



NI is now part of Emerson.



Lösungsbroschüre

# Zustandsüberwachung von Anlagen für physikalische Tests

# Entdecken Sie die Lösungen von NI

- 03** Testorientierte Anlagenüberwachung
- 04** Lösung für die Anlagenzustandsüberwachung von NI
- 05** Dashboards
- 06** Bereitstellungsprozess für die Anlagenüberwachung
- 07** Systembereitstellungs- und Analysedienste
- 08** Plattformen für die Anlagenzustandsüberwachung von NI
  - NI CompactDAQ
  - Anwendungssoftware NI FlexLogger
  - Anwendungssoftware NI SystemLink



# Testorientierte Anlagenüberwachung

Es gibt heute viele Anlagenüberwachungslösungen auf dem Markt, die auf die Anforderungen des Anlagenverwaltungsteams zugeschnitten sind. Diese Lösungen gehen jedoch nicht auf die Anforderungen des Testingenieurteams ein. Eine testorientierte Lösung überwacht Hardwareprodukte, damit Erkenntnisse gewonnen werden, die dem Testteam helfen, kritische Test- und Wartungsentscheidungen zu treffen.



**ABBILDUNG 1**

Im System für die Anlagenzustandsüberwachung nachverfolgte Hardwareprodukte

Dies sind nur einige Beispiele für Hardwareprodukte, die überwacht werden können, um die richtigen Signale in einer Testanlage zu sammeln und zu analysieren. Diese Daten werden mit Testdaten korreliert, um Erkenntnisse über die Anlage zu gewinnen. Das Potenzial dieser Erkenntnisse, insbesondere in Kombination mit Machine Learning, das auf diese Daten angewendet wird, ist nahezu unbegrenzt.

Der Schlüssel zur Gewinnung von Erkenntnissen aus der Anlage ist eine leistungsstarke Datenplattform, die die Möglichkeit bietet, mehrere Datentypen zu aggregieren, die Daten flexiblen Datenanalyseplattformen zur Verfügung zu stellen und die Datenerkenntnisse zeitnah mit den richtigen Personen zu teilen.

# Lösung für die Anlagenzustandsüberwachung von NI

Die Lösung für die Anlagenzustandsüberwachung von NI baut auf etablierten Technologien auf und stellt Werkzeuge bereit, um Daten aus einer Testanlage zu erfassen, diese Daten durch modernste Analysen zu verarbeiten und die Ergebnisse mit breit verfügbaren grafischen Dashboards zu teilen.

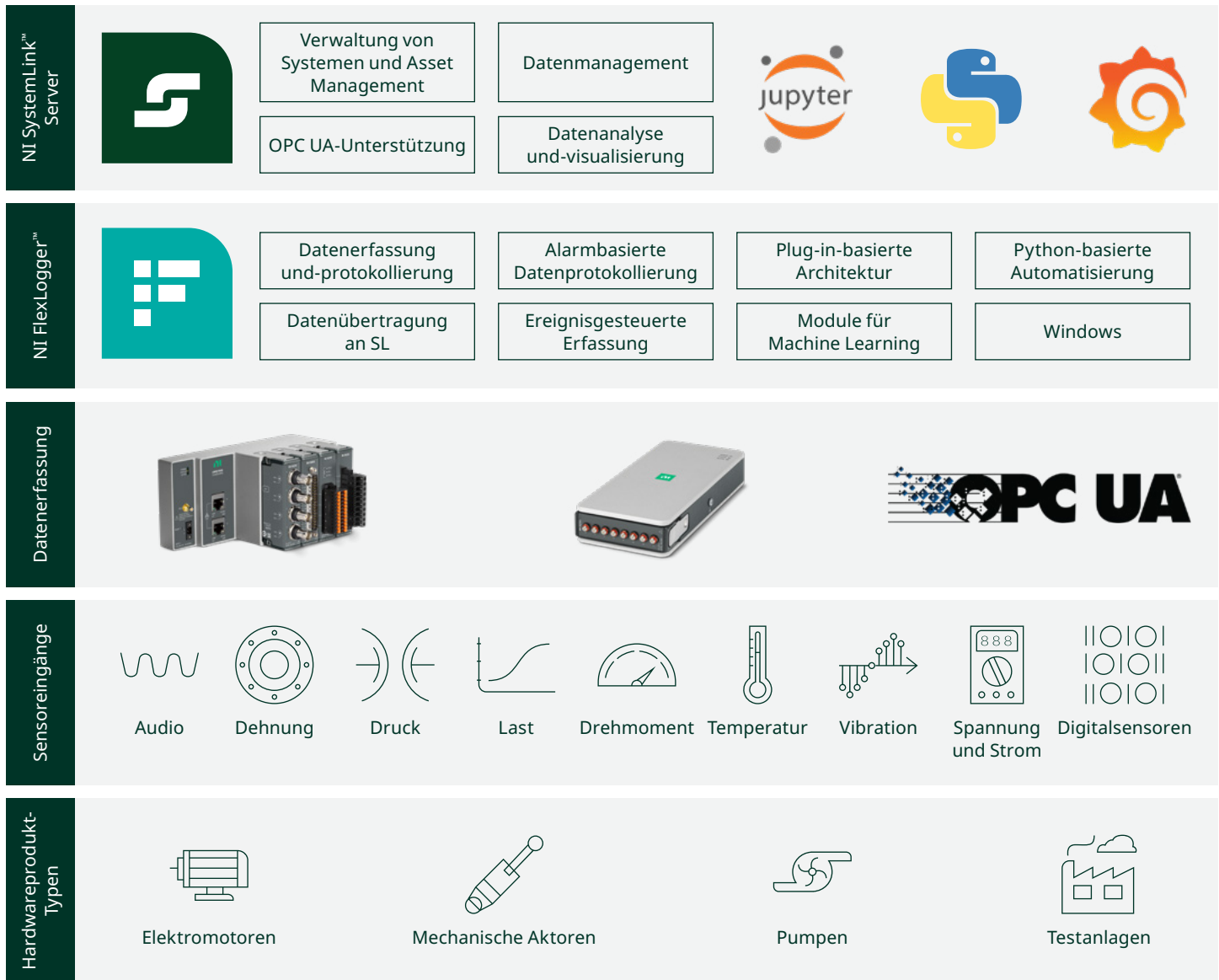


ABBILDUNG 2

NI-Architektur für die Anlagenzustandsüberwachung

In dieser Architektur werden Daten von Messgeräten aggregiert, die in der gesamten Anlage vorhanden und über das Unternehmensnetzwerk verbunden sind. Diese Geräte müssen kostengünstig, verteilt und robust sein. NI CompactDAQ ist die ideale Plattform für diese Geräte, mit Optionen von Einzelmodulhülsen bis hin zu modularen Chassis, um mehrere Arten von Signalen in einem Knoten zu kombinieren.

Sensoren erfassen Daten von Hardwareprodukten in der gesamten Anlage. Einige dieser Sensoren können an bestehende Steuerungssysteme angeschlossen werden, andere erfordern jedoch zusätzliche Messgeräte. Alle diese

Daten müssen unabhängig von ihrer Quelle in historischen Datenbanken gespeichert werden. Dafür gibt es viele Möglichkeiten. NI FlexLogger ist eine einfache Lösung zum Erfassen und Speichern der Daten von NI-Geräten und wird in dieser Architektur empfohlen.

Sobald die Daten erfasst und gespeichert sind, müssen sie in einer zentralen Datenplattform aggregiert werden. Diese Plattform muss Daten aus verschiedenen Datenquellen (Dateien, SPSen, Testdaten) in ein gemeinsames Format umwandeln. Die Daten können dann mit Analyse-Engines geteilt und in sichtbaren Dashboards veröffentlicht werden. Die Softwareplattform NI SystemLink ist dafür ideal geeignet und kann Daten aus einer Vielzahl von Datenquellen erfassen.

Für anlagenspezifische Analysen verwendet NI benutzerdefinierte Algorithmen, die in Jupyter ausgeführt werden, um grundlegende Analysen, Trendanalysen und fortgeschrittene Machine Learning-Analysen durchzuführen. Das Einrichten dieser Algorithmen erfordert Erfahrung mit den Hardwareprodukten der Anlage, öffnet aber die Analyseentwicklung für jeden Python-Programmierer.

Weitere Informationen zu diesen Komponenten finden Sie im **Bereich über Plattformen** in dieser Broschüre.

## Dashboards

Daten werden über Daten-Dashboards an Entscheidungsträger weitergeleitet. Gute Dashboards bieten einen umfassenden Überblick über die von den Analyseroutinen gewonnenen Erkenntnisse und können leicht an die Anforderungen jeder Anlage angepasst werden.

Dashboards dienen zur Anzeige von Daten für ein Hardwareprodukt oder eine Gruppe von Hardwareprodukten oder Anlagen. Auf diese Weise können Bediener und Manager verschiedene Detailstufen in der gesamten Anlage sehen.

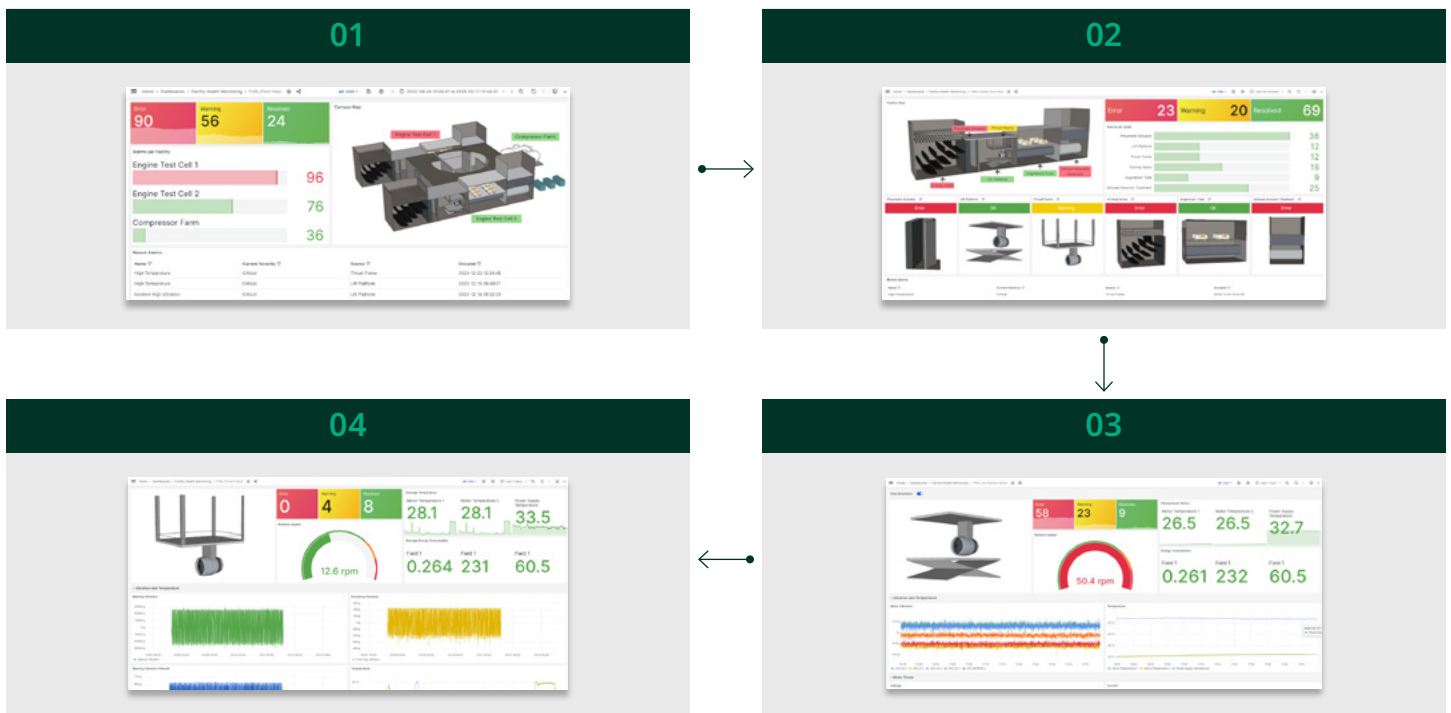


ABBILDUNG 3

Dashboards werden mit Grafana erstellt und bieten eine intuitive Open-Source-Plattform zum Erstellen zusätzlicher Dashboards für jede Anlage.

# Bereitstellungsprozess für die Anlagenüberwachung

Der Prozess zum Identifizieren, Erwerben, Bereitstellen und Überwachen eines Systems für die Anlagenzustandsüberwachung kann für eine Testingenieurgruppe enorme Herausforderungen darstellen. Der testorientierte Ansatz und die Bereitstellungsressourcen von NI vereinfachen die Installation und Verwaltung eines Überwachungssystems.

## 01 Erkennen von Risiken und Auswirkungen

Der erste Schritt besteht darin, den Fokus einer Überwachung einzugrenzen, indem die Test- und Anlagenausrüstung ermittelt wird, die am wahrscheinlichsten ausfällt und bei der Ausfälle die größten Auswirkungen haben. Dies hilft dabei, Daten von Hardwareprodukten zu sammeln, die am wichtigsten sind.

## 02 Planen von Messungen

Mit der Liste der kritischsten Hardwareprodukte ist der nächste Schritt die Bestimmung der richtigen Messungen, die an diesen Hardwareprodukten vorgenommen werden sollen. Hier kommt es auf Erfahrung mit der Geräteüberwachung an. NI-Ingenieure wählen gemeinsam mit Testingenieuren die Sensoren aus, die die meisten Informationen liefern. Teams sollten sich außerdem vorhandene Datenquellen ansehen, die zusätzliche Erkenntnisse liefern können – SPSen, Testsysteme und vorhandene Anlagenregler.

## 03 Bereitstellen von Sensoren

Mit einem Messplan können Testteams nun Sensoren und Messgeräte erwerben und installieren. Die Installation sollte optimiert werden, um den Kabelabstand zwischen den Sensoren und den Messgeräten zu minimieren und so Rauschen und Kabelkosten zu reduzieren. Dies muss mit zentralen Ortungsgeräten zwischen überwachten Geräten ausbalanciert werden. Diese Geräte müssen dann per Ethernet-Kabel wieder mit dem Server verbunden werden.

## 04 Bereitstellen von Servern

Idealerweise gibt es drei Arten von Servern in einem Anlagenüberwachungssystem. Der Datenerfassungsserver führt die Speichersoftware (z. B. FlexLogger) aus und stellt eine Verbindung zu den Messgeräten her. Der Datenbankserver sammelt Daten von mehreren Datenerfassungsservern in

einer zentralen Datenbank. Der Verarbeitungsserver führt dann die Datenplattformsoftware (SystemLink) sowie die Analysesoftware (Jupyter) aus und stellt die Daten-Dashboards (Grafana) bereit. Je nach Kosten-, Sicherheits- und Konnektivitätsüberlegungen können sie sich entweder vor Ort oder in der Cloud befinden.

## 05 Entwerfen von Dashboards

Sobald die Server eingerichtet sind, kann das Team Dashboards entwerfen, um das gewünschte Analyseergebnis zu erhalten. NI-Ingenieure stellen vorgefertigte Dashboards bereit und passen diese gemeinsam mit Ingenieurteams an ihre Anforderungen an. Darüber hinaus entwerfen NI-Ingenieure benutzerdefinierte Dashboards und schulen Teams, damit diese in Zukunft eigene Dashboards erstellen können.

## 06 Erfassen von Daten-/Trendanalysen

Schließlich können die Analysen so eingerichtet werden, dass sie Daten von den Servern abrufen und die von den Daten-Dashboards geforderten Erkenntnisse liefern. Zu Beginn konzentrieren sich diese auf grundlegende Analysen und Trendanalysen, wobei Alarme eingerichtet werden, um Teams über Abweichungen von der historischen Leistung zu informieren.

## 07 Einrichten von Machine Learning

Machine Learning erfordert viele Daten, einschließlich Fehler. Diese Daten werden zum Trainieren der Algorithmen verwendet. Im Laufe der Zeit überprüfen NI-Ingenieure die Trendanalysedaten, um erweiterte Analysen zur Berechnung der verbleibenden Nutzungsdauer und anderer prädiktiver Analyseergebnisse anzuwenden. Je nach Menge an Daten und Ausfällen kann dieser Prozess mehrere Monate oder sogar Jahre dauern.

# Systembereitstellungs- und Analysedienste

Das Produktanalyseteam von NI bietet Beratungsdienste an, um Ihr Team durch den gesamten Entwurfs- und Bereitstellungsprozess zu führen und so den Erfolg Ihres Systems für die Anlagenzustandsüberwachung zu gewährleisten. Unsere erfahrenen Ingenieure erstellen mit Ihrem Team einen Messplan, stellen Messsysteme und Server bereit, programmieren die Datenanalyseplattformen und richten Daten-Dashboards ein.

Nach der Bereitstellung des Systems bieten NI-Ingenieure technische Unterstützung, um sicherzustellen, dass Ihr System weiterhin nützliche Erkenntnisse liefert, einschließlich Optimierungsalgorithmen, um korrekte und relevante Ergebnisse zu gewährleisten.

Das Data Science-Team von NI bietet zudem Dienste für Machine Learning an. Mit Ihrem Team und Ihren Daten sucht es nach Möglichkeiten, Machine Learning für die vorausschauende Wartung einzusetzen.

Wenden Sie sich für den Einstieg in Ihre Lösung für die Anlagenzustandsüberwachung an Ihren Account Manager von NI.



# Plattformen für die Anlagenzustandsüberwachung von NI

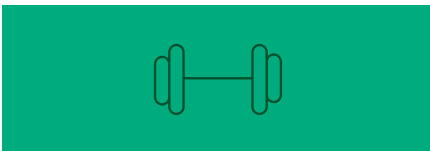


ABBILDUNG 4

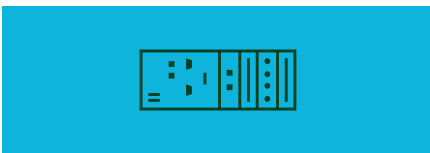
CompactDAQ-Messplattform

## NI CompactDAQ

CompactDAQ-Systeme erfassen und stellen das robuste, verteilte Messsystem bereit, das für ein großes Anlagenüberwachungssystem benötigt wird. Diese Ethernet-Systeme sind in 1-, 4- und 8-Slot-Optionen erhältlich und bieten so die Flexibilität, den Bedarf an kurzen Sensorkabellängen mit dem Bedarf an Mischsignal- und gemeinsam genutzten Messtopologien abzustimmen.



CompactDAQ-Chassis und -Module sind auf die hohen Anforderungen von Testanlagen ausgelegt, da sie Betriebstemperaturen von -40 °C bis 70 °C standhalten und eine Stoßfestigkeit von bis zu 50 g aufweisen.



Mit der Modularität von CompactDAQ können Testteams verteilte Überwachungssysteme mit bis zu Tausenden von Kanälen mit genau der Mischung von Sensorunterstützungstypen erstellen, die benötigt wird, um die richtigen Erkenntnisse über die Anlagenausrüstung zu erhalten.



Chassis des Typs NI cDAQ-9189 und NI cDAQ-9185 erfüllen die Synchronisationsstandards von IEEE 802.1 Time-Sensitive Networking (TSN), die eine genaue Ausrichtung von Messungen an verteilten Geräten ermöglichen. Diese Chassis unterstützen auch das IEEE 1588 PTP (Precision Time Protocol) zum Synchronisieren der Uhrzeiten mit einer lokalen Netzwerkquelle.



CompactDAQ bietet erstklassige Dehnungsmessungen zum besten Preis zusammen mit genauen Thermoelement- und Spannungsmessungen. So erhalten Sie ein äußerst zuverlässiges und reproduzierbares Messsystem.



# Anwendungssoftware NI FlexLogger

FlexLogger ist ein konfigurationsbasiertes Datenerfassungsprogramm, mit dem Testteams Hardware konfigurieren, Kanäle beschriften, Regeln oder Kanalberechnungen implementieren, Geräteeinstellungen anpassen, Kalibrierungen durchführen und Daten protokollieren können. Es arbeitet nahtlos mit CompactDAQ-Eingangsmodulen zusammen. So lassen sich bei der Installation und Inbetriebnahme von Anlagenüberwachungssystemen Sensoren schnell und einfach auswählen und Messkanäle in der Software ordnungsgemäß dokumentieren.

In einem System für die Anlagenzustandsüberwachung erfasst FlexLogger Daten von Hunderten Sensoren in der gesamten Anlage. Die Daten werden für eine effiziente Datenspeicherung in TDMS-Dateien gespeichert, die von SystemLink für weitere Analysen erfasst werden können.

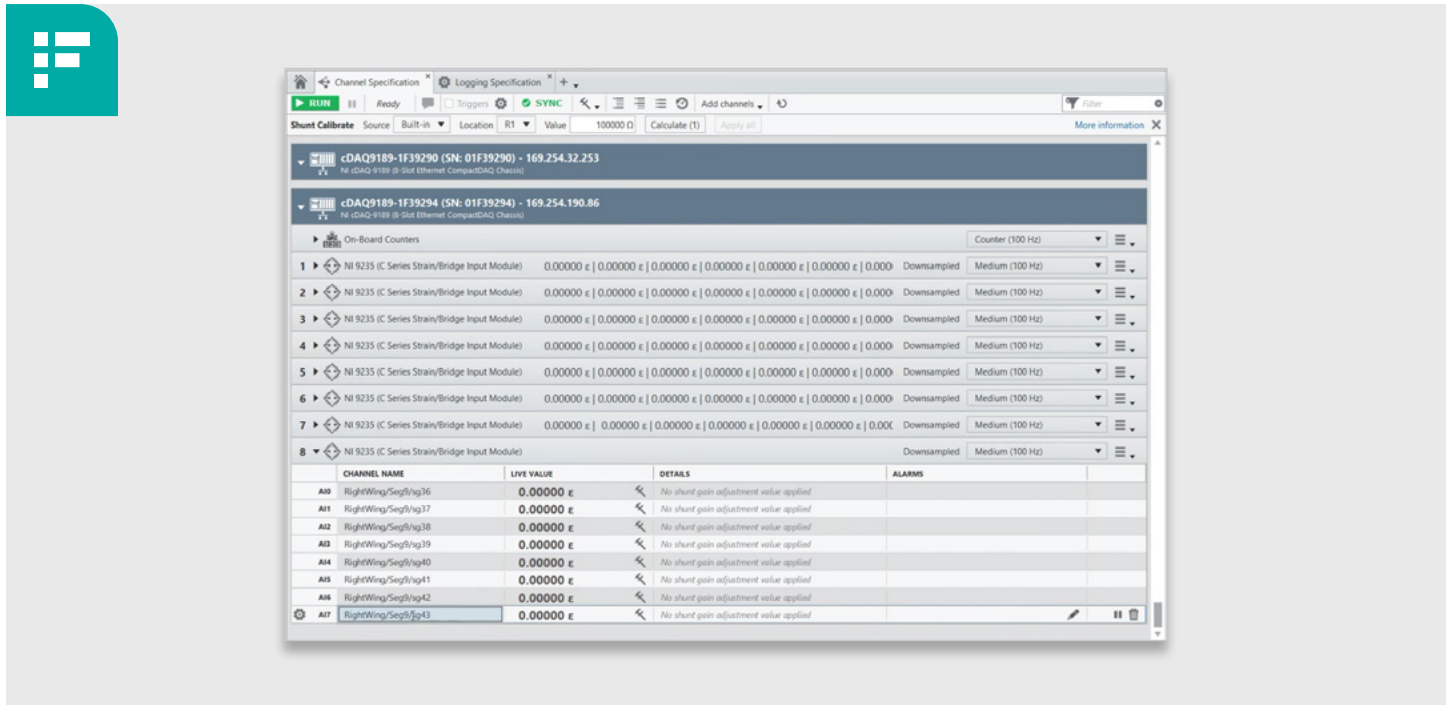


ABBILDUNG 5

Konfigurationsbildschirm von FlexLogger

# Anwendungssoftware NI SystemLink

SystemLink bietet eine Datenaggregationsplattform, mit deren Hilfe Unternehmen Anlagen- und Testdaten analysieren können, um betriebliche Ineffizienzen zu beseitigen, umsetzbare Erkenntnisse zu gewinnen und die Gesamtleistung ihrer Test Workflows zu verbessern. Dieses netzwerkbasierende Testsystem- und Testdatenmanagement-Tool kann in einem dedizierten Netzwerk oder einem Unternehmensnetzwerk, in der Cloud oder vor Ort eingesetzt werden.

## SystemLink wird für folgende Zwecke für die Anlagenzustandsüberwachung eingesetzt:

- Zentrale Verwaltung aller Daten aus Datenquellen wie FlexLogger, SPSen, Testsystemen und Testergebnisdateien
- Organisation von Daten in einer zentralen Datenbank für Analysen und historische Trends
- Bereitstellung von Anlagendaten für erweiterte Analysepakete
- Bereitstellung von Daten-Dashboards für Entscheidungsträger, um Situationsbewusstsein in Echtzeit für die Anlage zu gewährleisten

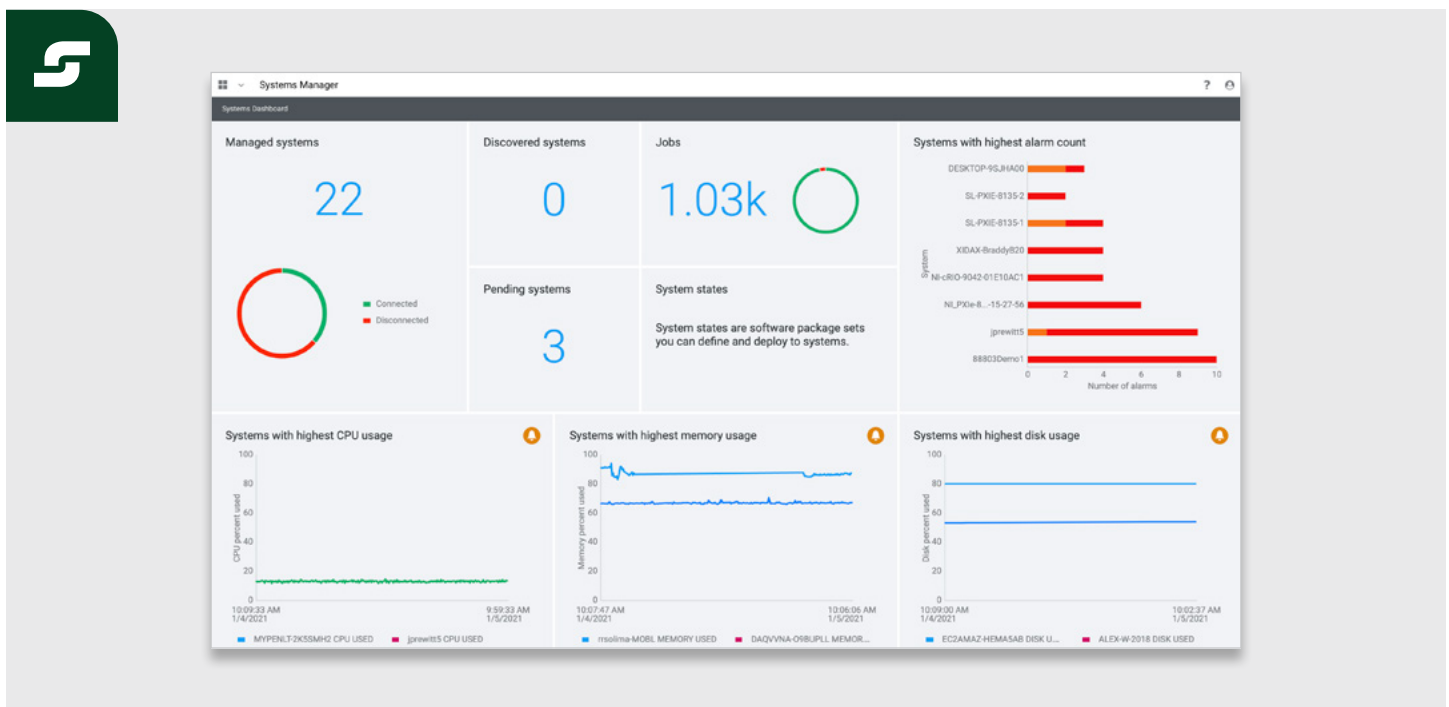
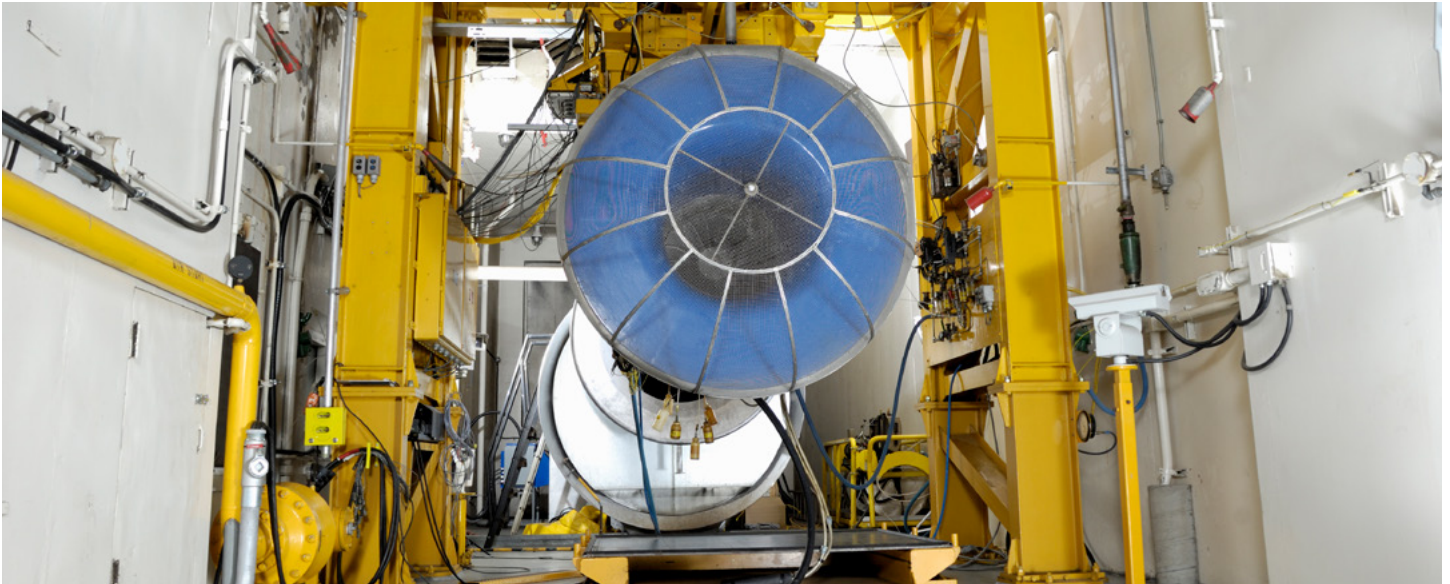


ABBILDUNG 6  
SystemLink – Daten-Dashboard



# Systemintegration nach Ihren Anforderungen

NI bietet eine Vielzahl von Optionen zur Lösungsintegration, die auf Ihre anwendungsspezifischen Anforderungen zugeschnitten sind. Sie können Ihre eigenen internen Integrationsteams für das vollständige System einsetzen oder das Know-how unseres weltweiten Netzwerks von NI Partnern nutzen, um ein schlüsselfertiges System zu erhalten.

Wenden Sie sich an Ihren Account Manager oder kontaktieren Sie uns telefonisch oder per E-Mail, um mehr darüber zu erfahren, wie NI Sie bei der Steigerung der Produktqualität und Straffung der Testzeitpläne unterstützen kann: +49 89 7413130 oder [info@ni.com](mailto:info@ni.com).

## Service- und Supportleistungen von NI



Beratung und Integration



Weltweiter Support



Lieferung schlüsselfertiger Lösungen und Support



Prototyperstellung und Machbarkeitsanalyse



Reparatur und Kalibrierung



Schulung und Zertifizierung

Weder Emerson, Emerson Automation Solutions noch ihre verbundenen Unternehmen übernehmen Verantwortung für die Auswahl, Verwendung oder Wartung von Produkten. Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Auswahl, Verwendung und Wartung von Produkten liegt allein beim Käufer und Endnutzer.

National Instruments, NI, NI.com, CompactDAQ und SystemLink gehören einem der Unternehmen im Geschäftsbereich Test- & Messtechnologie der Emerson Electric Co. Emerson und das Emerson Logo sind Marken und Dienstleistungsmarken der Emerson Electric Co. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Eigentümer.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung dient lediglich Informationszwecken und ist nicht als ausdrückliche oder stillschweigende Garantie oder Gewährleistung für die hier beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen oder deren Verwendung oder Anwendbarkeit auszulegen. Alle Verkäufe unterliegen unseren Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage erhältlich sind. Wir behalten uns das Recht vor, die Entwürfe oder Spezifikationen solcher Produkte jederzeit ohne Ankündigung zu ändern oder zu verbessern.