

---

Firmenname: **LCA Automation AG**  
Adresse: **Erlistrasse 3**  
**6403 Küssnacht am Rigi**

Kontaktperson: **Marc Engeler**  
Telefon: **+41 (44) 762 20 86**  
Email: **Marc.engeler@lca-automation.ch**  
Position und Abteilung: **Kontaktperson: Strategische Projektleitung**

---

### Anwendungsbeispiel

## Condition Monitoring zur prädiktiven Wartung von automatischen Fertigungsanlagen

### Beschrieb

Unsere Anlagen befinden sich auf der ganzen Welt. Dazu gehören Produktionsstandorte wie Novosibirsk (Sibirien, Russland), Shanghai (China), Changchun (China), Florange (Frankreich), Eschen (Liechtenstein), Puebla (Mexiko), Terre Haute (USA), etc.

Die grossen Distanzen zwischen den verschiedenen Standorten sind eine grosse Herausforderung was den Service der Anlagen betrifft. Die komplexe Technik und der hohe Automatisierungsgrad sind meistens weit über dem Know-How des Bedienpersonals.

Eine Fehlererkennung im laufenden Betrieb durch das Personal ist also sehr selten. Das bedeutet im Gegenzug aber, dass die Anlagen bis zum Fehlerfall voll ausgelastet sind (Run-to-failure). Die Wartung der Anlage erfolgt also rein reaktiv nach dem Auftreten eines Fehlers.

Um diese Situation zu verbessern führen wir ein Condition Monitoring System ein, welches den Anlagezustand live überwacht. Dabei werden möglichst viele Daten genutzt, welche schon auf der Anlage vorhanden sind, um zusätzliche Kosten für Sensorik zu vermeiden. So können z.B. Strom, Spannung & Position aus den Frequenzumrichtern der Servo-Achsen entnommen werden. Oder Druck & Schaltzeit von Pneumatik Zylindern gemessen werden ohne zusätzliche Sensorik (was auch den Aufwand einer neuen Verkabelung minimiert).

Die ausgewerteten Daten erlauben den genauen Zustand der Anlage zu messen. Durch die live Überwachung kann man zusätzlich eine Trendanalyse überlagern und den ungefähren Zeitpunkt des Fehlerfalls abschätzen.

Die Daten können aber auch genutzt werden um das Auslastungs- und Nutzverhalten der Anlage zu überwachen. So kann man die Informationslage, v.a. zur Auslastung während der Tages/Nachtschicht oder verschiedenste Produkttypen genau nachweisen und daraus wichtige Informationen gewinnen.

### Welche Technologien werden verwendet

Zusätzliche Sensorik wo nötig: Vibration, Akustik, etc.

LabVIEW als Auswertungssoftware. Der Traum von unabhängigen Sensoragents ist in der Umgebung unserer Kunden noch in weiter Ferne. Um eine spätere Umsetzung unabhängiger Sensoren zu unterstützen, wird die Software so offen wie möglich programmiert.

**Musste externes Knowhow beigezogen werden (Umsetzungspartner?)**

In diesem Projekt haben wir Unterstützung von der FHNW in Brugg Windisch erhalten. Intern arbeitet bei uns ein Doktorand der ETH Zürich 100% an dem Projekt.

**Was waren/sind die Herausforderungen?**

Grosse Herausforderungen stellt vor allem die Auswertung der Daten dar. Eine grosse Anlage kann weit über 100 Pneumatik Zylinder, 30 Achsen, mehrere Transportsysteme etc. enthalten. Diese Daten zu einem Zustand zusammen zu fassen, welcher den tatsächlichen Anlagezustand widerspiegelt, ist eine der Kernthemen dieses Produkts.

Zusätzlich ist die Darstellung der Daten ein zentrales Thema. Der Benutzer muss einfach erkennen welche Anlagen kritisch sind, und welche nicht. Zudem muss sehr klar ersichtlich sein, wo das Problem genau liegt.

**Was sind die «lessons learned»?**

Das Projekt ist noch in vollem Gange. Daher sind wir noch dabei diese lessons wahrzunehmen. Bis anhin ist es vor allem die restriktive Datenpolitik der Industrie, welche wir sehr unterschätzt haben. Wir sind davon ausgegangen dass ein gewisser Umsetzungswille in diese Richtung besteht, jedoch sind die Bedenken gegenüber Datensammlung und Auswertung noch sehr gross.

**Was würden Sie anderen empfehlen?**

Neue Lösungen auszuprobieren. Es ist enorm wichtig auch ausgefallene Ideen zu testen. Zum Beispiel suchen wir gezielt nach Alternativen zur Vibrationsmessung, wie z.B. Akustische Auswertung, um eine möglichst kostengünstige Lösung zu erzielen.

Beilagen:

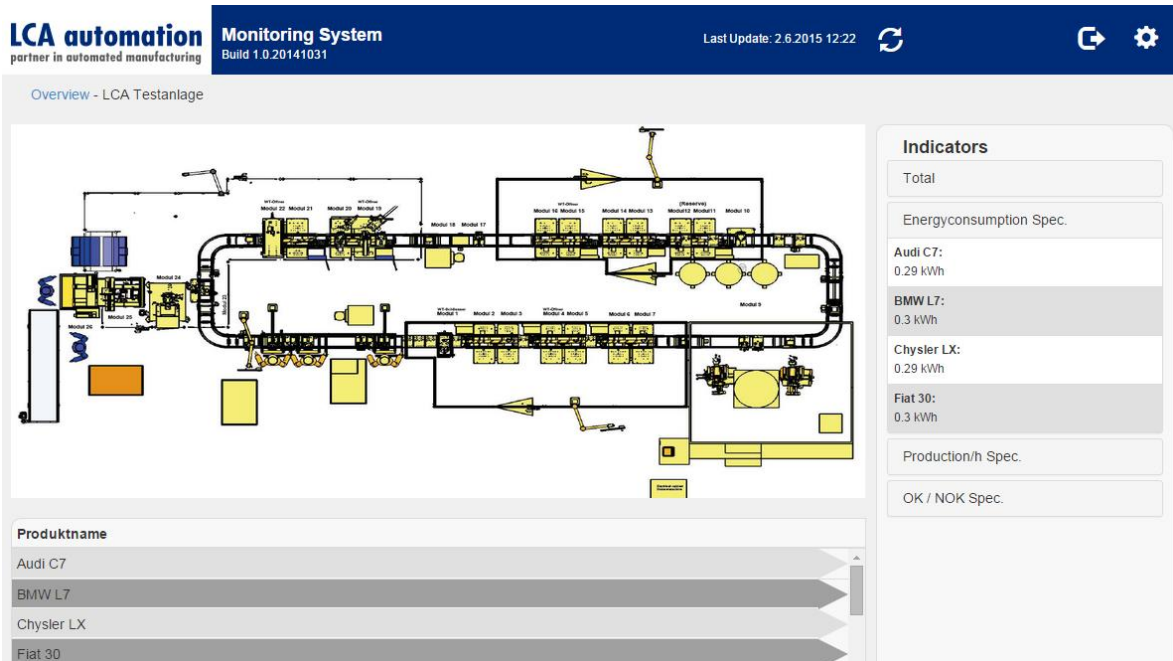


Abb. 1: Spezifische Auswertung nach Produkttyp

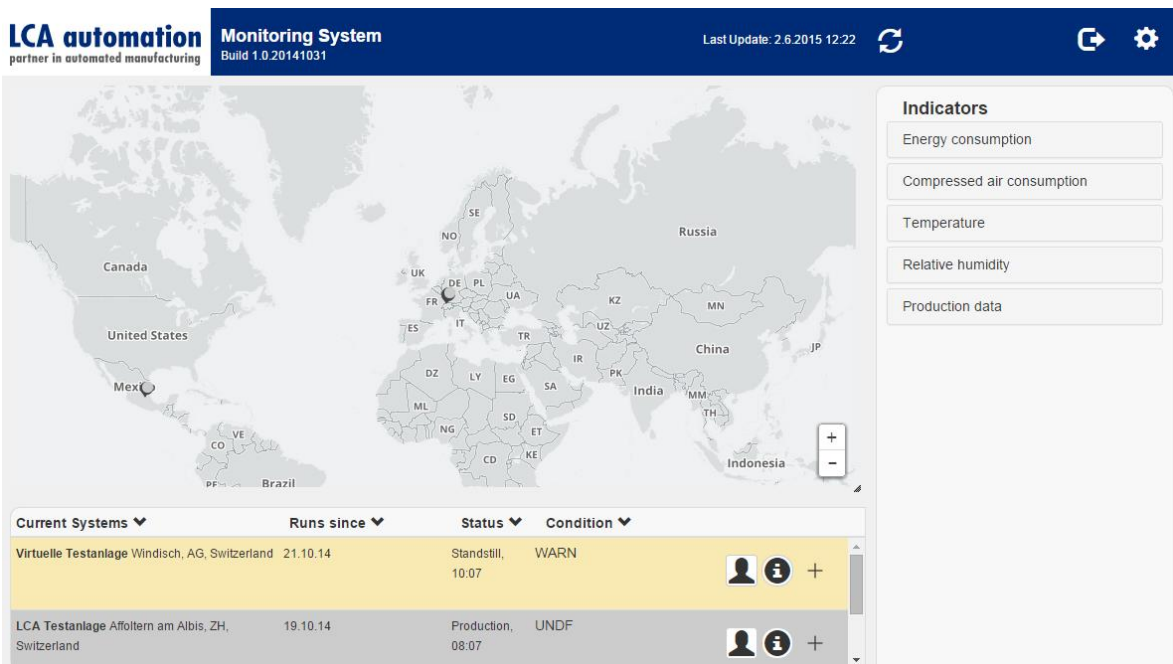


Abb. 2: Anzeige aller Standorte auf der Weltkarte

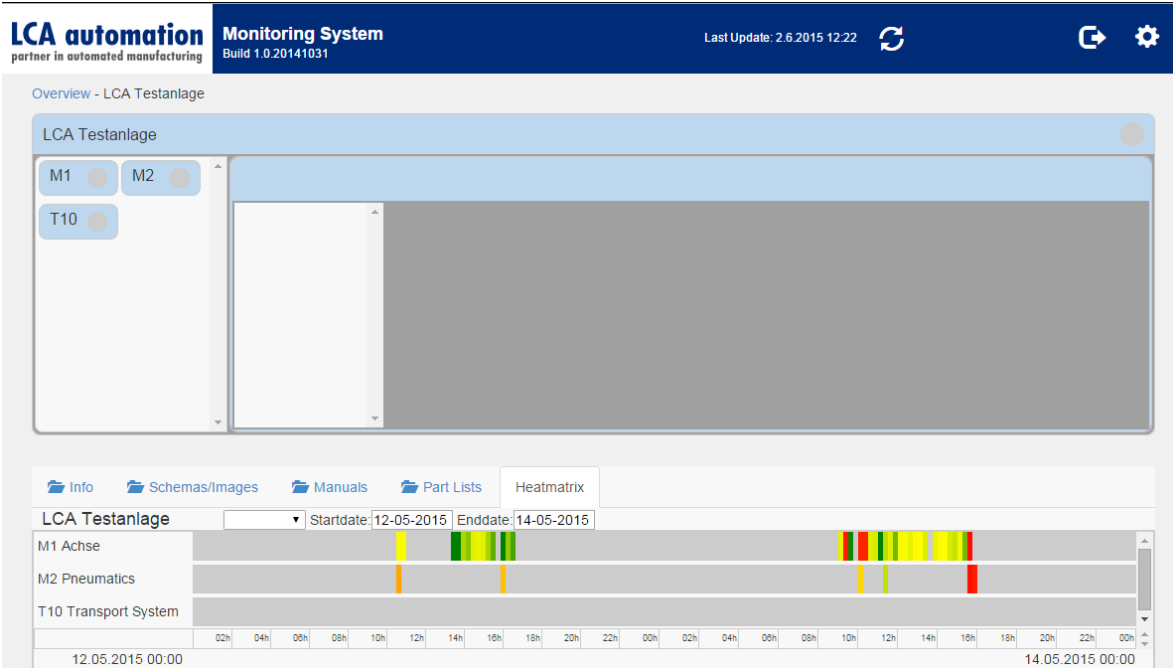


Abb. 3: Anzeige des Status (unten codiert in Farbe)