

Vier blinde Flecken in Predictive-Maintenance-Projekten

Warum PdM-Piloten scheitern, obwohl die Technik funktioniert – und welche vier Fragen vor der ersten Sensorbestellung beantwortet sein müssen.

Ralf Platvoet · PPI – Platvoet Performance Intelligence · Stand: September 2026

AUF EINEN BLICK

Wenn ein Predictive-Maintenance-Projekt scheitert, liegt es fast nie an der Sensorik. Die Technologie ist die einfache Hälfte – sie ist verfügbar, bezahlbar und ausgereift. Was Projekte kippen lässt, sind vier Entscheidungen, die früh getroffen werden, oft implizit, und die niemand als Entscheidung wahrnimmt: welche Zahl den Business Case trägt, wo der Alarm landet, an welcher Maschine der Pilot startet und was im ersten Vertrag steht.

Dieses Whitepaper beschreibt diese vier blinden Flecken, die jeweils dahinterliegende Methodik und die Kennzahlen, mit denen sich die Entscheidung begründen lässt.

BLINDER FLECK 1

Der Business Case ohne Zahl

Die tatsächlichen Kosten eines ungeplanten Stillstands sind in den Systemen vorhanden, aber nirgends zusammengerechnet. Ohne sie gibt es keine Priorisierung.

BLINDER FLECK 2

Der Alarm ohne Empfänger

Ein System, das korrekt misst und in ein ungelesenes Dashboard meldet, erzeugt keinen Euro Wirkung. Der Prozess entscheidet, nicht das Modell.

BLINDER FLECK 3

Der Pilot an der falschen Maschine

Wer nach Zugänglichkeit statt nach Ausfallfolge auswählt, bekommt ein technisch erfolgreiches Projekt ohne sichtbares Ergebnis – und kein Budget für Phase zwei.

BLINDER FLECK 4

Der Vertrag vor dem Piloten

Nach dem genehmigten Business Case folgt der unterschätzte Schritt: die Anbieterauswahl. Ohne Vergleich gewinnt nicht der beste Anbieter, sondern der beste Vertrieb.

Die teuerste Zahl, die Ihr CFO nicht kennt

Fragen Sie in einem mittelständischen Fertigungsunternehmen nach den Kosten ungeplanter Stillstände, bekommen Sie meist ein Schulterzucken.

Man kennt die Reparaturkosten. Man kennt vielleicht die Ausfallzeit. Aber die eine Zahl, die wirklich zählt – was ein Stillstand das Unternehmen tatsächlich kostet, über alle Folgekosten hinweg – kennt praktisch niemand aus dem Stegreif. Dabei ist genau diese Zahl der Anker jedes PdM-Business-Case.

Wer sie zum ersten Mal sauber berechnet – Produktionsausfall, Ausschuss, Expresslogistik, Überstunden, Vertragsstrafen – ist fast immer überrascht. Nach oben.

PREDICTIVE MAINTENANCE · BUSINESS CASE

Was kostet Sie eine Stunde Stillstand?

Die meisten Unternehmen rechnen nur den ersten Posten.

Kennen Sie Ihre Kosten pro Stillstandsstunde – pro Asset?

Diese eine Zahl ist der Anker jedes Predictive-Maintenance-Business-Case.

Produktionsausfall die Zahl, die meist gerechnet wird		sichtbar in der Kalkulation
Ausschuss & Nacharbeit		
Expresslogistik & Sonderfahrten		unsichtbar – und oft ein Vielfaches
Überstunden & Fremdpersonal		
Anlaufverluste nach Wiederanlauf		
Vertragsstrafen & Termintreue		

PPI – Platvoet Performance Intelligence platvoet.org

Sichtbare und unsichtbare Stillstandskosten. Die Reparaturrechnung ist die Spitze des Balkens. Darunter liegt, meist unsichtbar auf andere Kostenstellen verteilt, der eigentliche Schaden.

Bevor Sie über Sensorik, Edge-KI oder Plattformen sprechen: Quantifizieren Sie Ihre Stillstandskosten pro Asset. Erst dann wird sichtbar, wo sich Predictive Maintenance rechnet – und wo klassische präventive Wartung schlicht die bessere Antwort ist.

Nicht jede Maschine braucht einen digitalen Zwilling. Aber jede Wartungsentscheidung braucht eine Zahl.

Von der Sensorik zum messbaren ROI

Vibration, Temperatur, Stromaufnahme – Sensordaten zu sammeln ist heute trivial. Daraus einen belastbaren Business Case zu machen, nicht. Der Weg dorthin führt über drei Stufen:

1. **Stillstandskosten quantifizieren.** Ohne diese Zahl gibt es keine Priorisierung – und keine Grundlage, einen Piloten intern zu verteidigen.
2. **Mit dem teuersten Asset starten, nicht mit dem einfachsten.** Der größte Hebel liegt selten dort, wo die Installation am unkompliziertesten ist.
3. **PdM von Tag 1 an in den Wartungsprozess integrieren.** Ein Alarm ohne Workflow-Konsequenz erzeugt keinen ROI. Ein Dashboard, das niemand mit einer Handlung verknüpft, ist teure Dekoration.



Drei Stufen zum Business Case. Die Technologie ist die einfache Hälfte. Der Prozess ist die entscheidende.

Warum Kurtosis das Bauchgefühl schlägt

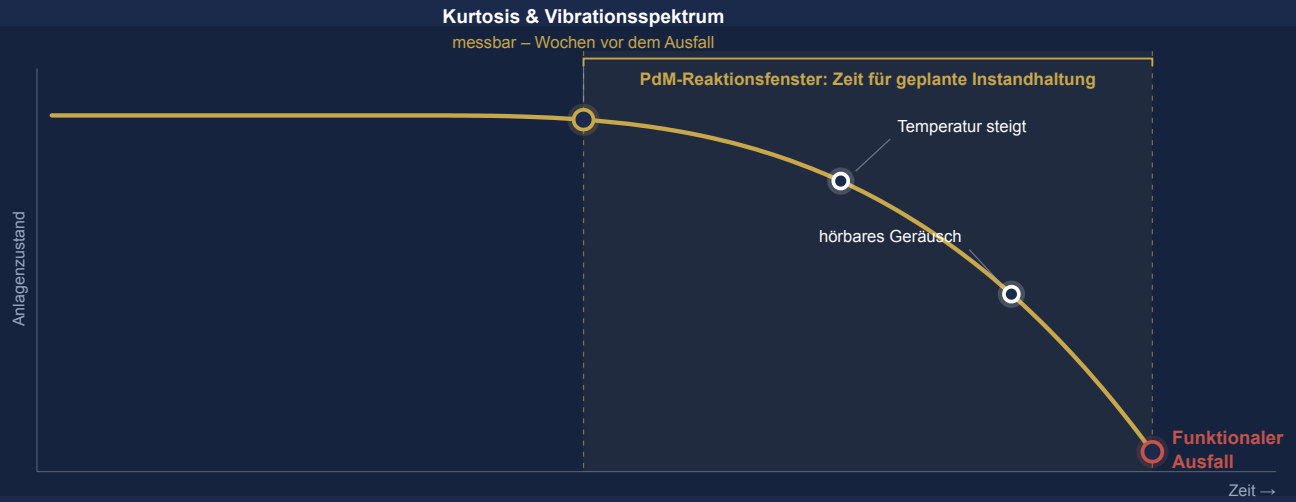
Warum kündigt sich ein Lagerschaden statistisch an, bevor die Temperatur steigt? Weil impulsartige Fehler zuerst die Signalform verändern – die Kurtosis eines Vibrationssignals reagiert Wochen vor dem Mittelwert.

Wer PdM ernsthaft betreibt, überwacht deshalb nicht Rohwerte, sondern Kennzahlen auf drei Ebenen:

- statistische Formkennzahlen (Kurtosis, Crest Factor)
- Frequenzband-Energien (Lagerfrequenzen BPFI/BPFO)
- multivariate Distanzmaße über mehrere Sensoren

6 Wochen oder 6 Stunden Vorwarnung?

Statistische Kennzahlen erkennen Schäden, lange bevor sie hörbar werden.



PPI – Platvoet Performance Intelligence

platvoet.org

Die P-F-Kurve und das Reaktionsfenster. Zwischen der ersten erkennbaren Degradation (P) und dem funktionalen Ausfall (F) liegt das Zeitfenster, in dem PdM überhaupt wirken kann.

Das klingt akademisch – entscheidet aber in der Praxis darüber, ob Ihr System einen Lagerschaden sechs Wochen oder sechs Stunden vorher meldet. Und damit darüber, ob Sie planen oder reagieren.

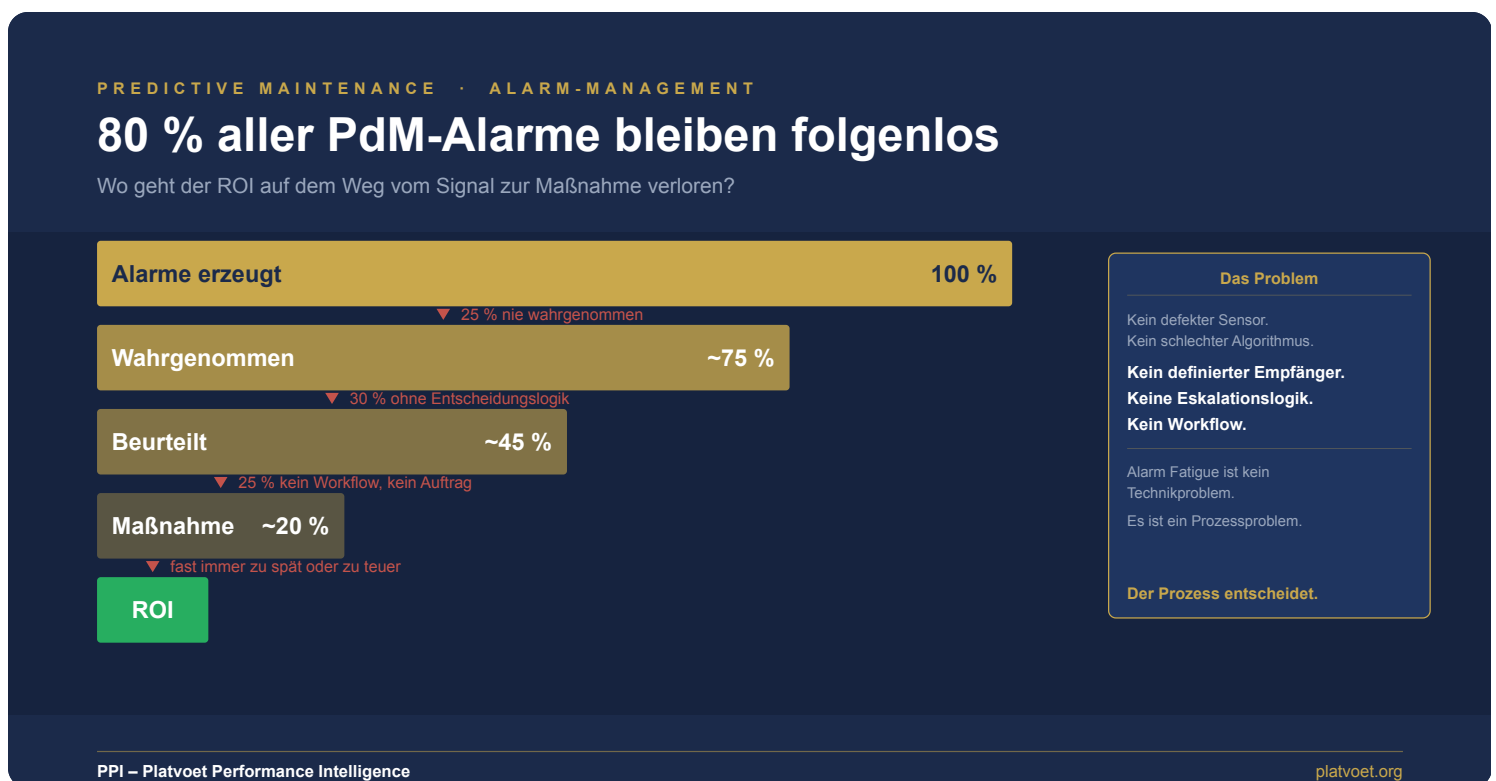
Was das für den Einkauf bedeutet: Für Kurtosis und Frequenzbandanalyse braucht es Beschleunigungssensoren mit ausreichender Abtastrate – je nach Lagerfrequenzen typischerweise mehrere Kilohertz. Einfache Low-Cost-Vibrationssensoren mit 10-Hz-Mittelwerten reichen dafür nicht. Das ist einer der häufigsten Fehlkäufe: Sensorik, die für die spätere Analytik zu grob auflöst.

80 % aller PdM-Alarme bleiben folgenlos – nicht wegen der Technik

Der häufigste Grund für ausbleibende ROI-Nachweise ist kein defekter Sensor, keine schlechte Datenqualität und kein falscher Algorithmus. Es ist: niemand hat auf den Alarm reagiert.

Nicht weil die Instandhaltung schlecht wäre. Sondern weil der Alarm in einem Dashboard landete, das niemand im Dienst offen hat. Weil unklar war, wer entscheidet, ob ein Ausschlag ein Wartungsauftrag wird. Weil der Schwellenwert zu empfindlich eingestellt war und zu viele Fehlalarme die Glaubwürdigkeit des Systems zerstört hatten.

Alarm Fatigue heißt das in der Fachliteratur. In der Praxis klingt es so: „Wir haben das System abgestellt, weil es zu viele Meldungen gemacht hat.“



Der Wirkungstrichter. An jeder Stufe zwischen Alarm und Maßnahme geht Wirkung verloren – Wahrnehmung, Beurteilung, Entscheidung, Umsetzung.

Wer PdM einführt, ohne gleichzeitig zu entscheiden, wer was innerhalb welcher Zeit tut, wenn ein Alarm ausgelöst wird, investiert in ein System, das niemand nutzt.

Vom Alarm zum Wartungsauftrag

Ein PdM-System hat seinen Job erst getan, wenn nicht ein Alarm aufleuchtet – sondern wenn ein Instandhalter mit dem richtigen Werkzeug zur richtigen Maschine geht. Zwischen diesen beiden Momenten liegt mehr Organisationsarbeit, als die meisten Projekte einplanen. Drei Elemente sind in funktionierenden Projekten immer vorhanden:

1. **Der Alarm trifft auf einen definierten Empfänger.** Nicht ein Dashboard – eine Person oder ein System, das reagiert.
2. **Es gibt eine explizite Entscheidungslogik.** Welcher Alarm-Typ löst sofort einen Wartungsauftrag aus, welcher eine Prüfung, welcher nur einen Log-Eintrag?
3. **Das CMMS oder ERP ist angebunden.** Nicht als nettes Feature, sondern als Voraussetzung dafür, dass der Alarm im Arbeitsprozess der Instandhaltung landet.



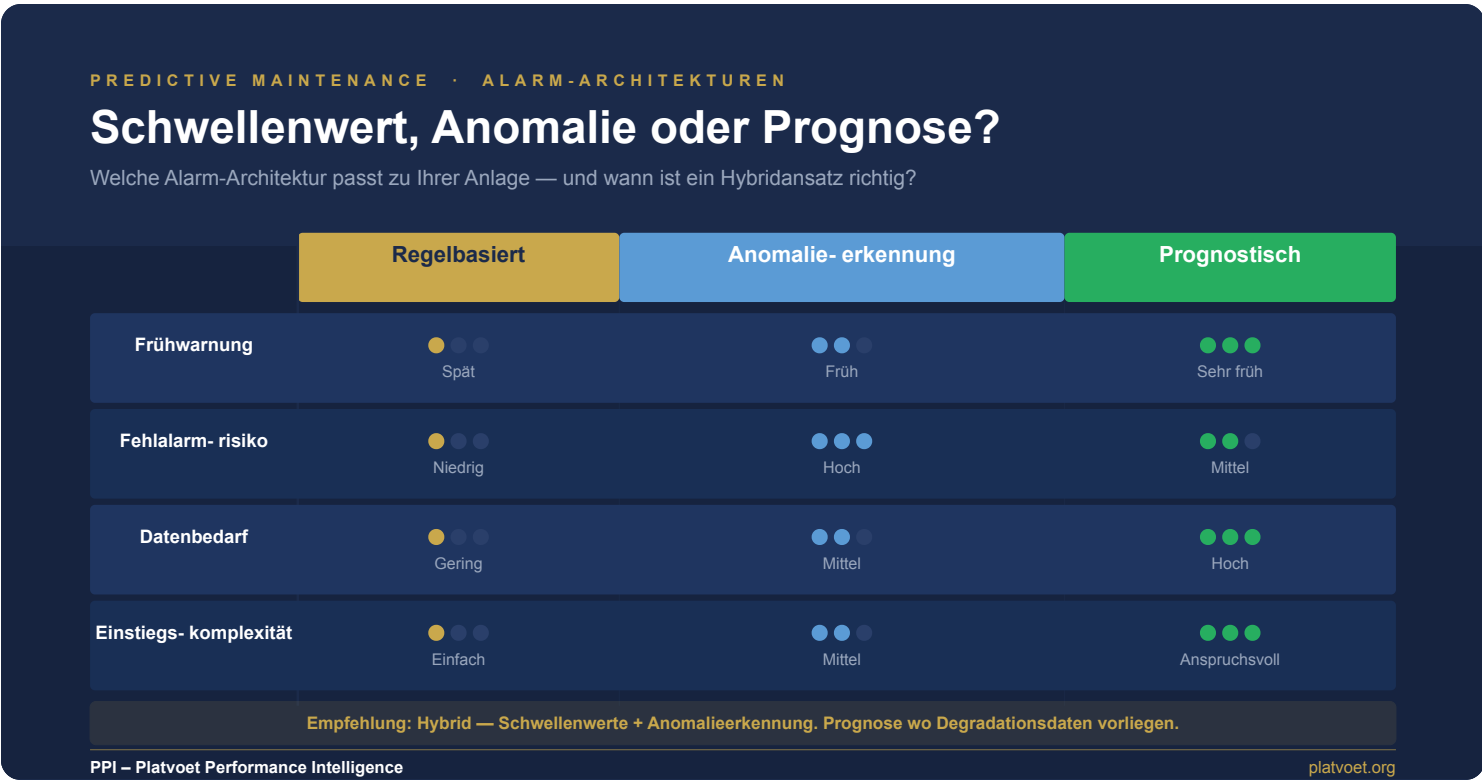
Der Weg vom Signal zur Handlung. Alarm → Klassifikation → Eskalationsstufe → Wartungsauftrag im CMMS. Fehlt ein Glied, bleibt die Kette wirkungslos.

Das klingt nach IT-Projekt. Ist es auch – aber eines, das sich lohnt: Wenn ein Alarm zu einem vermiedenen Ausfall führt, ist die gesamte Investition in Sensorik und Auswertung in einem einzigen Ereignis gerechtfertigt.

Schwellenwert, Anomalie oder Prognose?

Nicht jede Anlage braucht denselben Alarm-Typ. Wer das nicht von Anfang an entscheidet, baut Systeme, die entweder zu spät warnen oder zu oft Fehllarme produzieren.

Architektur	Prinzip	Stärke	Grenze
Regelbasiert	Sensor überschreitet definierten Schwellenwert	Einfach, nachvollziehbar, wartbar	Schlägt erst an, wenn die Degradation fortgeschritten ist
Anomalieerkennung	System lernt Normalverhalten, meldet Abweichungen	Deutlich frühere Warnung	Empfindlich gegenüber Betriebspunktänderungen, braucht saubere Baseline
Prognostisch (RUL)	Modell schätzt die verbleibende Nutzungsdauer	Ermöglicht geplante statt reaktive Eingriffe	Technisch anspruchsvoll, setzt historische Degradationsdaten voraus



Die drei Alarm-Architekturen im Vergleich – nach Frühwarnung, Fehlalarmrisiko, Datenbedarf und Einstiegskomplexität.

In den meisten Industrieumgebungen ist ein Hybridansatz sinnvoll: kritische Parameter regelbasiert absichern, ergänzt durch Anomalieerkennung auf ausgewählten Signalen. Prognostische Modelle dort, wo Degradationsdaten vorliegen und der ROI die Komplexität rechtfertigt. Welche Architektur funktioniert, hängt nicht primär von der Technologie ab – sondern von Datenlage, Betriebsprofil und dem, was der Instandhalter am anderen Ende des Alarms braucht.

Der häufigste PdM-Fehler: mit der falschen Maschine anfangen

In fast jedem Unternehmen, das mit PdM anfängt, passiert dasselbe: Man sucht die Anlage, bei der der Einstieg am einfachsten erscheint – gut zugänglich, dokumentiert, ohne kritische Produktionsfunktion.

Genau das ist das Problem. Nicht weil Einfachheit ein schlechtes Kriterium wäre, sondern weil „einfach“ und „teuerster möglicher Ausfall“ selten dieselbe Maschine beschreiben.

Ein Pilot an der unkritischen Anlage misst zuverlässig – erzeugt aber kaum Wirkung, wenn er erfolgreich ist. Und wenn er scheitert, hat er Ressourcen in eine Maschine investiert, bei der der Business Case ohnehin schwach war. Das Ergebnis: Der Pilot gilt als gescheitert, obwohl die Methode funktioniert hätte.



Zwei Wege, zwei Ergebnisse. Der einfachste Pilot erzeugt geringen Impact und wird eingestellt. Das kritische Asset liefert den ersten vermiedenen Ausfall – und damit den Beweis.

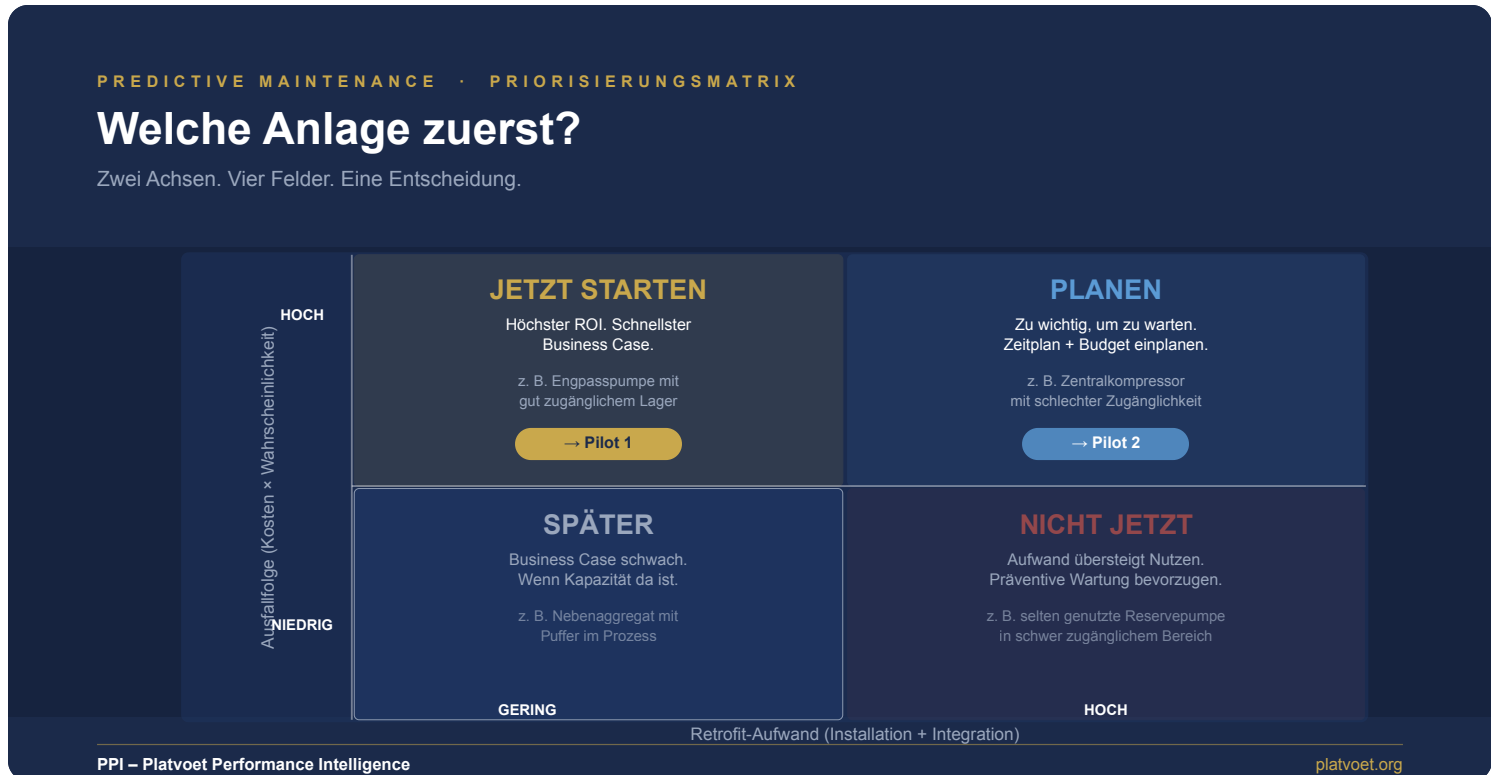
Welche Anlage kostet Sie am meisten, wenn sie heute ungeplant stillsteht – nicht an Reparatur, sondern an Produktionsausfall, Logistik und Vertragskonsequenzen? Diese Maschine ist Ihr erster PdM-Kandidat. Nicht die zugänglichste.

Die Matrix, die die Entscheidung in zwei Stunden trifft

Die Priorisierung braucht zwei Achsen:

Erste Achse – Ausfallfolge. Was kostet ein ungeplanter Stillstand dieser Anlage tatsächlich? Produktionsausfall, Expresslieferung, Vertragsstrafe, Reputationsschaden. Das ist die Stillstandskosten-Zahl aus Kapitel 1, angewandt auf jedes Asset einzeln.

Zweite Achse – Retrofit-Aufwand. Wie aufwändig ist es, diese Anlage mit Sensorik auszurüsten? Zugänglichkeit, vorhandene Schnittstellen, Installationszeit, laufende Kosten.



Die Priorisierungsmatrix. Nur ein Quadrant ist der richtige Startpunkt: hohe Ausfallfolge bei geringem Retrofit-Aufwand.

Die anderen drei Felder haben ihre eigene Logik: Hohe Folge bei hohem Aufwand – planen, nicht verschieben. Niedrige Folge bei geringem Aufwand – später. Niedrige Folge bei hohem Aufwand – nicht jetzt.

Was ein Retrofit-Paket wirklich kostet

„Zu teuer“ ist der häufigste Einwand gegen PdM. Schauen wir uns die Zahlen an. Ein typisches Retrofit-Minimalpaket für eine rotierende Maschine – Pumpe, Getriebe, Elektromotor – besteht aus zwei bis drei Beschleunigungssensoren, einem Temperatursensor, einem Edge-Gateway und der Erstinstallation.

2.500–4.500 €

Material + Installation je Asset, je
nach Zugänglichkeit

50–120 €

laufend je Asset und Monat für
Edge-Lizenz und Konnektivität

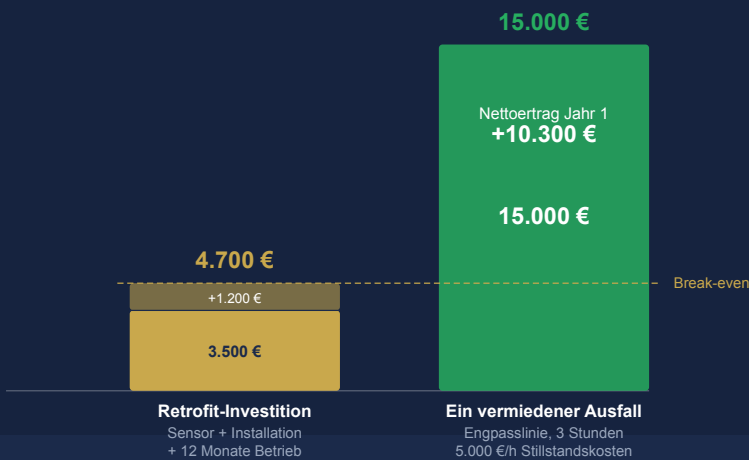
+30–50 %

Aufschlag auf die Hardware für
Integration, Schulung,
Erstkonfiguration

PREDICTIVE MAINTENANCE · RETROFIT-ROI

Was kostet ein Retrofit — und was kostet ein Ausfall?

Die Arithmetik des Business Case: Ein vermiedener Ausfall amortisiert die gesamte Investition.



PPI – Platvoet Performance Intelligence

platvoet.org

Typische Kenngrößen

Retrofit-Minimalpaket	2.500–4.500 €
Laufende Kosten / Monat	50–120 €
Stillstandskosten Mittelstand	2.000–30.000 €/h
Amortisation (3 h Ausfall)	1 Ereignis

Die Frage ist nicht,
ob sich PdM rechnet.

Die Frage ist, wie lange
Sie noch warten.

Investition gegen einen einzigen vermiedenen Ausfall. Einmalkosten plus zwölf Monate laufende Kosten im Vergleich zur Break-even-Linie.

Gegenrechnung: Wenn eine Stillstandsstunde Ihrer Engpassanlage 5.000 Euro kostet – ein für mittelständische Fertigungslinien realistischer Wert – amortisiert sich allein die Erstinvestition beim ersten vermiedenen Ausfall von weniger als einer Stunde. Selbst mit einem vollen Jahr laufender Kosten liegt der Break-even in den meisten Fällen noch innerhalb dieser einen Stunde.

Der Beispielwert ist übertragbar, die Zahl nicht: Für eine Abfüllanlage mit Hochleistungsaseptik können es 30.000 Euro pro Stunde sein, für eine Nebenlinie mit Pufferlager 800 Euro. Die Arithmetik bleibt dieselbe – nur der Schwellenwert verschiebt sich.

Das ist keine Hochrechnung. Das ist Arithmetik. Die Frage ist nicht, ob sich PdM für Ihre Engpassanlage rechnet – sondern wie lange Sie noch warten.

Der Vertrag, der Sie bindet, bevor der Pilot überhaupt beginnt

Sie haben die Zahl. Der Business Case liegt auf dem Tisch, die Geschäftsführung hat grünes Licht gegeben. Jetzt beginnt der Teil, der in den seltensten PdM-Projektplänen eine eigene Zeile bekommt: die Anbieterauswahl.

Der PdM-Lösungsmarkt ist fragmentiert – über hundert Anbieter allein in einzelnen DACH-Segmenten, von Komponentenpaketen über Retrofit-Plattformen bis zu Enterprise-Suiten, mit sehr unterschiedlichen Kosten- und Bindungsmodellen. Wer jetzt ohne strukturierten Vergleich entscheidet, lässt nicht den besten Anbieter gewinnen, sondern den besten Vertrieb.

PREDICTIVE MAINTENANCE · ANBIETERMARKT

Über 100 Anbieter. Drei völlig unterschiedliche Bindungsmodelle.

Ohne strukturierten Vergleich entscheidet der beste Vertrieb — nicht die beste Passung.

KOMPONENTENPAKET	PLATTFORM	ENTERPRISE-SOFTWARE
Punktuelle Sensorik Sensor + Edge-Gateway eines Herstellers, oft ohne Plattform-Zwang. → Kosten: 2.500–15.000 € → Bindung: projektbasiert → Wechsel: meist unkompliziert <i>Flexibel — aber oft ohne fertige Auswertung.</i>	Cloud-Dashboard + Analytics Abo-Modell, meist mit Setup-Gebühr und Mindestlaufzeit. → Kosten: 15.000–80.000 €/Jahr → Bindung: 12–24 Monate → Wechsel: Datenmigration nötig <i>Guter Funktionsumfang — Datenhoheit vorab prüfen.</i>	Vollintegrierte Suite Inkl. Consulting, Schulung, oft mehrjährige Rahmenverträge. → Kosten: 80.000 €+ / Jahr → Bindung: 24–60 Monate → Wechsel: hoher Aufwand <i>Investitionssicherheit durch den Namen — nicht immer durch den Vertrag.</i>

Kein Typ ist per se sicher — entscheidend sind vier vertragliche Fragen, nicht die Kategorie.

PPI – Platvoet Performance Intelligence platvoet.org

Ein fragmentierter Markt. Drei Lösungstypen mit stark unterschiedlicher Kosten- und Bindungspreizung – die Kategorie allein sagt wenig über das Risiko.

Das Ergebnis, wenn der Vergleich fehlt: ein Vertrag, der sich im ersten Jahr richtig anfühlt und im dritten Jahr wie eine Falle. Kein Datenexport-Format vereinbart. Keine Kündigungsfrist verhandelt. Keine Exit-Kriterien, bevor die eigenen Daten im System des Anbieters liegen.

Vom Pitch zum unterschriftsreifen Vertrag

Die Anbieterauswahl gelingt nicht durch mehr Meetings, sondern durch drei klar getrennte Schritte:

1. **Lastenheft aus dem Business Case ableiten.** Technische und vertragliche Muss-/Kann-Kriterien, priorisiert – nicht aus einem Vorlagen-Ordner kopiert, sondern aus Kritikalitätsmatrix und ROI-Modell abgeleitet.
2. **Strukturierter Scorecard-Vergleich statt Bauchgefühl.** Eine herstellerneutrale Shortlist von drei bis fünf Anbietern, bewertet nach denselben Kriterien: Kosten, API-Offenheit, Lock-in-Risiko, Referenzen.
3. **Exit-Kriterien vertraglich verankern, bevor Sie unterschreiben.** Datenexport, API-Offenheit, Laufzeiten – nicht als Verhandlungsmasse für später, sondern als Bestandteil des Erstvertrags.



Drei Schritte zur Entscheidung. Lastenheft → Scorecard-Vergleich (3–5 Anbieter) → Vertrag mit Exit-Kriterien.

Lock-in-Risiko ist kein Bauchgefühl, sondern vier Fragen

- **Datenexport:** Bekommen Sie Ihre eigenen Rohdaten in einem offenen Format (CSV/Parquet/API), oder bleiben sie im proprietären Dashboard des Anbieters gefangen?
- **API-Offenheit:** Lässt sich das System an Ihr CMMS/ERP anbinden, oder läuft die Integration nur über den kostenpflichtigen Professional-Services-Kanal?
- **Laufzeiten und Kündigungsfristen:** Ein Jahresvertrag mit automatischer Verlängerung und drei Monaten Kündigungsfrist ist etwas anderes als ein Pilotvertrag mit expliziter Exit-Klausel.
- **Referenzierbarkeit:** Kann der Anbieter einen vergleichbaren Kunden nennen, der das System seit über zwei Jahren nutzt – und wechseln könnte, wenn er wollte?

Was Lock-in-Risiko konkret bedeutet

Vier Fragen entscheiden, wie riskant ein Anbieter zu binden ist — unabhängig von der Kategorie.

	Komponenten-paket	Plattform	Enterprise-Software
Datenexport	● ● ● Meist offen (CSV/API)	● ● ● Anbieterabhängig	● ● ● Oft nur via Consulting
API-Offenheit	● ● ● Meist offene REST-API	● ● ● Teilweise offen	● ● ● Kostenpflichtiger Kanal
Laufzeit	● ● ● Projektbasiert	● ● ● 12–24 Monate	● ● ● 24–60 Monate
Lock-in-Risiko	● ● ● Niedrig	● ● ● Mittel	● ● ● Hoch
Kein Typ ist per se sicher — entscheidend sind die vier Fragen, für jeden Anbieter einzeln beantwortet.			

PPI – Platvoet Performance Intelligence

platvoet.org

Lösungstypen im Lock-in-Vergleich – Datenexport, API-Offenheit, Laufzeit und resultierendes Bindungsrisiko.

Kein Lösungstyp ist per se der sichere. Komponentenpakete wirken flexibel, binden aber oft über proprietäre Gateways. Enterprise-Suiten bieten Investitionssicherheit durch den Anbieternamen, aber selten durch den Vertrag. Entscheidend ist nicht die Kategorie, sondern die vier Fragen – für jeden Anbieter einzeln beantwortet.

Eine herstellernerneutrale Scorecard und vertraglich verankerte Exit-Kriterien kosten vier Wochen. Ein falscher Fünf-Jahres-Vertrag kostet mehr.

Die Einwände, die in jedem Projekt kommen

Diese Themen führen fast immer zu denselben Rückfragen. Hier die Antworten, wie sie in Projekten gegeben werden.

ZUM BUSINESS CASE

„Diese Zahlen kennt bei uns niemand – das ist unrealistisch zu erheben.“

Für den Start reicht eine grobe Näherung: Deckungsbeitrag pro Stunde der betroffenen Linie plus die drei größten Folgekosten aus den letzten zwei Stillstandsereignissen. Das ist ein Nachmittag Arbeit mit Controlling und Instandhaltung, keine Studie. Die Präzision kommt später – die Größenordnung reicht für die Priorisierung.

„Bei uns sind Stillstände so selten, das lohnt sich nicht.“

Das kann gut sein – dann ist präventive Wartung die richtige Antwort, nicht PdM. Die Rechnung lohnt sich trotzdem: Sie zeigt, welche zwei, drei Assets im Ausfallszenario wirklich wehtun würden. Oft ist das Ergebnis nicht „PdM überall“, sondern „PdM an genau einer Engpassanlage“.

„Unsere Instandhalter kennen ihre Maschinen besser als jeder Sensor.“

Diese Erfahrung ist unbezahlbar – und PdM ersetzt sie nicht, es verlängert sie. Der erfahrene Instandhalter hört einen Lagerschaden Tage vorher. Die Kurtosis im Vibrationssignal zeigt ihn Wochen vorher. Die besten Projekte kombinieren beides: Der Sensor liefert die Frühwarnung, der Instandhalter die Diagnose und die Entscheidung.

„Haben wir probiert, hat nichts gebracht.“

In fast allen Fällen lag es nicht an der Technik. Die typische Ursache: Der Pilot lief am einfachsten Asset statt am teuersten, und die Alarmlandungen landeten in einem Dashboard statt im Wartungsauftrag. Dann misst das System korrekt, erzeugt aber keine Wirkung. Die entscheidende Frage in jedem gescheiterten Projekt: Wo sind die Alarmlandungen gelandet?

ZUM ALARM-PROZESS

„Bei uns werden alle Alarme sofort bearbeitet.“

Das ist entweder sehr gut organisiert – oder die Alarme sind so selten, dass es noch kein Systemproblem gibt. Für Prozessleitstände nennen die einschlägigen Normen rund sechs Alarme je Bediener und Stunde als sicher beherrschbar und etwa zwölf als Obergrenze. Diese Werte setzen allerdings eine permanent besetzte Empfängerrolle voraus. Wo die Meldung an eine Instandhaltungskraft geht, die daneben ihrer eigentlichen Arbeit nachgeht und nachts nicht im Dienst ist, liegt die zumutbare Last deutlich niedriger, nach unserer Projekterfahrung bei etwa zwanzig bis dreißig Meldungen am Tag. Darüber beginnt die Selektion, oft ohne explizite Regeln.

„Das ist ein Schulungsproblem, kein Technikproblem.“

Stimmt – und greift zugleich zu kurz. Schulung schärft Aufmerksamkeit, löst aber keine strukturelle Frage: Was passiert mit einem Alarm um drei Uhr nachts, wenn der einzige geschulte Instandhalter nicht im Dienst ist? Workflow-Regeln müssen ins System, nicht nur in die Köpfe.

„Wir haben kein CMMS, das ist für uns unrealistisch.“

Kein Ausschlusskriterium. Der Mindeststandard ist ein definierter Empfänger und ein vereinbarter Reaktionsweg – auch wenn er über eine Messenger-Gruppe oder ein Excel-Log läuft. CMMS-Integration ist Stufe 3, nicht Stufe 1. Was zählt: Wer liest den Alarm, und was passiert als Nächstes?

„ML-basierte Anomalieerkennung produziert bei uns zu viele Fehlalarme.“

Das häufigste Einstiegsproblem – und fast immer ein Baseline-Problem, kein Modell-Problem. Wenn die Trainingsdaten Betriebspunktänderungen enthalten, die das Modell als Anomalie wertet, hilft kein besserer Algorithmus. Die Lösung: separate Modelle je Betriebsmodus oder eine explizite Betriebspunktvariable als Feature.

ZUR ASSET-WAHL UND ZU DEN KOSTEN

„Wir haben bewusst mit einer unkritischen Anlage angefangen, um Erfahrung zu sammeln.“

Ein legitimer Ansatz für das erste Quartal – nicht für den ersten Piloten. Erfahrung sammeln und Business Case erzeugen sind zwei unterschiedliche Ziele. Wenn ein Proof of Concept intern überzeugen soll, braucht er ein Asset, bei dem der Erfolg sichtbare Wirkung hat. Sonst liefert er technische Erkenntnisse, aber kein Budget für die nächste Phase.

„Unsere kritischste Anlage ist zu komplex für einen ersten Piloten.“

Fast immer trifft das nicht zu. Komplex bedeutet nicht schwer zu überwachen. In den meisten Fällen reichen ein Beschleunigungssensor am Hauptlager und ein Temperatursensor an der Pumpeneinheit, um die entscheidenden Signale zu erfassen. Die Komplexität liegt in der Maschine, nicht im Messpunkt.

„2.500 bis 4.500 Euro klingt nach Low-Cost-Sensorik, die nicht zuverlässig genug ist.“

Der Preis reflektiert den Reifegrad des Markts, nicht die Qualität. Industrietaugliche Beschleunigungssensoren (IP67, –40 bis +85 °C, IECEx-zertifiziert für Ex-Bereiche) liegen heute im dreistelligen Bereich; vor fünf Jahren war das vierstellig. Was die Auswertungsqualität bestimmt, ist nicht der Sensorpreis, sondern Abtastrate, Montageposition und Signal-Vorverarbeitung am Edge.

„Und die Kosten für Dateninfrastruktur, IT-Sicherheit, Schulung?“

Die werden häufig unterschätzt und gehören in den Business Case. Faustformel: 30 bis 50 Prozent Aufschlag auf die Hardwarekosten für Integration, Schulung und Erstkonfiguration. Das ändert die Amortisationsrechnung, kippt sie aber selten – wenn die Stillstandskosten signifikant sind. Wenn der Aufschlag den Business Case kippt, war die Ausfallfolge von Anfang an zu gering für einen PdM-Einstieg.

ZUR ANBIETERAUSWAHL

„Wir haben schon einen Favoriten, das Vergleichsverfahren wirkt wie verlorene Zeit.“

Der häufigste Startpunkt – und genau deshalb wichtig. Ein strukturierter Vergleich bestätigt oft den Favoriten, gibt Ihnen aber Verhandlungsmacht: Wer weiß, was der Wettbewerb bietet, verhandelt anders als wer nur einen Anbieter kennt. Vier Wochen Vergleich gegen fünf Jahre Vertragsbindung ist keine verlorene Zeit.

„Unser Einkauf macht das ohnehin – warum fachliche Begleitung?“

Einkauf verhandelt Preis und Konditionen exzellent. Was fehlt, ist die fachliche Bewertung: Ist die Abtastrate für Ihre Fehlerbilder ausreichend? Deckt die API tatsächlich Ihr CMMS ab? Das sind technische Fragen, die eine Scorecard ohne fachlichen Input nicht beantwortet.

„Exit-Kriterien vor dem ersten Piloten zu verhandeln, wirkt misstrauisch.“

Das Gegenteil ist der Fall: Seriöse Anbieter kennen diese Fragen und beantworten sie ohne Zögern. Ausweichen bei der Frage nach Datenexport ist selbst ein Ergebnis – eines, das Sie vor der Unterschrift kennen sollten, nicht danach.

„Der Pilotvertrag ist doch nur ein Pilot – warum die Sorgfalt?“

Weil Pilotverträge selten befristet bleiben. Ihre eigenen Daten, Ihr Prozesswissen und der Sunk-Cost-Effekt sorgen dafür, dass aus dem Pilotanbieter meist der langfristige Anbieter wird – ob geplant oder nicht. Die Exit-Kriterien im Pilotvertrag sind die Versicherung für den Fall, dass es nicht passt.

Die Checkliste vor dem ersten Piloten

Wenn Sie diese zwölf Punkte beantworten können, sind die vier blinden Flecken abgedeckt – unabhängig davon, für welche Technologie oder welchen Anbieter Sie sich entscheiden.

- ✓ Die Stillstandskosten pro Stunde sind für die drei kritischsten Anlagen beziffert – inklusive Folgekosten, nicht nur Reparatur.
- ✓ Es ist entschieden, für welche Assets PdM und für welche präventive Wartung die richtige Antwort ist.
- ✓ Die geplante Sensorik löst fein genug auf für die Kennzahlen, die Sie auswerten wollen (Abtastrate vor Preis).
- ✓ Es ist definiert, welche Kennzahlen überwacht werden – nicht nur, welche Rohwerte erfasst werden.
- ✓ Jeder Alarmtyp hat einen namentlich definierten Empfänger, auch außerhalb der Regelarbeitszeit.
- ✓ Die Eskalationslogik ist dreistufig festgelegt: Information, Prüfauftrag, Sofortmaßnahme.
- ✓ Der Weg vom Alarm in den Wartungsauftrag ist beschrieben – notfalls ohne CMMS, aber nie ohne Empfänger.
- ✓ Die Alarm-Architektur (regelbasiert, Anomalie, prognostisch) ist je Anlage bewusst gewählt, nicht vom Tool vorgegeben.
- ✓ Das Pilot-Asset ist über die Zwei-Achsen-Matrix bestimmt – hohe Ausfallfolge, vertretbarer Retrofit-Aufwand.
- ✓ Der Business Case rechnet mit 30 bis 50 Prozent Aufschlag für Integration, Schulung und Erstkonfiguration.
- ✓ Es liegt eine Scorecard mit denselben Kriterien für drei bis fünf Anbieter vor.
- ✓ Datenexport, API-Offenheit, Laufzeit und Kündigungsfrist stehen im Erstvertrag – nicht auf der Agenda für später.

Die Technologie ist die einfache Hälfte. Die vier Entscheidungen davor bestimmen, ob sie wirkt.



Ralf Platvoet

Diplom-Ökonom, unabhängiger Berater für Industrie-Digitalisierung und Predictive Maintenance im Mittelstand. Platvoet Performance Intelligence begleitet Fertigungsunternehmen von der Kritikalitätsanalyse bis zur Rollout-Entscheidung – herstellerneutral.

info@platvoet.org · platvoet.org

© 2026 Platvoet Performance Intelligence ·

Alle Angaben ohne Gewähr. Kostenangaben sind Erfahrungswerte aus Industrieprojekten und ersetzen keine Angebotskalkulation.