



Problemlösung

Wie grundlegende Problemlösungsmethoden die OEE steigern

Mit Ishikawa und 5-Why zu mehr Anlagenproduktivität





Die Verlustgründe der Anlagenproduktivität sind identifiziert. Und jetzt? Die gezielte Steigerung der Anlagenproduktivität kann mit bekannten Problemlösungsmethoden gut unterstützt werden. Schlüssel sind die präzisen Daten zu den Verlustursachen sowie die Kenntnis von zwei Basis Problemlösungsmethoden aus der schlanken Produktion: Ishikawa und 5-Why. Ausgestattet mit diesen Werkzeugen und einem Kanban-Board kann die Steigerung der Anlagenproduktivität in die Hände des Produktionspersonals gegeben werden.

Das Vorgehen lässt sich in 5 Schritte gliedern:

(1) Verfügbarkeit Verlustgrundwasserfall

Basis von jeder Verbesserungsaktivität sollten Zahlen, Daten und Fakten sein. Probleme oder Verbesserungspotenziale können so präzise identifiziert und analysiert werden. Dies ermöglicht es den Teilnehmern, sich auf konkrete Aspekte zu konzentrieren, die verbessert werden müssen, anstatt auf Vermutungen oder Annahmen zu basieren. Weiterhin bieten Zahlen, Daten und Fakten eine objektive Grundlage für Diskussionen und Entscheidungen. Sie reduzieren die Wahrscheinlichkeit von Meinungsverschiedenheiten oder subjektiven Einschätzungen, da sie auf messbaren und nachvollziehbaren Informationen basieren. Und als dritter Grund sein genannt, dass durch die Verfolgung von Daten im Laufe der Zeit Trends identifiziert werden können, die auf Verbesserungen oder potenzielle Probleme hinweisen. Diese Vorher-Nachher-Betrach-

tung ermöglicht es erst, den Erfolg der eingeleiteten Maßnahmen zu beurteilen.

Im Fall der Steigerung der Anlagenproduktivität besteht diese Datengrundlage aus einem Verlustgrundwasserfall. Dieser ist mindestens für Verfügbarkeitsverluste verfügbar, sollte jedoch auch für Leistungs- und Qualitätsverluste erstellt werden.

Der Verlustgrundwasserfall zeigt in absteigender Sortierung die größten Produktivitätsverluste für einen Zeitraum an. Dadurch ist neben einer präzisen Datengrundlage auch eine Priorisierung der nötigen Aktivitäten gegeben.

In oee.ai gibt es entsprechende Widgets für die Erstellung von Verlustgrundwasserfällen auf Basis von Daten in Echtzeit – siehe Abbildung nächste Seite.

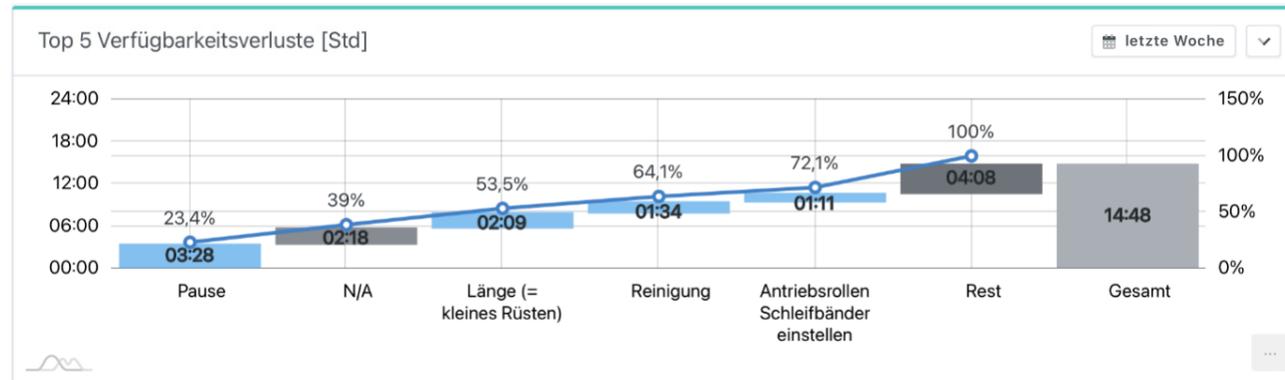


Abbildung 1: Wasserfalldiagramm aus oee.ai

Im operativen Geschäft kann es vorkommen, dass der Störgrundkatalog nicht spezifisch genug für die Prozessverbesserung formuliert wurde. So ist beispielsweise eine Kategorie wie "technische Störung" in der Regel nicht aussagekräftig genug, um in eine Optimierung einzusteigen. In diesem Fall wird geraten, gemeinsam mit den Anlagenmitarbeitern den Störgrundkatalog so zu verfeinern, dass auf Basis der Störkategorien eine gezielte Optimierungsdiskussionen geführt werden kann.

Mit dem erweiterten Störgrundkatalog müssen dann erneut Daten gesammelt werden. Aussagekräftige Analysen basieren in der Regel mindestens auf einer Datenhistorie von einer Woche.

(2) Erstellung Ishikawa-Diagramm

Ein Ishikawa-Diagramm, auch bekannt als Fischgrättdiagramm oder Ursache-Wirkungs-Diagramm, ist ein grafisches Werkzeug, das verwendet wird, um die möglichen Ursachen eines Problems zu identifizieren und zu visualisieren. Das Diagramm wurde vom japanischen Qualitätsexperten Kaoru Ishikawa entwickelt und ist sehr nützlich im Rahmen des OEE-Managements.

Das Ishikawa-Diagramm besteht aus einer horizontalen Linie, die das Problem oder das Ergebnis darstellt, das untersucht wird, und einer Reihe von diagonalen Linien, die wie Fischgräten von der Hauptlinie ausgehen. Jede dieser Linien repräsentiert eine Kategorie möglicher Ursachen für das Problem. Typischerweise umfassen diese Kategorien die 6 M's:

- **Mensch:** Faktoren, die durch menschliche Entscheidungen, Fähigkeiten oder Verhalten verursacht werden könnten.
- **Maschine:** Faktoren, die mit der Ausrüstung, den Werkzeugen oder den Geräten in Zusammenhang stehen könnten.
- **Material:** Faktoren, die mit den Materialien oder Rohstoffen, die verwendet werden, in Zusammenhang stehen könnten.
- **Methode:** Faktoren, die mit den Arbeitsmethoden, Prozessen oder Verfahren in Zusammenhang stehen könnten.
- **Messung:** Faktoren, die mit der Messung, Überwachung oder Kontrolle des Prozesses oder des Ergebnisses

in Zusammenhang stehen könnten.

- **Mitwelt (= Umwelt):** Faktoren, die mit der Umgebung, den Arbeitsbedingungen oder anderen externen Einflüssen in Zusammenhang stehen könnten.

In einem Ishikawa-Diagramm werden die Ursachen üblicherweise in Form von Schlagworten oder kurzen Phrasen aufgeführt. Bewährt hat sich ein Ishikawa-Template, auf dem mit Post-Its die Einträge entlang der 6M dokumentiert werden.

Durch die Erstellung eines Ishikawa-Diagramms können Teams systematisch die

potenziellen Ursachen für ein Problem identifizieren und besser verstehen, welche Faktoren zu berücksichtigen sind, um Lösungen zu entwickeln und Verbesserungen voranzutreiben.

Im Zuge der OEE-Verbesserung wird der zu reduzierende OEE-Verlustgrund aus dem Wasserfall aus Phase 1 ans Ende des Diagramms geschrieben. Der nächste Schritt besteht dann daraus, dass das Verbesserungsteam systematisch die 6M durchgeht und Ideen sammelt, welche Ursachen zu dem OEE-Verlust (= Wirkung) führen können.

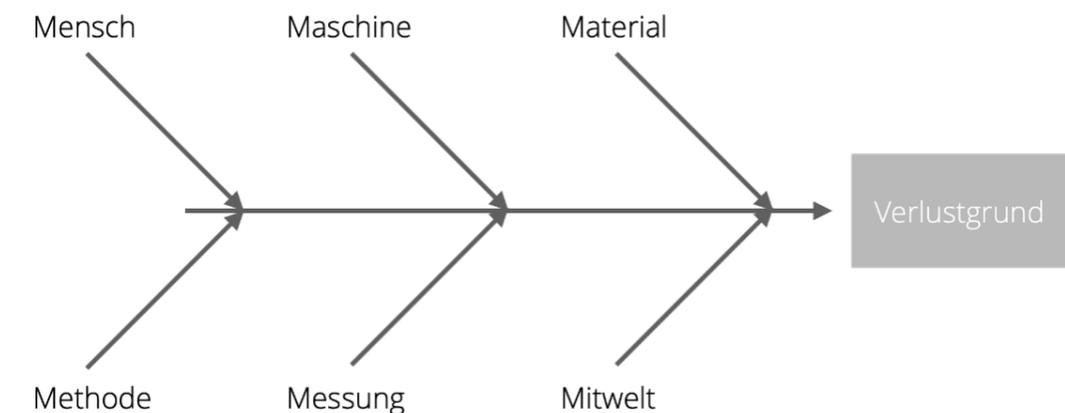


Abbildung 2: Struktur eines Ishikawa-Diagramms

Ein Verbesserungsteam sollte aus Mitarbeitern an der Anlage – gerne aus mehreren Schichten – Instandhaltern und auch gerne operativen Führungskräften bestehen. Ziel ist es, ein Team zusammenzustellen, das die Situation aus eigenem Erleben kennt und auch in der Lage ist, Änderungen an der Technik und den Prozessen vorzunehmen. Bewährt hat es sich, dieses Team von einem Mitarbeiter mit methodischen Erfahrungen in Schlanker Produktion anleiten zu lassen. Dabei geht es nicht um die Lösungsfindung, diese soll von den Mitarbeitern kommen, sondern um den methodischen Input und den organisatorischen Rahmen.

Rahmen der Arbeit des Teams ist üblicherweise ein Workshop, währenddessen sich das Team vollständig auf die zu lösende Aufgabe konzentriert. Dieser Workshop kann en bloc stattfinden oder sich über mehrere Tage verteilen.

(3) Priorisierung der Ursachen

Phase 2 wirkt wie ein strukturiertes Brainstorming. Alle möglichen Ursachen zu dem OEE-Verlustgrund werden aufgeschrieben. In der Regel werden mehr Ideen generiert, als Kapazitäten

zur Umsetzung zur Verfügung stehen. Deshalb erfolgt in Phase 3 eine Priorisierung entlang der Koordinaten Aufwand und Nutzen. Bei einer Visualisierung ergibt sich eine Vierfeld-Matrix.

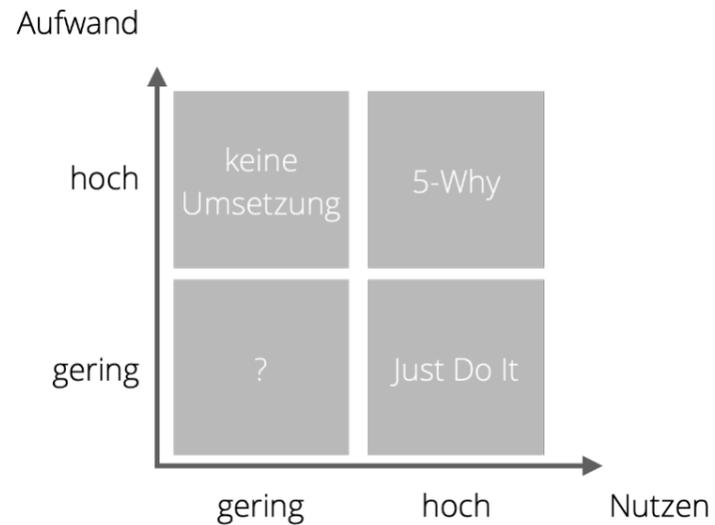


Abbildung 3: Vierfeld-Matrix zur Priorisierung der Umsetzungsaktivitäten

Ursachen im Quadrant "Geringer Aufwand, hoher Nutzen" gehen sofort unter dem Motto "Just Do It" in die Umsetzung. Ursachen im Quadrant "Hoher Aufwand, geringer Nutzen" werden i.d.R. nicht weiter verfolgt. Ursachen im Quadrant "Geringer Aufwand, geringer Nutzen" sind Fragezeichen. Sie können bei verfügbarer Kapazität jedoch durchaus umgesetzt werden. Diese Ursachen überspringen alle grundsätzlich die folgende Phase 4.

Ursachen im Quadrant "Hoher Aufwand, hoher Nutzen" werden als so aufwendig betrachtet, dass vor der Umsetzung mehr Sicherheit benötigt wird, ob die Ressourcen tatsächlich zielgerichtet eingesetzt werden. Deshalb wird für diese Ursachen eine 5-Why-Analyse durchgeführt.

Das gleiche gilt für Ursachen, bei denen Zweifel bestehen, ob man tatsächlich die richtigen Maßnahmen einleitet. Im Zweifel gilt: Lieber einmal eine 5-Why-Analyse mehr durchführen, als Ressourcen in eine zweifelhafte Richtung zu lenken.





(4) Durchführung 5-Why

Das "5 Why" ist eine Methode der Ursachenanalyse, die in der schlanken Produktion weite Anwendung findet, um die tieferliegenden Ursachen eines Problems zu identifizieren. Es basiert auf der Idee, dass, wenn man fünfmal hintereinander die Frage "Warum?" stellt, man in der Regel zu den fundamentalen Ursachen eines Problems vordringen kann.

Die Methode ist im Zuge der OEE-Optimierung einfach zu verwenden:

- **Problemidentifikation:** Der Problemvorrat besteht aus den Ursachen im Quadrant "Hoher Aufwand, hoher Nutzen", die im Zuge des Brainstorming in der Ishikawa-Struktur identifiziert wurden.
- **Fragen "Warum?":** Anschließend wird die Frage "Warum passiert das?" gestellt, um die tatsächliche Ursache zu ermitteln. Diese Antwort wird dann als Grundlage für die nächste Frage "Warum?" verwendet.

- **Weiteres Nachfragen:** Dieser Prozess wird wiederholt, typischerweise bis zu fünfmal oder mehr, um die Ursachenkette weiter zu verfolgen und die tieferliegenden Gründe für das Problem zu identifizieren.

Die Antwort auf das letzte "Why" wird dann in eine Maßnahme umformuliert. Diese Maßnahme ist mit großer Wahrscheinlichkeit verantwortlich für die nachhaltige Abstellung des Problems.

Die grundsätzliche Idee hinter dem "5 Why" ist, dass die ersten Antworten oft oberflächlich sind und sich auf Symptome konzentrieren, während die weiteren Antworten dazu neigen, tiefergehende Ursachen aufzudecken.

Das "5 Why" fördert eine gründliche und systematische Ursachenanalyse. Es hilft, Probleme nicht nur oberflächlich zu lösen, sondern ihre Wurzeln anzugehen, um langfristige Lösungen zu finden und kontinuierliche Verbesserungen zu fördern.

(5) Maßnahmenverfolgung am Kanban-Board

Identifizierte Maßnahmen müssen dann umgesetzt werden. Um diese Phase methodisch zu unterstützen, hat sich der Einsatz von Kanban-Boards aus der Scrum Philosophie bewährt. Dort

werden Maßnahmen und Verantwortlichkeiten in den Kategorien "Arbeitsvorrat", "in Bearbeitung" und "Erledigt" auf einer Tafel verfolgt.

Team	Arbeitsvorrat	in Bearbeitung (max. 5/Team)	erledigt
Produktion	■	■ ■ ■	■ ■
Instandhaltung	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
Lean Management	■ ■	■	■

Abbildung 4: Kanban-Board zur visuellen Fortschrittsverfolgung

Das Kanban-Board ist also visuelles Management-Tool und bietet eine Reihe von Vorteilen:

- **Transparenz:** Ein Kanban-Board bietet ein transparentes Abbild des Arbeitsfortschritts. Jeder im Team kann auf einen Blick sehen, welche Aufgaben sich in welchem Stadium des Arbeitsprozesses befinden. Dies fördert die Zusammenarbeit und das Verständnis darüber, was gerade in der Organisation passiert.
- **Visualisierung von Work-in-Progress (WIP):** Durch das Begrenzen der Anzahl der Aufgaben, die gleichzeitig bearbeitet werden, können Engpässe und Überlastungen im Arbeitsprozess leichter erkannt werden. Dies führt zu einer effizienteren Nutzung der Ressourcen und einer Reduzierung von Verschwendung.
- **Förderung des Pull-Prinzips:** Kanban fördert das Pull-Prinzip, bei dem Teammitglieder nur dann neue Auf-

gaben beginnen, wenn Kapazitäten frei werden und Aufgaben abgeschlossen sind. Dies trägt dazu bei, Überlastungen zu vermeiden und die Arbeit gleichmäßiger zu verteilen.

- **Fokussierung auf Umsetzung:** Durch die Visualisierung des Arbeitsfortschritts und die Begrenzung des Work-in-Progress konzentriert sich das Team besser auf die Umsetzung von Maßnahmen. Dies führt zu schnelleren Durchlaufzeiten und einem kontinuierlichen Strom von lieferbaren Verbesserungen.

Auf diese Weise haben alle beteiligten Mitarbeiter auch über Abteilungsgrenzen hinweg immer den Überblick, welche Aufgaben anstehen. Bei einer wöchentlichen kurzen Besprechung (z.B. 15 bis max. 30 Minuten) werden die Karten durch den Prozess von links nach rechts verschoben und bei Bedarf Herausforderungen bei der Umsetzung besprochen.

Rolle der Führungskraft

Diese 5 Schritte können gemäß der Philosophie der kontinuierlichen Verbesserung immer und immer wieder durchlaufen werden.

Der Methodeneinsatz ist so ausgelegt, dass sie von operativen Produktionsteams und mit wenig Anleitung ausgeführt werden können, so dass ein hohes Maß an Selbständigkeit möglich ist. Führungskräften fällt in der Regel "nur noch" die Aufgabe zu, den Teams Probleme aus dem Weg zu räumen, sie zu motivieren und gute Ergebnisse zu loben.

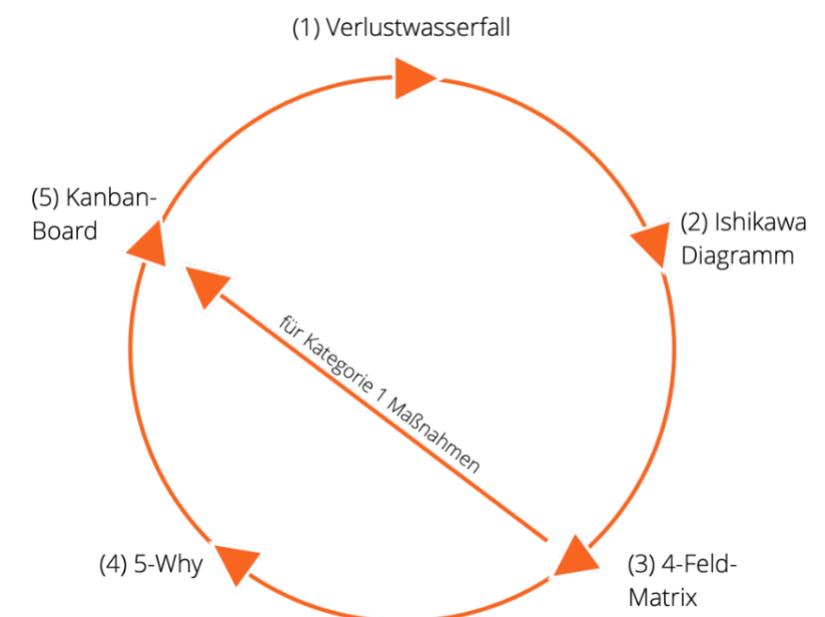


Abbildung 5: Verbesserungskreislauf



Unser Angebot für Ihre Transformation

Beratung:

Das in Aachen ansässige Institut für Produktivität (IfP) bietet Beratungsleistungen zur Unterstützung bei der Ausarbeitung einer Industrie 4.0-Vision für Fabriken an. Ihr Fachwissen erstreckt sich auf die Entwicklung von Strategien, mit denen die umfassendere Vision effektiv in einen wertorientierten Implementierungsansatz umgesetzt werden kann. Mit einem Team, das über umfassende Management- und Beratungserfahrung in verschiedenen Branchen verfügt und über einen Hintergrund in der „Strategischen Vision. Intelligente Implementierung“ von Porsche Consulting verfügt, bieten sie ein „Experience-as-a-Service“-Modell zur Ergänzung und Verbesserung Ihrer Industrie 4.0-Strategie und Implementierungsteams oder unterstützen Unternehmen auch in Sondersituationen, die eine Prozessoptimierung oder Kostensenkung erfordern.

Manufacturing Intelligence-App:

Darüber hinaus hat das IfP-Team sein Fachwissen im Bereich der operativen Fertigungsintelligenz in die oee.ai-App übertragen, die eine zentrale Rolle im Performancemanagement verschiedener globaler Fertigungsunternehmen in verschiedenen Branchen spielt. Diese App wurde speziell entwickelt, um umsetzbare Einblicke in die Anlagenproduktivität zu liefern und dabei modernste Technologie zu nutzen. Durch die Fokussierung auf Echtzeitdaten und den Einsatz modernster Technologien wie z.B. Mit seinen KI-Algorithmen zielt oee.ai darauf ab, produzierenden Unternehmen ein leistungsstarkes Werkzeug zur Optimierung ihrer Anlagenproduktivität zur Verfügung zu stellen. Diese Integration von Wissen und Technologie zeigt das Engagement des Teams für die Bereitstellung innovativer Lösungen im Bereich der operativen Fertigungsintelligenz.

Das IfP & oee.ai Management Team



Jörn Steinbeck, Geschäftsführer und weltweit tätiger Berater für strategische und operative Produktivitätsoptimierung.

joern.steinbeck@oee.ai

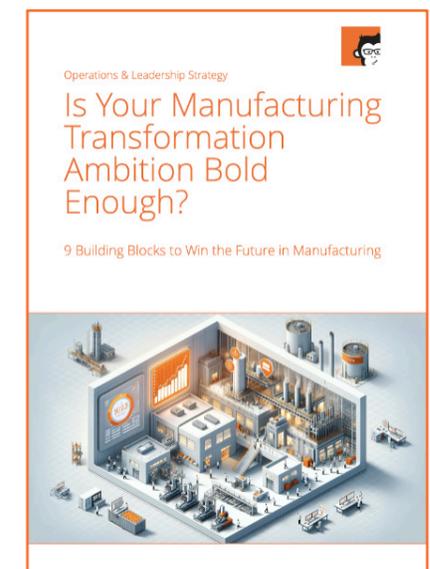


Dr. Markus Focke, Geschäftsführer und Professor für Industrial Engineering an der Fachhochschule Aachen.

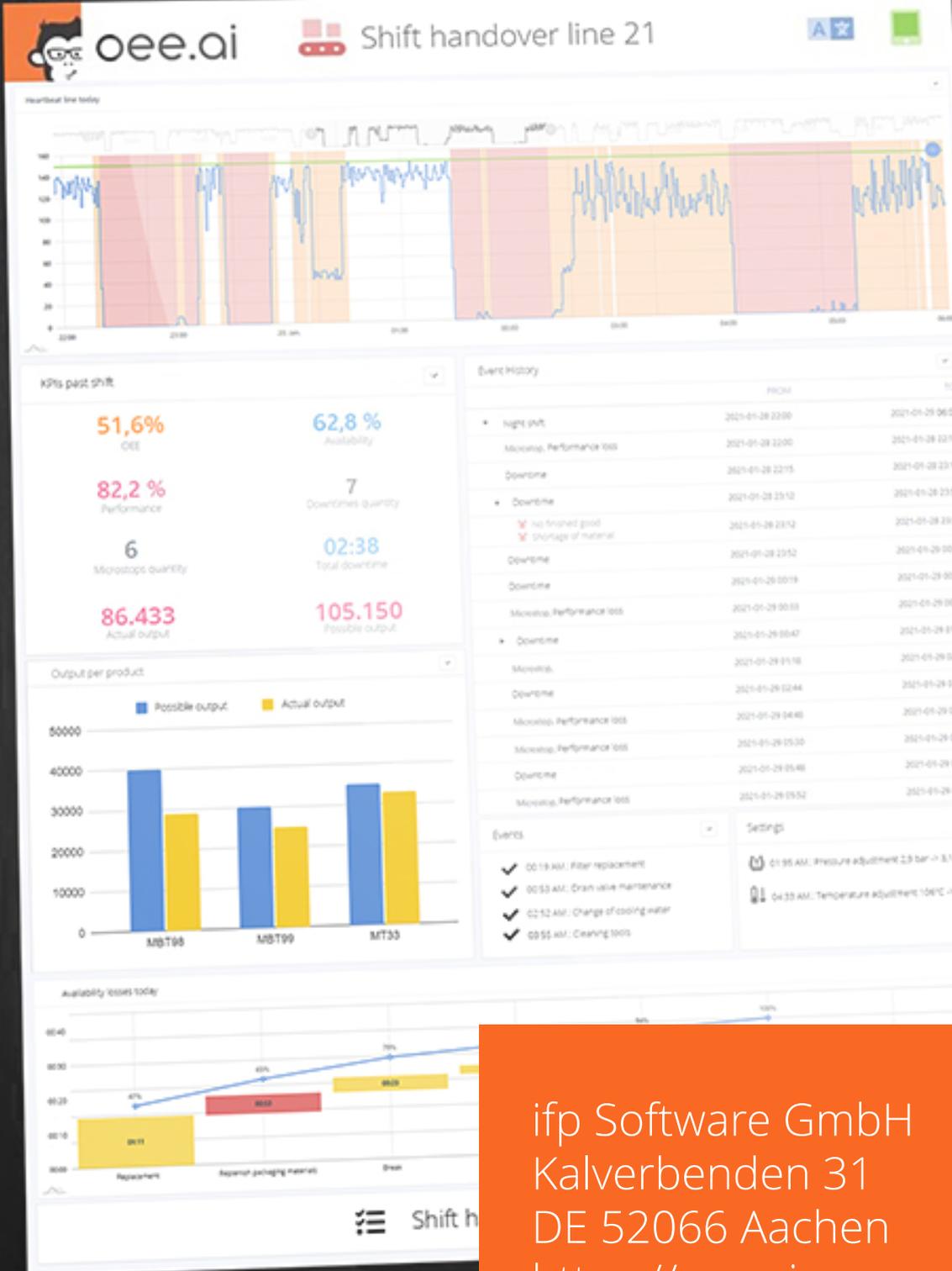
markus.focke@oee.ai

Weitere Lektüre

Ein Whitepaper des Teams, das sich auf einen unternehmensweiten Digitalisierungsansatz für die Fertigung fokussiert – in englischer Sprache verfügbar.



Ein im Springer-Verlag erschienenenes Buch zum Thema OEE-Management, in der zweiten Auflage bei Amazon erhältlich.



ifp Software GmbH
 Kalverbenden 31
 DE 52066 Aachen
<https://oee.ai>
 info@oee.ai
 +49 (0)241/401 842 75