

---

Online-Seminar: Energiemonitoring – mehr wissen, schlauer handeln!

# Projekt EffMon

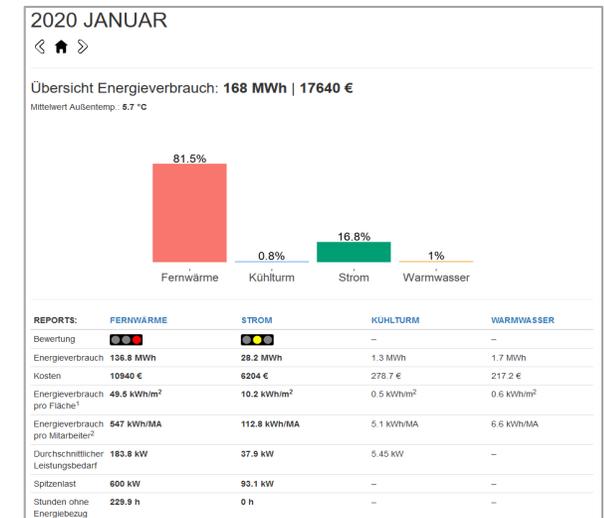
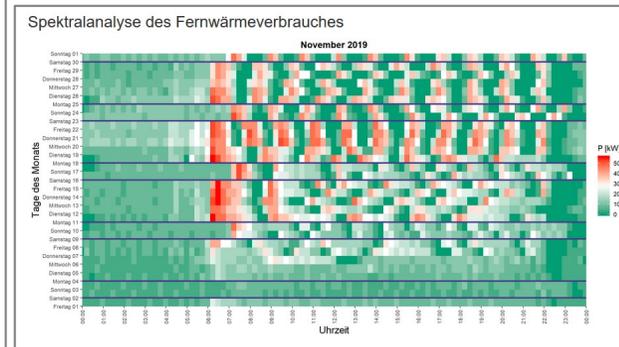
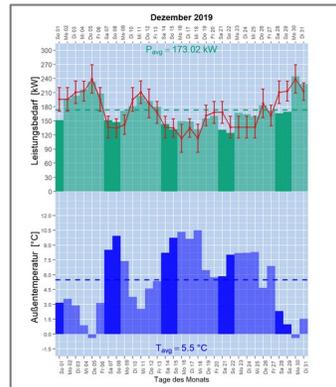
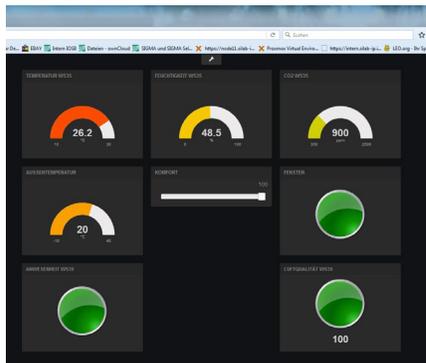
Effizientes Monitoring und optimierte Betriebsführung von Liegenschaften  
mittels einfach handhabbarer, nutzerspezifischer Monitoring-Tools

**Dr. Thomas Bernard**  
Fraunhofer IOSB, Karlsruhe  
[thomas.bernard@iosb.fraunhofer.de](mailto:thomas.bernard@iosb.fraunhofer.de)



# Motivation

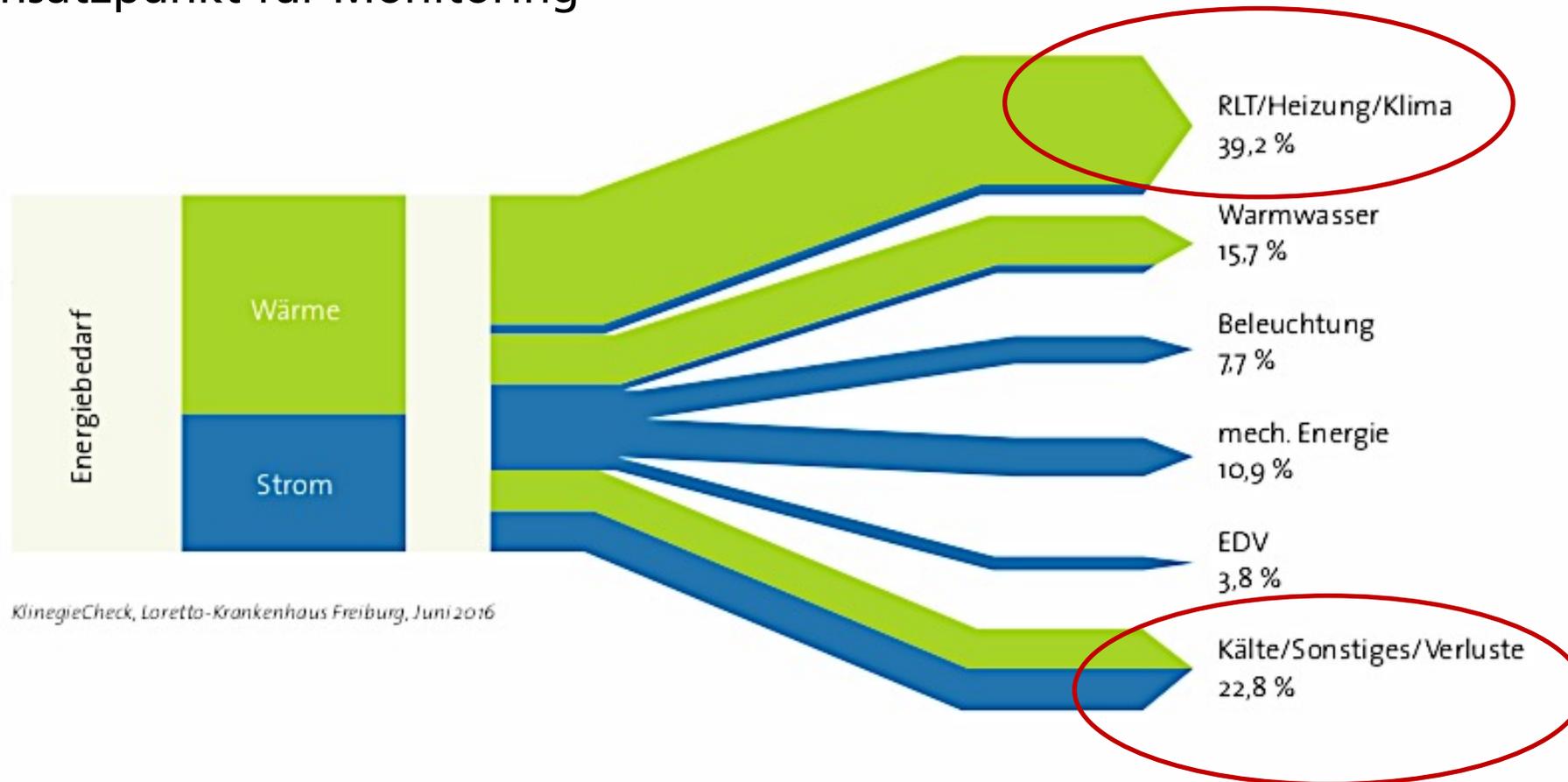
- In größeren Liegenschaften werden über Leitsystem sehr viele Zähler- und Messdaten erfasst
- Daten werden meist nicht systematisch ausgewertet („Datengrab“)
- Wärme- und Kältebereitstellung konservativ parametriert (nach Inbetriebnahme nie optimiert)
- Keine durchgängigen, kostengünstigen Lösungen für Monitoring/Optimierung Gebäudebestand
- Bedarf an maßgeschneiderten, anwenderfreundlichen und kostengünstigen Monitoring-Konzepten!



# Energiebedarf im Krankenhaus

- Größter Energieverbrauch bei **Heizung, Kälte, Klimaanlage, Lüftung**

→ Ansatzpunkt für Monitoring



*KlinegicCheck, Loretta-Krankenhaus Freiburg, Juni 2016*

# Projekt EffMon

## Effizientes Monitoring und optimierte Betriebsführung von Liegenschaften



- Betreuungsschlüssel pro Energiemanager von ca. 50 Liegenschaften angestrebt
- **Leitfaden** zur erfolgreichen Umsetzung für Energiemanager/ Energieberater

**Leitfaden**  
Effizientes Monitoring von Energiedaten im Bereich des Facilitymanagements

Praxisnaher Leitfaden zu Design, Aufbau und Betrieb eines Energiemonitoring-Workflows – mit Ergebnissen aus 6 Demonstrator-Liegenschaften

© Fraunhofer

1.1 Planung und Design eines Energiemonitoring-Systems

1.1 Grundstruktur

Ein Monitoring lässt sich groß mit den 5 Schritten beschreiben (wie in Abbildung 3 gezeigt):

- Schritt 1:** Erfassung des Gebäudes bzw. der Anlagen nach einem individuellen Messkonzept zum Monitoring von Energieerzeugern, Lüftungs-, Kälte-, Heizungs-, Druckluftanlagen o.ä.
- Schritt 2:** Erfassung von relevanten Zahlen und Sensoren über Gebäudetechnik (z.B. IT) bzw. Datenlogger.
- Schritt 3:** Anreicherung der Daten auf einer Datenplattform, Bereinigung von sinnvollen Korrekturen und Auswertung.
- Schritt 4:** Visualisierung der Ergebnisse z.B. über Dashboards und automatisierte Berichterstellung, Alarm-Funktion bei erheblichen Abweichungen.
- Schritt 5:** Rechtskonforme Auslieferung und Dokumentation über das Energiemanager bzw. den Facilitymanager.

1.2 Entscheidungshilfe für Umsetzungstiefe des Monitorings

Die Motive für ein Monitoring können vielfältig sein, siehe Abbildung 3. Neben der Pflicht zum Energiemanagementsystem (DIN EN ISO 50001) sind finanzielle Aspekte wie die Umwandlung von Energie in Unternehmen, die Rückführung der EEG-Umlage und der Energiesteuer bei energieintensiven Betriebsbereichen (siehe Abschnitt 1.3) ein anderes Motiv für die rechtskonforme Nachweisführung um Haltungslagen einzugrenzen bzw. Transparenz im Unternehmen zu schaffen. Zudem können Mitarbeiter eines Unternehmens zunehmend einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen.

Der Umfang eines Energiemonitorings hängt vor allem von der Größe des Unternehmens, der Komplexität der Anlagenstruktur, dem Zahlenbestand und den vorhandenen Ressourcen ab. Der Entscheidungsbaum (siehe Abbildung 4) bietet eine Hilfe für das Vorgehen. Handelt es sich um einen KMU-Bereich mit Energiekosten von weniger als 50.000 € im Jahr, können Einzelmaßnahmen umgesetzt werden. Ein umfassendes Monitoring würde wirtschaftlich nicht im Verhältnis stehen. Bei KMU-Unternehmen mit Energiekosten von mehr als 50.000 € ist nach Einschätzung der Autoren ein Energiemonitoring sinnvoll.

In kleineren Liegenschaften mit einem überschaubarem Bestand an Zahlen und Sensoren wurden diese über einen Datenlogger angebunden, was eine Übertragung

www.effmon.de | 7

2 Aufbau und Betrieb eines Monitoring-Systems – Schritt für Schritt

Als Beispiele solcher Darstellungen werden in Abbildung 10 und Abbildung 11 beispielhafte Visualisierungen der im EffMon-Projekt eingesetzten Plattform JelleS® gezeigt.

- Gruppendarstellung von Zählern der Vor- und Rücklauf-Temperatur eines Kühlturms
- Temperatur-Darstellung einer Raumtemperatur mit Verlinkung der Stundenwerte über den Zeitraum eines Jahres

Weitere Visualisierungen (im folgenden auch Plots genannt) können über externe Plattformen realisiert werden. Im Projekt EffMon wurden Skripte implementiert, die Preis-zählisch (täglich, wöchentlich, monatlich) generieren und lokal oder in einer Cloud abspeichern. Ein Beispiel-Plot eines Kühlturms (siehe Betriebswoche in 2019), der unter Matlab erstellt wurde, wird in Abbildung 12 gezeigt.

**Auswertung Kühlturm**

Messung der Kühl- und Kälteassens-bediße. Kälteassens wird zu warm 100% gleichbedeutend Außen-temperaturen

Kühlturm ausgetriggert

Abbildung 10: Beispielhafte Visualisierung von Zählern eines Kühlturms mittels JelleS®

Abbildung 11: Temperatur-Darstellung-Raumtemperatur Eingangsfläche über ein Kalenderjahr

www.effmon.de | 21

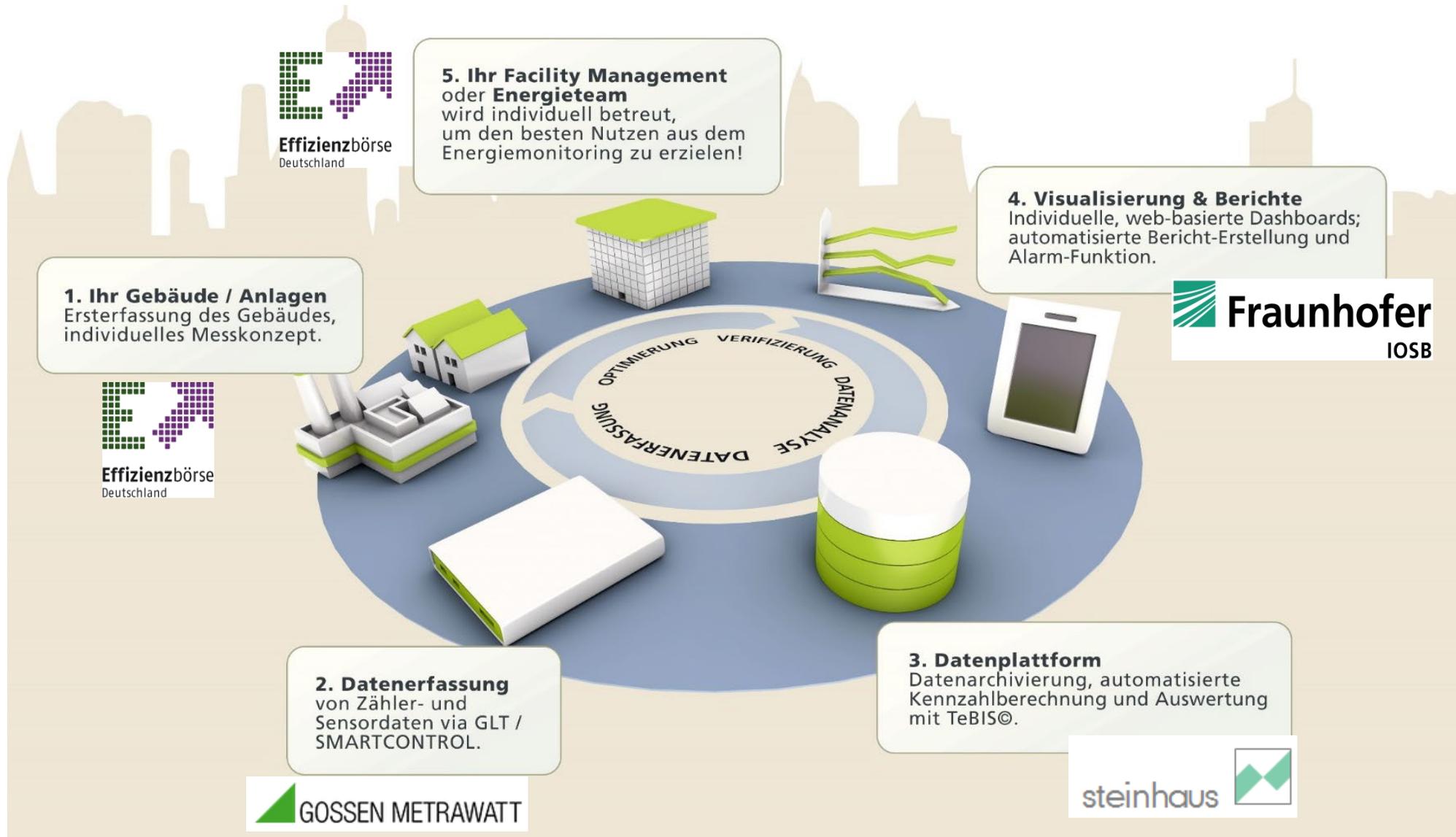
→ Leitfaden Download unter [www.effmon.de](http://www.effmon.de)

# EffMon - Konsortium

- **Fraunhofer IOSB**  
Projektkoordination, Tools & Methoden zur Kennzahlgenerierung, Dashboards
- **GossenMetrawatt (GMC-I)**  
Datensammler SmartControl: Erweiterung um neue Schnittstellen
- **Steinhaus Informationssysteme GmbH**  
Plattform TeBIS: Datenspeicherung, Visualisierungen, Bedieninterface
- **Effizienzborse Deutschland**  
Energieberatung, Messkonzepte, Definition Kennzahlen / Auswertemodule
- **Klaus Weiss Elektroanlagen GmbH**  
Anbindung von Zählern und Sensoren sowie existierender Gebäudeleittechnik
- **KEK - Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur gGmbH**  
Projektbegleitung aus Anwendersicht; Durchführung von Workshops



# EffMon-Workflow



# EffMon Demonstrator-Liegenschaften



Psychiatisches Zentrum Wiesloch



Fraunhofer IOSB, Karlsruhe



Fa. Balluff, Neuhausen



Diakonie-Klinikum Stuttgart



Fa. FRYKA, Esslingen