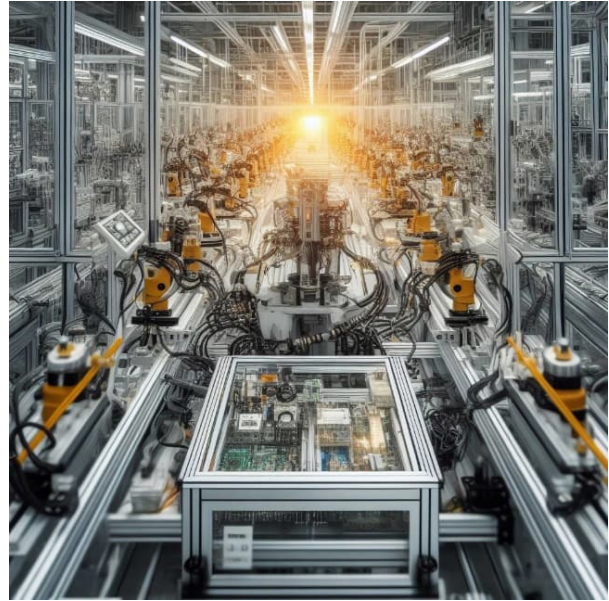


Applikationsbeschreibung:

Energieüberwachung in einer automatisierten Elektronikfertigung



Zusammenfassung der Applikation

In einer hochautomatisierten Produktionsumgebung für Elektronikkomponenten ist präzises Energiemonitoring unerlässlich. Die Anlage des Kunden umfasst mehrere Fertigungslinien mit fortschrittlichen Technologien, darunter automatisierte Fließbänder, elektrische und pneumatische Aktoren sowie spezialisierte Teilezuführeinrichtungen. Die Integration von Photovoltaikanlagen, einem Ladepark für Elektroautos und einem eigenen Blockheizkraftwerk erhöht die Komplexität der Energieüberwachung an diesem Standort. Ausreichend dafür ist nicht nur die Überwachung elektrischer Energie, sondern auch weitere Formen, wie Wärmeenergie und Druckluftverbräuche. Das Ziel dieses Projektes ist die Einhaltung der ISO 50001 Norm sowie die Optimierung von Energieverbrauch und Kosten. Die Energiemonitoringsoftware EMS – On-Premises ist lokal auf einem EPC gespeichert.

Beschreibung der Gegebenheiten beim Kunden

Das Werk erstreckt sich über eine große Produktionshallen mit hochautomatisierten Fertigungslinien und einem separaten Verwaltungsgebäude. Zusätzlich gibt es auf dem Dach aller Gebäude installierte Photovoltaikanlagen und einen Ladepark für Mitarbeiter- und Firmenfahrzeuge direkt vor dem Eingang. Im Anbetracht der wachsenden Nachfrage für die produzierten Komponenten plant das Unternehmen die Produktionsflächen zu erweitern. Vor diesem Hintergrund ist das Werk bereits von Beginn an mit einem eigenen Blockheizkraftwerk ausgestattet, um dem steigenden Energiebedarf gerecht zu werden.

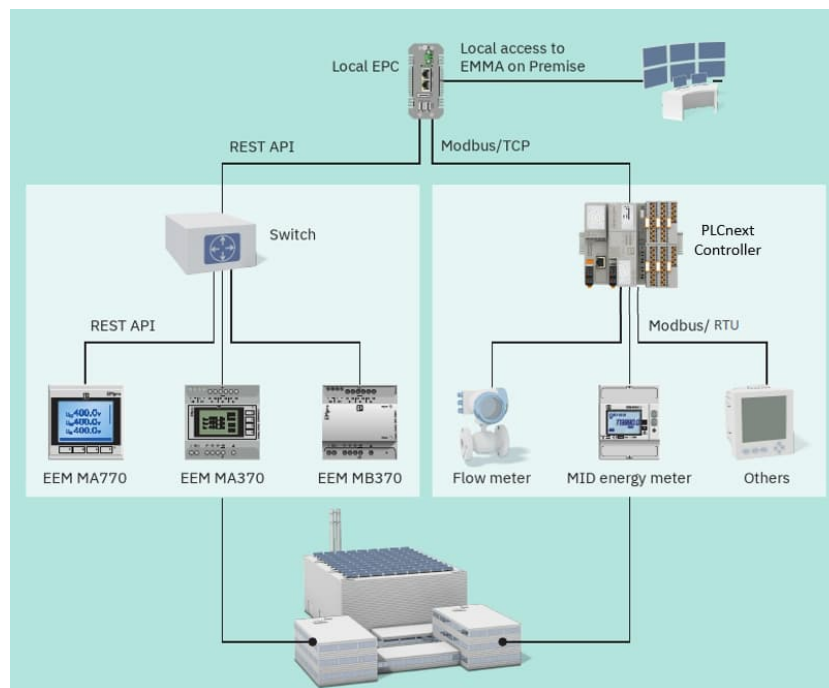
Welche Herausforderungen gibt es?

- 1) Die Notwendigkeit der differenzierten Energieüberwachung für verschiedene Anlagenteile wie Produktionsbereichen, PV-Anlagen und einem Ladepark.

- 2) Die Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen von diversen Energiequellen zur Optimierung des Gesamtenergieverbrauchs.
- 3) Sicherstellung der Netzwerksicherheit und -stabilität zur Unterstützung der Energiemonitoringsoftware.
- 4) Das Unternehmen wünscht die Energiedaten lokal abzuspeichern, ohne die Anbindung einer Cloud.
- 5) Die Fachkräfte für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten fordern einen schnellen Überblick der Energieverbräuche direkt an den betroffenen Anlageabschnitten.
- 6) Stark schwankende Nutzung der Büroflächen durchzunehmenden HomeOffice-Anteil

Lösung von Phoenix Contact

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen wird die Energiemonitoringsoftware „EMS - On-Premises“ auf einem Edge PC von Phoenix Contact installiert. Dieser ist mit einer Lizenz für bis zu 500 Messstellen ausgestattet, um die unterschiedlichen Energieverbräuche detailliert zu erfassen und zu analysieren.



Netzwerkcommunication

In Bereichen, in denen bisher keine Vernetzung vorhanden ist, werden Ethernetswitches von Phoenix Contact installiert, um eine sichere und zuverlässige Datenkommunikation zu gewährleisten.

Anbindung von Messgeräten

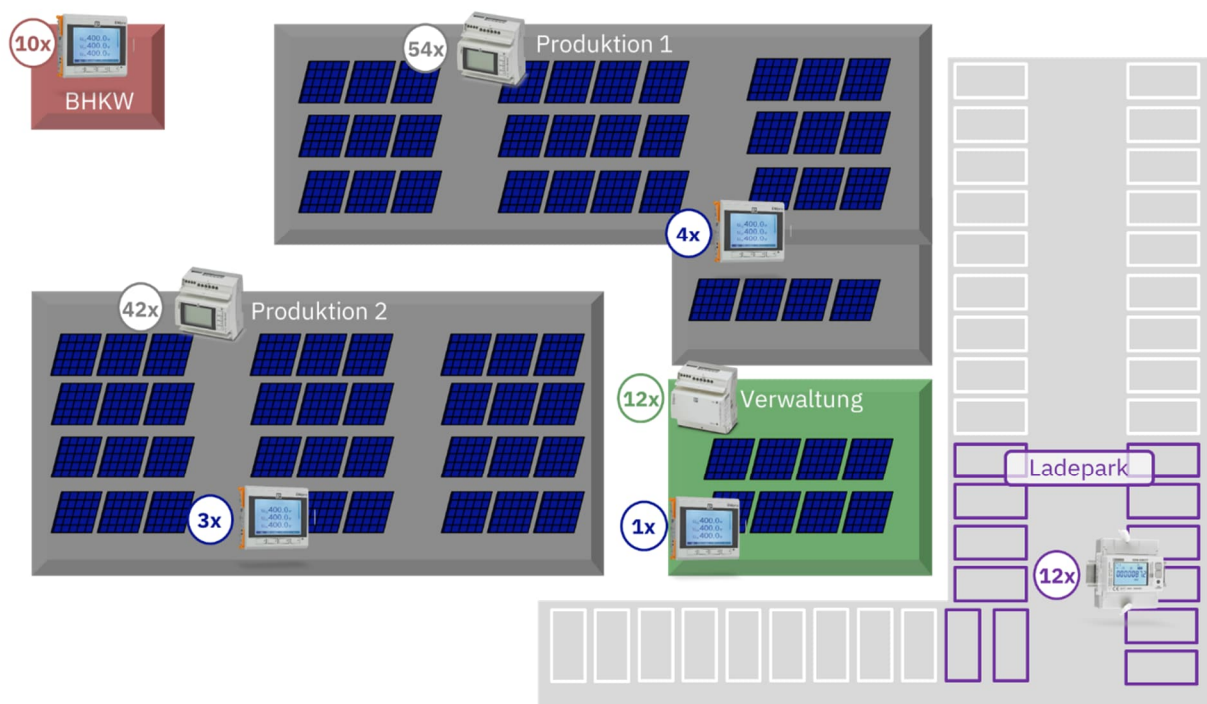
Energiemessgeräte von Phoenix Contact zur Hutschienenmontage werden entlang der Produktionslinien und bei kritischen Verbrauchern installiert, um den elektrischen Energieverbrauch zu messen. Aus den betriebsspezifischen Anforderungen hat sich ergeben, dass sich die Messgeräte mit integriertem Display für diese Applikation anbieten und einen direkten Überblick an den Anlagen während Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen erzeugen.

Messgeräte an den PV-Anlagen und im Blockheizkraftwerk werden ebenfalls in das System eingebunden, um die Energieerzeugung zu überwachen. Üblich sind Energiemessgeräte, welche zur Fronttafelmontage ausgelegt sind, um das Volumen an erzeugter Energie auch außerhalb des Schaltschranks in den Unternehmensbereichen zu präsentieren.

Die Ladeinfrastruktur für Elektroautos wird ebenfalls separat überwacht, um Optimierungspotenziale beim Energieverbrauch und dem individuellen Ladeverhalten der Mitarbeiter zu identifizieren. Außerdem dient eine MID konforme Messung den gesetzlichen Abrechnungszwecken.

Wo wurden überall Geräte installiert

- 1) In der gesamten Produktionsanlage wurden an strategischen Punkten Energiemessgeräte installiert:
- 2) Jede Fertigungslinie ist mit mehreren Messgeräten ausgestattet, die den Energieverbrauch der elektronischen und pneumatischen Aktoren sowie der Teilezuführeinrichtungen überwachen.
- 3) Die Energieentnahme der auf dem Dach montierte Photovoltaikanlagen ist mit weiteren Messgeräten versehen, die die Energieerzeugung der PV-Modulstränge kontinuierlich messen.
- 4) Im Ladepark für Elektroautos und am Blockheizkraftwerk sind zusätzliche Messgeräte installiert, um den Energiefluss und -verbrauch präzise zu erfassen.
- 5) In den Bürobereichen und Nebengebäuden sind ebenfalls Sensoren vorhanden, die den Energieverbrauch für Beleuchtung und Klimatisierung überwachen.



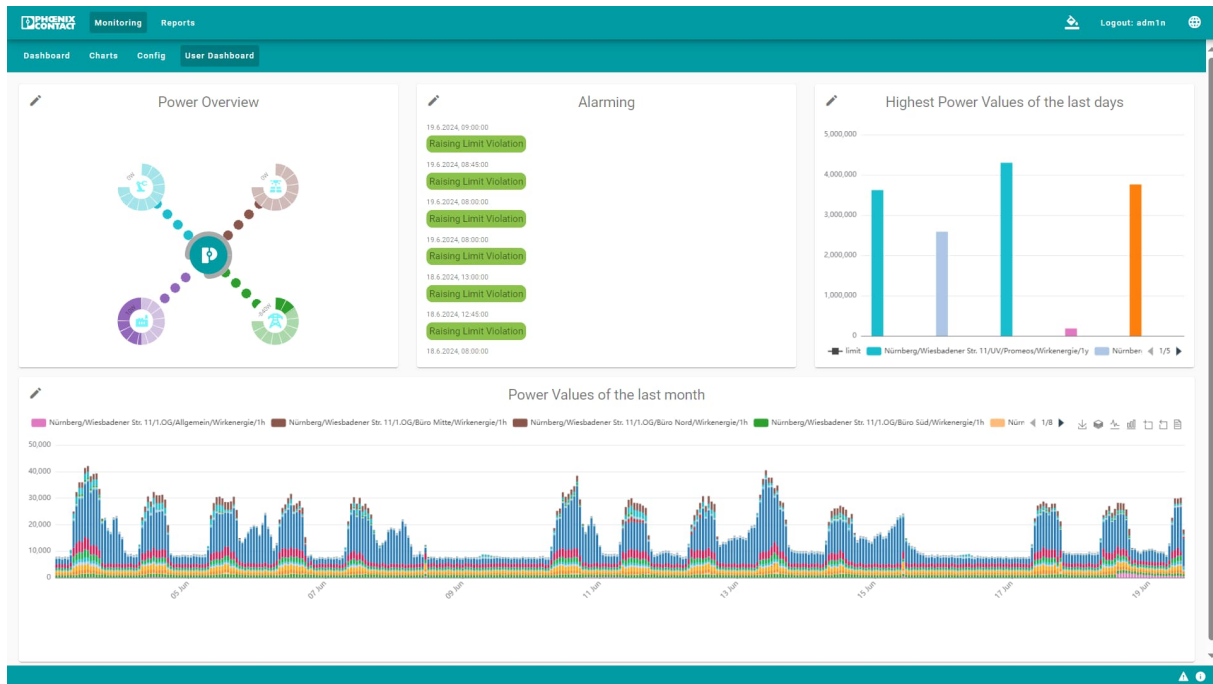
Erfolge durch den Betrieb der Energiemonitoringsoftware

Die Software „EMS - On-Premises“ ermöglicht eine detaillierte und nach Unternehmensbereich gefilterte Sicht auf den Energieverbrauch. In den Produktionslinien führt dieser Überblick zu einer verbesserten Entscheidungsfindung, Energieeinsparungen und einer nachhaltigeren Produktion. Die Implementierung des Systems erfolgt ohne große Unterbrechung des Betriebs und bedarf dank modernster Retrofit-Technologie von Phoenix Contact keiner Umverdrahtung bestehender Anlageteile.

Das Energiemonitoring der energieerzeugenden Technologien des Unternehmens erzeugt neue Analysemöglichkeiten den direkten Zusammenhang der erzeugten und verbrauchten Energie zu erforschen. Und die Nutzungszeiträume der eigenerzeugten Energie zu optimieren.

Reporting und Darstellung von Graphen

Die erfassten Daten werden in einer übersichtlichen Dashboardansicht dargestellt, wodurch der Vergleich von Verbrauchswerten erleichtert wird und sofortige Anpassungen ermöglicht werden. Die Baumstruktur erzeugt eine geordnete Darstellung unterschiedlicher Ebenen und differenziert an erster Position nach Erzeugung und Verbrauch. Produktion, Verwaltung und der Ladepark bilden die Unterkapitel der Verbraucher-Ebene. Die Solaranlage und das Blockheizkraftwerk sind im Bereich der Erzeuger separiert. Eine Detailübersicht auf Messgeräteebene ist innerhalb dieser Strukturelemente abrufbar und erzeugt im Besonderen in der Produktion für erfolgsversprechende Analyseoptionen.

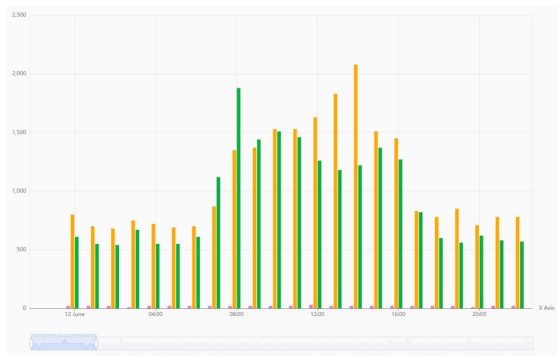


Beispielhafte Reduktion von Energieverbräuchen und Optimierung der Erzeugung:

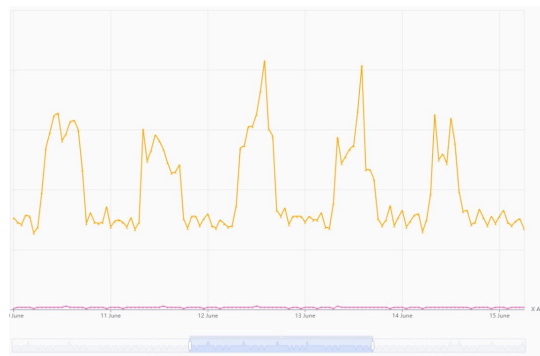
Durch die Installation der Energiemonitoringsoftware EMS - On-Premises konnten signifikante Energieeinsparungen realisiert werden:

- In den Produktionslinien ermöglichte der Vergleich der Energieverbräuche eine Optimierung der Maschineneinstellungen, was zu einer Reduzierung des Stromverbrauchs um 13% führte.
- Die Analyse der Energieerzeugung der Photovoltaikanlagen zeigte, dass durch optimierte Ausrichtung und Wartung eine Steigerung der Energieeffizienz um 10% möglich war.
- Die Überwachung des Ladeparks offenbarte Ineffizienzen in der Ladetechnik, die nach einer technischen Anpassung eine Verringerung des Energieverbrauchs um 20% ermöglichte.
- Durch die Implementierung von energieeffizienten Beleuchtungs- und Klimatisierungssystemen in den Bürobereichen und dem energiebewussten Verhalten der Mitarbeiter konnte der Energieverbrauch um 26% gesenkt werden.

Diese Maßnahmen trugen insgesamt dazu bei, die Energiekosten des Standortes erheblich zu senken und gleichzeitig die Produktionsprozesse nachhaltiger zu gestalten. Durch die regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Einstellungen mittels der EMS - On-Premises Software wird sichergestellt, dass die Energieeffizienz kontinuierlich verbessert wird.



Reduzierung des Energieverbrauchs
Orange → Grün



Energie der Solaranlage tagsüber und nachts
→ Ladepark wird bei wenig Leistung reduziert

Liste der von Phoenix Contact verbauten Geräte

Software und Edge PC

Artikelbezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl
EMS - On-Premises LIC-100	1667806	Lizenz für bis zu 100 Messgeräte	2
EPC 1522 - Edge Device	1185423	Edge PC ab 50 Messstellen	1
STEP-PS/ 1AC/24DC/1.75 - Stromversorgung	2868648	Stromversorgung Edge PC	1

Netzwerktechnik

Artikelbezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl
FL SWITCH 1016N - Industrial Ethernet Switch	1085255	Verbindung von 16 RJ45 Ports	8
FL SWITCH 1008NT - Industrial Ethernet Switch	1085165	Verbindung von 8 RJ45 Ports	4

Energiemesstechnik

Artikelbezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl
EEM-MA771	2908286	Energiemessgerät mit großem Display für Fronttafelmontage	18
EEM-MA371	2908307	Energiemessgerät mit Display für die Hutschienenmontage	96
EEM-MB371	2907955	Energiemessgerät ohne Display	12
EEM-EM377	2908590	MID zertifizierter Energiezähler	12
PACT RCP-D95	2904890	Rogowskispulen für die Strommessung der Energiemessgeräte	378

Steuerungstechnik

Artikelbezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung	Anzahl
Controller - AXC F 2152	2404267	Axioline Steuerung Kopfmodul zur Verbindung der weiteren Module	4
AXL F BP SE4	1088135	Modulklemmstein zum Einstecken von Zusatzmodulen	4

AXL SE RS485	1088128	Zusatzmodul zum Einstecken für RS 485 Kommunikation (zur Verbindung zu Modbus RTU basierten Messgeräte)	12
--------------	---------	---	----

Workload / Time for installation

Arbeitsgang	Anzahl	Aufwand pro Stück / h
Installation von zusätzlichen Netzwerkschwitches	12	0,5
Installation von EMpro Energiemessgeräten und Energiezählern	138	0,25
Installation von Edge PC und Anbindung ans Netzwerk	1	0,5
Konfiguration der Energiemonitoringsoftware EMS - On-Premises inkl. Einbindung aller Messgeräte	1	3
Einarbeitung und erste Auswertungen mit EMS – On-Premises	1	2
Gesamt		46