



Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Cottbus



EINSATZMÖGLICHKEITEN VON AUGMENTED UND VIRTUAL REALITY

www.kompetenzzentrum-cottbus.digital

Disclaimer:

Diese Broschüre wirbt nicht für spezifische Hard- oder Software. Dargestellte Inhalte werden ausschließlich zur Veranschaulichung der Einsatzmöglichkeiten genutzt.

IMPRESSUM**Herausgeber:**

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus
c/o Brandenburgische Technische Universität Cottbus–Senftenberg
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Berger
Lehrstuhl Automatisierungstechnik
Siemens-Halske-Ring 14
03046 Cottbus
info@kompetenzzentrum-cottbus.digital
Telefon: +49 355 69-5171

Vertreten durch: Die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts und eine staatliche Einrichtung des Landes Brandenburg. Sie wird nach außen durch die Präsidentin, Prof. Dr. Gesine Grande, vertreten.

Zuständige Aufsichtsbehörde: Die BTU Cottbus-Senftenberg untersteht der Rechtsaufsicht des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg.

Autoren:

Martin Heinrich, Christian Borck, Christian Lehmann, Sandra Bierhals

Satz/Layout:

maerkbar – Cottbus

Bildnachweis:

Umschlag: © Tran – stock.adobe.com
Seite 4: © Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus
Seite 5: © Scanrail – stock.adobe.com; © Ralwell, © ellaria – shutterstock.com
Seite 6: © Andre Nery, © yourdisplayads, © boumenjapet – stock.adobe.com
Seite 8: © Gorodenkoff, © RioPatuca, © Gorodenkoff – stock.adobe.com
Seite 9: © Bosch Rexroth AG; © Aomarch, © Gorodenkoff – stock.adobe.com
Seite 10: © rh2010 – stock.adobe.com; © Monopoly919 – shutterstock.com; © yingyaipumi – stock.adobe.com
Seite 11: © zapp2photo, © Monopoly919 – stock.adobe.com
Seite 12: © Dlgilife – stock.adobe.com; © Monopoly919 – shutterstock.com; © zapp2photo – stock.adobe.com
Seite 13: © scharfsinn86 – stock.adobe.com; © Zyabich – shutterstock.com; © Buffaloboy – stock.adobe.com
Seite 14, 15: Icons © flaticon.com
Seite 16: © Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus

Dieses Heft enthält mediale Inhalte, die Sie direkt mit Ihrem Smartphone abrufen können. Ein Piktogramm oben rechts in der Ecke zeigt Ihnen die Verfügbarkeit zusätzlicher AR-Inhalte an.

**Website**

Nehmen Sie Ihr Smartphone zur Hand. Besuchen Sie damit einfach den **Weblink links** oder scannen Sie den **QR-Code**.

AR Inhalte¹

Scannen Sie mit der geöffneten Webseite das **AR Piktogramm** in der rechten oberen Ecke. Sie sehen nun ein kurzes **Video des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus**.



Berechtigungen: Folgen Sie den Aufforderungen der Anwendung. Sie sehen anschließend das Bild der Kamera.

Thematische Schwerpunkte

Grundlagen zu Augmented und Virtual Reality



Nutzen von industrieller Augmented und Virtual Reality



Endgeräte für Augmented und Virtual Reality



LTA2GO – beispielhafte App zur digitalen Wissensvermittlung



Einsatzmöglichkeiten von Augmented und Virtual Reality

¹ Die Anwendung wurde für die Nutzung mit dem Chrome-Browser ab Android 8 und iOS-Safari-Browsern ab Version 11 optimiert. Eine Internetverbindung ist erforderlich. Die Inhalte auf allen nachfolgenden Seiten enthalten keine Tonspur.

GRUNDLAGEN ZU AUGMENTED UND VIRTUAL REALITY



Diese Seite verfügt über einen AR-Inhalt. Sie sehen ein 3D-Modell einer Fabrik.

Augmented und Virtual Reality (kurz AR und VR) sind ideale Kommunikationswerkzeuge um komplexe Zusammenhänge in der Konstruktion und Fertigung und bei Schulungen verstehen zu können. Vermarktung und Vertrieb können zudem von virtuellen Produktdemonstrationen profitieren. Die Menge der möglichen Anwendungsfälle ist riesig. Wir zeigen dazu ab Seite 8 einige Einsatzmöglichkeiten.

In der Theorie werden AR und VR über das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum beschrieben. Dieses zeigt das mögliche Spektrum der Wahrnehmung zwischen Realität – der physischen Umgebung – und der reinen Virtualität – wie sie etwa in Computerspielen oder Simulationen zu finden ist. Der Übergang ist fließend.

Ob nun AR oder VR verwendet werden sollte, hängt vom jeweiligen Einsatzgebiet ab. Befinden wir uns in einer Produktionsumgebung, so steht das reale Umfeld im Vordergrund und es können mithilfe von AR Zusatzinformationen eingeblendet werden. Schulungen lassen sich dagegen mittels VR in einer reinen virtuellen Umgebung umsetzen. Mitarbeiter können ohne Gefahren und Schäden spielerisch komplexe Prozesse erfahren und erlernen. AV (also Augmented Virtuality) beschreibt aktuell eine Randerscheinung, in der ähnlich zur VR die Virtualität im Vordergrund steht und die Realität eingebettet wird. Der Sammelbegriff Mixed Reality vereint AR und AV und wird im deutschen Sprachraum häufig fälschlicherweise als Synonym für AR verwendet.

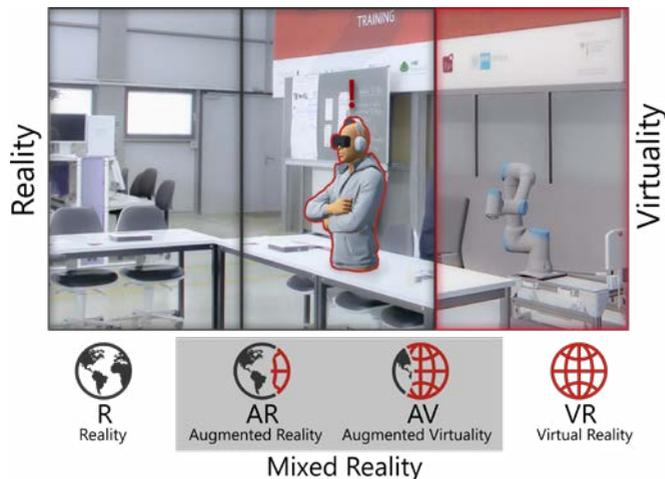


Abbildung 1: Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum nach Milgram

ENDGERÄTE FÜR AUGMENTED REALITY



Im industriellen Alltag haben sich folgende Endgeräte etabliert. Bei Smartphones und Tablets wird nicht nach Betriebssystem unterschieden, allerdings sind einige Anwendungen nur für ein bestimmtes Betriebssystem verfügbar. Der Trend geht zu immer

wirtschaftlicheren und flexibel einsetzbaren Endgeräten, welche besser an industrielle Bedürfnisse anpassbar sind und sich intuitiver bedienen lassen. Damit wird der Einsatz auch in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zunehmend interessant.



Smartphone und Tablet

- gewohnte Umgebung für den Anwender
- niedriger bis mittlerer Anschaffungspreis
- Bereitstellung der meisten kommerziellen Anwendungen für diese Endgeräte



Monokulare Smartglasses (für ein Auge)

- Freihand-Bedienung möglich
- Integration zusätzlicher Sensorik
- mittlerer Anschaffungspreis
- ggf. leichte Einschränkung der Sicht



Binokulare Smartglasses (für beide Augen)

- Freihand-Bedienung möglich
- Integration zusätzlicher Sensorik
- ggf. stärkere Einschränkung der Sicht
- mittlerer bis hoher Anschaffungspreis

ENDGERÄTE FÜR VIRTUAL REALITY



VR bietet viele Möglichkeiten zur Ausgestaltung einer Anwendung und deren möglichen Interaktionen – beispielsweise durch externe Controller oder anderes Zubehör. Die verschiedenen Endgeräte sind dabei für unterschiedliche Einsatzszenarien geeignet, wodurch sich alle unten aufgeführten Lö-

sungen etabliert haben. Kriterien sind hier u. a. Mobilität (kabelgebunden vs. kabellos), Leistungsfähigkeit (Darstellung von Kleinstprodukten vs. komplette Fabriken), Funktionsumfang (z. B. Gestensteuerung und Kollaboration), Expertenwissen im Unternehmen und Kosten.



Cardboards + Smartphone

- ideal für 360° Videos bzw. Filme
- keine bis wenig Interaktionsmöglichkeiten
- günstiger Anschaffungspreis, wenn Smartphone vorhanden ist



Standalone VR-Brillen

- voll funktionsfähig ohne externe Hardware
- Interaktionsmöglichkeiten abhängig von Typ/Hersteller
- mittlerer Anschaffungspreis



VR-Brillen + Computer

- höchste Darstellungsperformanz
- Interaktionsmöglichkeiten abh. von Typ/Hersteller
- hoher Anschaffungspreis (VR-Brille + leistungsstarker Computer)

EINSATZMÖGLICHKEITEN VON AUGMENTED UND VIRTUAL REALITY



Ein produzierendes Unternehmen lässt sich grob in sechs Teilbereiche unterteilen. Diese sind:

1. **Konstruktion,**
2. **Fertigung und Montage,**
3. **Vermarktung und Vertrieb,**
4. **Betrieb,**
5. **Service und**
6. **Schulung.**

Zur Identifizierung eines potentiellen Nutzungsbereiches in Ihrem Unternehmen, finden Sie auf den folgenden Seiten verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Technologien. Als Ausgangsbasis für die Nutzung von AR oder VR dienen dabei CAD-Modelle² und betriebliches Prozesswissen. Darauf aufbauend müssen konkrete Ziele für eine Anwendung formuliert und die richtige Technologie zur Umsetzung gewählt werden.

Nach der Ideenfindung und Betrachtung aller Machbarkeitskriterien steht die Frage der Umsetzung im Raum. Hierfür gibt es drei Möglichkeiten: der Erwerb existierender Lösungen, die Beauftragung eines Dienstleisters oder eine hausinterne Entwicklung. Letzteres setzt Expertenwissen im Unternehmen voraus. Zudem muss eine Entscheidung über die 3D-Entwicklungsumgebung getroffen werden. Etablierte Lösungen sind hier:

AR	VR
ARise	Unity3D
Unity3D + Vuforia	Unreal Engine
Wikitude	Godot

² CAD (engl.: computer-aided-design) steht für computergestütztes Konstruieren. Entwürfe oder Konstruktionszeichnungen werden dabei in virtuelle 2D- oder 3D-Modelle überführt. Die Modelle können vielfältig genutzt und schnell angepasst werden.

1

Konstruktion



Mit AR und VR können im Entwicklungsprozess Fehler und Mängel von Konstruktionen identifiziert und in kollaborativen Sitzungen diskutiert werden. Dieses Werkzeug kann während der gesamten Entwicklungsphase eingesetzt werden und eignet sich hervorragend zur Kommunikation über Entwicklungsgruppen hinweg.

Diese Seite verfügt über einen AR Inhalt. Sie sehen ein kurzes Video zur Visualisierung von Gebäudekonstruktionen mittels AR.



Virtuelle Montage oder Reparatur

- Überprüfung der Machbarkeit
- frühzeitiges Erkennen von Problemstellen

Konstruktionsvisualisierung

- Darstellung von Bauwerksdaten (BIM)
- Bauvorhaben im bestehenden Umfeld anzeigen



Visualisierung von Simulationen

- Simulation des physikalischen Verhaltens
- Identifikation physikalisch kritischer Bereiche durch „Begehen“ der Simulation

2

Fertigung und Montage



AR kann die Einweisung bzw. das Erlernen neuer Fertigungs- oder Montageschritte fördern. Mit Hilfe von speziellen Trainingsplätzen lässt sich die Einarbeitungszeit an der Produktionslinie reduzieren und dabei das Verständnis verbessern. Ebenso ermöglicht der Trainingsplatz dem neuen Mitarbeiter in seinem eigenen Lerntempo vorzugehen und eigenständig Fortbildungen vorzunehmen.

Diese Seite verfügt über einen AR Inhalt. Ein kurzes Video zeigt die Vorteile von AR in der Planung einer Triebwerksfertigung in der Montageumgebung.

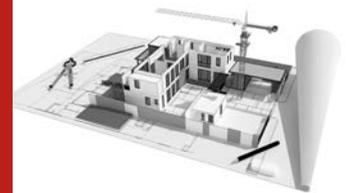


Montageanleitung

- Schritt-für-Schritt-Anleitung vgl. Montageanleitung für Möbel
- Einarbeitung für Produktionslinien

Montagevisualisierung

- animierte Arbeitsabläufe in unterschiedlichen Detailstufen
- interaktive 3D-Modelle



Soll/Ist-Abgleich

- Überlagerung vom realen Aufbau mit CAD-Modell
- Aktualisierung eines digitalen Zwillings

3

Vermarktung und Vertrieb



Besitzen Sie bereits digitale Abbilder Ihrer Produkte, z.B. aus der Konstruktion, lassen sich diese Modelle mit einem offenen 3D-Format in eine AR- oder VR-Anwendung überführen. Ob Sie AR oder VR verwenden, richtet sich nach Ihrer Zielgruppe (Endverbraucher oder Industrie) und der Produktart. Digitale Abbilder lassen sich beim Endverbraucher vornehmlich als AR-Anwendungen verbreiten, da die erforderlichen Mobilgeräte nahezu überall vorhanden sind.

Diese Seite verfügt über einen AR Inhalt. Am Beispiel eines Onlineshops für Mobilgeräte sehen Sie, wie AR die Käuferfahrung des Kunden verbessern kann.



Produktkatalog

- Präsentation in der konkreten Kundenumgebung
- Papierkataloge auf 3D Ressourcen umstellen

Produktdemonstration

- ideal für Messehalle oder Showroom
- wenn Anlagen zu groß und zu teuer für Mitnahmen zum Kunden sind



Virtuelle Anpassung des Produktes

- Funktionen einfach verstehen
- Produkt konfigurieren

4

Betrieb



Die AR-Technologie unterstützt den reibungslosen Betrieb von Produktionsanlagen durch die Anzeige von aktuellen Betriebszuständen der vernetzten Maschinen und Werkzeuge. Damit können Sie etwa Nebenzeiten identifizieren und reduzieren. Durch die Anbindung der Produktionsanlage an höhere Steuerungsebenen werden die lokalen Informationen von der Maschine zusätzlich verdichtet. AR-Endgeräte könnten diese zur Anzeige bringen.

Diese Seite verfügt über einen AR Inhalt. Sie sehen an einem Beispielvideo, wie AR bei der effizienten Routenplanung von Lieferdiensten unterstützen kann.



Statusinformationen von Produktionsanlagen

- Anzeigen wichtiger Parameter im direkten Sichtbereich
- Anpassung der Parameter

Digitalisierte Logistikprozesse

- Routenvorschläge zum nächsten Lagerort
- Reduzierung von Nebenzeiten



5

Service



Die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens ist direkt gekoppelt an die Auslastung der eigenen Anlagen. Im Fall eines Ausfalls durch einen Fehler kann ein externer Experte den Mitarbeiter mittels AR bei der Instandsetzung unterstützen. Der Zeitverzug durch Anreisen und komplexe Erklärungen am Telefon entfallen. Im Idealfall ermöglicht es eine AR-Anwendung dem Mitarbeiter auftretende Probleme selbstständig zu lösen.

Diese Seite verfügt über einen AR Inhalt. Ein kurzes Video zeigt die Unterstützung des Personals beim KFZ Service durch AR. Reparaturen im Motorraum können so durch 3D CAD Daten unterstützt werden.



Zugriff auf Servicehandbücher und -anleitungen

- Fachwissen per Fernzugriff
- bereits vorhandene Dokumente nutzen

Fernunterstützung

- Hilfe per Videokonferenz durch Experten
- Live-AR-Visualisierungen



Self-Service durch den Kunden

- interaktive Kundendienstanleitung
- Anzeige von Informationen zu Maschinen, einschließlich Kundendienstdetails

6

Schulung



Auch für Anwendungen zur Schulung mittels AR oder VR können Sie Ihre CAD-Daten aus dem Bereich Konstruktion nutzen. Je nach Ihren Anforderungen an die Anwendungen, lassen sich unterschiedliche Abstraktionsgrade realisieren. Für Anwendungen, die zur Schulung dienen, lassen sich CAD-Daten beispielsweise um Animationen ergänzen. Diese veranschaulichen einen Prozess besser als etwa statische Darstellungen. Gleichzeitig kann zusätzlich auch auf mögliche Probleme oder Gefahren hingewiesen werden. Durch Interaktionsmöglichkeiten sowie durch den Einsatz von räumlichen Bewegungen wird ein verbessertes Verständnis des Lehrmaterials erreicht.

Diese Seite verfügt über einen AR Inhalt. Das Beispiel LTA2GO App des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Cottbus zeigt, wie die Wahl der richtigen Schutzkleidung mittels AR spielerisch erlernt und gefestigt werden kann.



Schulung am Objekt

- bedarfsgerechtes Wissen durch kontextbasierte Handlungsanweisungen
- selbstständiges Erlernen von Fähigkeiten

Erweiterung von Lehrmaterialien

- Training mit virtuellen Maschinen und kontextbasierten Informationen
- verbessertes Verständnis durch die 3D-Darstellung



VR-Schulung

- gefahrloses und ortsunabhängiges Trainieren
- verbesserter Transfer von explizitem und implizitem Wissen

NUTZEN VON INDUSTRIELLER AUGMENTED REALITY



Regelmäßige fachliche Veröffentlichungen belegen, dass AR im industriellen Umfeld bereits vielfältig produktiv eingesetzt wird. Vielleicht gehören Sie bald auch zu den begeisterten Nutzern.²



bis zu
60 %
Zeitersparnis

Augmentiertes Training

- am digitalen Zwilling/virtuellen Produkt und In-Kontext-Anleitungen
- schließt die Fähigkeitslücke, reduziert Einführungszeit/-kosten eines Mitarbeiters



bis zu
42 %
fehlerfreier

Augmentierte Bedienungsanleitung

- verbesserte Effektivität in der Fertigung
- Rüstzeiten- & Effizienzverbesserung



bis zu
50 %
1st-time-fix-rate

Augmentierte Fernunterstützung

- schnelles Troubleshooting und geringere Reisekosten
- verbesserte Kommunikation und weniger Stillstandzeit

² Quelle: Mit AR zu mehr Unternehmenserfolg, PTC Webcast, 2019

NUTZEN VON INDUSTRIELLER VIRTUAL REALITY



VR punktet bei der Visualisierung komplexer Konstruktionen, Produkten oder Lerninhalten sowie in der Kollaboration. Durch die Immersion, also das Eintauchen in die virtuelle Welt, entsteht ein nachhaltigeres Erlebnis. Schulungsteilnehmer fühlen sich dadurch sicherer bei der Ausführung der Tätigkeiten in der realen Umgebung. In der VR können unterschiedliche Designs eines Produktes ohne die Produktion eines Prototyps diskutiert werden.³



Zeitersparnis
und
Kostenreduktion

Virtuelle Produktentwicklung

- einfache Visualisierung unterschiedl. Designs (einzelnes Bauteil bis ganze Produktionsanlage)
- Visualisierung von der Analyse physikalischer Einflüsse



bis zu
45 %
fehlerfreier

Virtuelles Training

- am digitalen Zwilling oder virtuellen Produkt
- verbesserter Transfer von explizitem und implizitem Wissen

³ Quelle: Weltenmacher.de

LTA2GO – SMARTE APP ZUR DIGITALEN WISSENSVERMITTLUNG



„Wie hilft uns die Digitalisierung Aus- und Weiterbildung attraktiver zu machen? Ich denke da insbesondere an interaktive Lernformate und Lernmedien. Denn nur so können wir heutige Schüler als künftige Azubis für uns gewinnen.“

Ralf Hillburger, Geschäftsführer QualifizierungsCENTRUM der Wirtschaft GmbH

Herausforderung

Wie kann digitales Lernen die Berufsausbildung attraktiver gestalten? Wie kann der „digitale Alltag“ junger Fachkräfte effektiv für die Arbeitswelt genutzt werden? Wie werden traditionelle Methoden des Wissenstransfers in innovative Lernformate überführt?

Training on the Job werden ermöglicht, ohne Teilnehmerbegrenzung. Die entstandene App ist erweiterbar und thematisch replizierbar, eine Blaupause für andere Themen.

Umsetzung

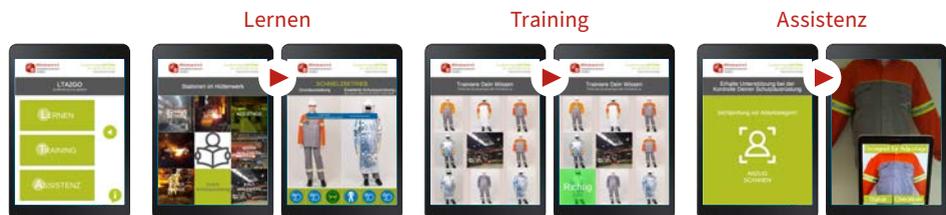
Im Rahmen einer Lernpartnerschaft zwischen dem QualifizierungsCENTRUM der Wirtschaft GmbH Eisenhüttenstadt und dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus wurde Arbeitssicherheit als Thema zur Qualifizierung ausgewählt und anschließend über Feedbackrunden geschärft. Es ist nun möglich ohne Gefahren des realen Arbeitsumfelds – in diesem Fall eines Stahlwerks – zu lernen. Dies gelang durch die Verbindung des digitalen Lernens (Augmented Reality) in Zusammenhang mit den realen Schutzausrüstungen.

Lösung

Mithilfe des Qualifizierungskonzeptes „Lernen, Training, Assistenz“ des Kompetenzzentrums Cottbus wurden Informationen zu Schutzausrüstungen digitalisiert und mittels intuitiver AR-App für die Mitarbeiter zur Verfügung gestellt. Die entstandene App (LTA2GO) eröffnet individuelle Lernpfade, einfaches Wiederholen und fördert schnelles interaktives Lernen. Ad-hoc Schulungen, im Sinne von Learning &

„Die Entwicklung der App mit dem Zentrum Cottbus zeigt, wie Wissen interaktiv, spielerisch, leicht verständlich, mobil und nachhaltig vermittelt werden kann. Darauf haben wir gewartet.“

Ralf Hillburger, Geschäftsführer QualifizierungsCENTRUM der Wirtschaft GmbH



THEMENFELD AUGMENTED UND VIRTUAL REALITY

Die folgenden Zentren unterstützen Sie in den Themenfeldern Augmented und/oder Virtual Reality:

Kompetenzzentrum Cottbus	Kompetenzzentrum Siegen	Kompetenzzentrum Lingen
Kompetenzzentrum Stuttgart	Kompetenzzentrum Saarbrücken	Kompetenzzentrum Kiel
Kompetenzzentrum Bremen	Kompetenzzentrum Augsburg	Kompetenzzentrum Chemnitz
Kompetenzzentrum Kommunikation	Kompetenzzentrum eStandards	

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Mehr zu den Themen Augmented und Virtual Reality finden Sie auf den nachfolgenden Seiten. Scannen Sie dazu den entsprechenden QR-Code.

Digitale Produktionstechnologien



Dieser Leitfaden zeigt auf, wo sich ein Einsatz mobiler Endgeräte in kleinen und mittleren Unternehmen lohnt und wie sie schrittweise eingeführt werden können. Ergänzt wird der Leitfaden durch Praxisbeispiele.

Technologieradar zur flexiblen Materialflussteuerung



Das Technologieradar unterstützt Sie bei der technologischen Orientierung und zeigt deren Reifegrade sowie eine Kurzbeschreibung von Eigenschaften, Nutzen, Risiken und Anwendungen an.

Von der Idee zur App



Sie haben eine Idee für eine eigene App und fragen sich, wie Sie diese realisieren können? In dieser Ausgabe von „Nachgelesen“ des Kompetenzzentrums Chemnitz erfahren Sie an einem konkreten Beispiel wie Sie vorgehen sollten.

WAS IST MITTELSTAND-DIGITAL?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die geförderten Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Der DLR Projektträger begleitet im Auftrag des BMWi die Projekte fachlich und sorgt für eine bedarfs- und mittelstandsgerechte Umsetzung der Angebote. Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) unterstützt mit wissenschaftlicher Begleitung, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit. Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de

Was ist das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus setzt sich aus den fünf Partnern BTU Cottbus-Senftenberg (Projektleitung), Technische Hochschule Wildau, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, IHP GmbH Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik Frankfurt (Oder) sowie IHK Cottbus als Vertreterin der Landesarbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern in Brandenburg zusammen. Dabei stehen die Schwerpunkte Arbeit 4.0, Digitalisierung in Logistik und Produktion, IT-Sicherheit, Assistenzsysteme, Automatisierungstechnik, Robotik sowie Sozialpartnerschaften im Mittelpunkt. Das Zentrum gehört zu Mittelstand-Digital. Mit Mittelstand-Digital unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.

KONTAKT

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus

c/o Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg

Siemens-Halske-Ring 14

03046 Cottbus

Tel.: +49 355 69-5171

info@kompetenzzentrum-cottbus.digital

www.kompetenzzentrum-cottbus.digital

Folgen Sie uns:     