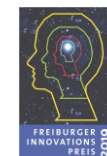


Digitization of the energy transition
an innovative IoT web-platform for the
recording, visualization and analysis of
energy data in distributed energy
systems

Christian Neumann
Mondas GmbH

ACA Modes Workshop
31.01.2020 Offenburg



Anlagenüberwachung Die Zukunft ist dezentral und digital

mondas[®]
DATEN. BEWERTEN. HANDELN.



mondas[®]
DATEN. BEWERTEN. HANDELN.

Ein hoch performantes und flexibles IoT-Webtool zur Überwachung und Wartungsoptimierung großer, dezentraler Anlagenbestände.

- Ausgründung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme, Hochschule Biberach und PSE AG
- Gegründet: Januar 2018
- 13 Mitarbeiter
- Kerngeschäft: Entwicklung und Vertrieb einer innovativen IoT-Webplattform
- Basiert auf langjährigen Vorarbeiten am Fraunhofer ISE
- Team aus erfahrenen Planungsingenieuren und Informatikern

mondas

Geschäftsführer



Christian Reetz
(Dipl.-Informatiker)



Christian Neumann
(Dipl.-Ingenieur)

Anlagen



Gebäude / Infrastruktur



Produktion

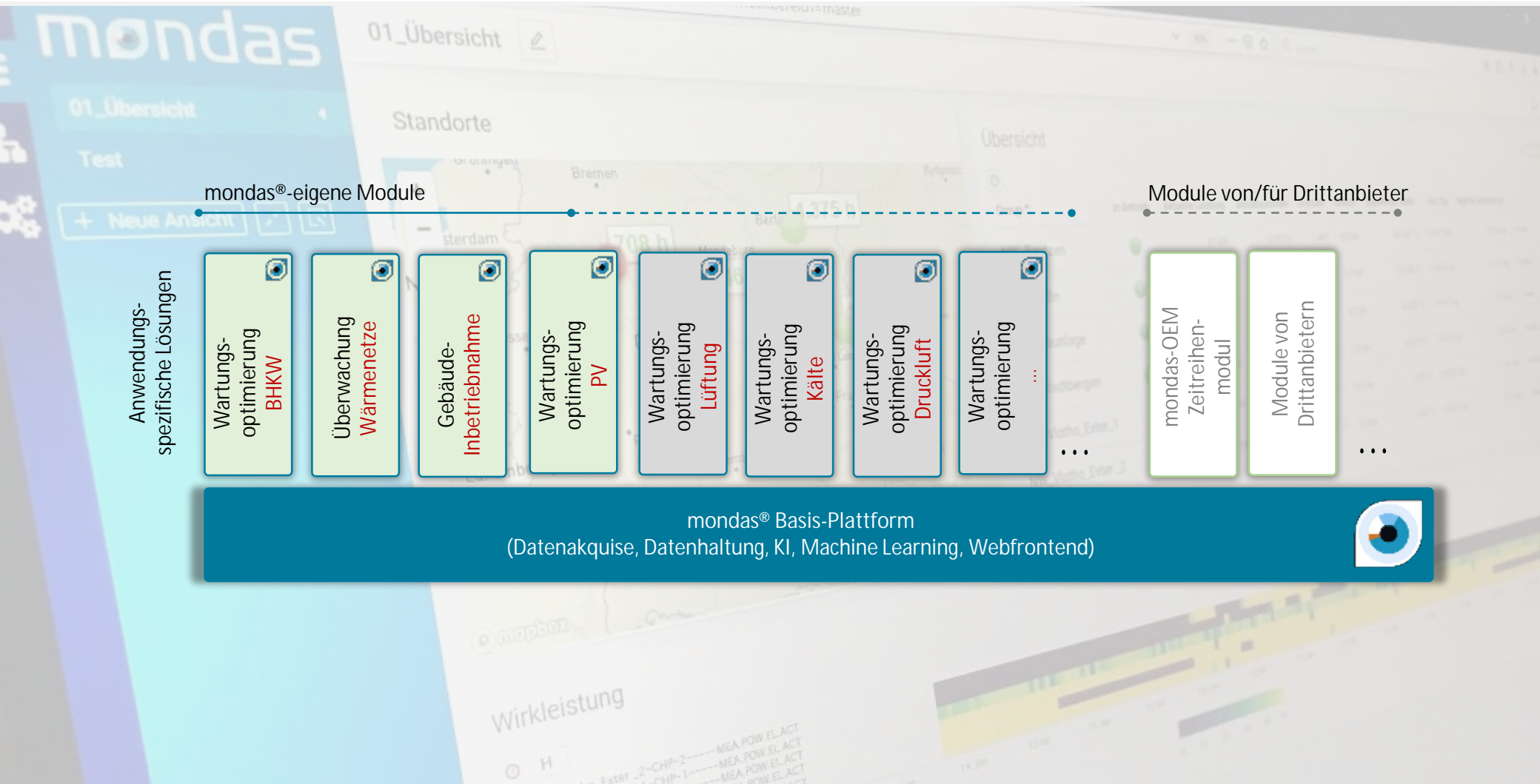


Branchen/Anwendungen

- Energieanlagen
- Techn. Gebäudeausrüstung
- Produktionsmaschinen
- ...

- Liegenschaftsbestände
- Quartiere
- Wärmenetze
- ...

- Metall- / Kunststoffverarb.
- Chemie
- Pharma
- ...





Überwachung Nahwärmenetz »Gutleutmatten«



Technisches Monitoring »Liegenschaften BLB.NRW«



Last-Management »Industrieabwärme Cerdia«



Wartungsoptimierung »BHKW-Flotte enerquinn«

- Daten sind auf u.U. auf viele Quellen verteilt
- Keine Zusammenschau aller Anlagen
- Einrichtungsprozesse sind aufwendig
- Wartung und Betriebsführung erfolgt meist vorsorgend, ohne Kenntnis des tatsächlichen Anlagenzustands
- Analysen erfolgen manuell und nur bei Bedarf
- Störungen / mögliche Ausfälle werden nicht oder zu spät erkannt
- ➔ Kosten-/personalintensive Wartung und Betriebsführung

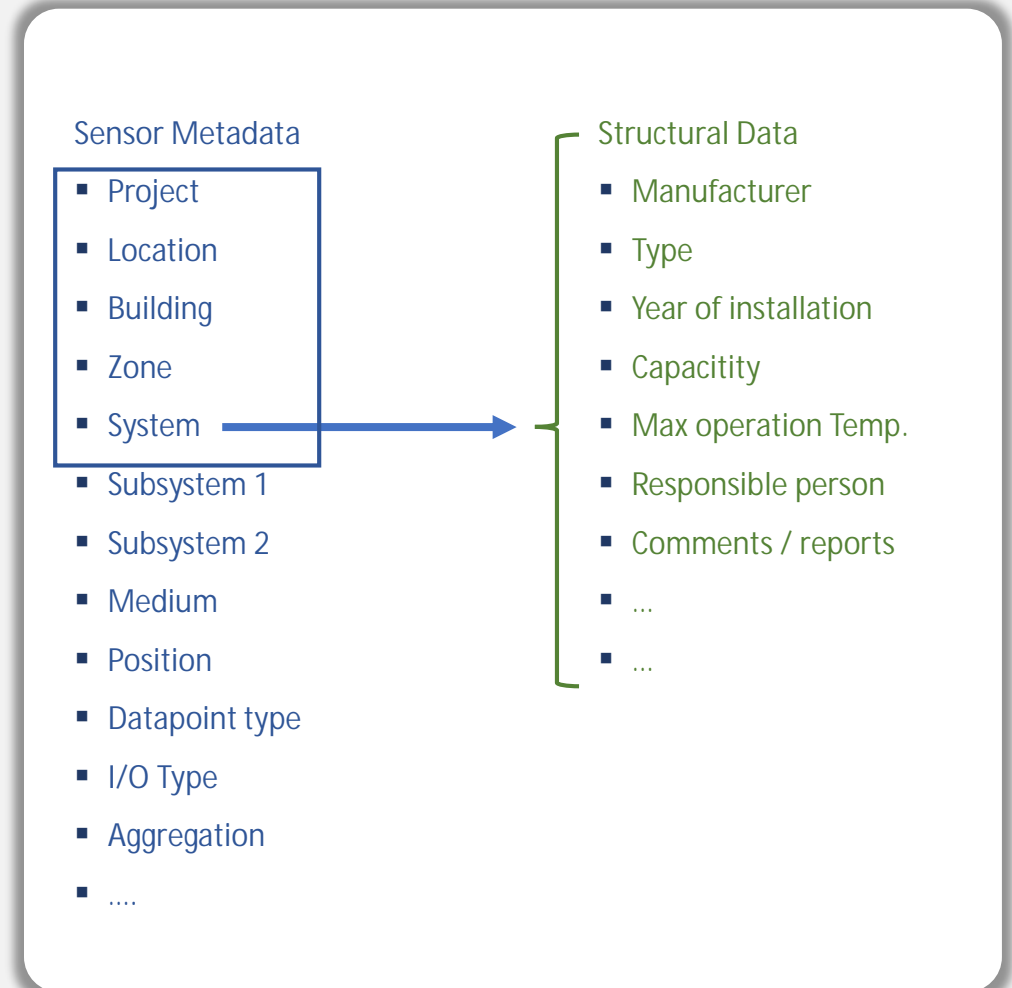


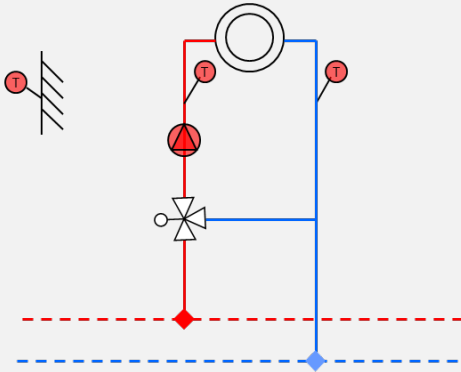
Was wird für die effiziente Überwachung eines großen Anlagenbestands benötigt?

- Standardisierte semantische Datenmodelle zur Beschreibung von Systemen
- Automatisierte Analysen
Erkennung typischer Fehlbetriebe und/oder Methoden zur vorausschauenden Wartung
- Schnittstellen zur Anbindung an andere Systeme / Prozesse
- Konfigurierbare Plattform die Automatisierung effizient unterstützt



- Datenpunkte werden über einheitliches Metadatensystem (tags, compounds) kategorisiert
 - Kategorien müssen flexibel und erweiterbar sein
 - Sensordaten / Strukturdaten über Metadaten verknüpfen
 - Somit „Vorlagen“ für ähnliche Systeme möglich
 - Mittel-/langfristig: Metadaten über BIM generieren
- Die Software „kennt“ somit die Datenpunkte und deren Verbindung zu den Systemen





Available data points:

DCV__WTH___OA__MEA_T

DCV__WC.H.Kantine__HW_SUP.SEC_MEA_T

DCV__WC.H. Kantine__HW_RET.SEC_MEA_T

DCV__WC.H. Kantine_PU.SEC__HW__SIG_STAT

Filter Q	Project	Location	SYS	SYS_EXT	SUBSYS1	SUBSYS1_EXT	SUBSYS2	SUBSYS2_EXT	DP	DP_EXT	MED	MED_EXT	POS	POS_EXT	ImportLabel
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	--	--	--	--	Temperature	--	--	--	Return	--	--
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	Heat Meter	--	--	--	Heating Energy	--	--	--	--	--	--
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	Control Valve	--	--	--	Position	--	--	--	--	--	--
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	Pump	--	--	--	ST_ON	--	--	--	--	--	001__ISP01_HZG005_M001RM1
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	--	--	--	--	Temperature	--	--	--	Supply	--	--
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	--	--	--	--	TDiff	PumpON	--	--	--	--	001__ISP01_HZG005_B201ME1_XXXXXXXXXX
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	--	--	--	--	TDiff	PumpON-Daytime	--	--	--	--	001__ISP01_HZG005_B201ME1_3abc7b
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	--	--	--	--	TDiff	PumpON-Nighttime	--	--	--	--	001__ISP01_HZG005_B201ME1_XXXXXXXXXX
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	--	--	--	--	TDiff	PumpON-Weekend	--	--	--	--	001__ISP01_HZG005_B201ME1_XXXXXXXXXX
DCV_Heating Cur	DCV	--	Heating Curcut	Kantine	Heat Meter	--	--	--	Heating Power	--	--	--	--	--	--

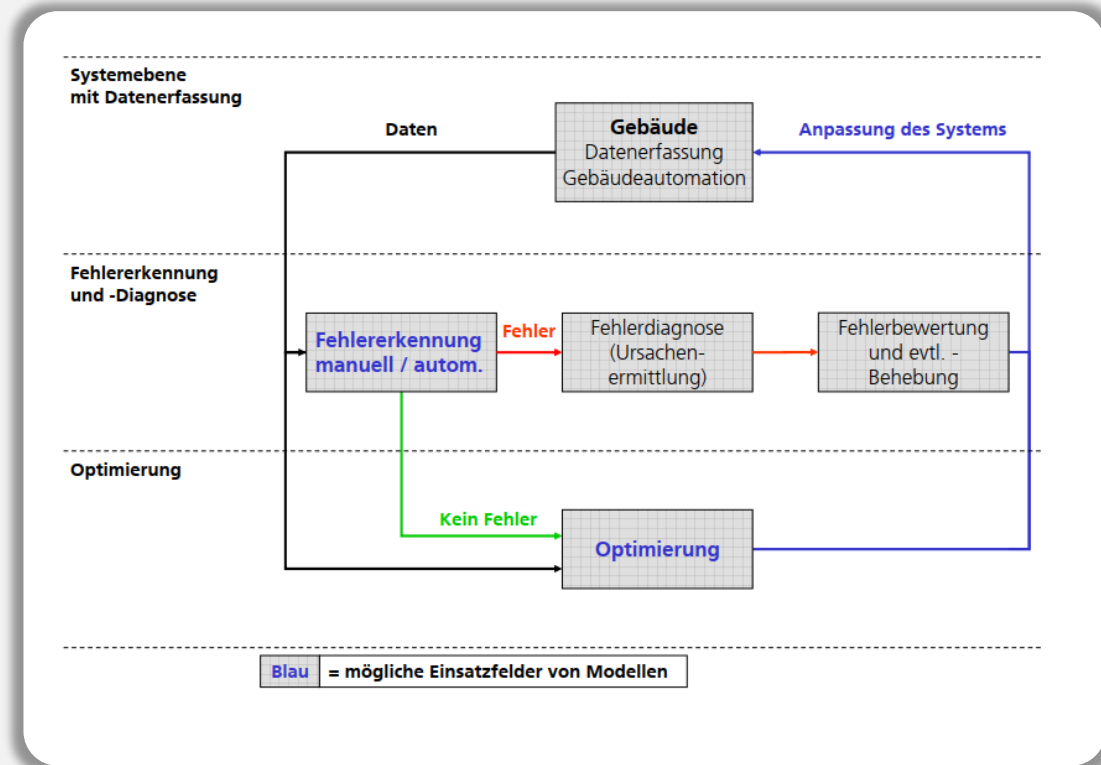
- Über Filterung von Metadaten können Auswertungen (Visu, Fehlererkennung, Alarmer, etc.) für Flotten ähnlicher Systeme erstellt bzw. generalisiert werden.
- Erstellung oder spätere Anpassungen nur ein Mal pro System → effiziente Behandlung vieler Systeme

Was heißt Optimierung?

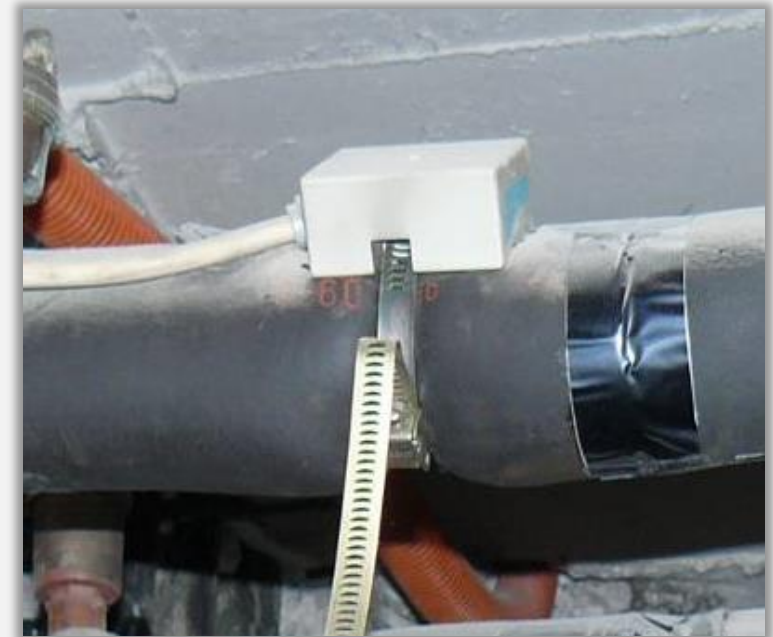
■ Was ist das Ziel?

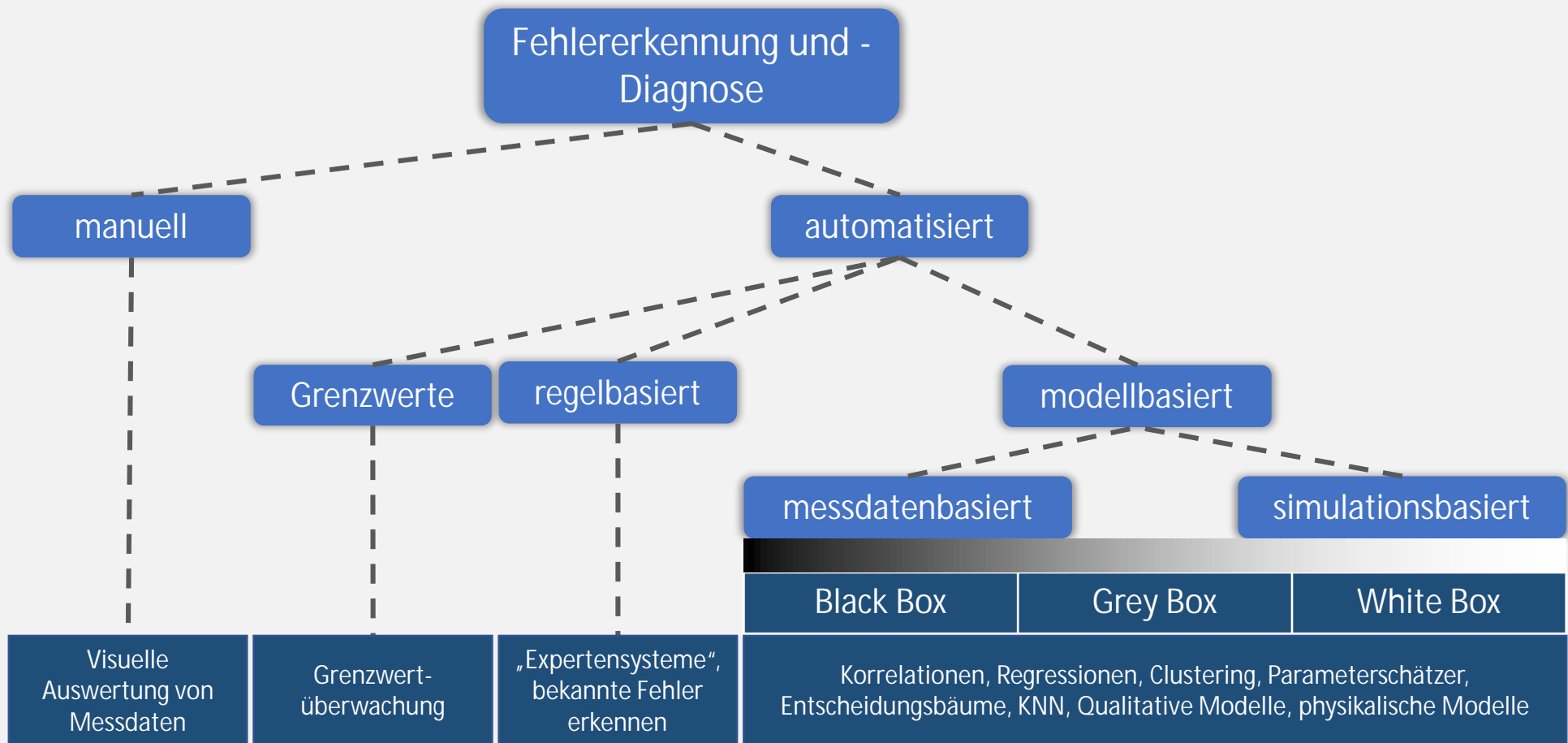
- Fehlererkennung?
- Fehlerdiagnose?
- Optimierung?

- Verbesserung Wartungsmanagement



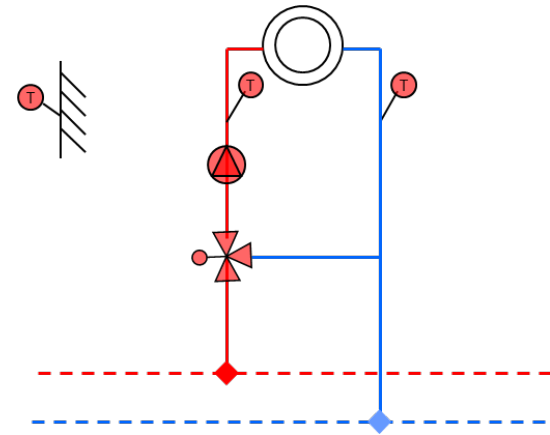
- Betriebszeiten zu lang / nicht an Bedarf angepasst (Kein/ungenügender Absenkbetrieb)
- Betriebszeiten nicht abgestimmt (z.B. Ventilatoren, Umwälzpumpe Heizregister)
- Heiz-/Kühlkurven falsch
- Volumenströme zu hoch (Temperaturspreizung zu gering)
- Gleichzeitiges Heizen und Kühlen
- Ineffizienter Frostschutzbetrieb
- Fehler in der Verschaltung / Hydraulik
- Fehler in Messtechnik (falsche Wandlerfaktoren, falsch aufgelegte Sensoren, nicht kalibrierte Sensoren,..)
- Falsch / überdimensionierte Erzeugeranlagen (Takten, Teillastbetrieb)





Regelbasierte Analysen

- Prinzipiell: „wenn..., dann...“
- Regeln für häufig vorkommende (Teil-)Systeme
- Keine Trainingsdaten notwendig
- System- und fehlerspezifisch
(bekannte Fehler werden mit hoher Wahrscheinlichkeit erkannt, unbekannte nicht)
- Vorprozessierung
 - Prüfen, welche DP vorhanden sind
(welche Regeln können angewendet werden?)
 - Ggf. Zeitraster synchronisieren und /oder zeitlich verdichten
 - Messdaten über Auswertzeitraum vorhanden?
(ggf. Lücken interpolieren)
 - Ggf. Betriebsmodi detektieren / Daten aufteilen
(z.B. Pumpe an/aus, Ventil zu/offen, Heiz-/Kühlbetrieb, ...)
- Auslösung Alarm über Prio / Häufigkeit
- Automatisierung der Suche nach häufigen / typischen Fehlbetrieben



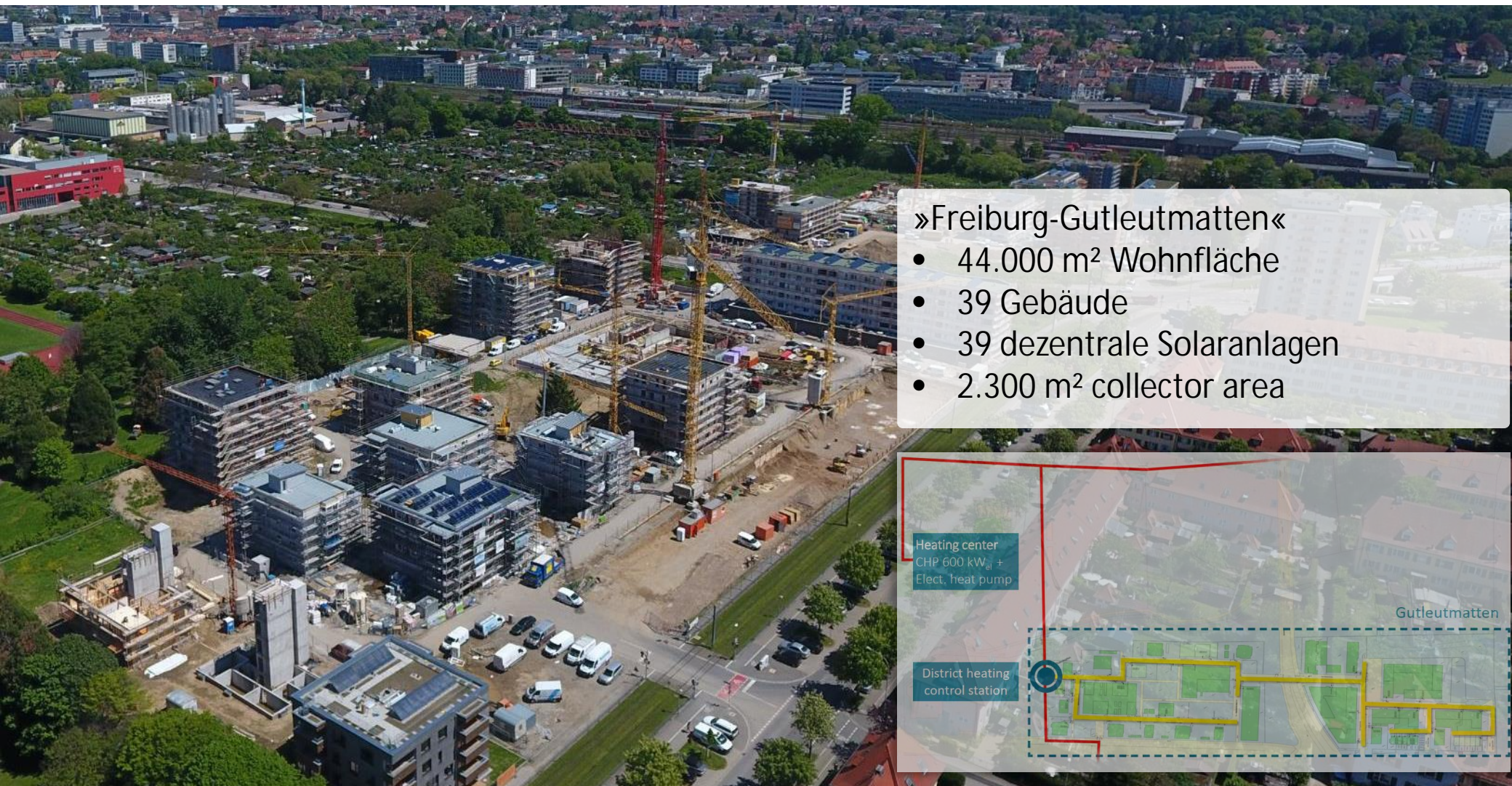
Beispiele für regelbasierte FE:

- Heizkurve korrekt?
- Spreizung korrekt?
- Ventil undicht / blockiert?
- Betriebszeiten plausibel?
- Pumpen (prim./sek.) asynchron?
- ...

Intelligente Anlagenüberwachung mit mondas®

Beispiel - Nahwärme (badenova WÄRMEPLUS)

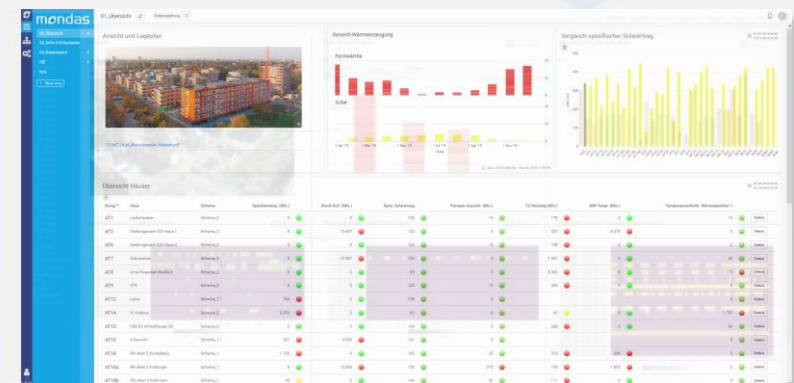
mondas®
DATEN. BEWERTEN. HANDELN.



- »Freiburg-Gutleutmatten«
- 44.000 m² Wohnfläche
 - 39 Gebäude
 - 39 dezentrale Solaranlagen
 - 2.300 m² collector area

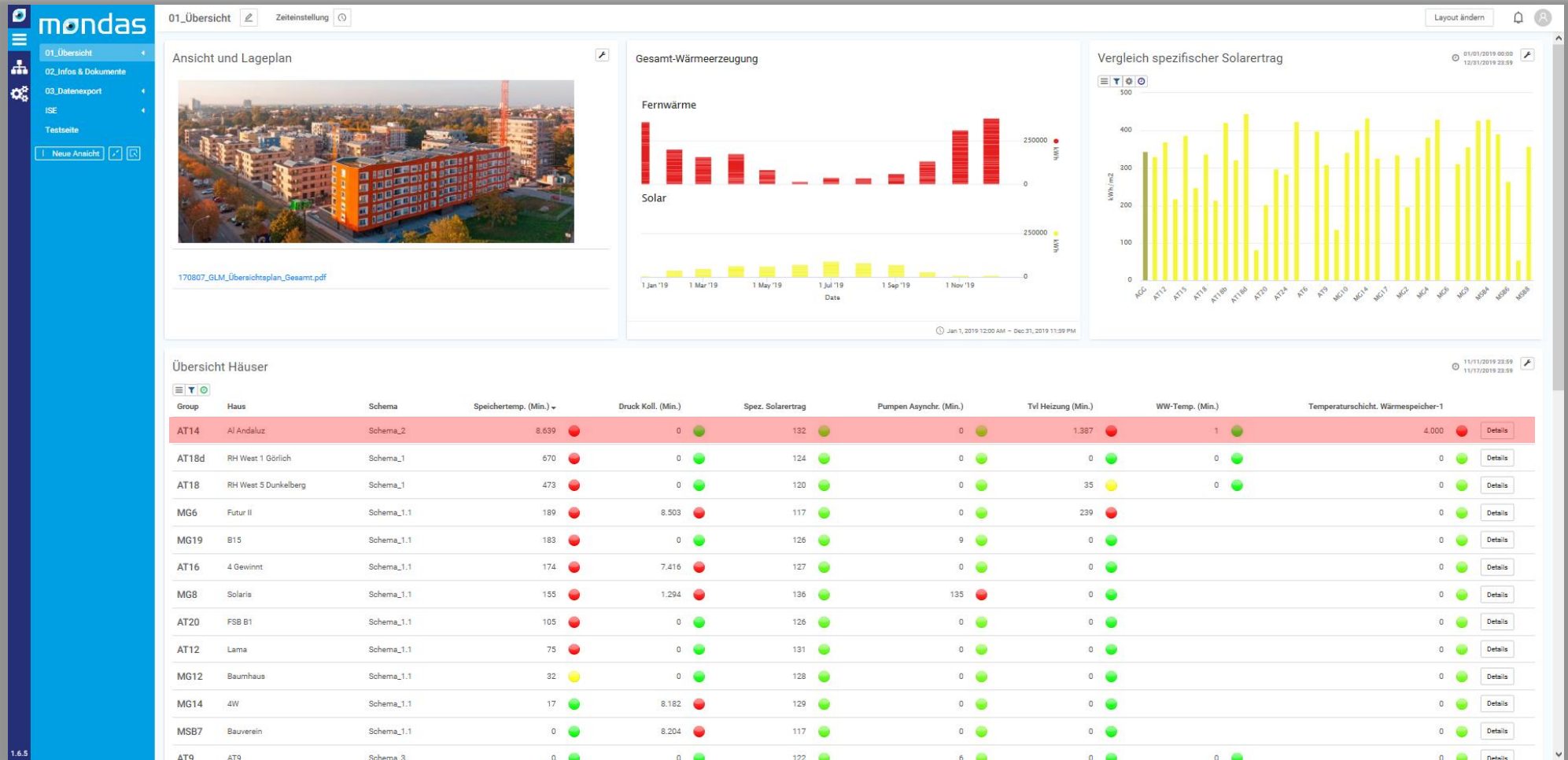


- Erfassung von Messdaten, Ertrags- und Bedarfswerten bei allen 39 Gebäuden / Solaranlagen
- Kennwert-Ermittlung
- Inbetriebnahme-Monitoring der dezentralen Solarsysteme
- Automatisierte Fehlererkennung
- Regelung des Smart Renewable Heat Grid



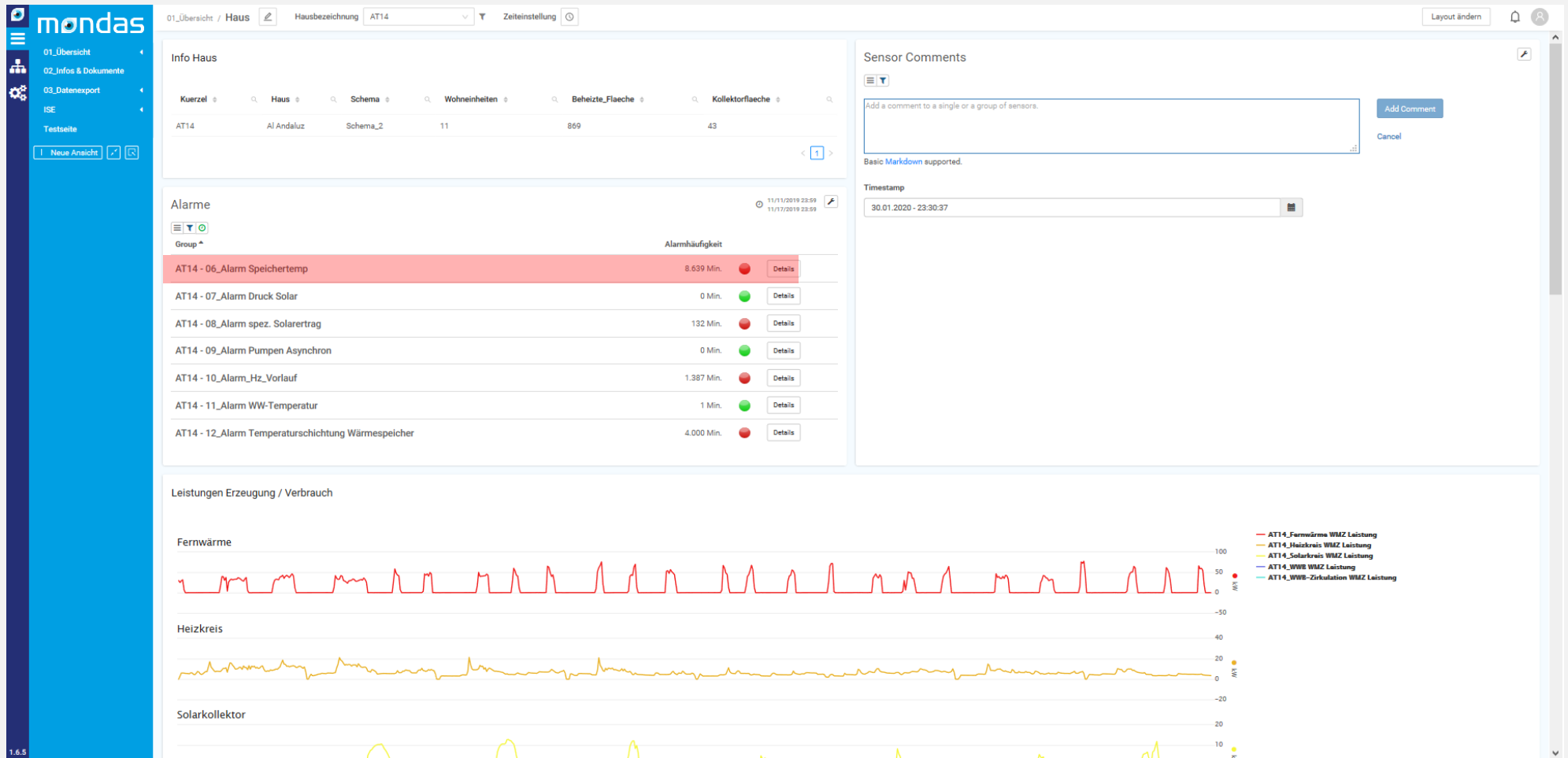
Intelligente Anlagenüberwachung mit mondas®

Produktbeispiel - Nahwärme (badenova WÄRMEPLUS)



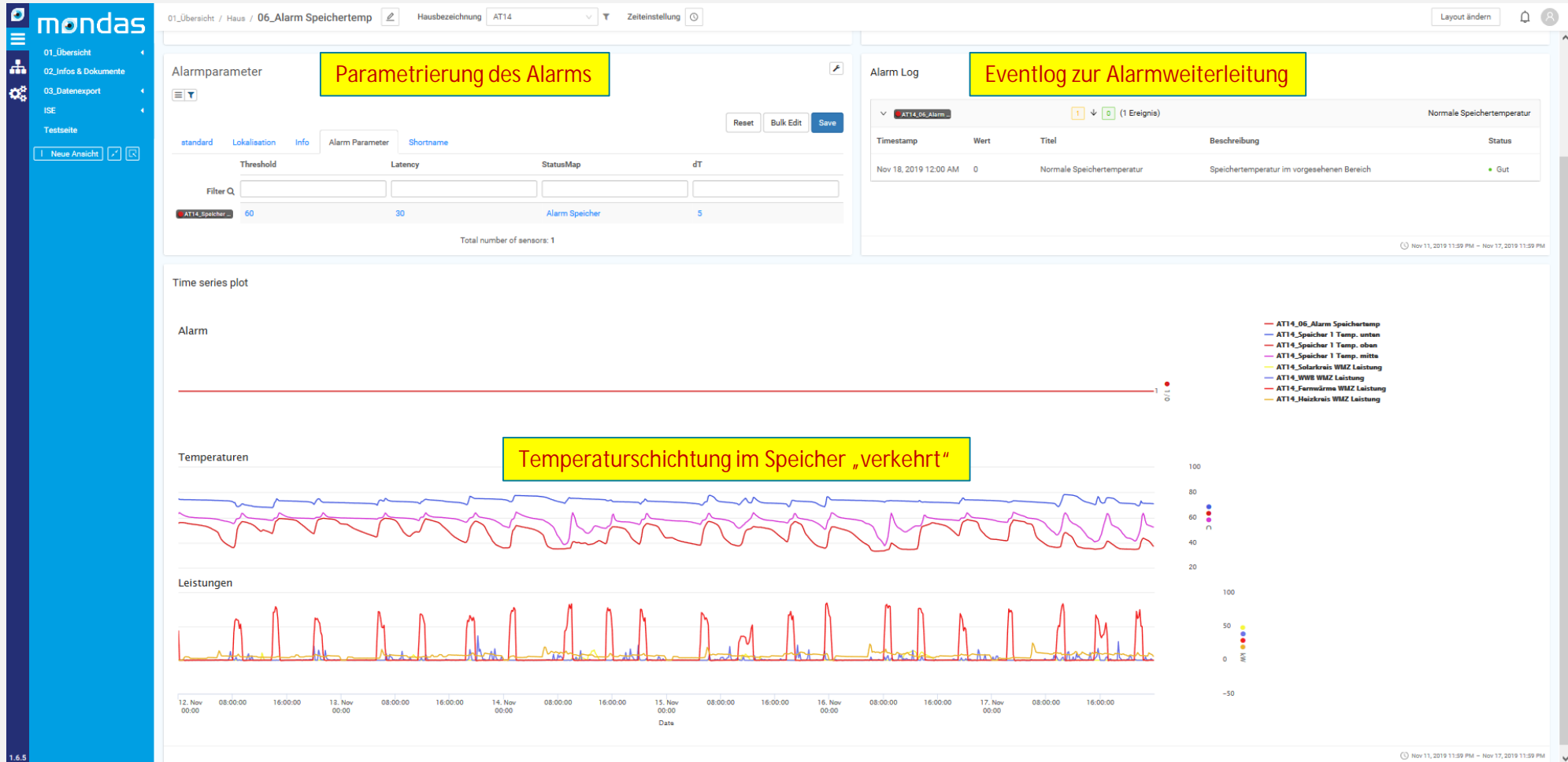
Intelligente Anlagenüberwachung mit mondas®

Produktbeispiel - Nahwärme (badenova WÄRMEPLUS)



Intelligente Anlagenüberwachung mit mondas®

Produktbeispiel - Nahwärme (badenova WÄRMEPLUS)



Vom Messwert zum Controlling Datenmanagement mit der mondas® Systemplattform



mondas® Cloud Service
Bietet einfache und umfassende Möglichkeiten zur Darstellung und Analyse der Daten



Lastgänge von
Energieversorgern
(z.B. MSCONS)



Manuelle
Dateneingabe

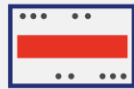


Upload
Email Datendateien

Datenerfassung via Internet
Daten können selbstverständlich auch über Internet bzw. Datei-Import eingelesen werden (z.B. MSCONS, csv, MQTT,...)



Automationsstation



mondas
Linux Industrie-PC



Gebäudeleittechnik

Datenerfassung auf Automatisierungsebene
Die Datenerfassung kann über die Anbindung bestehender Systeme wie Automationsstationen oder Gebäudeleittechnik erfolgen. Bei Bedarf kann mondas® auch kosteneffizient eigene Hardware einsetzen.



Weitere

Feldbusse / Protokolle
Zur Datenanbindung auf Feldebene stehen zahlreiche gängige Schnittstellen zur Verfügung. Die Ergänzung neuer Schnittstellen ist Dank modularer Struktur sehr einfach möglich.

Web-Plattformen für viele, verteilte Anlagen

Welche Eigenschaften sind wichtig?

- **Flexibel:**
 - Abbildung beliebiger Anlagen / Systeme
 - Frei konfigurierbare Oberfläche
 - Erweiterbare Algorithmen-Bibliotheken
- **Skalierbar:**
 - Standardisierte Datenmodelle zur Beschreibung von Systemen
 - Durchgängige Nutzung für Visualisierung, Analysen, Datenpunktnavigation, -Filterung
- **Automatisierung**
 - Automatisierte Erstellung von Auswertung
 - Automatisierte Fehlererkennung
- **Schnell**
 - Performantes Datenbankformat
 - Konfigurieren statt Programmieren („Rapid Design“)
- **Schnittstellen zu anderen Systemen / Prozessen**
(Datenakquise, ERP, CAFM, Servicemanagement...)
- **Weitere...**
(Visualisierungsmöglichkeiten, Datenimport/-export, Reporting, Messaging, Nutzermanagement, historisierte Strukturdaten, Kommentare,...)



Weitere Informationen

mondas[®]
DATEN. BEWERTEN. HANDELN.

Mondas GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg

Fon: +49 (0)761 / 216 089-0
Fax: +49 (0)761 / 216 089-90
info@mondas-iot.de
www.mondas-iot.de



Mondas GmbH ist eine Ausgründung folgender Institutionen:

mondas[®]
DATEN. BEWERTEN. HANDELN.

 **Fraunhofer**
ISE


PSE

HBC.
HOCHSCHULE
BIBERACH
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

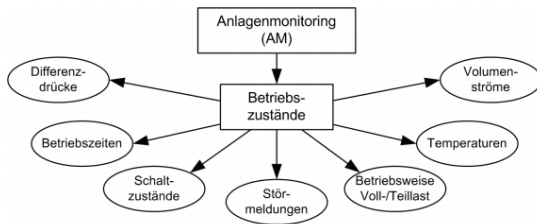
- **Flexibel**
Anlagen jeglichen Typs abbildbar
- **Skalierbar**
Analysen und Auswertungen nur einmal definieren und automatisiert auf beliebig große Anlagenbestände anwenden
- **Rapid Design**
Konfigurieren statt Programmieren
- **Anpassbar**
Dashboards, Metadaten, Analysebibliothek



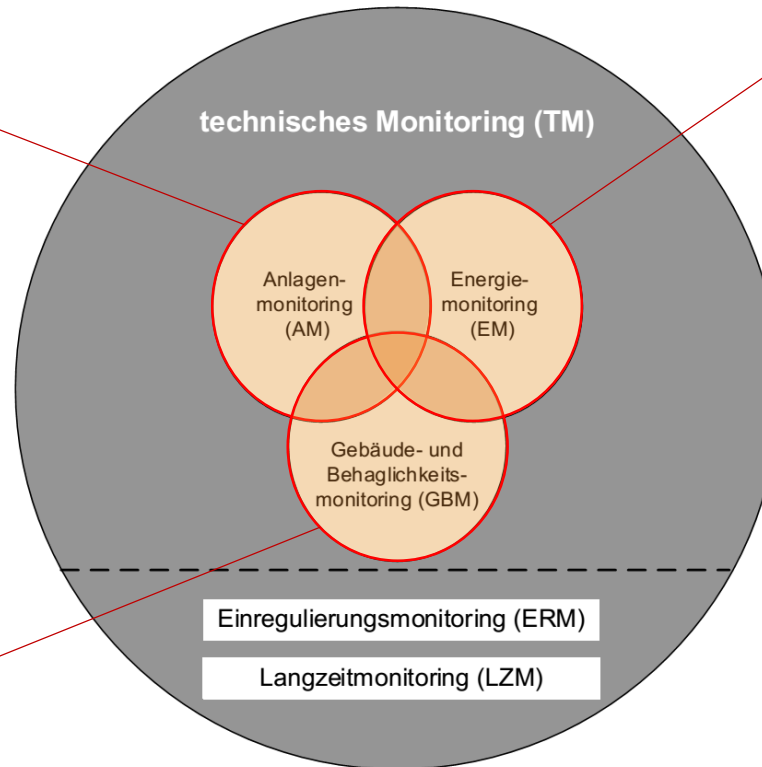
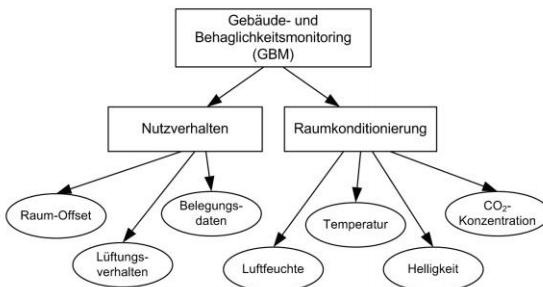
Nur 1-4 Monate!



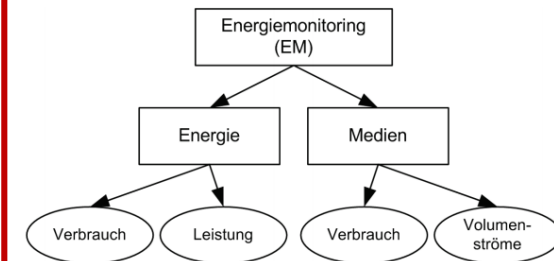
- Fehlerdetektion und ggf. Diagnose
- Bedarfsgerechte Wartung



- Behagliche Arbeitsplatzbedingungen
- Sicherstellung Anforderung Produktion an Raumklima



- Energieverbrauch
- Energieeffizienz

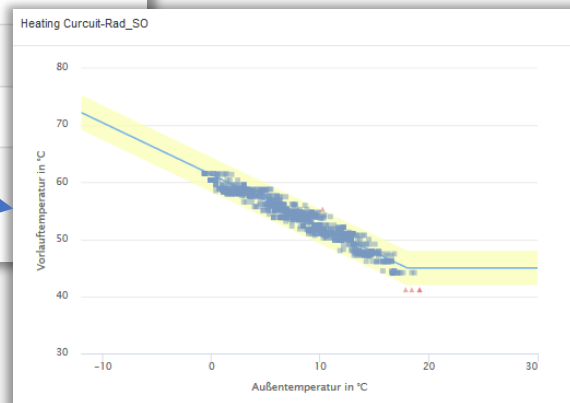
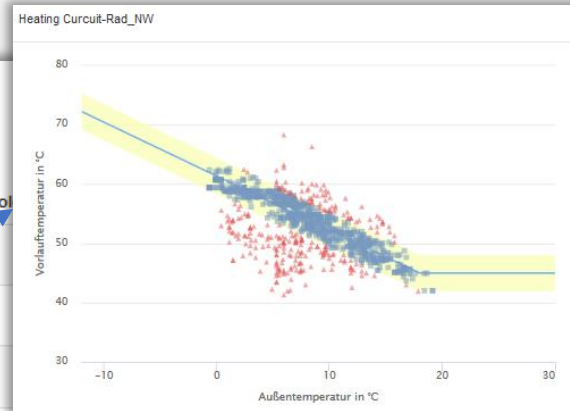


Automatisierter Fehlererkennung Verfahren – Beispiel: Regelbasierte Fehlererkennung

Vorlauftemperatur Heizkreis

Check Supply Temperatures

System	Tagesübersicht	Status	Tage im Tol
'Heating Curcuit-LWH1'		✘	60.19 %
'Heating Curcuit-Rad_NW'		✘	76.26 %
'Heating Curcuit-K34_38_63'		✔	89.38 %
'Heating Curcuit-Lüftung'		✔	89.42 %
'Heating Curcuit-Kantine'		✔	94.20 %
'Heating Curcuit-LWH_2_3_Neub'		✔	97.42 %
'Heating Curcuit-Rad_SO'		✔	99.52 %



- Weitere Regelsätze für
- Wärmeerzeuger (allg.)
 - Kälteerzeuger (allg.)
 - BHKWs
 - Lüftungsanlagen
 - Heiz- / Kühlkreise