

Herzlich willkommen



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Einladung

Störungsvorhersage und Qualitätssicherung mittels KI

Condition Monitoring & Predictive
Maintenance



14:10 - 14:35 Uhr

Generative KI in der Instandhaltung

Bernhard Heindl

25. März 2025 | 14:00 Uhr | WKNÖ Bezirksstelle Mödling

Instandhaltungsmanagement | 1

Über mich - Bernhard Heindl



- 1986 – 1991: HTL-Maschinenbau Waidhofen/Ybbs
- 1992 – 1996: Anlagenengineering bei Fa. August Lengauer, TB-Trust und TB-Hödl
- 1996 – 2012: **vom Konstrukteur zur techn. Führungskraft** bei DSM am Chemiepark Linz
- 2010 – 2012: Master für General Business Management (MAS)
- 2012 – 2018: **Corporate Maintenance & Work Safety** bei Delfort

- **seit Mai 2019: Selbständig: TB für Instandhaltung Management von Industrieanlagen**
- ✓ **>30 Jahre Betriebserfahrung in Planung & Produktion von Industrieanlagen**
- ✓ **>20 Jahre als Führungskraft im Bereich der betrieblichen Instandhaltung (IH) tätig**
- ✓ Referenzen: **Lenzing, Hueck, Agrana, Feurstein / Delfort, Hopfenveredlung St. Johann, Teufelberger, Swarco, ZKW, Worthington, Almi, Prinzhorn, Fronius, Fischerbrot & Koop. mit betacampus (IH-Stammtisch) -> zusätzliche Infos dazu siehe Homepage www.tb-heindl.at**



Gerne & jederzeit Ihre/deine Fragen an mich als IH-Profi -> nicht als KI-Profi ;-) !!

Agenda

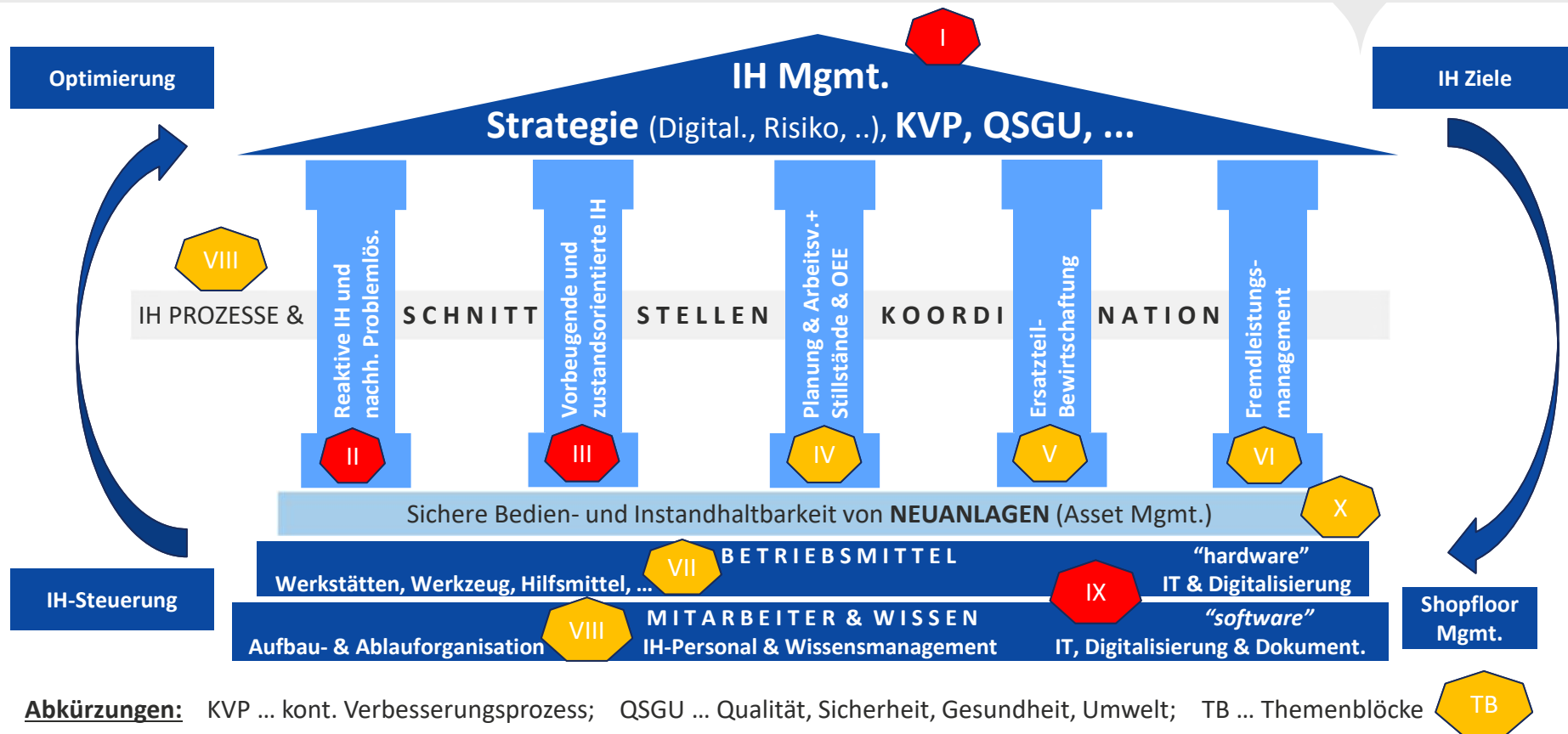
Theorie:

- **Instandhaltungs- & Asset Mgmt.** -> „Top Mgmt. -> Shopfloor“
- **Generative KI** in der Instandhaltung -> (mögliche) Zukunft der IH

Praxis:

- **3 x 3 Anwendungsbeispiele** (Blitzlichter) für generative KI in der IH
 - (1) 1. Melde-, 2. Problemlöse- & 3. Rückmeldeassistent von adam.ai (Fa. Hahn PRO)
 - (2) 3 Bsp. wo ich mich als TBH gerne unterstützen lasse -> wo ich überrascht war
 - (3) 3 Anwendungsbeispiele generativer KI vom Shopfloor GPT (Fa.elunic AG)

10 Themenblöcke der IH ($\Rightarrow$ mein Leistungsspektrum)



Instandhaltung (IH) lt. DIN31051 (EN13306)

- Die **INSTANDHALTUNG** ist eine „Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen ... während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen ...“ und **gliedert sich in 4 Bereiche**:



1. **INSPEKTION** sind Maßnahmen zur Beurteilung des Ist-Zustandes, Bestimmung der Ursachen und Ableitung notwendiger Konsequenzen



2. **WARTUNG** sind alle Maßnahmen zur Verzögerung der Abnutzung

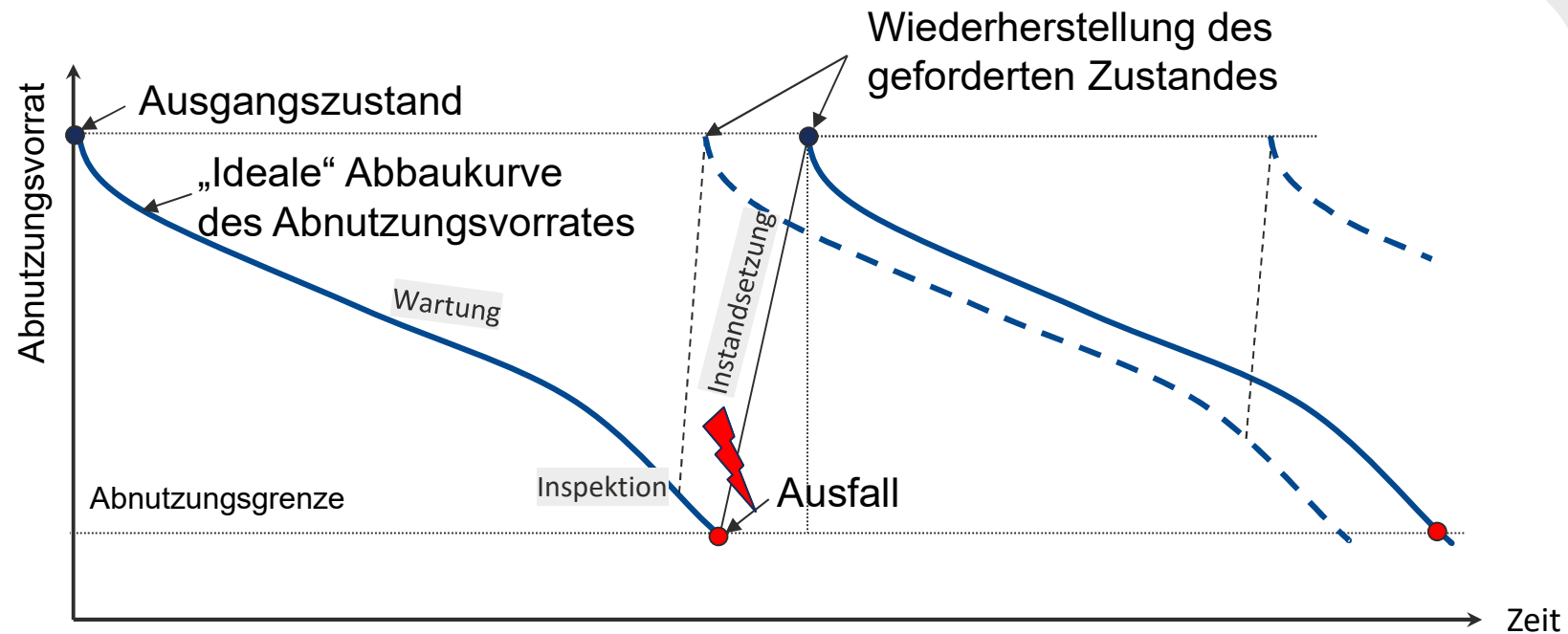


3. **INSTANDSETZUNG** Maßnahmen zur Rückführung in den funktionsfähigen Zustand



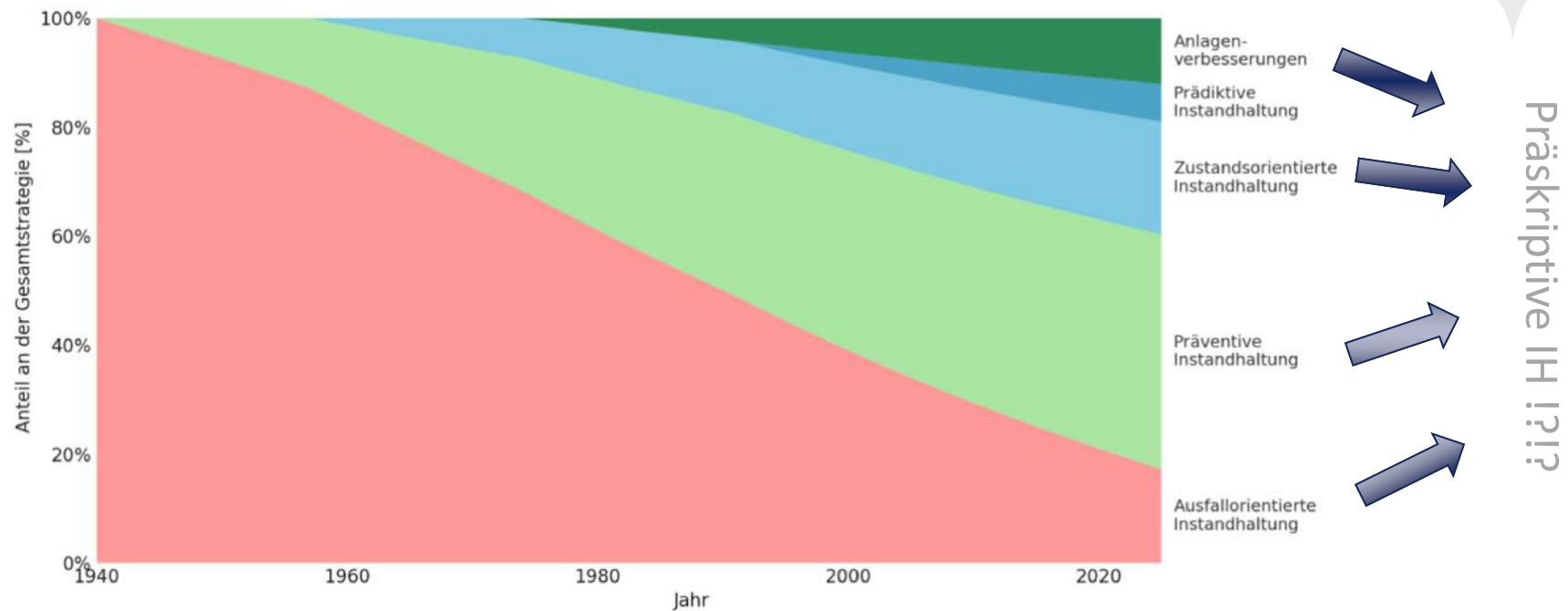
4. **VERBESSERUNG** sind Maßnahmen zur Steigerung der IH-Performance

Zusammenwirken der IH-Strategien (nach DIN31051)



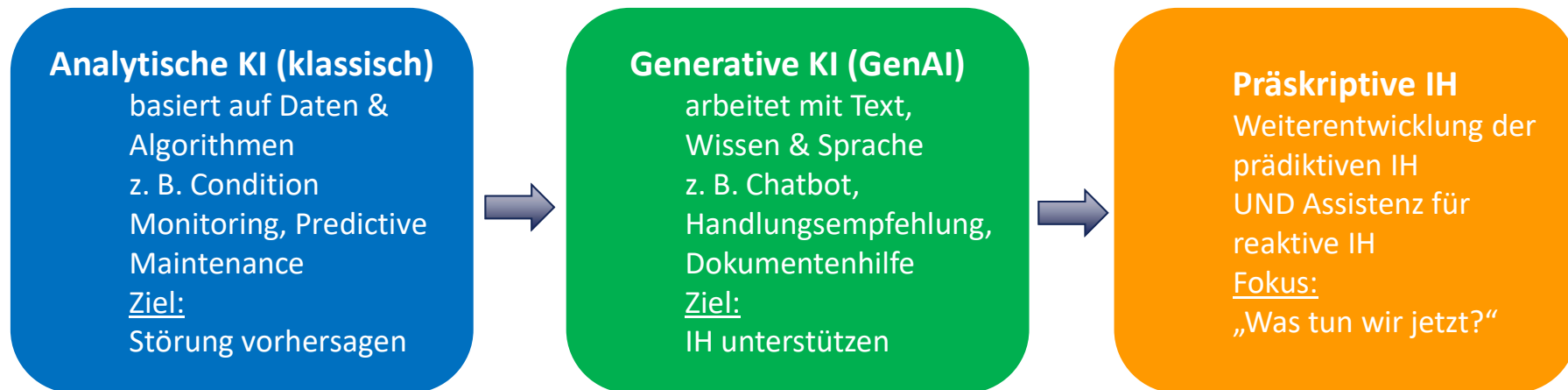
Ziel = Abnutzung verringern (durch Wartung) + Inspektion -> geplante Instandsetzung!

Entwicklung der IH-Strategien



Die Kunst besteht darin, den richtigen Mix der IH-Strategien zu definieren & umzusetzen.

von prädiktiver zu präskriptiver IH → und wie GenAI unterstützt



*GenAI macht Erfahrungswissen nutzbar →
für schnellere & bessere Entscheidungen in der IH.*

Folienkonzept & Visualisierung unterstützt durch ChatGPT – dein virtueller Sparringspartner für smarte Instandhaltung.

Reaktive Instandhaltung (IH) lt. DIN31051 (EN13306)

- Die **INSTANDHALTUNG** ist eine „Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen ... während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der *Rückführung in den funktionsfähigen Zustand* ...“ und **gliedert sich in 4 Bereiche:**



1. **INSPEKTION** sind Maßnahmen zur Beurteilung des Ist-Zustandes, Bestimmung der Ursachen und Ableitung notwendiger Konsequenzen



2. **WARTUNG** sind alle Maßnahmen zur Verzögerung der Abnutzung



3. **INSTANDSETZUNG** Maßnahmen zur Rückführung in den funktionsfähigen Zustand



4. **VERBESSERUNG** sind Maßnahmen zur Steigerung der IH-Performance

Typischer Ablauf der „reaktiven IH“ (=Instandsetzung)

- Produktion informiert IH über **Schaden** -> Tel. oder Störmeldung im CMMS
- Dazu wird im **Anlagenstrukturbaum** die entsprechende Anlage ausgewählt (Code gescannt) und das Problem bestmöglich beschrieben
- IH geht zur Anlage und behebt das Problem. Bei Bedarf informiert „man“ sich (vorher) über die **Herstellerdoku** bzw. vorangegangene Störungen. (Historie)
- Ev. wir ein Ersatzteil benötigt -> dazu ist es hilfreich, dass (alle) für diese Anlage verwendbaren **Ersatzteile der Anlage zugeordnet und verfügbar** sind.
- Um Suchzeiten zu vermeiden, ist jedem Ersatzteil ein **Lagerplatz** zugeordnet
- Schlussendlich erfolgt die Doku der Arbeit -> **Pflege der Historie** im CMMS

Typischer Ablauf der vorbeugenden IH

- Die **INSTANDHALTUNG** ist eine „Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen ... während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit *zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes* oder der Rückführung in diesen ...“ und **gliedert sich in 4 Bereiche**:



- 1. INSPEKTION** sind Maßnahmen zur Beurteilung des Ist-Zustandes, Bestimmung der Ursachen und Ableitung notwendiger Konsequenzen



- 2. WARTUNG** sind alle Maßnahmen zur Verzögerung der Abnutzung



- 3. INSTANDSETZUNG** Maßnahmen zur Rückführung in den funktionsfähigen Zustand



- 4. VERBESSERUNG** sind Maßnahmen zur Steigerung der IH-Performance

Ablauf der Inspektion & Wartung (I&W)

1. Der Bedarf an I&W basiert auf verschiedenen **Grundlagen**:
 - a. Hersteller(doku): zur Aufrechterhaltung der Gewährleistung
 - b. Gesetze oder Behörde(auflagen): um behörden- bzw. regelkonform (=compliant) zu sein
 - c. Plus den spezifischen Betriebs- & Umgebungsbedingungen: (gilt auch für Ersatzteile)
 - je nach Anlagenkritikalität: um die geforderte Anlagenverfügbarkeit zu erreichen
 - je nach Umgebungsbedingungen: um den Einfluss von Staub, Temperatur, 24/7, ... zu berücksichtigen
 - je nach Betriebsumfeld: Automatisierungsgrad, Qualifikation der Bediener (autonome IH), ...
2. Darauf basierend werden **I&W Pläne mit Inhalt, Anlagenteil & Zyklus in der IH-Software** erstellt und entsprechend abgearbeitet
3. Nach einer gewissen Zeit soll **aus den gemachten Erfahrungen weiter gelernt** und die Inhalte & Zyklen entsprechend angepasst werden -> **KVP**

„Wie GenAI unsere Instandhaltung verändert“

Generative KI nutzt große Sprachmodelle (=LLMs), um Texte zu verstehen, Zusammenhänge zu erkennen und neue Inhalte zu generieren – basierend eben auf Sprache.



Sprache statt Tippen

- Wir sprechen (zukünftig) anstatt zu tippen (auch mit unseren Maschinen ;-)
- Sprache → Text → strukturierte Information → **digitale Wissensanreicherung**



Wissen digitalisieren & nutzen

- Neues Wissen kann über Sprache einfach digitalisiert und weiterverarbeitet werden
- Auch vorhandenes Wissen (das oft brach lag) wird **leicht abrufbar**



Schneller Zugriff

- Zugriff auf riesige (auch unstrukturierte) Datenmengen in wenigen Sekunden



Sprachunabhängig

GenAI birgt für uns (Instandhalter) also ein gewaltiges Effizienz-Potential und hilft somit dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken!

Herausforderungen der aktuellen Zeit



Klimakrise → Steigende Anforderungen an Nachhaltigkeit.



Fachkräftemangel → Engpässe in Wissen und Kapazitäten.



Wirtschaftskrise → Kostendruck und Effizienzbedarf.



Herausforderungen
sind Chancen



Nachhaltigkeit = Wettbewerbsvorteil



**Digitalisierung =
Flexibilität und Effizienz**



**Beträchtliche Effizienzsteigerung
in der Instandhaltung durch GenAI**



**...und wie kann GenAI
uns Instandhaltern
helfen?**

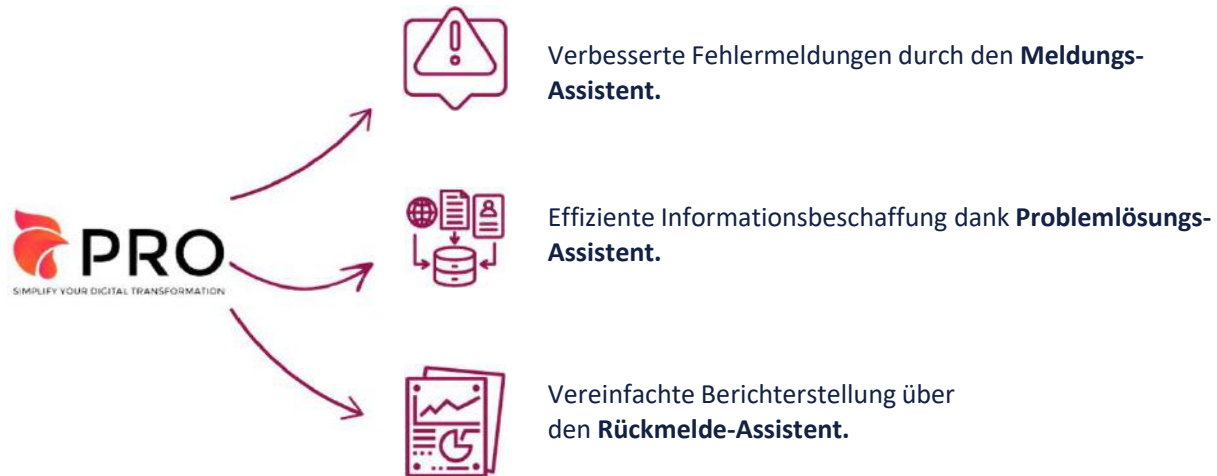
Generative KI in der Instandhaltung

Stell dir vor

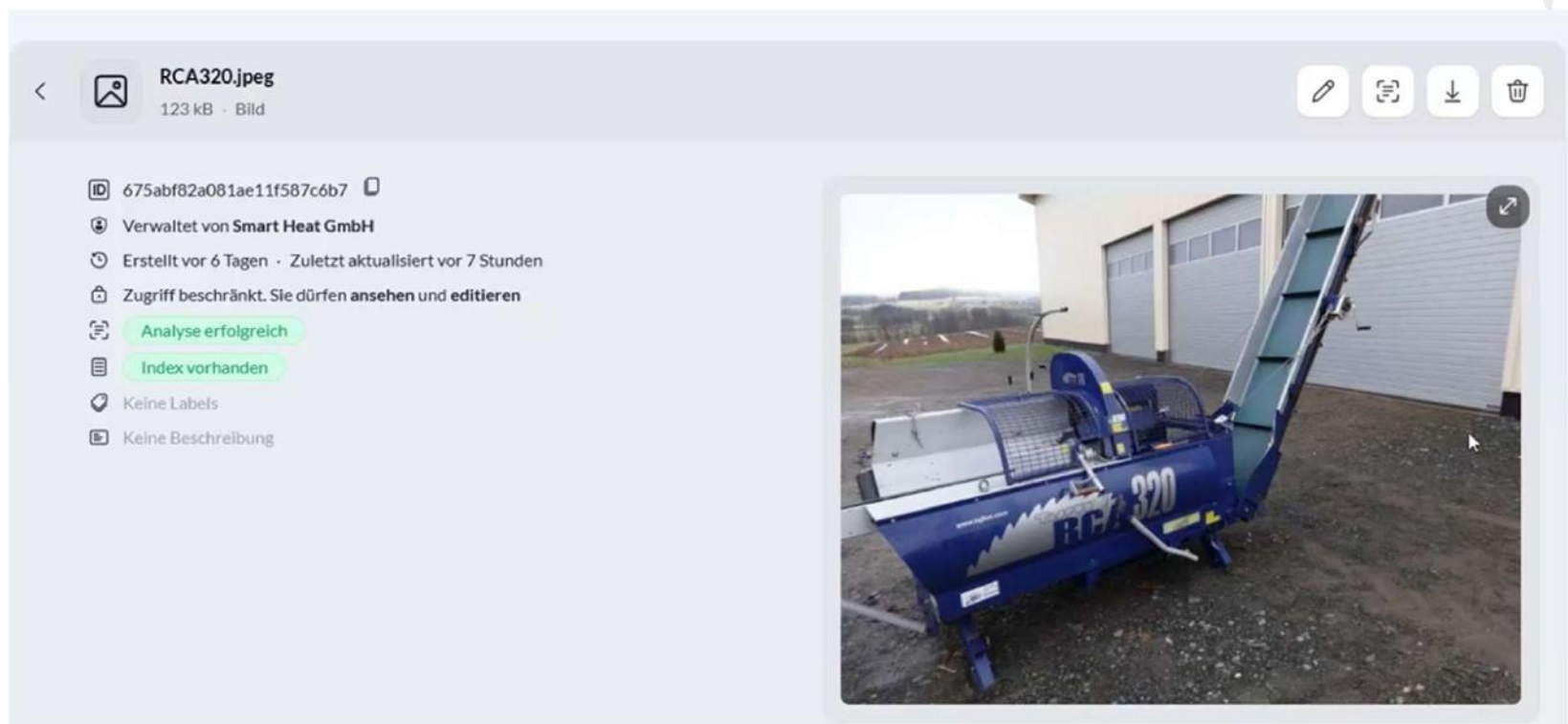
- *Du hast einen "Kollegen", der dir jederzeit mit Expertenwissen und maßgeschneiderten Lösungsvorschlägen zur Seite steht - immer erreichbar und sofort verfügbar.*
- *Ein System, das dir die Erstellung von Tätigkeitsberichten bzw. Rückmeldungen erleichtert. Die Vollständigkeit deiner Angaben automatisch prüft und gezielte Nachfragen stellt, um fehlende Informationen zu ergänzen.*
- *Ein System, das mühelos in mehreren Sprachen kommunizieren kann - egal, welche Sprache du sprichst.*

Klingt unmöglich?

Standard Anwendungsbeispiele von Hahn PRO



Video vom ÖVIA Webinar vom 18.12.2024



MELDUNGS-ASSISTENT



Der digitale Assistent wird mit Hilfe eines Large Language Models die **Vollständigkeit** und **Qualität** von Fehlermeldungen bewerten und durch gezielte Rückfragen optimieren. Für den Anwender soll sich der Meldeprozess so anfühlen, als würde man einem Kollegen erzählen, was das Problem ist.

KUNDENNUTZEN:

- Optimaler Informationsfluss an die Instandhaltung
- Reduzierung der Mean Time to Repair (MTTR)
- Überwindung von Sprachbarrieren





GPT-4o



Wo ist das Deckenlicht ausgefallen?

Das Deckenlicht ist ausgefallen

Ist die Produktion durch den Ausfall des Deckenlichtes in Raum 3.100.5 gefährdet?

In Gebäude 3, Raum 3.100.5

Nein

OK, ich habe eine M1 Meldung erstellt, dass im Gebäude 3 in Raum das Deckenlicht defekt ist.
Ein Eklektiker wird sich drum kümmern

Meldung: Deckenlicht in Gebäude 3, Raum 3.100.5 ausgefallen
Melder: Alice
Datum: 06.03.2024
Meldungstyp: M1
Ort: 3.100.5

Nachricht



PROBLEMLÖSE- ASSISTENT



Der KI-Begleiter von ADAM ermöglicht eine nahtlose Kommunikation in natürlicher Sprache, um **schnell** und **effizient** Informationen über Ihre Anlagen / Assets abzurufen. Verabschieden Sie sich von zeitaufwändigen Suchvorgängen - ADAM liefert direkt und präzise Antworten. Durch die Integration in Microsoft Teams können Sie ADAM überallhin mitnehmen.

KUNDENNUTZEN:

- Effiziente Informationsbeschaffung & Vorschläge zur Fehlerbehebung
- Reduzierung der MTTR - Erhöhung der OEE
- Effektives Wissensmanagement





GPT-4o



Meine Wärmepumpe geht immer wieder aus, was könnte es sein?

Handelt es sich um die **Vitocal 200-S Wärmepumpe** am Standort MW4?

Ja

Es gibt verschiedene mögliche Ursachen dafür, dass Ihre Wärmepumpe immer wieder ausgeht. Basierend auf den erhaltenen Informationen zur Vitocal 200-S Wärmepumpe, hier sind einige Hinweise zur Fehlersuche:

1. Invertertemperatur zu hoch: Wenn die Invertertemperatur zu hoch ist, könnte die Ursache eine Verschmutzung des Kühlkörpers des Inverters sein. Überprüfen Sie dies und stellen Sie sicher, dass die Wärmeabfuhr gewährleistet ist [\[1\]](#).
2. Blockaden oder Beschädigungen: Überprüfen Sie den Ventilator und das Lager des Ventilatormotors auf Blockaden oder Beschädigungen. Drehen Sie den Ventilator langsam von Hand, um mögliche Blockaden zu beseitigen [\[1\]](#).
3. Fehler im Kältekreisregler: Falls die Wärmepumpe gar nicht mehr in Betrieb gehen möchte, überprüfen Sie den Kältekreisregler und tauschen Sie ihn gegebenenfalls aus [\[1\]](#).
4. Temperatursensor Probleme: Ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung am Temperatursensor der Inverterkühlung kann ebenfalls ein Grund sein. In diesem Fall sollten Sie erneut den Kältekreisregler ODUK austauschen [\[1\]](#).

Es wird empfohlen, die Geräte spannungsfrei zu schalten, bevor technische Maßnahmen durchgeführt werden. Wenn das Problem weiterhin besteht, sollten Sie möglicherweise einen technischen Dienst kontaktieren, um eine detaillierte Inspektion durchzuführen.

Quelle: [Seite 78](#) des Dokuments

 Serviceanleitung Vitocal_200s.pdf

 Vitocal 200-S Wärmepumpe

 Referenzierter Kontext



Serviceanleitung Vitocal_200s.pdf
Vitocal 200-S Wärmepumpe - Heizungsanl...

Nachricht



RÜCKMELDE-ASSISTENT

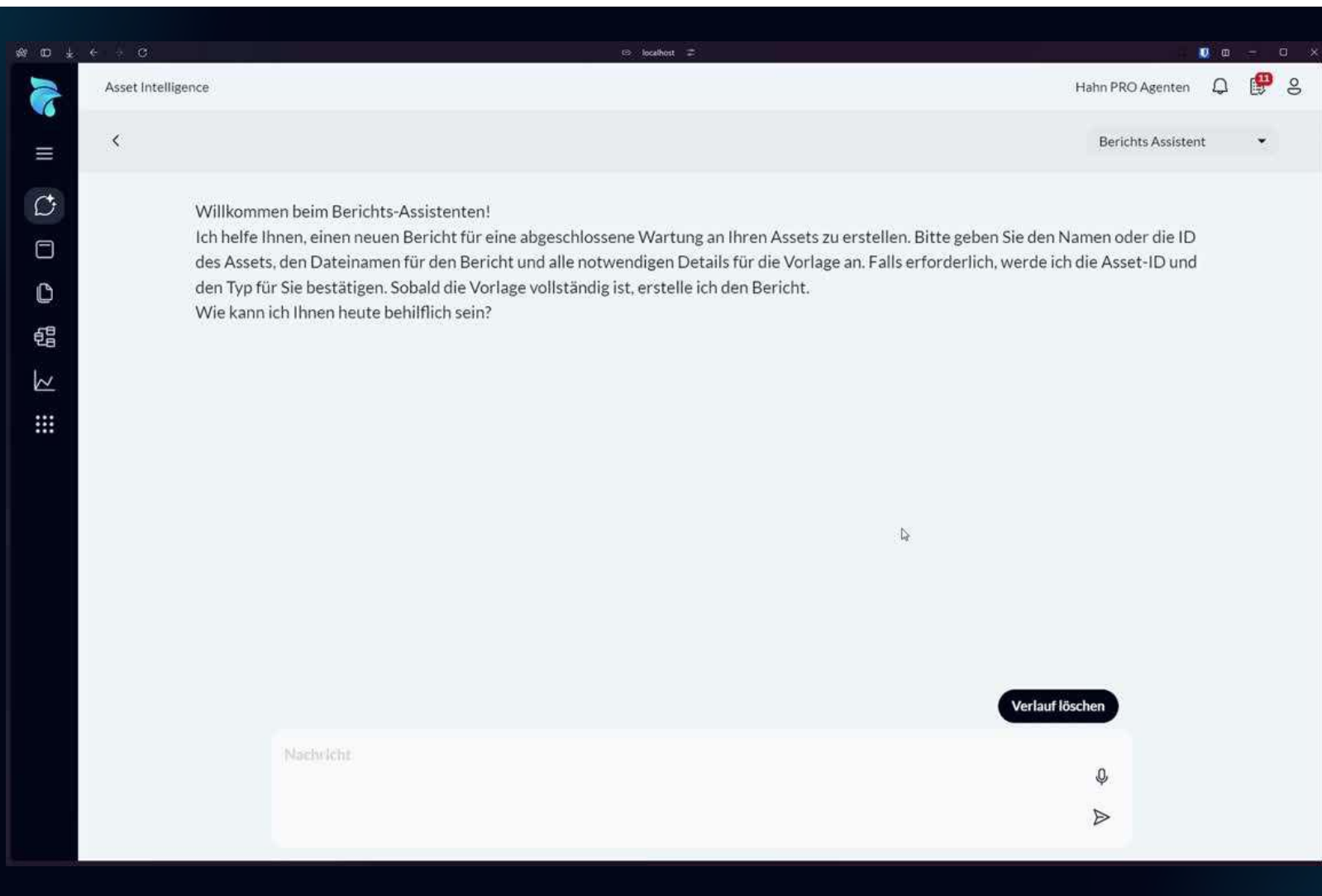


Durch den Berichts-Agenten lässt sich der Bericht gleich während der Arbeit erstellen, indem man ADAM einfach erzählt was man macht und ADAM den Bericht **validiert** und in eine **vorgegebene Struktur** überträgt. Dadurch lässt sich der fehleranfällige und zeitaufwendige Dokumentationsprozess optimieren

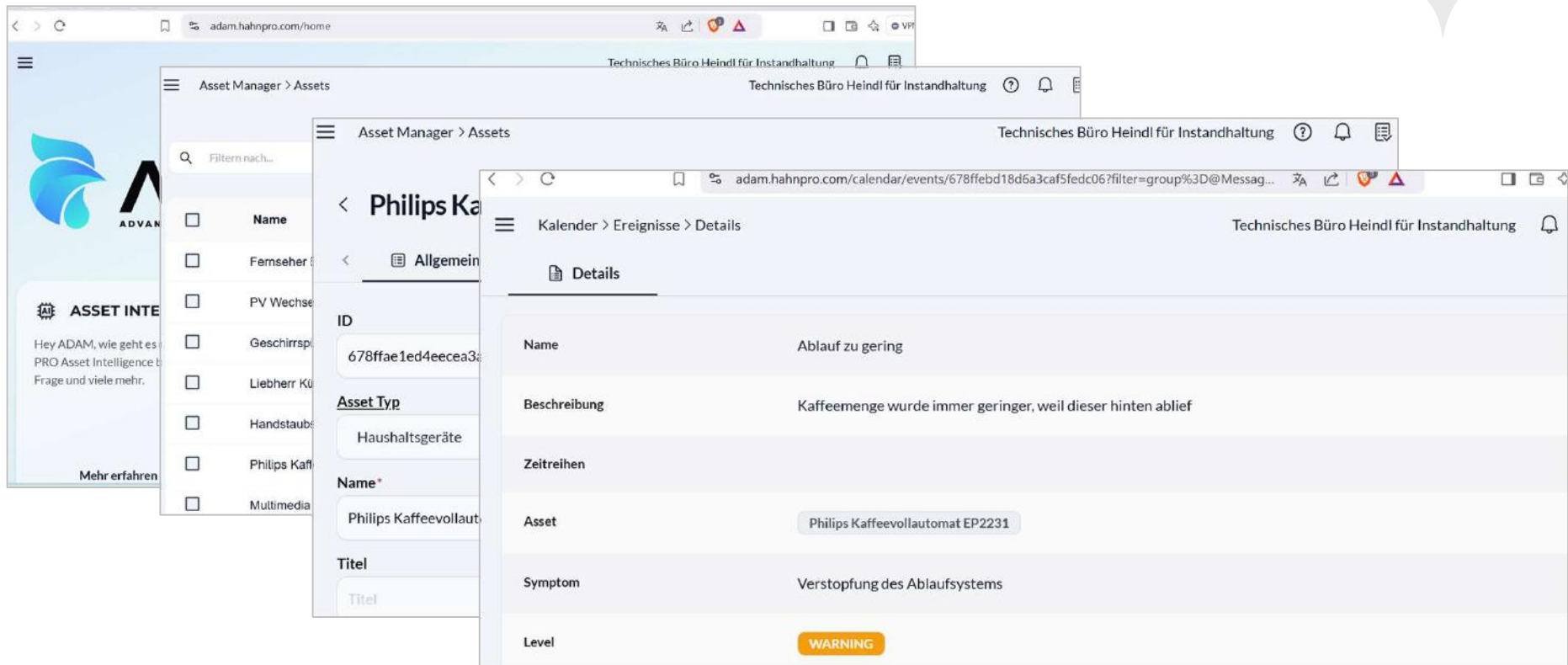
KUNDENNUTZEN:

- Effizienter Wissensaufbau und -transfer
- Reduzierung der Einsatzdauer
- Qualitätssteigerung
- Beseitigung von Sprachbarrieren





auch zuhause üben wir schon mit adam ;-)



Meine 3 Bsp., wo GenAI unterstützt / überrascht ;-)



Transkript (& Aufzeichnung)
von MS Teams Meetings

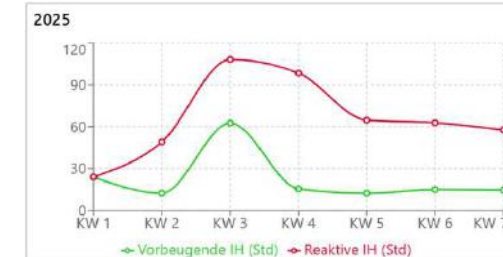
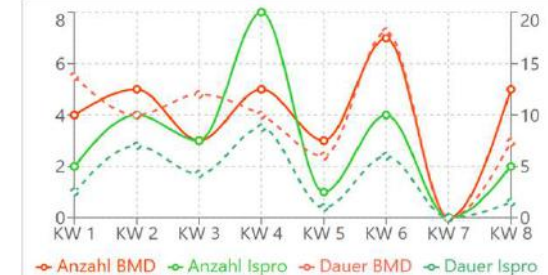
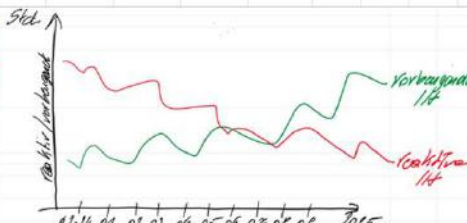
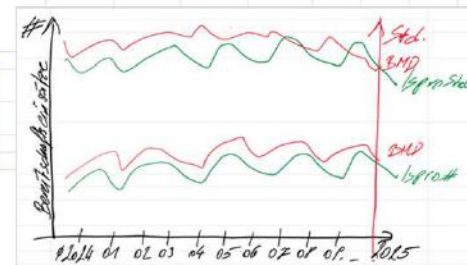
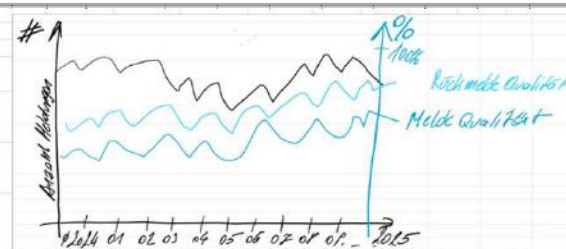


- ✓ Meeting Notizen
- ✓ ToDo – Listen
- ✓ „Videotimeline (für selektives Reinhören)
- ✓

.... und das alles basierend auf der automat.
Transkription von z.B. MS Teams
& den Rest macht GenAI

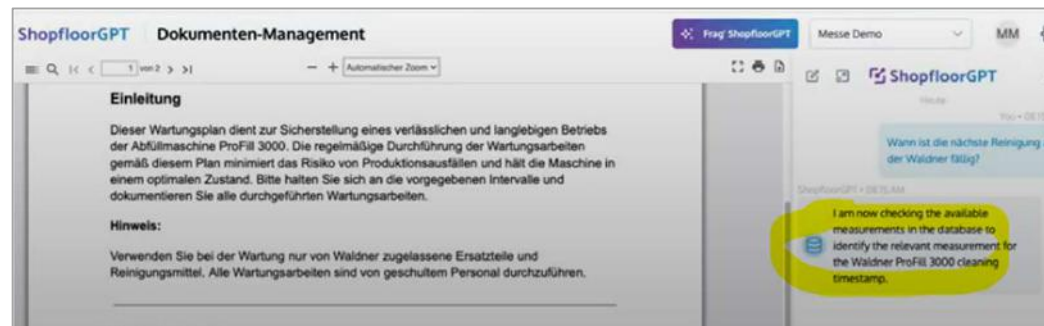
Aktuellstes Bsp., wo mich GenAI überrascht hat

Monatliche Verfolgung		
Anzahl telef. Störmeldungen	Störmeldungen und Qualität	
Anzahl Reparaturen	Summe an Stör- und Reparaturmeldungen (im Ispro)	Summe der beiden
Anzahl an telef. Meldungen	Qualität von Meldungen der Produktion im Ispro -> d.h. du weißt auf Grund der Beschreibung was das Problem ist -> was zu tun ist?	bei wievielen (%) ist das der Fall (ohne Rückfragen zu müssen)
Summe an Stör- und Reparaturmeldungen	Vollständigkeit und Qualität der Rückmeldung der IH nach deren Problembeseitigung	bei wievielen (%) weißt du als IH-Mitarbeiter was dein Kollege gemacht hat und wir können daraus lernen?
Vollständigkeit und Problembeseitigung		
Anzahl an Std. auf IH		
Anzahl an Std. auf IH		
Anzahl von Bereitschaftseinsätzen		
Anzahl von Bereitschaftseinsätzen		
Dauer von Bereitschaftseinsätzen (Störungen ausserhalb NAZ)		gemäß BMD
Dauer von Bereitschaftseinsätzen (Störungen ausserhalb NAZ)		gemäß Ispro
Wieviele Ispro Wartungen		gemäß BMD
Stundenaufwand für Wartungen		gemäß Ispro
Stundenaufwand für Wartungen		gemäß Ispro
Verhältnis von geplanter zu ungeplanter IH		Verhältnis auf Basis der verbuchten Stunden



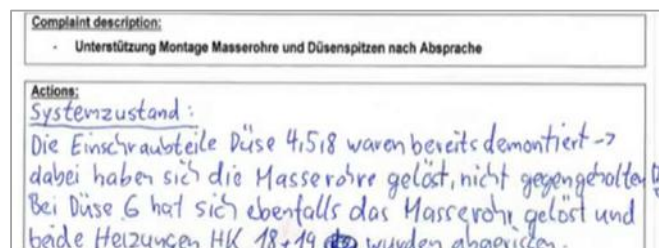
elunic AG & news von deren Shopfloor GPT

1.) kombinierte GPT-Abfrage aus Betriebsanleitung und Wartungsprotokoll



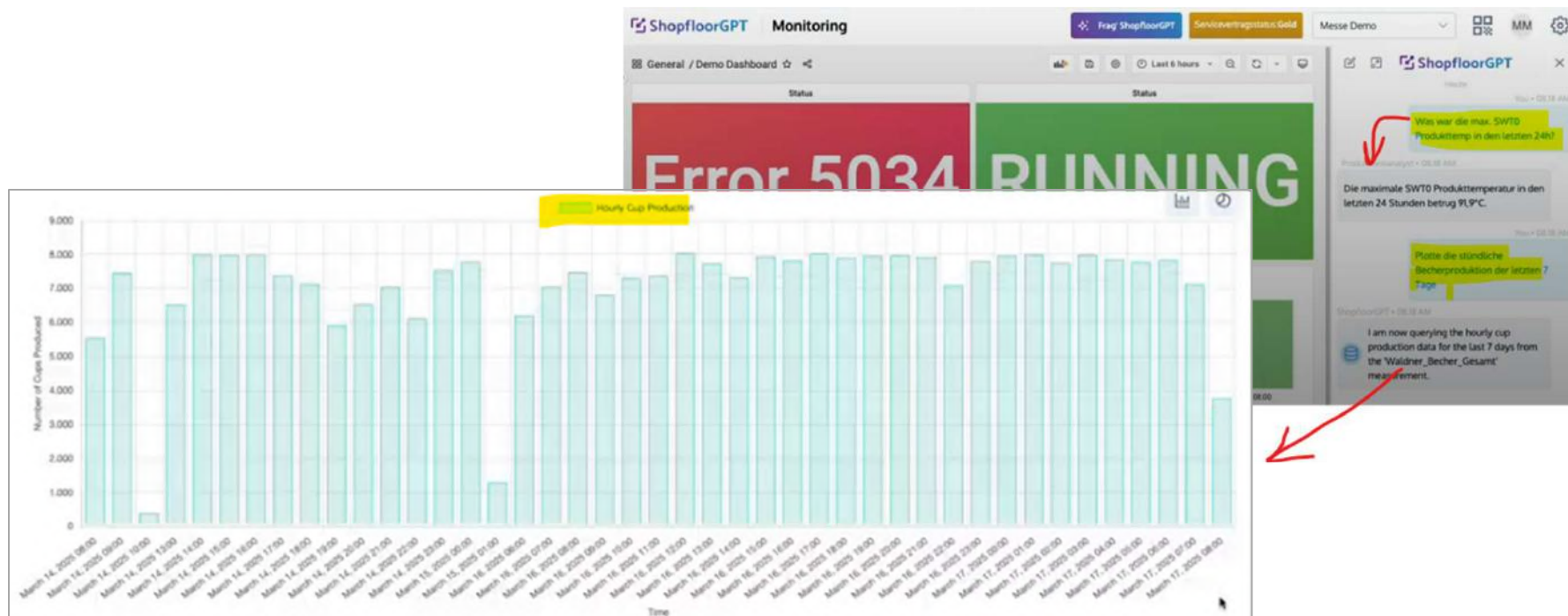
Die nächste Reinigung der Waldner Profil 3000 ist fällig am 22. März 2025 um 07:01:00 UTC. Die Reinigung muss alle 24 Stunden durchgeführt werden, und die letzte Reinigung fand am 21. März 2025 um 07:01:00 UTC statt.

2.) GPT-Abfrage von Handschriftnotizen



elunic AG & news von deren Shopfloor GPT

3.) GPT-Abfrage (und Auswertung) von Betriebs- und Maschinendaten



Dein / Euer Nutzen durch GenAI!

- + Expertenwissen nutzbar machen
- + Steigerung der Effizienz und Effektivität der Instandhaltung
- + Senkung administrativer Aufwände
- + Erhöhung der “Kunden”- und Mitarbeiterzufriedenheit = Reputation
- + Reduzierung der Instandhaltungskosten
- + Verbesserung MTBF, MTTR -> Erhöhung vom OEE

Besten Dank und noch einen schönen Abend



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Einladung

Störungsvorhersage und Qualitätssicherung mittels KI

Condition Monitoring & Predictive
Maintenance



14:10 - 14:35 Uhr

Generative KI in der Instandhaltung

Bernhard Heindl

25. März 2025 | 14:00 Uhr | WKNÖ Bezirksstelle Mödling

Instandhaltungsmanagement | 32