



Instandhaltungstage '20

Andreas Dankl  
Jutta Isopp (Hrsg.)

# Jahrbuch Instandhaltungstage 2020



dankl+partner consulting gmbh  
MCP Deutschland GmbH



Messfeld

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	3
Weinzierl: Kooperieren oder verlieren! (Editorial) .....	8
Englert: Fortschritt braucht Verantwortung (Editorial).....	11

## INSTANDHALTUNG: ZURÜCK IN DIE ZUKUNFT?

Dankl: Instandhaltung im Spannungsfeld von steigendem Kostendruck, Anlagenzuverlässigkeit, Substanzerhaltung, Fachkräftemangel und Digitalisierung.....	13
Aeschbacher: Aktuelle Herausforderungen für Instandhaltung & Facility Management im Instandhaltungswerk der SBB in Olten (Schweiz) .....	18
Kleiß: Ganzheitliche Risikobetrachtung für die technischen Einrichtungen einer Produktionsanlage zur Verbesserung der technischen Anlagenverfügbarkeit.....	22
Korb: Zufall ist nicht erkannter Zusammenhang – Fortsetzung .....	25
Calixto: The Reliability 4.0 – Revolution as part of Asset Management Process.....	29

## VOLLE KRAFT VORAUS: DIGITALISIERTE PROZESSE IN DER TECHNIK

Dankl: Digitalisierte Instandhaltungs-Prozesse .....	33
Güntner: Im Dickicht der Standards .....	38
Künstner / Fan: Instandhaltung 4.0: Vom Kostenverursacher zum Wertschöpfungstreiber .....	42
Breidenbrücker: Digital Connectivity.....	45
Sommer: SAP Intelligent Asset Management – Smart digitalisieren .....	48
Erasmus: Service und Instandhaltung: heute und morgen .....	53
Veuc: Papierlose Fertigung 4.0 in der Schlauchfertigung.....	57
Olk: Innovative Ansätze für die Digitalisierung in Prozessindustrie und Co. ....	60
Schoisswohl: Verschwendungen rund um die Anlage vermeiden. OEE steigern.....	64
Ausserbichler: Der Fitnesstracker der Produktion im Einsatz bei Hagleitner.....	68
Güntner: Instand halten mit dem Digital Twin .....	70

## DER BLICK FÜR'S WESENTLICHE: PROZESSE & KENNZAHLEN

Dankl / Loidl: Shop-Floor-Management: Mehrwert in der Praxis.....	74
May / Grombach: Von TPM zu Operational Excellence .....	78
Papst: Beyond Maintenance: Services zur Optimierung der Anlagenverfügbarkeit .....	82
Steinhübel: Objectives und Key Results in der Instandhaltung.....	87
Heindl: Tue Gutes und sprich darüber ... immer wieder! .....	92

## JEDERZEIT DABEI: MOBILE INSTANDHALTUNG

Jeske: Instandhaltung im Hosentaschenformat.....	98
Wasl: Mehrwert durch Instandhaltung – Wie mobile Instandhaltung den Kunden warm hält .....	101
Schwärzler / Geier: Exzellenter Service im Zeitalter von Industrie 4.0 .....	104

**HOT TOPICS**

Heinbach: Ersatzteile sind nicht mehr lieferbar – proaktiver Umgang mit Obsoleszenz .....	107
Walser: Security in der Industrie 4.0 – Datenschutz und Sicherheitsstandards in der industriellen Fernwartung.....	112

**FACHKRÄFTEMANGEL, PERSONAL & QUALIFIZIERUNG**

Korb: Was Sie beitragen können, damit Ihnen die wertvollen Mitarbeiter erhalten bleiben.....	117
Morawek / Piswanger-Richter: Industrial Maintenance Management.....	122

**WIE GEHT'S DER ANLAGE: CONDITION MONITORING & PREDICTIVE MAINTENANCE**

Loinig: Ultraschall und künstliche Intelligenz (KI) .....	126
Freudenthaler: Predictive Maintenance – Grundvoraussetzungen, Schritte und Möglichkeiten aus Data Analytics Sicht .....	131
Gehrig: Predictive Maintenance auf dem Prüfstand.....	135
Kyriakopoulos: Predictive Maintenance in der Praxis: Andritz, BRP-Rotax & Miba.....	140

**FLUID & LUBRICANT**

Meindl: Fluid Condition Monitoring 4.0 – Baustein moderner Instandhaltungskonzepte.....	143
Mitterer: Hydraulikfluids – sauber ist nicht rein genug .....	151
Krethe: Nachhaltige Schmierung in der Instandhaltung .....	156

**METHODEN FÜR TECHNIKER**

Kastner: Ein Erfahrungsbericht – Reinigung zugesetzter Rohrbündelwärmeübertrager .....	160
Ferling: Scan-To-CAD für komplexe kritische Prozesskomponenten .....	164

**FORSCHUNG & ENTWICKLUNG: INSTANDHALTUNG DER ZUKUNFT!**

Maintenance Competence Center. Ihr Service-Center für zukunftsorientierte Instandhaltung.....	168
Forschungsprojekte .....	169
Engbers / Freitag: Für eine vorausschauende Instandhaltung in automatisierten Produktionssystemen: Konzept zur dynamischen Auswahl von Prognosemethoden.....	173
Glawar: Smart Data Analytics 4 Maintenance in der Halbleiterfertigung .....	177

**SERVICE-SEITEN**

Ihre Partner für Instandhaltung und Asset Management! .....	180
Aussteller und Partner der INSTANDHALTUNGSTAGE 2020.....	182
Call for Papers - Beitrag für 2021 einreichen! .....	184

# INSTANDHALTUNG: ZURÜCK IN DIE ZUKUNFT?!



Eine moderne und effiziente Instandhaltung ist Rückgrat jedes anlagenintensiven Unternehmens. Konjunkturrückgang und Fachkräftemangel steigern den Druck auf die Technik. Sind digitale Technologien die Lösung?

Die **INSTANDHALTUNGSTAGE 2020** widmen sich diesen Themenstellungen unter dem Motto **Instandhaltung: Zurück in die Zukunft?!**

**Zum Nachlesen und Weiterdenken finden Sie im vorliegenden Jahrbuch mehr als 40 Fachartikel von Praktikern.** Die Themen reichen von digitalisierten Prozessen, zu Condition Monitoring und Predictive Maintenance, über Shopfloor-Management, hin zu Fluid & Lubricant und weiter zu Fachkräftemangel, Wissensmanagement und Qualifizierung.

Viel Spaß bei der Lektüre!

A handwritten signature in blue ink that reads "Jutta Isopp".

ING. DIPL.-ING. JUTTA ISOPP

A handwritten signature in blue ink that reads "Andreas Dankl".

DIPL.-ING. DR. ANDREAS DANKL

PS: Sie möchten uns Feedback geben? Wir freuen uns über Ihre Rückmeldung! Schreiben Sie uns einfach an [office@instandhaltungstage.at](mailto:office@instandhaltungstage.at).



# VERSCHWENDUNG RUND UM DIE ANLAGE VERMEIDEN. OEE STEIGERN AM BEISPIEL VON ANLAGENBAU FLACHGLAS-ANLAGEN

MARKUS SCHOISSWOHL | HEGLA GMBH & CO KG

## 1 DER HEGLA SHOPFLOOR ASSISTANT

Permanent wird die Frage gestellt, wie wir die Produktivität der Produktion verbessern. Dafür ermitteln wir den OEE, messen Stillstände und begründen diese. Analysiert man sorgfältig, so kann man auch Potentiale heben. Allerdings bleiben manuelle Nebentätigkeiten zur Hauptproduktion meist unangetastet, weil diese sozusagen zum Prozess gehören. Wenn Sie nun an Ihre eigene Produktion denken, wie viele Nebentätigkeiten müssen denn Ihre Bediener noch verrichten und ist dies noch zeitgemäß?

Eben hierfür haben wir den Hegla Shopfloor Assistant entwickelt, mit Fokus auf unser Kerngebiet die Glasindustrie. Allerdings sind in vielen Mensch – Maschine Prozessen die Anforderungen ähnlich gelagert und so lässt er sich auch entsprechend leicht in analogen Produktionen mit manuellen Teilprozessen einsetzen. Der Assistant unterstützt, vereinfacht und eliminiert zum Teil zeitraubende Nebentätigkeiten. Nebenbei werden Workflows digital und damit schneller, womit wiederum die Produktion beschleunigt wird. Interesse geweckt? Es wird noch spannender...

## 1.1 DER OEE WIRD GEMESSEN, SO WHAT?

Natürlich nimmt in jedem Produktionsprozess die Maschine den wesentlichen Platz ein. Moderne Maschine überwachen sich dabei selbstständig, oder mittels IOT Devices, um Informationen über Produktivität und vor allem Stillstände zu sammeln. Also gehen wir davon aus, dass wir den OEE messen, „and so what“? Was passiert nun mit den Daten? In den meisten Fällen werden interne Benchmarks für Produktivität eingeführt und von diesen gemessen. Da außertourliche Störzeiten auffallen, wird viel rund um Wartung und Stillstand der Maschinen und Anlagen unternommen, um ein paar Prozentpunkte heraus zu holen. Nichts ist daran wegzulassen aber haben wir damit unsere „Hausaufgaben“ erledigt? Oder liegt ein viel größeres Potential vielleicht woanders? Zumindest für die Flachglasverarbeitung, eine typische Produktion mit starker manueller Interaktion, ist dies bekannt. Hier geht man davon aus, dass Verbesserungen

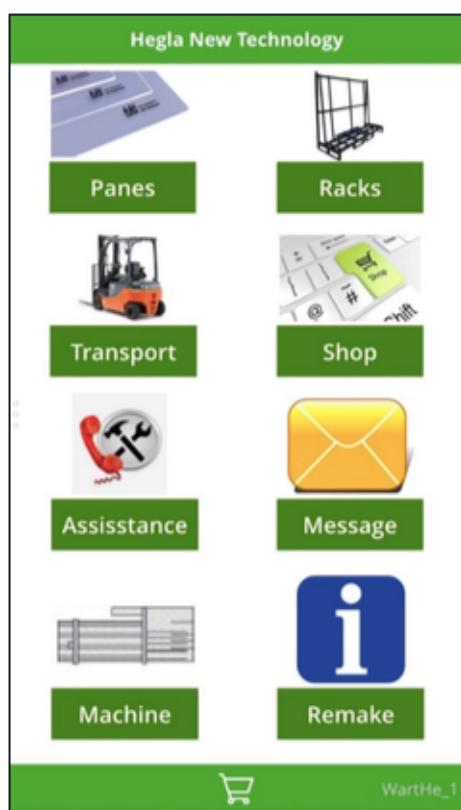


ABB. 1 | Typische manuelle Tätigkeiten, welche die Produktivität limitieren.

rungspotentiale vor allem in der Optimierung der gesamtheitlichen Prozesse liegen. Das heißt dem Zusammenspiel der Maschine bzw. Anlage mit den Umgebungsprozessen des Menschen. Und dies betrifft sowohl die produktive Zeit wie auch die Stillstände vor allem die Ungeplanten.

## 1.2 UNTERSTÜTZEN DER MENSCHLICHEN PROZESSE:

Basierend auf den Erfahrungen begannen wir die Überlegungen, welche Prozesse wesentlich die Produktivität limitieren ohne als solche explizit erkennbar zu sein. Mit dem Grundsatz, dass sich der Mitarbeiter auf den Kernprozess konzentrieren soll, dabei digital unterstützt wird und alle Nebenprozesse möglichst digital ausgelagert werden, ergibt sich in Konsequenz das was wir den Hegla Shopfloor Assistant nennen. Dieser wurde basierend auf den Bedürfnissen der User als Handy und Tablet App konzipiert. Wesentliche Funktionalitäten sind auch für AR Brillen verfügbar und die Integration in Smart-Watch ist angedacht.



**ABB. 2 | Überblick Handy-App**

### 1.2.1 PRODUKTIONINFO IMMER UND ÜBERALL:

In der Flachglasverarbeitung, also Herstellung von Fenstern, Duschtüren, Glasinterieur etc. sind die prinzipiellen Halbzeuge und Produkte Scheiben (Panes) welche auf Gestellen (Racks) zu und von den individuellen Produktionsstationen gebracht werden. Die Industrie ist seit Jahr und Tag echte Losgröße 1 Produktion mit sehr kurzen Lead Zeiten, zum Teil unter 24h. Dies erfordert, dass Informationen zu der Vielzahl von Produkten und vor allem erforderliche Nachproduktion durch eventuellen Glasbruch schnell möglich sind. Was bisher durch Etiketten und fixe Scanstationen limitiert war, wird nun durch den Shopfloor Assistant mobil. Details zu Halbzeugen wie nächster Arbeitsschritt, Endprodukt, Kunde, Soll/Ist-Produktionsstatus sind jederzeit online nach scannen des Produktcodes verfügbar. Auch das Melden von Glasbruch, mit „Selfies“ dokumentiert, ist nicht mehr stationsgebunden, sondern mobil wie auch der daraus resultierende Workflow der Nachproduktion. Analog zum Halbzeug sind jederzeit Informationen über die Transportgestelle (Racks) wie Ort, Beladung, Zustand mobil abrufbar. Aus dem „Suchen“ von Halbzeugen und Gebinden wird damit ein zielgerichtetes „Holen“.

### 1.2.2 DIGITALE VERLAGERUNG VON NEBENTÄTIGKEITEN

Notwendige Nebenarbeiten der Bediener bedeuten zumeist die Abwesenheit von der Maschine und somit eine direkte Reduktion der Produktivität. In der Flachglasverarbeitung umfassen diese beispielsweise das Suchen und Holen von Halbzeugen sowie von Leergestellen für den nächsten Arbeitsschritt. Haben wir oberhalb bereits „Suchen“ durch „Holen“ ersetzt, so ist in diesem Schritt nur noch notwendig „Holen“ durch „Bringen“ zu ersetzen. Hierfür ist es sinnvoll, produktionsgesteuert Transporte zwischen Bearbeitungsstationen auszulösen. Im Hegla Shopfloor Assistant sind diese wie in einem Staplerleitsystem auf einen Tablet oder Handy abrufbar, und ermöglichen eine neue Arbeitsteilung in Bearbeitung und Transportlogistik, wodurch automatisch die Anwesenheitszeit

des Bedieners zur Produktion an der Maschine erhöht wird. Wichtiger Nebeneffekt ist die bessere Koordination des Materialflusses und ein genaues automatisches Mapping wo sich die Halbzeuge wann befinden. Lästige Zeiten für Materialsuche und Überprüfung, ob alles für den nächsten Arbeitsschritt vorbereitet ist, entfallen.

Das gleiche Prinzip lässt sich auch auf Arbeitsmittel anwenden. Abhängig von der Distanz zum Magazin und Motivation kann das Holen von Werkzeugen, Handschuhen, Schmierstoffen und sonstigen eine mehrminütige Abwesenheit bedeuten. Die Frage ist allerdings warum ist dies notwendig? Wenn die Bediener schon gewohnt sind, zuhause auf Amazon zu bestellen, geben wir Ihnen auch ein „internes“. Im internen Shop bestellt man beliebig Arbeitsmittel oder Dienstleistung. Werden diese Bestellungen nun über die vorhandene Transportlogistik abgewickelt, wird aus dem „Holen“ auch hier ein „Bringen“ und so schließt sich der Kreis. Wesentlich ist hier die Abbildung des gesamten Workflows durch einfache Funktionalitäten.

### 1.2.3 DIE APP ALS KOMMUNIKATIONSMITTEL

Effektive Produktion bedeutet: „Tue das Richtige und dies effizient“. Gerade für neue Mitarbeiter ist es schwierig Maschinen korrekt zu bedienen und dies begleitet mit der Angst das Falsche zu tun. Nichtbedienung bzw. zaghafte Bedienung ist daher ein wesentlicher

Produktionsblocker. Durch die Möglichkeit mit „Call4Assistance“ schnell für kleine Fragen direkt einen erfahrenen Mitarbeiter „am Ohr zu haben“ ergibt sich eine enthemmte Maschinenbedienung und schnellere Lernkurve. Für wichtige Themen hinterlegt man kompakte Information im Bereich der Maschinendokumentation.

Gerade bei kurzen Durchlaufzeiten ist eine schnelle Kommunikation wichtig. Zielgerichtet werden über das eingebaute Message System wichtige Produktionsanforderungen wie beispielsweise Nachproduktion fokussiert an erforderliche Mitarbeiter geleitet. Netter Nebeneffekt dabei ist, dass sich damit auch alle anderen Informationen zielgerichtet an einzelne Mitarbeiter und Gruppen transportieren lassen. Potenzielle Kaffeezeiten am Schwarzen Brett werden so zu Produktionszeit an der Maschine.

Transport orders		Catalog Overview	
A_0140: Green 13 >> Oven M3	Prio: Lo / open 2019-12-07T11:10:00Z		
HC_011: Oven M2 >> L_35	Prio: Lo / open 7/15/2019 1:10		
A_0142: Red 22 >> SB M2	Prio: Hi / done 7/23/2019 10:05		
A_0143: Cut M1 >> Red 02	Prio: Lo / done 7/24/2019 11:15		
A_0144: Cut M1 >> Oven M3	Prio: Hi / open 7/24/2019 10:25		
A_0145: Oven M2 >> L_33	Prio: Lo / open 7/25/2019 17:25		
L_0032: Cut M1 >> Oven M3	Prio: Lo / done 7/26/2019 10:45		
<a href="#">Home</a> <a href="#">&lt;</a> <a href="#">Cart</a> <a href="#">WartHe_1</a>		<a href="#">Home</a> <a href="#">Cart</a> <a href="#">WartHe_1</a>	

### 1.2.4 MOBILE MASCHINENINFORMATIONEN

Maschineninformationen in Form eines Cockpits adaptierbar an die Kundenbedürfnisse sind gleichwohl Bestandteil des Shopfloor Assistant wie auch Maschinen-Dokumentation und Wartungspläne. Soweit so Standard. Das Wesentliche an der Wartung ist auch hier Nebenzeiten zu minimieren, denn oft sind die Zeiten für die Bereitstellung von Teilen und Mitarbeitern die wesentlichen Treiber der Wartungszeiten. In diesem Sinn sind

ABB. 3 | li: Überblick von Transportaufträgen, re: Auswahlliste für internen Shop

hinter den Wartungen die notwendigen Materialien wie Ersatz/Verschleißteile, Schmierstoffe, Werkzeuge wie auch die notwendigen Fachbereiche (Elektrik, Mechanik) hinterlegt. Steht die Wartung in nächster Zeit an, so werden über die Prozesse des internen Shops die Ressourcen allokiert und on time zur Verfügung gestellt. Die Funktionalitäten wie Call4Assistance und der interne Shop unterstützen ebenso effizientes Troubleshooting.

### **1.2.5 ...UND WIE ERKLÄRE ICH ES KURZ?**

Der Hegla Shopfloor Assistant sorgt dafür, dass sich der Maschinenbediener voll auf die eigentliche Produktion konzentrieren kann und Tätigkeiten, welche prozessbedingt zu Unterbrechungen füh-

ren umgelagert werden. Durch die Digitalisierung der Prozesse werden diese nachvollziehbar und erhöhen deutlich die Organisation in der Produktion. Voraussetzung dafür ist die Bereitschaft seines Arbeitsprozesse neu zu denken, im Sinne von Arbeitsverteilung, Bring- und Holschuld wie auch neue Tätigkeitsbereiche zuzulassen. Nicht notwendigerweise reduziert sich die Anzahl der Mitarbeiter, wesentlich verbessert sich allerdings die Produktivität an den Maschinen. Das Besondere am Hegla Shopfloor Assistant ist, dass er all die Funktionalitäten in einer Plattform vereint. Damit hebt er Synergien zwischen Einzelsystemen und das einheitliche intuitive „Look & Feel“, garantiert eine schnelle Akzeptanz.

### **ÜBER HEGLA GMBH & CO KG**

Hegla GmbH & Co KG ist seit mehr als 40 Jahren ein Premiumlieferant für die Flachglasverarbeitung. Im Speziellen bietet Hegla Lösungen für Rohglas, Zuschnitt und die Glaslogistik. Besondere Highlights sind Laser-Glasbearbeitung und -Markierung wie Glas ERP Systeme für die Gesamtorganisation der Flachglasverarbeitung.

### **DR. MARKUS SCHOISSWOHL, MBA**

ist Geschäftsführer von Hegla New Technology in Paderborn und mit seiner Firma syn2tec. Kooperationspartner von dankl+partner consulting | MCP Deutschland. Markus' Fokus ist Industrie 4.0 und wie daraus Mehrwert für die Produktion entsteht.

