet an einem tragbaren Textil (Wearable), mithilfe dessen ungesunde Haltungsmuster erkannt und korrigiert werden können, um gesundheitlichen Problemen wie Rückenschmerzen entgegenzuwirken und präventiv die Körperhaltung zu verbessern. Hierbei spielen FGL-Drähte eine zentrale Rolle, da sie als dehnbare Sensoren dienen, die präzise Bewegungen und Körperhaltungen erfassen und analysieren.

Die Herausforderung

Wearables mit integrierter Sensorik erfordern eine innovative technische Umsetzung, um sowohl die Funktionalität als auch die Tragbarkeit zu gewährleisten. Das Unternehmen möchte ein geeignetes Textil und eine optimale Technik zum Aufbringen der Drähte erproben und dafür mit Unterstützung Zentrumspartner Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung verschiedene Materialien und Sticktechniken testen und Textilproben zur weiteren Konfektionierung erstellen.

Die Lösung

Mit der Integration von 100µm dünnen und elastischen FGL-Drähte auf einem speziell ausgewählten dehnbaren Textil soll die Messpräzision gewährleistet werden. Flexible hochleitfähige Leiterbahnen werden zur Übertragung der gemessenen Daten in das Textil mittels Sticktechnologie integriert. Gleichzeitig wird darauf geachtet, dass die Drähte den Belastungen eines tragbaren Produkts standhalten. Der Standard-F-Kopf einer Stickmaschine bot eine

ideale Lösung zur Integration und Fixierung der Drähte sowie zur Erstellung eines Stickmusters als Überlastungsschutz der gesamten textilen Struktur.

Die Umsetzung

Um stabile und reproduzierbare Messungen zu gewährleisten, wurden die FGL-Drähte in ein speziell ausgewähltes Textil integriert, das mit einem bis zu sechs Prozent dehnbaren Muster bestickt wurde. Dadurch konnten Dehnungen bis zu sechs Prozent erreicht werden und gleichzeitig ein Überlastungsschutz ab sechs Prozent gewährleistet werden. Die Befestigung des FGL-Drahts sowie die Integration des Überlastungsschutzes erfolgte in einem einzigen Stickprozess. Spezielle Rückführungen wurden konzipiert und umgesetzt, um eine zuverlässige Verankerung des Drahts zu erreichen. Die Übertragung der gemessenen Daten erfolgte direkt über den leitfähigen FGL-Draht, der mäanderförmig zurückgeführt wurde, um die Erfassung der Haltdungsdaten zu optimieren und eine reibungslose Weiterverarbeitung sicherzustellen.

Die nächsten Schritte

Mit den von den Textilexperten aus Denkendorf hergestellten Stoffproben möchte StraightUp das Konfektionieren ihres Wearables vorantreiben und mit potenziellen Kunden testen.

Das gemeinsam mit dem Zentrum durchgeführte Projekt bringt unser Wearable einen großen Schritt weiter. Die textile Expertise der DITF hat dabei geholfen, unser Produkt tragbar und funktionstüchtig zugleich zu konzipieren.

Erik Vautrin, Gründer StraightUp



Umsetzungspartner

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung (DITF)



Projektthemen

#Gesundheitsprävention
#Innovation
#SmarteTextilien



Projektdatenbank

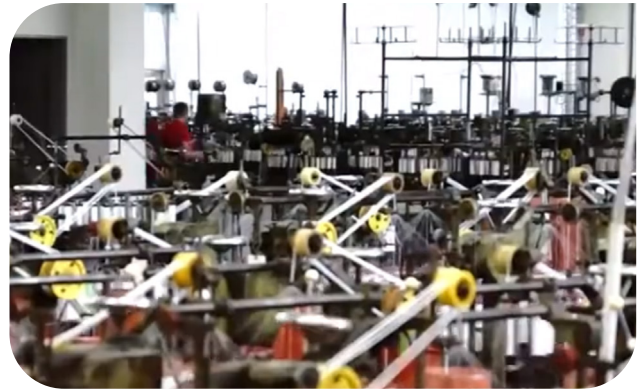
Alle Anwendungsprojekte online
digitalzentrum-smarte-kreislaeufe.de/projekte.html

DATENBASIERTE QUALITÄTSSICHERUNG ZUR REDUZIERUNG VON VERSCHWENDUNG

Retrofit-Lösungen für kleine und mittlere Unternehmen

Das Unternehmen

B+M Textil, ein KMU mit Sitz in Cranzahl im Erzgebirge ist internationaler Anbieter für unterschiedlichste Beschwerungelemente in textiler Ummantelung. Die Geschäftsführung richtet das Unternehmen sowie das Team auf zukünftige Herausforderungen aus und setzt dabei auf digitale Qualitätskontrolle. Es stehen nicht nur innovative Produkte, sondern auch moderne, energieeffiziente und nachhaltige Maschinen sowie Verfahren im Fokus.



Die Herausforderung

Um wirtschaftlich und nachhaltig zu bleiben, möchte das KMU seinen Maschinenpark automatisieren. Bislang ist die dafür notwendige Datenerfassung im Unternehmen nicht vordergründig behandelt worden, sodass hier viele Fragestellungen auftauchten: Welche Sensorik eignet sich, um die relevanten Daten zu erfassen? Wie müssen die Datenübertragung und Einbindung der Sensorik in vorhandene oder neue Systeme erfolgen? An welchen Stellen im Fertigungsprozess findet die Qualitätssicherung statt?

Die Lösung

Das Sächsische Textilforschungsinstitut (STFI) hat langjährige Erfahrung in der Automatisierung und Digitalisierung von Produktionsprozessen. Eine effektive Qualitätskontrolle kann durch automatische und kontinuierliche Datenerfassung und -auswertung erfolgen. Diese Auswertung ermöglicht einen rechtzeitigen Eingriff in den Prozess, um Nacharbeiten und Ausschuss auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Umsetzung

Das STFI unterstützte das KMU dabei, den aktuellen Produktionsablauf und den vorhandenen Maschinenpark punktuell zu analysieren und den aktuellen

Grad der Digitalisierung zu bestimmen. Im Anschluss wurde ein Konzept erstellt, um bestehende Maschinen mit geeigneten Sensoren, Auswertungs- und Vernetzungskomponenten sowie Retrofit-Technologien zu überwachen. Soweit möglich, sollen vorhandene Sensoren und Komponenten der Maschinen genutzt werden, um Prozessinformationen abzuleiten. Zudem wurde untersucht, inwieweit die Anzahl der laufenden Maschinen einer Flechtmaschinen-Gruppe ohne zusätzliche Sensorik bestimmt werden kann. Hierbei werden Technologien des Energiemonitorings verwendet, welche einfach in die bestehende Haustechnik integriert werden können. Basierend auf diesem Konzept wurde ein geeignetes Edge Device ausgewählt, das sich problemlos an die Sensoren anschließen lässt, das Auslesen von Steuersignalen ermöglicht und intuitiv konfiguriert werden kann.

Die nächsten Schritte

Das Unternehmen prüft die Vorschläge nun, um das für die Unternehmenssituation passendste Konzept zu finden. Mit den Änderungen der Prozessabläufe wird es möglich sein, fehlerhafte Produkte weitestgehend zu vermeiden.



Umsetzungspartner

Sächsisches Textilforschungsinstitut (STFI), Chemnitz



Projektthemen

#Datenerfassung
#Ressourcenschonung
#Qualitätskontrolle



relevant für

Industriebetriebe jeglicher Art

DATA-WAREHOUSE-TRANSFORMATION

Digitale Roadmap für Veränderungsprozesse in KMU

Das Unternehmen

Das Familienunternehmen BNP Brinkmann GmbH & Co. KG ist ein KMU mit Sitz in Hörstel im Münsterland. 120 Mitarbeiter sind im Einsatz, um Kunden aus dem Geo-Textil-Bereich, der Automotive-Branche und der Bauindustrie zuverlässig mit ganz individuellen Vliesstoffen zu versorgen. Das Unternehmen legt Wert auf technische Flexibilität, um die Wünsche seiner Kunden schnell und vor allem langfristig zu erfüllen.

Die Herausforderung

Systeme zur Ressourcenplanung, für Labordaten, die Betriebsdatenerfassung oder das Controlling sind mit dem Unternehmen getrennt voneinander gewachsen und werden als Insellösungen im Unternehmen angewendet. Viele Daten werden – wenn sie nicht gar fehlen – manuell erfasst. Dafür nutzt das Personal verschiedene und nicht miteinander verknüpfbare Datenbanken. Mit teils selbst programmierten Exceltabellen werden Auswertungen erstellt, die fehleranfällig und für eine wachsende Struktur ungeeignet sind.

Die Lösung

In einem firmenübergreifenden Data-Warehouse-System würden alle für den Betriebsablauf und das Controlling notwendigen Daten erfasst, aufbereitet sowie gespeichert. Mit einem sogenannten Business-Intelligence-Tool könnten die Daten dann ausgewertet und visualisiert werden. Nicht nur Aufwände würden reduziert. Es werden auch Zusammenhänge erkennbar, die unternehmerische Entscheidungen auf eine ganz neue Basis stellen.

Die Umsetzung

Das Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA), Partner unseres Zentrums, unterstützte das KMU



dabei, ein Konzept zu erstellen, mit dem ein solches System im Unternehmen implementiert werden kann. Beispielhaft für den Prozess der „Nachkalkulation“ im Controlling wurde eine User-Story erstellt: Welche Daten werden benötigt? Wo sind Berührungspunkte in der IT-Landschaft? Welche Ergebnisse sollen entstehen? Im Laufe des Projekts entstand eine Roadmap, anhand derer potenzielle Anbieter eines solchen Systems gesucht werden konnten. Sowohl für das Unternehmen als auch für die Anbieter wird darin ein klares Bild aller Systemanforderungen sowohl hardware- als auch softwareseitig gezeichnet. So können gut vergleichbare Angebote erstellt werden, auf deren Basis sich das Unternehmen für einen Umsetzungspartner entscheiden kann.

Die nächsten Schritte

Das KMU spricht mit dem ITA bereits über eine Begleitung dieser Transformation. Vorstellbar sind beispielsweise Workshops, um die Digitalisierungskompetenz der Mitarbeiter zu fördern. Auch Audits könnten angeboten werden, um den Fortschritt der Implementierungsmaßnahmen zu ermitteln oder das Institut dabei unterstützen, den Maschinenpark mithilfe von Retrofit- Lösungen zu digitalisieren.



Umsetzungspartner

Institut für Textiltechnik
der RWTH Aachen (ITA)



Projektthemen

#Ressourceneffizienz
#IT-Systeme
#Roadmap



relevant für

Unternehmen der
produzierenden Industrien sowie
Dienstleistungsunternehmen

TRACE & TRACKING IN DER KONFEKTION

Digitalisierung der Lagerhaltung als Hebel für mehr Transparenz und Nachhaltigkeit

Die Unternehmen

Die Friedrich Seidel GmbH mit Sitz in Schreiersgrün produziert hochwertige Damenmode und ist eines der wenigen vollstufig arbeitenden Textilunternehmen in Deutschland. Alle Schritte – vom Entwurf über den Zuschnitt bis zur Konfektion – erfolgen im eigenen Haus. Damit verbindet das Unternehmen Tradition mit modernen Produktionsmethoden. Um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben, setzt es verstärkt auf Digitalisierung.

Die Herausforderung

Die Lagerverwaltung war bisher nur eingeschränkt digitalisiert. Materialstammdaten waren teilweise unvollständig oder nicht aktuell, Mindestbestände wurden nicht automatisch überwacht. Das erschwerte eine effiziente Planung und führte zu unnötigen Such- und Wartezeiten. Für das KMU war es daher entscheidend, mehr Transparenz im Lager zu schaffen und Nachverfolgbarkeit zu ermöglichen.

Die Lösung

Gemeinsam mit dem Sächsischen Textilforschungsinstitut (STFI), Partner des Mittelstand- Digital Zentrums Smarte Kreisläufe setzte das KMU ein Konzept für eine digitale Lagerverwaltung auf. Ziel war es, Bestände in Echtzeit sichtbar zu machen, Nachbestellungen automatisch auszulösen und eine präzise Chargenverfolgung zu gewährleisten. Damit wird auch die Grundlage für den zukünftigen digitalen Produktpass gelegt.

Die Umsetzung

Die Projektpartner führten eine Anforderungsanalyse durch und prüften geeignete Open-Source-Lösungen, die die gestellten Anforderungen erfüllt.



Die digitale Lagerverwaltung auf Basis von Open Source Lösungen ermöglicht Unternehmen kostengünstig Transparenz in den Beständen und Bestandsbewegungen zu schaffen und eine Grundlage für den digitalen Produktpass aufzubauen.
Andreas Böhm, Sächsisches Textilforschungsinstitut

Ergänzend wurde eine webbasierte App aufgesetzt, die auf Smartphones und Handscannern lauffähig ist. Das Gesamtsystem bestehend aus Lagerverwaltung und Scanner-App wurde zudem am STFI im Lagerbereich der Modellfabrik „Textilfabrik der Zukunft“ prototypisch installiert und erfolgreich getestet. Mit diesem System können Mitarbeiter Materialien scannen, anzeigen und digital umlagern. Relevant für Produzierende Betriebe aller Art.

Die nächsten Schritte

Im nächsten Schritt wird das Unternehmen prüfen, wie sich das Konzept in die bestehende IT-Landschaft integrieren lässt. Dabei soll die Lagerverwaltung Schritt für Schritt digitalisiert und auf weitere Bereiche ausgedehnt werden. Ziel ist es, die Effizienz zu steigern und den digitalen Produktpass langfristig umsetzen zu können.



Umsetzungspartner

Sächsisches Textilforschungsinstitut (STFI), Chemnitz



Projektthemen

#Lagerverwaltung
#Echtzeit
#DPP



relevant für

Produzierende Betriebe aller Art

DAS MITTELSTAND-DIGITAL ZENTRUM SMARTE KREISLÄUFE

Mit unseren Partnern zeigen wir passgenaue Lösungen auf, wie Sie die Digitalisierung in Ihrem Unternehmen voranbringen können. Gemeinsam mit Ihnen erstellen wir Roadmaps für die nächsten Schritte oder setzen in Praxisprojekten erste Maßnahmen um.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe besteht seit März 2023 und umfasst fünf Partner:

Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie

Als Konsortiumsführer und Transferpartner bringt der Verband seine Expertise im Bereich der sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Kooperationen mit Start-ups ein und managt das Netzwerk.

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)

Die DITF sind Experten für individualisierte Produkte in den Bereichen Bekleidung, Smart Textiles und Leichtbau. Sie machen durchgehendes Engineering erlebbar: von der Idee bis zum fertigen Produkt.

Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen University

Das ITA zeigt, wie Smart Data dazu beitragen kann, eine nachhaltige Zukunft zu gestalten. Gäste können die Vernetzung einer vollstufigen textilen Prozesskette hautnah erleben und erfahren, welcher wirtschaftliche Nutzen sich durch die digitale Transformation ergibt.

Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V. (STFI)

Das STFI in Chemnitz demonstriert vertikale Integration, vernetzte Produktionssysteme und Ressourceneffizienz, etwa die Selbstoptimierung von komplexen Anlagen.

DER MITTELSTANDSVERBUND – ZGV

Der Verband verfügt über ein breites Netzwerk aus in Verbundgruppen organisierten Unternehmen in den Bereichen Handel, Handwerk und Dienstleistungen aus 45 Branchen. Als Transferpartner erfasst er die Bedarfe der Unternehmen und bringt die Arbeitsergebnisse des Zentrums in die mittelständische Wirtschaft.



Unsere Anwendungsprojekte finden Sie online
www.digitalzentrum-smarte-kreislaeufe.de/projekte.html

Das Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe gehört zu Mittelstand-Digital. Das Mittelstand-Digital Netzwerk bietet mit den *Mittelstand-Digital Zentren* und der Initiative *IT-Sicherheit in der Wirtschaft* umfassende Unterstützung bei der Digitalisierung mit dem Schwerpunkt Künstliche Intelligenz. Kleine und mittlere Unternehmen profitieren von konkreten Praxisbeispielen und passgenauen, anbieterneutralen Angeboten zur Qualifikation und

IT-Sicherheit. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenfreie Nutzung der Angebote von Mittelstand-Digital. Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.

Mittelstand-
Digital 

KONTAKT

Schaufenster Aachen



Florian Pohlmeier
pohlmeier@mdz-sk.de

Schaufenster Denkendorf



Dr. Marcus Winkler
winkler@mdz-sk.de

Schaufenster Berlin



Anja Merker
merker@mdz-sk.de

Schaufenster Köln



Tim Geier
geier@mdz-sk.de

Schaufenster Chemnitz



Dirk Zschenderlein
zschenderlein@mdz-sk.de

Mittelstand-Digital Zentrum Smarte Kreisläufe
c/o Gesamtverband textil+mode
Wallstr. 58
10179 Berlin
Telefon: 030 726220-48
E-Mail: kontakt@mdz-sk.de
www.smart-kreislaeufe.de

Impressum

Die vorliegende Broschüre ist eine Veröffentlichung des Gesamtverbandes textil+mode im Rahmen des Mittelstand-Digital Zentrums Smarte Kreisläufe.

Herausgeber:
Gesamtverband textil+mode
Wallstr. 58
10179 Berlin

Telefon: 030 726220-48
E-Mail: kontakt@mdz-sk.de

Berlin, Oktober 2025

Vereinsregister des Amtsgerichts Berlin Charlottenburg VR 27113 B
Hauptgeschäftsführer: Dr. Uwe Mazura

Redaktion: Anja Merker, Gesamtverband textil+mode
Gestaltung: Ulrike Markert, Gesamtverband textil+mode

Bildnachweis: Titel & S. 16: STFI; S. 4: CCT Composite Coating Services GmbH ; S. 5: CarboScreen GmbH;
S. 6: Polierscheibenfabrik Spaeth; S. 7: Variosports GmbH; S. 9: freepik; S. 11: Kettelhack GmbH & Co. KG;
S. 12: Lahrer Kleiderfabrik; S. 13: StraightUp; S. 14: B+M Textil; S. 15: BNP Brinkmann GmbH & Co. KG

www.smarte-kreislaeufe.de