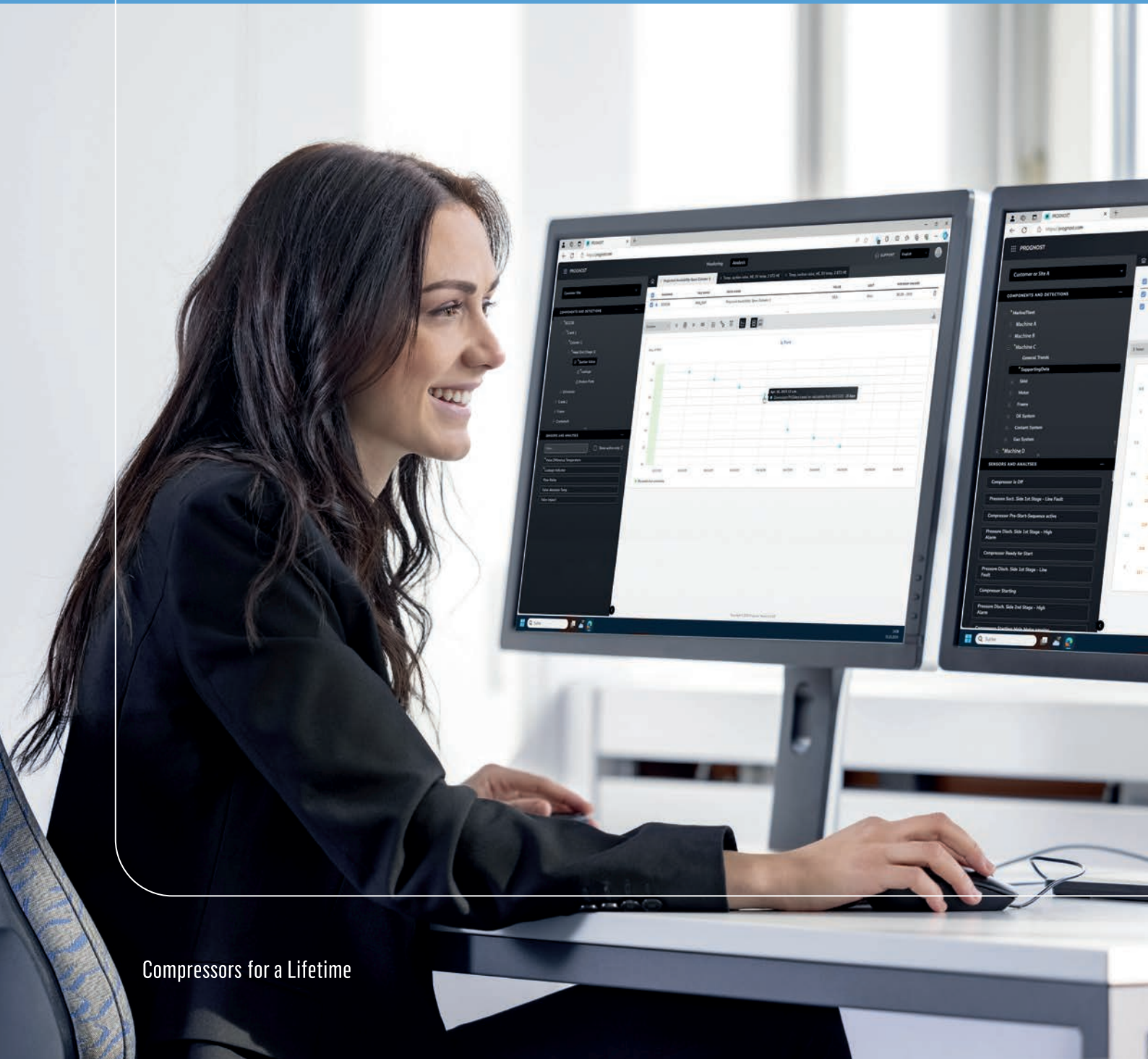


## INTELLIGENCE ON DUTY

# PROGNOST®-NT

# Softwaremodul „Predictive Intelligence“ für Version 21



## Compressors for a Lifetime

# „Predictive Intelligence“ auf einen Blick

## Softwaremodul zur Maximierung der Rentabilität

Das Softwaremodul „Predictive Intelligence“ ist eine fortschrittliche Lösung zur Vorhersage der Verfügbarkeit von Kolbenkompressoren. Durch die Nutzung von Echtzeitdaten aus PROGNOSt®-NT und der Verwendung von vorrausschauender Analytik reduziert es ungeplante Ausfallzeiten, verlängert die Vorlaufzeit für die Wartungsplanung und ermöglicht die vollständige Nutzung der Bauteile bis zur Verschleißgrenze.

Es basiert auf zwei Algorithmen, die unabhängig voneinander arbeiten, unterschiedliche Signale verwenden und verschiedene Berechnungsmethoden nutzen.

Diese Unabhängigkeit führt zu noch mehr Präzision und zusätzlichem Vertrauen in die Berechnungsergebnisse.

### Warum liegt der Fokus auf Ventilen und Dichtungen?

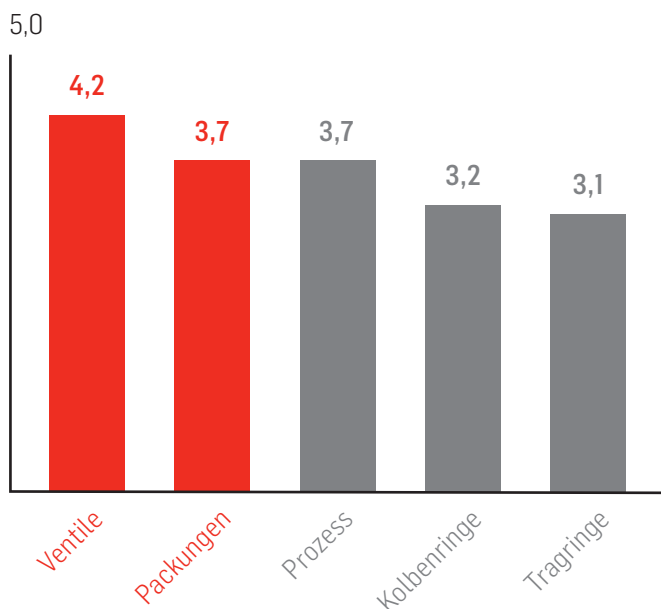
Diese beiden Bauteile sind laut EFRC-Umfrage zur Zuverlässigkeit von Kolbenkompressoren (siehe unten) die kritischsten Komponenten. Sie verursachen die meisten ungeplanten Ausfallzeiten bei Kompressoren. Die Vorhersage der Verfügbarkeit des Kompressors und der Lebensdauer der wichtigsten Bauteile ermöglicht eine frühzeitige Planung von Wartungsarbeiten. Dadurch können kostspielige Bauteile über ihre tatsächliche Lebensdauer genutzt werden.

### Das neue Softwaremodul: Wie es Sie unterstützt!



### EFRC-Umfrage zur Zuverlässigkeit von Kolbenkompressoren

Einfluss der Bauteile in Bezug auf ungeplante Stillstände  
(1 - nicht kritisch/5 - sehr kritisch)



- 1. Optimierte und effiziente Wartungsplanung:**  
Ersatzteilbestellungen und Personaleinsatz mit längerer Vorlaufzeit.
- 2. Optimale Kompressor Verfügbarkeit:**  
Abstimmung des berechneten Endes der Komponentenlebensdauer mit geplanten Wartungseingriffen.
- 3. Erhöhte Lebensdauer der Anlage:**  
Betreiber können Bauteile bis zu ihrer Verschleißgrenze nutzen, ohne das Risiko eines unerwarteten Ausfalls einzugehen.
- 4. Einfach anzuwenden:**  
Berechnungsergebnisse in Form von Zeitfenstern und Trenddiagrammen.

Berechnet die verbleibende Nutzungsdauer Ihrer Ventile und Packungen

Rechtzeitiger Austausch von Teilen ohne das Risiko, zu spät zu sein



# Algorithmusprofile und Verwendung

## Verbleibende Nutzungsdauer (RUL)

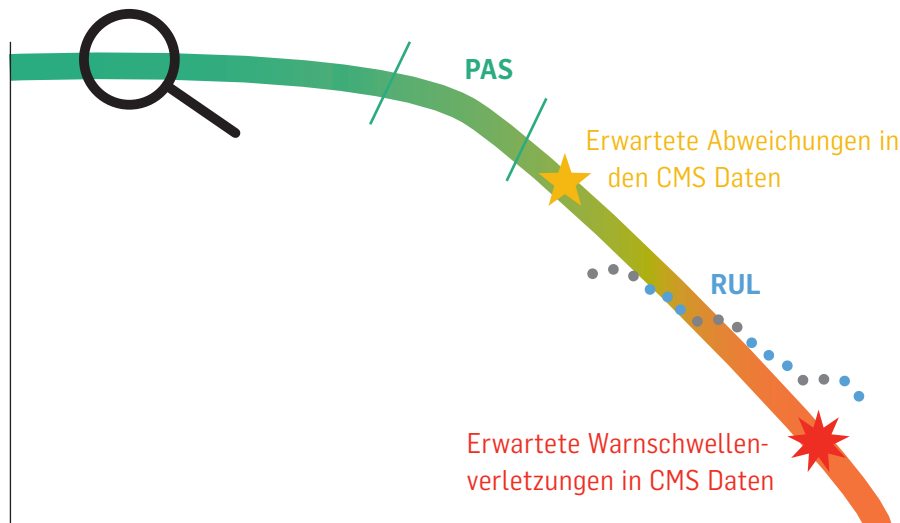
- Basierend auf Schwingungssignalen
- Für Dichtungen und Ventile auf Zylinderebene
- Für horizontale und Labyrinth-Verdichter
- RUL-Vorhersage: max. 58 Tage
- Erste Ergebnisse nach erstem Anomaliebefund in Datensatz

Patent: EP2023/065418

## Prognostizierte Verfügbarkeitsspanne (PAS)

- Basierend auf Druck- und Temperatursignalen
- Für Saugventil/Dichtung oder Druckventil in allen Stufen
- Für Labyrinth-Kompressoren
- Berechnet den Zeitraum, in dem die betroffenen Dichtungselemente voraussichtlich keine Anomalien während des Betriebs aufweisen
- Erste Ergebnisse verfügbar nach 101 Tagen kontinuierlichem Kompressorbetrieb

Patent: EP4369127A1



- Das PF-Intervall ist die gängige Visualisierung der Lebensdauer von Bauteilen oder Anlagen, von "Gut-Zustand" bis "Versagen" im Laufe der Zeit.
- Nach einer Phase der Signalanalyse berechnen die beiden Algorithmen unabhängig voneinander ihre Vorhersagen.
- Zunächst wird die vorraussichtliche Verfügbarkeitsdauer (PAS) angezeigt. Sie informiert über die zu erwartende fehlerfreie Betriebszeit.

- Nach Ablauf der PAS und sobald der RUL-Algorithmus signifikante Signalverläufe erkannt hat, wird die verbleibende Nutzungsdauer berechnet und in Form eines Trends über die Zeit visualisiert.
- Parallel dazu sieht der Anwender die ersten Grenzwertverletzungen im PROGNOT®-NT System, parallel zum RUL-Trend.
- Wartungsteams sind gut vorbereitet, um Inspektionen zu planen. Sie nutzen den RUL-Trend und die Überwachungsdaten, um zu entscheiden, wie lange die Anlage betrieben werden kann, z. B. bis zum nächsten geplanten Stillstand.

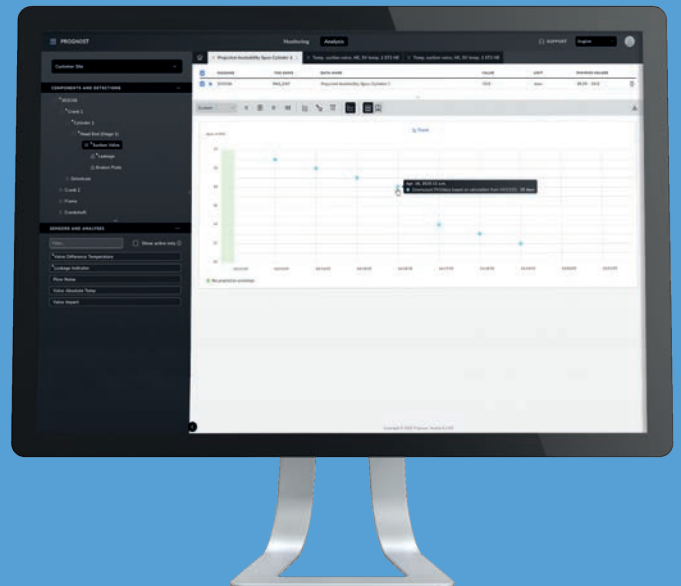
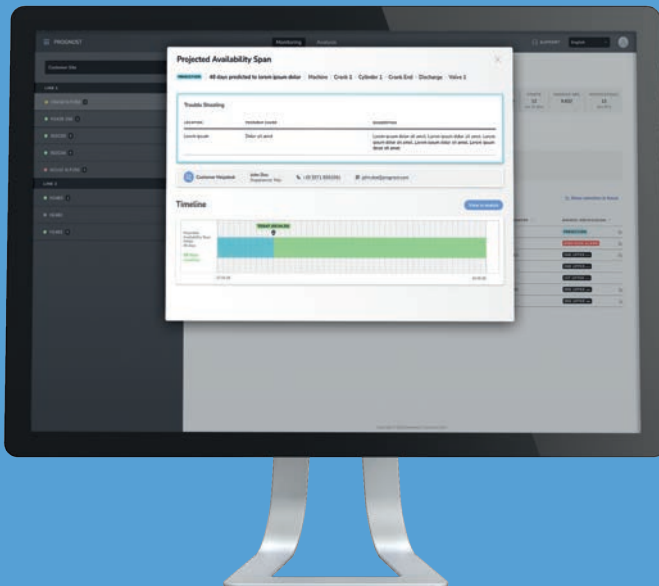


# Anzeige der Vorhersageergebnisse

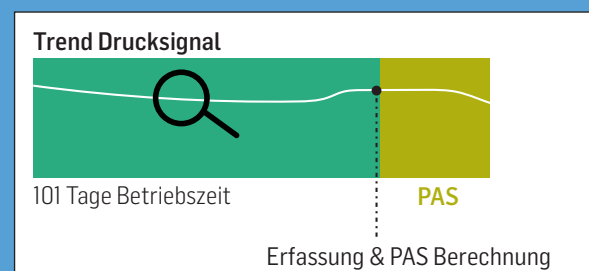
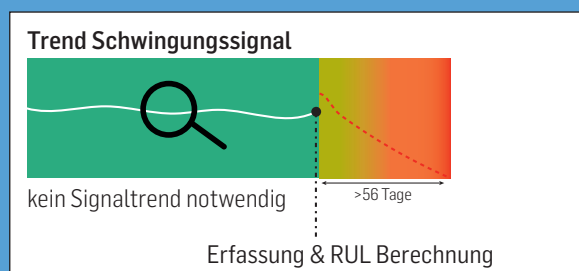
## Ergebnisse in einer browserbasierten Oberfläche

Das Zeitfenster der Projected Availability Span (PAS) zeigt den zu erwarteten fehlerfreien Betrieb an. Anwender haben einen Überblick über den gesamten PAS und die verbleibende Zeit, bis Wartungsarbeiten erforderlich sind.

Dieser Trend informiert den Anwender über die verbleibende Nutzungsdauer (RUL) von Dichtungen oder Ventilen auf Zylinderebene. Der Anwender wird informiert, sobald ein Schwellenwert überschritten und die festgelegte verbleibende Nutzungsdauer (in Tagen oder Wochen) erreicht ist.



## Phasen der Datenprüfung



Die Berechnung der voraussichtlichen Verfügbarkeitsdauer (PAS) benötigt Messungen von 101 Tagen (tägliche Uploads) als Beobachtungszeitraum für erste Ergebnisse. Dies ist einmalig je Maschine erforderlich und muss nicht bei jedem Bauteilwechsel wiederholt werden. Um den Vorgang zu beschleunigen, können Kunden ihre historischen Daten bereitstellen.

Für die PAS ist es erforderlich, die Daten des Betriebszustands zu analysieren, um Muster und Anomalien zu erkennen. Der RUL-Algorithmus basiert auf anderen Methoden, benötigt keine Anlernzeit und nutzt Echtzeit-Daten zur Erkennung von Mustern oder Anomalien.

# Service zur Vorhersagebestätigung

Das Softwaremodul „Predictive Intelligence“ bietet einen neuen Service unserer Maschinenexperten

## Zweiwöchentliche Datenprüfung zur Bestätigung der Vorhersagen

Zweimal im Monat führen PROGNOT Spezialisten die folgenden Aufgaben aus:

- Vergleich der Vorhersageberechnungen mit den relevanten Analyseergebnissen (Datenquellen für die Vorhersagen)
- Abweichungen zwischen den Zustandsüberwachungsdaten und den Vorhersageberechnungen werden dem Kunden per E-Mail gemeldet
- Der Kunde wird regelmäßig aktiv kontaktiert, insbesondere nach Maschinenstillständen. Hierbei gibt der Kunde ein Feedback zu durchgeführten Wartungen, Sichtprüfungen von Dichtungselementen oder Aktivitäten nach Ablauf der berechneten Lebensdauer der Bauteile.
- Die Feedbackschleife zwischen Anwender – Kundensupport – Data-Science-Team ist notwendig, um die Algorithmen zu optimieren, damit sie präzise und individuell auf einzelne Kompressoren und Prozesse angepasst werden können.



# Software as a Service (SaaS)

## Das Softwaremodul „Predictive Intelligence“ ist ein Software-Abo-Modell

Die Vorteile von SaaS gegenüber lebenslangen Lizenzen für cloudbasierte Software sind für Kunden überzeugend:

**Kostenmanagement:** Industrieunternehmen arbeiten oft mit knappen Budgets und müssen den Cashflow sorgfältig verwalten. SaaS ermöglicht vorhersehbare, überschaubare monatliche oder jährliche Ausgaben anstelle einer großen Vorabinvestition.

**Flexibilität und Skalierbarkeit:** Wenn Ihr Unternehmen wächst oder sich verändert, können SaaS-Lösungen problemlos mit Ihnen skalieren. Ob Sie mehr Benutzer hinzufügen, den Speicherplatz erhöhen oder zusätzliche Funktionen nutzen möchten, SaaS kann sich ohne erhebliche Ausfallzeiten oder zusätzliche Investitionen anpassen.

**Kontinuierliche Verbesserung:** SaaS-Anbieter aktualisieren ihre Software regelmäßig mit neuen Funktionen, Sicherheitspatches und Leistungsverbesserungen. Das bedeutet, dass Ihr Unternehmen immer Zugang zur neuesten Technologie hat, ohne manuelle Upgrades oder zusätzliche Kosten.

**Fernzugriff:** Im Industriesektor können die Betriebsstätten über mehrere Standorte verteilt sein. SaaS-Lösungen können von überall mit einer Internetverbindung aus erreicht werden, was eine bessere Koordination und Zusammenarbeit zwischen den Teams ermöglicht, egal ob vor Ort, im Büro oder im Homeoffice.

**Reduzierte IT-Belastung:** Bei SaaS liegt die Verantwortung für Wartung, Sicherheit und Support beim Softwareanbieter. Dies entlastet Ihr IT-Team, sodass es sich auf seine Aufgaben konzentrieren kann, anstatt zusätzliche Aufgaben zu übernehmen.

**Risikominderung:** Das Abonnementmodell von SaaS reduziert das Risiko, das mit großen Investitionen in Software verbunden ist, die möglicherweise veraltet oder den sich ändernden Geschäftsanforderungen nicht gerecht wird. Sie können Softwareanbieter wechseln oder Ihr Abonnement nach Bedarf anpassen, ohne erhebliche finanzielle Verluste zu erleiden.

**Test und Bewertung:** Viele SaaS-Anbieter bieten kostenlose Testversionen oder Kurzzeitabonnements an, sodass Industrieunternehmen die Wirksamkeit der Software bewerten können, bevor sie sich langfristig binden. Dies kann besonders nützlich sein, um sicherzustellen, dass die Software die spezifischen betrieblichen Anforderungen erfüllt.

**PROGNOST Systems GmbH**

Daimlerstr. 10  
48432 Rheine (Germany)  
Tel.: +49 – 5971 – 80 81 90  
[info@prognost.com](mailto:info@prognost.com)  
[www.prognost.com](http://www.prognost.com)

**Burckhardt Compression AG**

Franz-Burckhardt-Strasse  
58404 Winterthur (Switzerland)  
Tel.: +41 – 52 261 – 55 00  
[info@burckhardtcompression.com](mailto:info@burckhardtcompression.com)  
[www.burckhardtcompression.com](http://www.burckhardtcompression.com)

