

BMB Cloud: Inline Remote Inspections - Erfahrungsbericht bei 55.000 Bauteilen/Tag

Hans Maximilian BERG¹, Senator Hans W. BERG¹, Marie Luise WOLF (GEB. BERG)¹
¹ BMB Gesellschaft für Materialprüfung mbH, Bad Rappenau

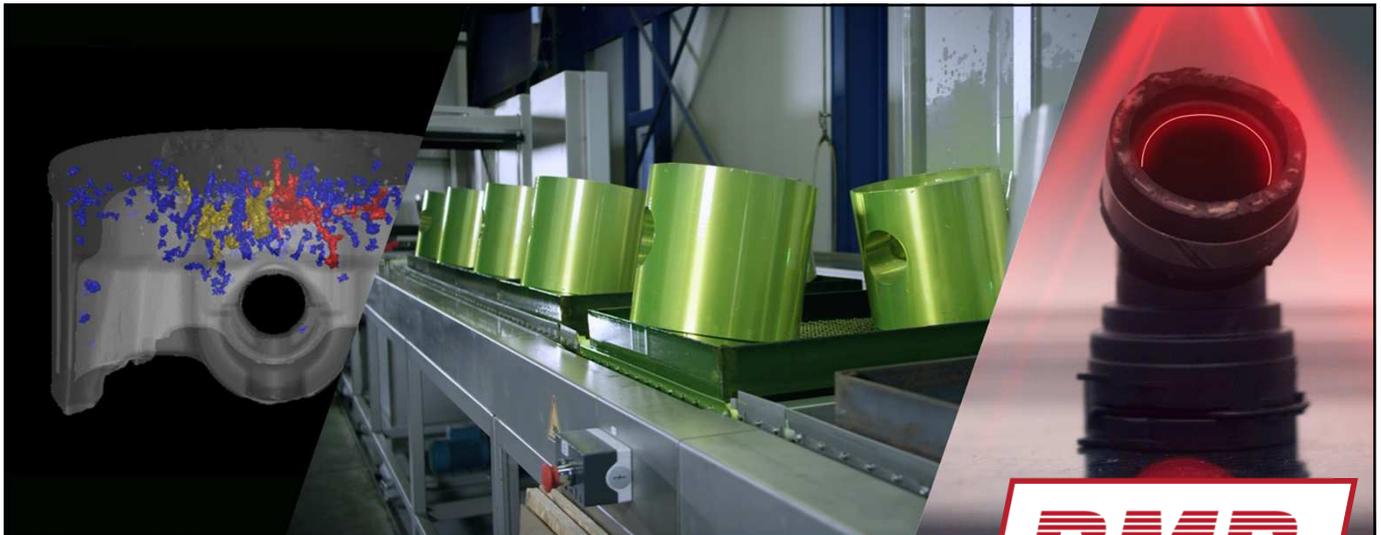
Kontakt E-Mail: max.berg@bmb-ndt.de

Kurzfassung

Die Stichworte obigen Titels werden seit Jahren im Markt als die Lösung für die Zukunft angepriesen, dieser Vortrag geht jedoch im Besonderen auf die konkreten Anwendungsberichte aus der Praxis ein. So konnte eine Vielzahl von Fortschritten im Bereich der technischen Ergonomie erzielt werden, jedoch welche Schulungskonzepte für Prüfer*innen zeigen sich in der Praxis als wegweisend? Zumal Prüfer*innen im Homeoffice Einsatz bei BMB im Bereich der CT seit Jahren die gängige Praxis sind, so folgte nun der Sprung auch in die 2D Live-Röntgenprüfung oder auch die zeitlich versetzte Prüfung bis hin zum Roboter-Bauteilhandling. Mindestens Letzteres eröffnet natürlich auch Chancen im Bereich der Prüfung über Landesgrenzen hinweg.

Zusätzlich werden die Nachteile dieses Digitalisierungsschubes inkl. den Implikationen für das Arbeiten gemeinsam mit den Kunden in Echtzeit kritisch hinterfragt sowie Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Der Vortrag schließt mit den nächsten Stufen der Digitalisierung: Unter anderem welche KI wird in welcher Form für die Prüfaufgaben der Zukunft nutzbringend sein.



BMB Cloud: Inline Remote Inspections

Erfahrungsbericht bei 55.000 Bauteilen/Tag
Stand der Technik (**BMB Cloud**) & Vision (KI)

BMB

Gesellschaft für
Materialprüfung mbH

Tel. +49 (0) 7264 70 445 0 www.bmb.gmbh request@bmb-ndt.de

BMB Referent

Referent



Maximilian Berg

✓ Luftfahrt: PT-3 & RT-3 | RT+VT-2

Berufserfahrung



Geschäftsführer

BMB Gesellschaft für Materialprüfung mbH
Juli 2003–Heute · 17 Jahre 9 Monate



Präsident

Fördergesellschaft Dienstleistungsmarketing e.V.
Nov. 2010–Heute · 10 Jahre 5 Monate
Heidelberg und Umgebung, Deutschland

Ausbildung



Duale Hochschule Baden-Württemberg

Dipl.-Betw., BWL Dienstleistungsmarketing
2003 – 2006

Veröffentlichung hier:



BMB Unsere Standorte & Kunden inline Standorte

Werk 1 Stammsitz

Obere Mühle 18
D-74906 Bonfeld

Werk 2

Inline Kunde
D-74372 Sersheim

Werk 3

Kompetenzzentrum
Schlattstraße 61-63
D-75443 Ötisheim

Werk 7

Inline Kunde
D-74172 Neckarsulm

Werk 4

Inline Kunde
D-35236 Breidenbach

Werk 5

Inline Kunde
D-34225 Baunatal

Werk 6

Inline CT Deggendorf
Technische Hochschule
D-94469 Deggendorf

Europas **größter Dienstleister.**

Mit mehr als **40 Anlagen** verfügen wir europaweit über die größten Kapazitäten im Bereich der PT & RT-S.

Röntgenanlagen: 20
Eindringanlagen: 8
UT, MT, CT...: 12
Mitarbeiteranzahl: 110
Umsatz p. a. in Mio. €: 10

BMB Remote Inspections | Ausgangssituation

Herausforderung

Bei unserem aktuellen Remote Projekt mit einem internationalen Automobilzulieferer war in genau dieser Situation schnelles Handeln gefragt: Die Verlagerung des Prüfpersonals zum Standort des Kunden wäre jedoch für beide Parteien weder wirtschaftlich noch effizient gewesen. Mittels der Remote Materialprüfung aus der Ferne haben wir jedoch die Lösung gefunden, um dies einfach umzusetzen. Inzwischen setzen wir die erprobte Technologie an mehreren Standorten ein. Ferne.

Lösung

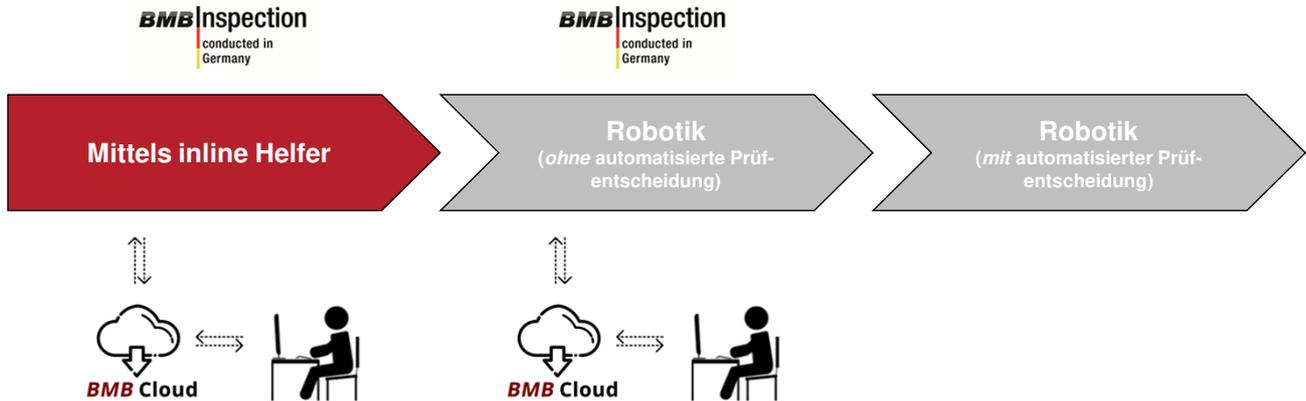
Innerhalb von 2 Wochen konnten & können wir die logistischen und strukturellen Rahmenbedingungen herstellen, um unsere Anlagen in Ihrem Werk zu implementieren.

Auf Wunsch besetzen wir zu jeder Schicht eine(n) Prüfer*in an einer der Anlagen, um auch vor Ort immer einen Ansprechpartner griffbereit zu haben. Alle anderen Anlagen werden von unseren Prüfern via Remote Inspection aus unserem Werk 1 bedient. Diese sehen das Live-Röntgenbild über unsere **BMB Cloud**. Helfer bei Ihnen vor Ort sprechen über ein Headset des Anlagen-PCs mit unseren Prüfern.

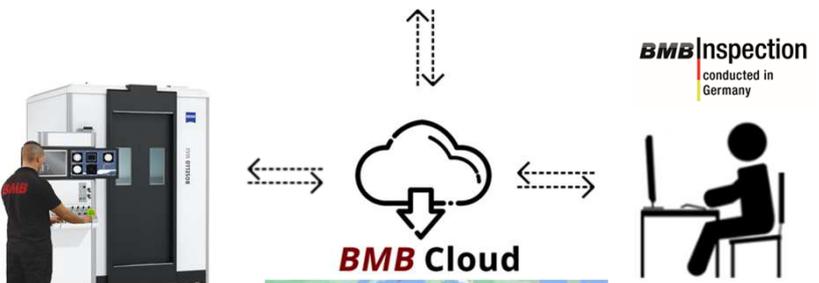
Der Helfer führt lediglich das Handling und Markieren der Bauteile aus, so übernimmt der Remote Prüfer die iO bzw. NiO Erfassung in der **BMB Cloud** Q-Map.

Bei **BMB** Prüfern ist der CT Einsatz auch im Homeoffice seit Jahren die gängige Praxis, so folgte nun der Sprung auch in die 2D-Live-Röntgenprüfung. Alternativ ist auch die zeitlich versetzte Prüfung über die **BMB Cloud** bis hin zum Roboter-Bauteilhandling möglich. Mindestens Letzteres eröffnet natürlich auch Chancen im Bereich der Prüfung über Landesgrenzen hinweg.

BMB Remote Inspections | Welche Möglichkeiten gibt es?



BMB Remote Inspections | inline aktiv mittels inline Helfer



Helfer Bestückung der **BMB** Anlage inline @Kunde

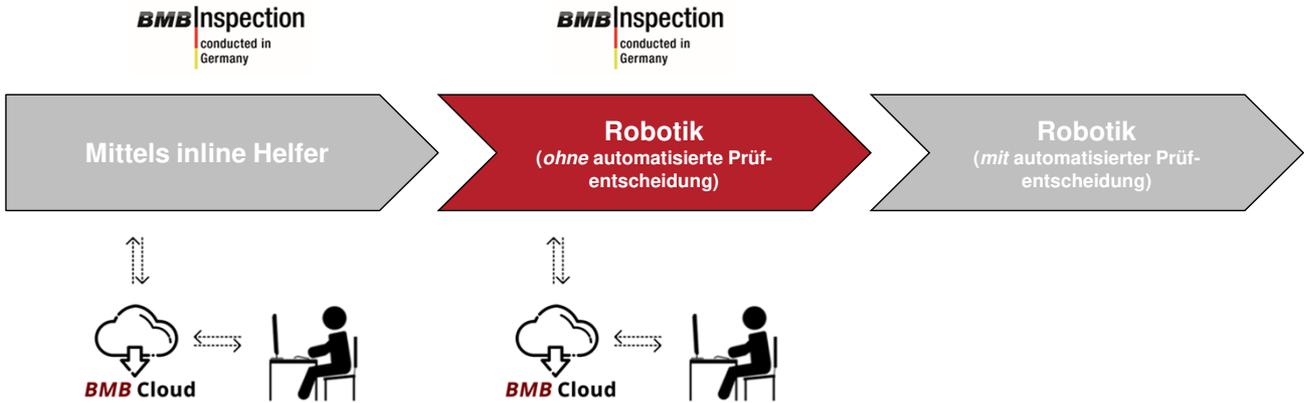


Auf bis zu 40.075,17 km Entfernung

Prüfer @ **BMB**

- Ihr Helfer bestückt die **BMB** inline Anlage in Ihrem Werk. Der Vorteil: Sie zahlen lediglich einen Preis pro Bauteil.
- Innerhalb von 5-10 Werktagen inline Integration in Ihrem Werk
- Live-Röntgenbild wird auf die PCs @ **BMB** übertragen.
- BMB** Prüfer entscheiden über iO/NiO & Cloud-Dokumentation. Wegfall von Reisekosten...

BMB Remote Inspections | Welche Möglichkeiten gibt es?



BMB Remote Inspections | Sprung zur Robotik (nur Handling)

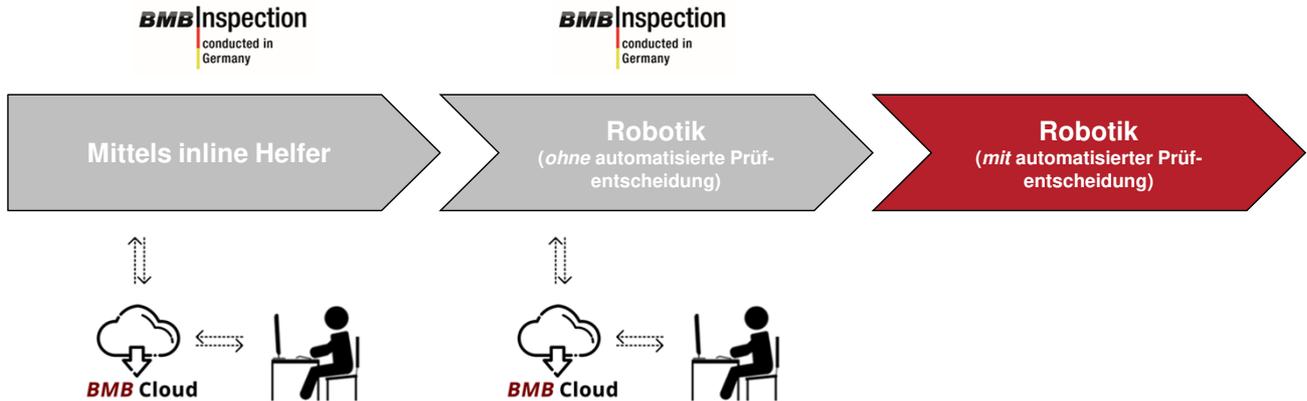


- Handling mittels Roboter möglich. Auswertung durch Prüfer*in.
- 2,2 Standard-Anlagen werden durch 1 Serienanlage ersetzt.



Auf bis zu 40.075,17 km Entfernung

BMB Remote Inspections | Welche Möglichkeiten gibt es?



BMB Remote Inspections | Sprung zur Robotik inkl. Vollautomatik



- Handling mittels Roboter möglich.
- Vollautomatische Prüfung: Wegfall Prüferentscheidung. Reduktion Pseudo-NiO mittels Nachentscheidung via Remote.



BMB Remote Inspections | Skalierbarkeit via BMB Cloud

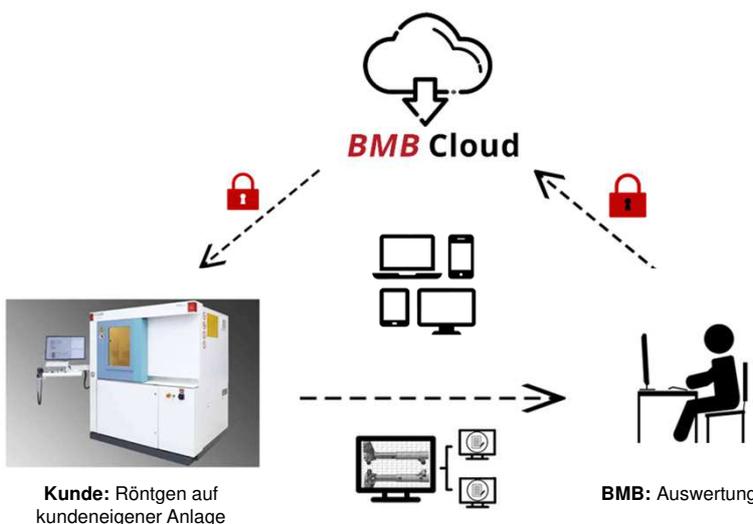
 Beratungsprojekte in allen Prüfverfahren.



-  Ihre Wunschkapazität buchen. Sie zahlen nur Preis pro Bauteil.
-  Optionale Sicherheit: 1 von 3 Anlagen durch Prüfer inline belegt!

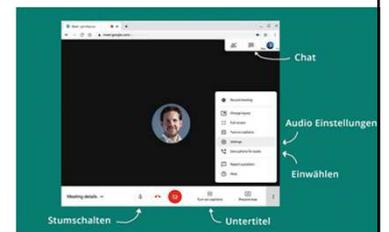


BMB "Ärztliche Zweitmeinung" auf Ihrer Anlage

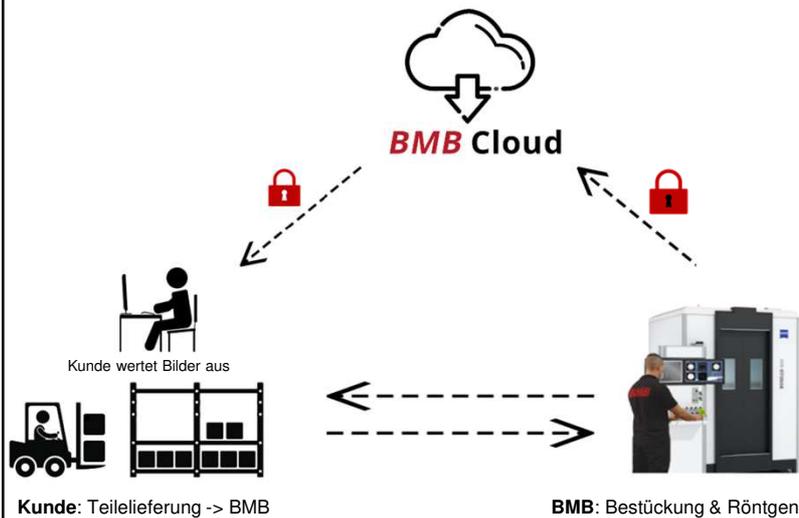


-  Bauteile auf kundeneigener Anlage in digitalen Bildern dokumentieren.
-  **BMB** Fachpersonal wertet aus & lädt die Entscheidung in die Cloud.
-  Kundenzugriff auf die **BMB** Cloud -> Entscheidung auslesen.
-  Unbegrenzte Sicherung und Zugriff auf Ihre Daten in der Cloud

Abstimmung per Online Meetings



BMB Zusätzliche Anlagenkapazität via Cloud zuschalten



Ihre Röntgenanlagen sind 100% ausgelastet, jedoch benötigen Sie mehr Kapazität?

- Kunde liefert Bauteile -> **BMB**
- Hochladen der Bilder inkl. DMC Code in die **BMB Cloud** & Rücklieferung der Bauteile
- Zugriff der Kundenprüfer auf die **BMB Cloud** zur Auswertung (iO/NiO)
- Unbegrenzte Sicherung und Zugriff auf Ihre Daten in der Cloud

BMB Remote Inspections | Vision: Künstliche Intelligenz (KI)



- Mehr Speed/Flexibilität bei kurzfristigen Bauteiländerungen.
- 4-Augen-Prinzip: Mensch & Maschine prüfen simultan, langfristig nur noch die KI.

BMB inline Prüfzellen | inline CT



Volle Automatisierung Ihrer Prozesse
Robotik / Förderbänder...

> **iO Rate** (3D Anzeigenbewertung)

Mehr iO Bauteile mittels CT -> Freigabe **NiO Anzeigen** (3D-Lage im Bauteil) Ihres Kunden.



Kein Anlageninvest notwendig
Sie zahlen nur den Preis pro Bauteil

Max. Prüfteilgröße:

800 x 650 x 720mm (mehr auf Anfrage)



Prozessschritte einsparen
Messpunkte (zB GOM) im CT Scan inkl.

Kein Verlust der Wertschöpfung

Keine unnötige CNC Bearbeitung/Schweißen



CT Scan PKW-Felge bei 800µm Auflösung in 20s

BMB inline Prüfzellen | inline CT | Betriebsarten

	geringen Stückzahlen häufig wechselnde Bauteile	hohe Stückzahlen gut definierte sowie stabile Prüfkriterien	komplexe Bauteile mit hohem Herstellungsaufwand	
	↓	↓	↓	
	Manuell	Automatisch	Kontrollierte Automatik	
	Komplette Auswertung durch Mitarbeiter	Komplette Auswertung durch ADR (Automatische Defekterkennung) Nur 100% i.O. / n.i.O	Auswertung durch ADR Wenn nicht 100% i.O. / n.i.O Nachentscheid manuell durch Mitarbeiter	

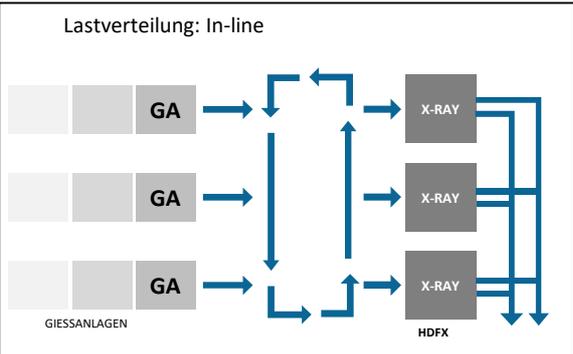
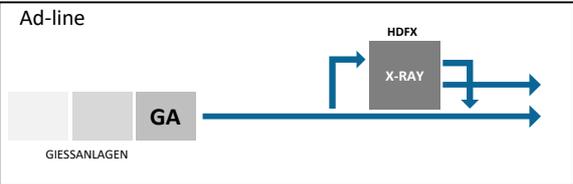
BMB inline Prüfzellen | inline CT | Integration



Die HeiDetect FX InlineCT ermöglicht eine flexible Integration in den Produktionsprozess



HEITEC



BMB Handlungsempfehlungen

2,2 manuelle Anlagen werden ersetzt durch 1,0 BMB ZEISS Omnia (**Vollautomatisch**)



BMB investiert für Sie in die Anlagentechnik. Sie zahlen weiterhin nur den Bauteilpreis Röntgen.



BMB Consulting: Gemeinsam den Endkunden von fixen mm² Zulässigkeiten sowie maximalen Einzelfehlern überzeugen, da sonst Folgendes **nicht** umsetzbar ist:

Vollautomatische Parametrierung & Revisionen



Seit dem Jahr 2000 parametrieren wir Bauteile, um diese vollautomatisch mittels Software prüfen zu lassen. BMB übernimmt via Remote alle Programm-Anpassungen, um eine höhere Kosteneffizienz als Sie intern nachzuweisen.



Ggf. bestehende Kunden-Anlagen ergänzen das Konzept (Notfallpläne & 100% flexible Bauteilvarianten...).



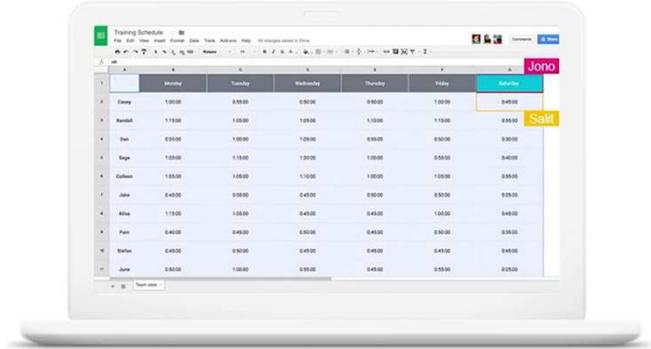
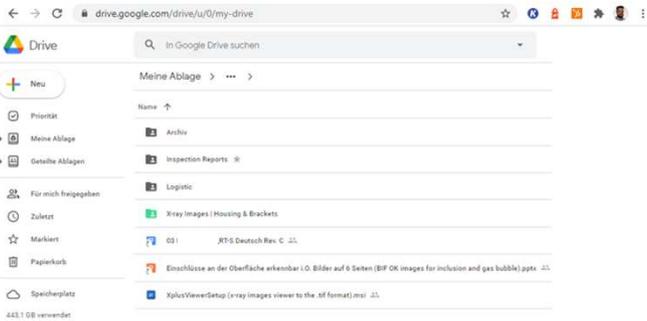
Große Bauteile: 1 remote *Prüfer* arbeitet auf 2 Anlagen parallel, um die Totzeiten (Helfer-Bauteilhandling) zu überbrücken (Prüfer erhält kontinuierlich Röntgenbilder).



BMB Qualitätsmanagement in Echtzeit



BMB Cloud



Kollaboratives Arbeiten über 1 Link, somit kein zeitintensiver Mailverkehr



Impulsbenachrichtigung an verantwortliche Kollegen



- Videos der Röntgenprüfungen
- Dokumentation: Speicherung des kompletten Prozesses
- Kein Datenlimit



- Analyse der Prüfvorgänge: Live-Daten
- Klärung von Unklarheiten

BMB Kollaboratives Arbeiten mit Ihnen in Prüfanweisungen



BMB Cloud

1. Prüfmethode: Eindringprüfung DIN EN ISO 3452-1 Umfang: Teilbereich Zum Verfahren [hier die BMB Homepage](#).

Anlage: Alle Anlagen / Hängeförderer / Tauchanlagen möglich. **PT 22** (Ausweichanlage: **PT 2**)

Prüferqualifikation: mind. Prüferwerker PT

Prüfmittel: **IA g - 3** mind. **PFINDER 923** Fluoreszierendes Eindringmittel, wasserabwaschbar, Prozessüberwachung mit dem Kontrollkörper 2.

Prozessangaben:

- Es sind 2 kleine Flächen mit 1 Blick zu prüfen. **Wo?**
- Darauf achten, ob die Teile evtl. schon beschädigt sind.
- Teile nicht aufeinander-/übereinander-legen oder stellen.
- i.O. Teile mit einem grünen Edding Punkt versehen, die Stelle **wurde/wurde** gemeinsam mit Kunde fixiert **siehe Bild hier**.

Prozesszeiten überprüfen und bei Abweichungen umgehend Meldung an QS

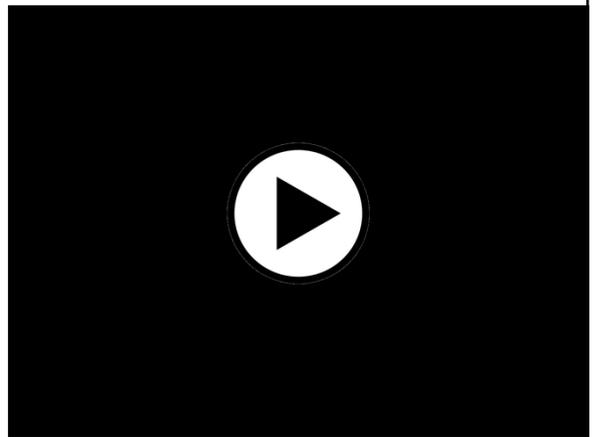
- Dann **SF informieren**.
- Prozessparameter:

Farbcodierung: Immer zu beachten Änderungen zur letzten PA in i.O.-Bewertung i.O. Bewertung

Erst:	Let:	Freq.:	A	B	C	D	E	F	Legende zu Seite 1
MB	03/2021	PT	BO	25.01.21					
Änderungen			MAR	HAR					
				04.03.21					

MAX_Vorlage_V-043-15_Blaube PA PT_Wässchen_NEU (KBR Schreibrechte)

Seite 3 von 8



Schnellere Vertragsverhandlungen Aufwendiges überarbeiten der QM im ERP entfällt



Aktualisierung des Dokuments in Echtzeit Aufwendiges überarbeiten der QM im ERP entfällt



Geräteunabhängige Abstimmung Kommentieren/Vorschlägen auch per Handy

BMB Unsere Standorte online auditieren



BMB Cloud



Persönliche Abstimmung

- Werksführungen
- Prüfabstimmungen



Virtuelle Präsenz

- "Physisch" in Online Meetings anwesend



Beamern Sie sich zu uns

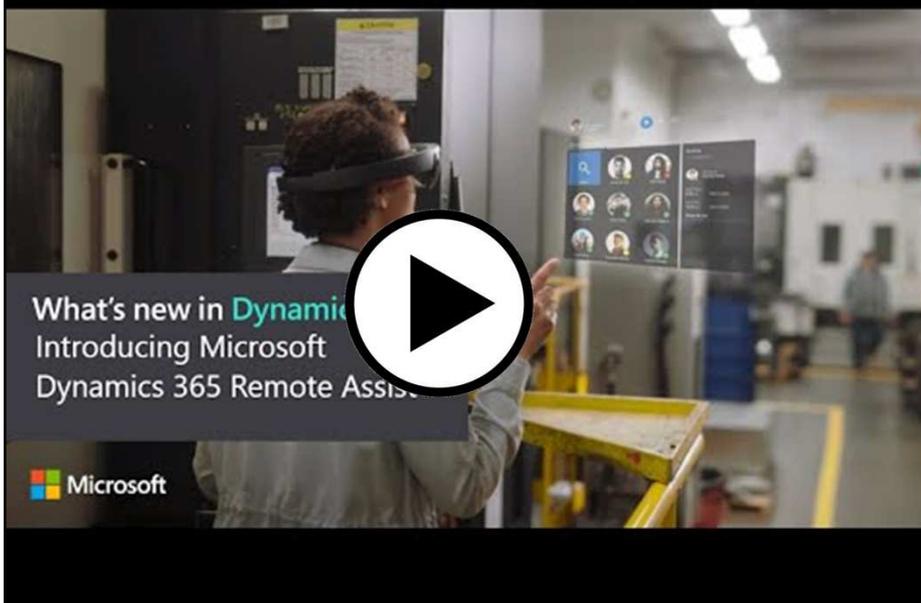
- Kunde beamt sich zu seinem Prüfvorgang
- Eigenständige Steuerung durch BMB Halle inkl. Eckschutz



BMB Vision: Geprüfte Sicherheit trifft Industrie 4.0



BMB Cloud



🔧 Störungen einfach abfangen.

🎯 Mehr Ruhe trotz Komplexität.

Automatisches Bewerten.



Automatische Aufnahme von Daten, wie z.B. :

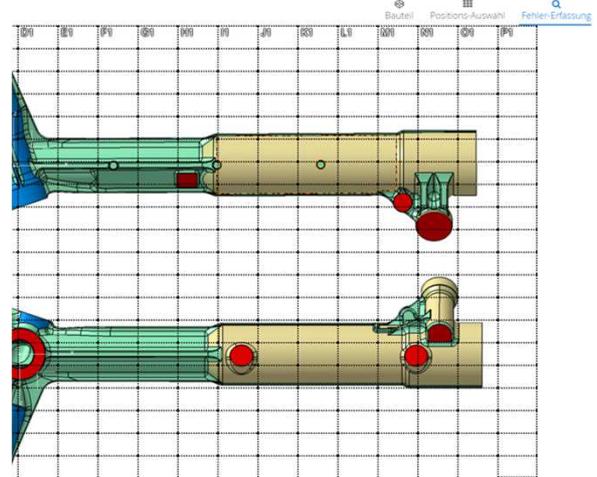
- Barcode zum Scannen des Fehlercodes
- Die Position der Anzeige
- Die Art der Anzeige
- Die reelle Größe der Anzeige

Durch hinterlegte Spezifikation wird direkt eine Bewertung angezeigt

Verdreifachte Effizienz.



Wie wir durch die Q-Map unsere Arbeitseffizienz bis zu verdreifachen konnten, zeigen wir Ihnen → [HIER](#)



Bauteilansicht im Rasterbild



8 Millionen

Prüfbauteile pro Jahr



Nahezu alle Ihre Prüfaufgaben sind durch unseren Anlagenpark (u. a. 20 Röntgenanlagen) realisierbar.



35 Jahre

Erfahrung



Unser Prüfspektrum reicht von Prototypen bis zur Hochserien-Prüfung mit Reaktionszeiten unter 2h.



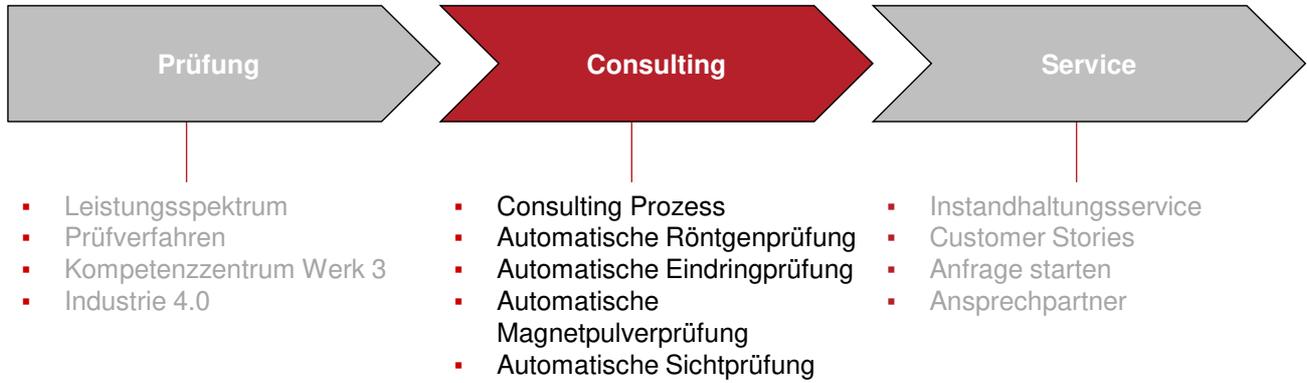
Industrie 4.0

Weil wir Echtzeit lieben



Unser Consulting ermöglicht die problemlose Integration einer Anlage inkl. Cloud, auf Wunsch auch inline in Ihrer Fertigungslinie durch uns.

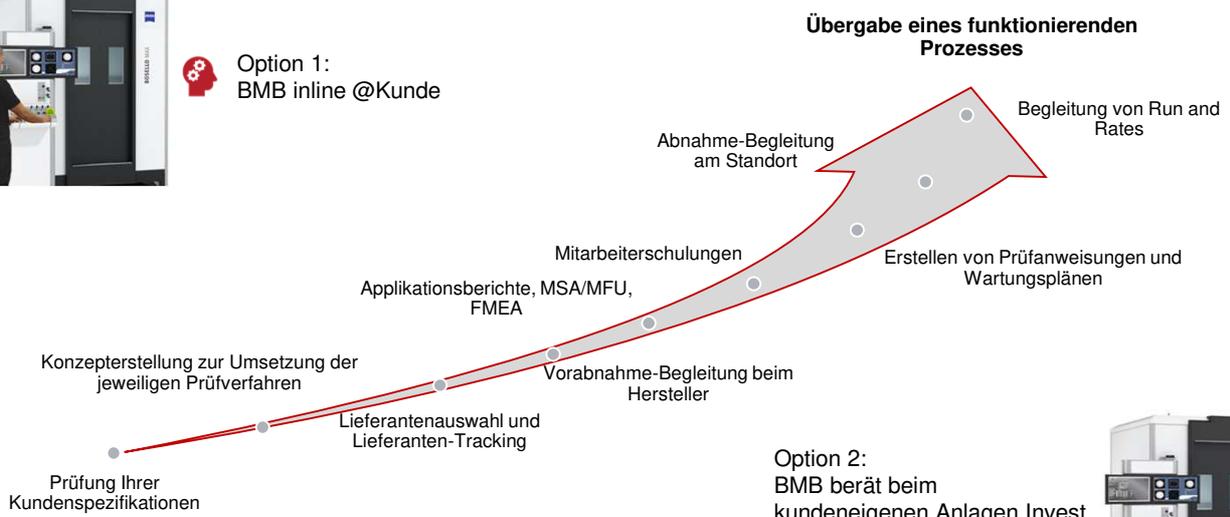
BMB Unsere Leistungen



BMB Consulting-Prozess



Option 1:
BMB inline @Kunde



BMB Internationale Consultingprojekte



BMB Verfahren automatisieren



Vollautomatische Magnetpulverprüfung



Ebenso MT-A (automatische Magnetpulverprüfung) zur Ermöglichung zeitlicher, finanzieller und personeller Vorteile.

Vollautomatische Sichtkontrolle in 18 Millisekunden.



Vollautomatische Prüfung auf 5 Beschädigungs-Merkmale bzw. Gestaltabweichungen



Via LED-Anzeige am PC + Signalton Selektion nach Abweichungen



Erfolgreich in Serie mit Konzern-Automobilzulieferern an 3 Anlagen simultan



BMB Prozessanalyse | Beratungsprojekt | Schulungsauffrischung

Internationales Know How

 35 Jahre Erfahrung bei Beratungsprojekten in über 13 Ländern inkl. Prüferentsendungen.

 Gemeinsame Prozessanalyse, Optimierung
Wir kreieren Ihren optimalen Prüfvorgang

Einmalige Branchenkenntnisse

 Als Praktiker jahrelange Erfahrung bei Anlagenherstellern
Maßgeschneiderter & unabhängiger Herstellervergleich

 Wir prüfen: Ergonomität der Anlage mit Hinblick auf
Softwarebedienung.
Prozessanalyse für bestmöglichstes Prüferlebnis

Immer auf dem aktuellsten Stand

 Wir schulen Ihr Personal nach den neuesten Standards.
Jährliche Auffrischung Ihrer Prüfer ist gern gesehen von
Kunden wie BMW.



BMB Instandhaltungsservice 4.0



BMB
Gesellschaft für
Materialprüfung mbH



Professionelle Wartung
sichert vor hohen Reparaturkosten

Unsere drei Röntgentechniker sind durch Zertifikate bei den namhaften Herstellern in den gängigen, aber auch älteren Röntgenanlagen absolut versiert.

Sie planen den Aufbau / Ausbau oder die Wartung Ihrer eigenen Prüfanlagen?



- Reparatur Ihrer Anlagen
- zyklische Wartungen
- schnelle Reaktionszeiten (in 12-24h bei Ihnen vor Ort)



- Ersatzteile zu besonderen Konditionen
- Perfekte Anlagen-Upgrades durch 30 jährige Erfahrung
- Herstellervergleich & Lastenheft über unser Consulting



- Echtzeitsupport inkl. Live Abstimmungen
- Anlagenverkauf inkl. Top-Beratung
- Vom Transport bis hin zum Strahlenschutzbeauftragten über Prüfwerkerschulungen (anerkannt von Porsche)



BMB Kundenfeedbacks

„Very much praise for your innovations and development (e.g. efforts for international standardization, your own x-ray patented measurement software, usage of tablet-PC's and quality ticket system“

„Innovations like touchscreen based inspection procedure and email system for all of your inspectors astonished us very positively“

„2 years and 0.1ppm deliveries made quite an impression on us“

„ #1 in quality & speed.
Thank you for your flexibility and reliability. We only recommend **BMB** to our suppliers due to 100% quality and impressive internal organization supported by tablet-PC's“



Mercedes-Benz



KTM GROUP



QUALITY EXCELLENCE AWARD FOR
QUALITY ENGINEERING & QUALITY SERVICE
2016



PORSCHE



BMB Gesellschaft für Materialprüfung mbH

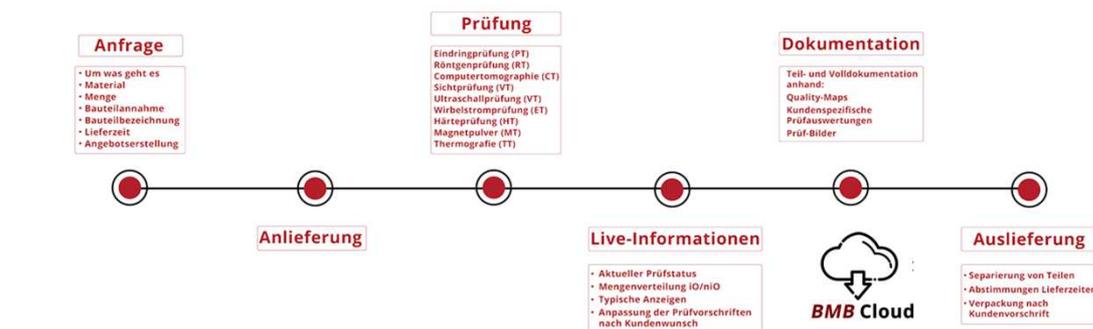
Dr. Ing. Hubert ZAUCHNER
Vize-Präsident

Ing. Werner ASCHENBERGER
Head of Quality Management

Für die Abstimmung gemäß unserer 60 Punkte Checkliste (Erfahrung aus 1.650 Prüfprojekten) steht unser Projektteam für Sie bereit.

BMB Anfrage starten / Stichprobe (Q-Firewall) / Musterteile senden

Anfrage hier starten:



Musterteile direkt zu uns

Kostenneutrale Machbarkeitsanalyse oder Stichprobe (Q-Firewall)
Zu unseren Prüfungen nutzen Sie gerne unsere digitale Laufkarte als Ausdruck mit zu Ihrem [Lieferschein](#):

Musterteile | Kunde: _____

- Bauteilbezeichnung: _____
- Zieladresse: BMB GmbH Werk1
z. Hd. Max Berg
Obere Mühle 18
D-74906 Bonfeld
- Prüfauftrag: Kostenneutraler Prüfversuch in den
Verfahren: _____
- Menge: _____

Kunden Ansprechpartner: _____



Warenangabeprüfung
Datum in Kästchen bitte.

Prüfdatum + Kürzel

Prüfer

Prüfung abgeschlossen?
Punkt in Kästchen bitte.

BMB Ansprechpartner:
Hr. Max Berg
+49.1705311107
www.kunden@bmb-berlin.de

BMB Das Familienunternehmen



Hans W. Berg, Marie Luise Wolf, Maximilian Berg



Geprüfte Sicherheit seit 2 Generationen

BMB Ihr Ansprechpartner



Maximilian Berg

Dipl.-Betw.
Geschäftsführer

E-Mail: max.berg@bmb-ndt.de

Tel.: +49 [0] 7264 / 70 445 - 211

Mobil: +49 [0] 170 5311107



Das komplette BMB Team finden Sie zum Anklicken -> [BMB Team](#)

BMB unterstützt E-Mobilität

Strom gefällig? Laden Sie bei uns Ihr Elektro-/Plug-in-Hybrid-Fahrzeug ganz einfach an unserer Ladestation.

Unser Rekord: Hybrid PKW eines Kollegen mit 0,8 l/100km seit 2 Jahren.



Bonfeld – Sersheim – Ötisheim – Breidenbach – Baunatal – Deggendorf - Neckarsulm - Soest

