



**suissetec**  
nordwestschweiz

Gebäudetechnikverband Nordwestschweiz  
Heizung-Lüftung-Klima-Sanitär-Spengler

**Von Haus aus Profis.**



## Merckblatt - Einfaches und günstiges Monitoring für die Gebäudetechnik

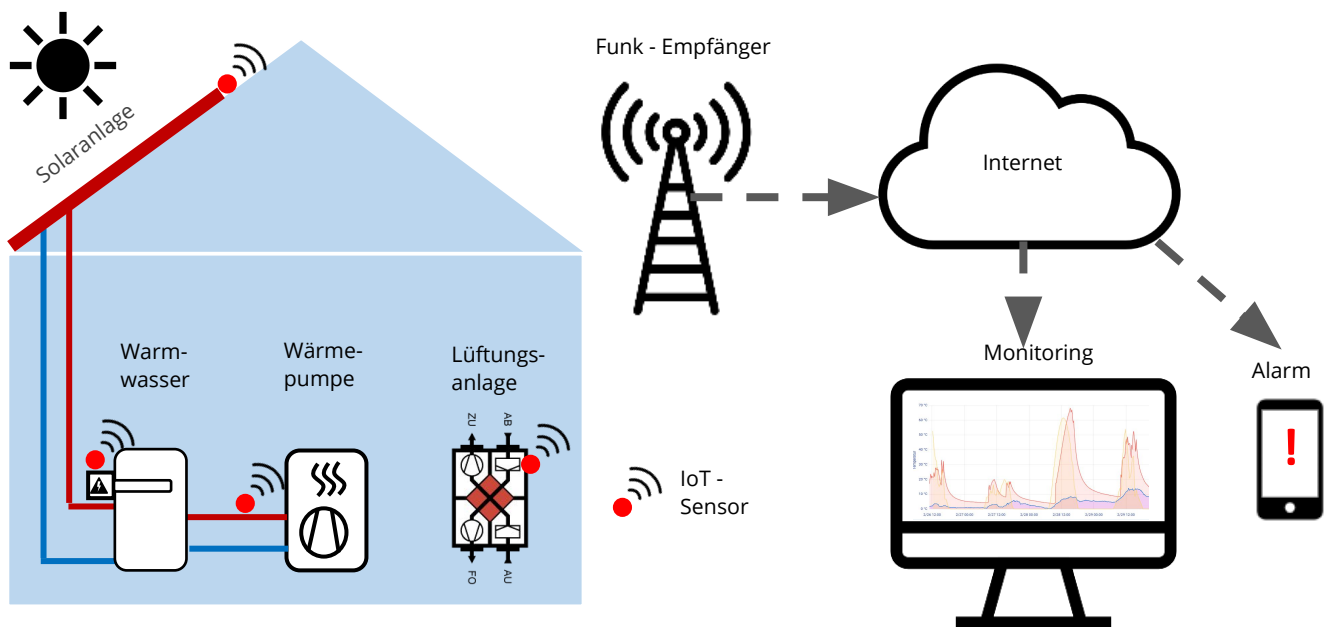
Das «Internet der Dinge» (IoT) hat interessante Monitoringsysteme hervorgebracht, die insbesondere für das Überwachen von erneuerbaren Heizungs- und Lüftungsanlagen geeignet sind. Dieses Merckblatt zeigt Gebäudetechnikern auf, wie einfache, vernetzte Messsensoren (z.B. für Temperatur, Feuchtigkeit oder Druckdifferenz) als neues Werkzeug in der Anlagenwartung der Gebäudetechnik eingesetzt werden können.

## Wie funktionieren IoT-Monitoringsysteme in der Gebäudetechnik?

Für die Verwendung von IoT («Internet of Things» oder Internet der Dinge) in der Gebäudetechnik müssen in einem ersten Schritt IoT-fähige Sensoren an die Gebäudetechnik angebracht werden. Die Messwerte dieser Sensoren (zu Temperatur, Feuchtigkeit, Druckdifferenz, ...) werden per Funk (LoRaWAN/NB-IoT) an einen Empfänger gesendet, welcher die Daten ins Internet überträgt.

Die Messdaten können z.B. zusammen mit Meteorologischen Daten auf einer dafür geschaffenen Plattform für Monitoringzwecke verwendet werden. Über Grenzwertfunktionen kann die Plattform Alarme auslösen, wenn beispielsweise der Elektroheizstab unbeabsichtigt aktiv ist, der Lüftungsfilter ersetzt werden muss oder die Solaranlage ausser Funktion ist.

## Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten von IoT-Monitoringsystemen



### Die wichtigsten Vorteile:

**Einfaches und günstiges Nachrüsten zur Überwachung bestehender Anlagen** • Mit der neuen IoT-Technik können auch Anlagen im Bestand und unabhängig vom Hersteller mit Sensoren ausgestattet werden, um sie für die Betriebsoptimierung zu überwachen. Mit einem Temperatursensor am Vorlauf einer Wärmepumpe können beispielsweise die Heizkurve, die Heizgrenze, das Takten und die eingestellte Warmwassertemperatur erkannt werden.

**Online-Analyse der Heizung vor dem Servicebesuch** • Aufgrund der einfachen Installation kann sich der Installateur ohne grossen Aufwand vor einem Servicebesuch ein Bild vom Anlagenbetrieb machen.

**Automatisches Erkennen von Störungen, sogar bevor der Kunde reklamiert** • Mit einer vorausschauenden Wartung muss der Installateur nicht auf den Anruf der Kundin oder des Kunden warten, sondern weiss schon vorher, dass es im Gebäude bald zu einer Störung kommen wird.

**Low-cost-Lösung** • Da die Sensoren günstig in der Herstellung sind und die Netzkosten niedrig liegen, können mit den neuen IoT-Sensoren günstige Monitoringlösungen angeboten werden.

**Lange Batterie-Lebensdauer** • Weil die LoRaWAN / NB-IoT - Funktechnik mit wenig Übertragungsenergie auskommt und die Datenrate niedrig ist, kann eine Batterie-Lebensdauer von bis zu 8 Jahren erreicht werden, je nach Häufigkeit der Signalübertragung.

**Gute Konnektivität** • Verglichen mit dem Mobilfunknetz sind diese Funktechnologien im Haus und teilweise auch im Keller besser verfügbar.

**Minergie** empfiehlt diese Monitoringlösung bei Anlagen im Bestand. Für umfassende Sanierungen oder Neubauten kann ein Minergie-Modul Monitoring eingesetzt werden, was den heutigen Minergie-Anforderungen entspricht. Weitere Informationen: [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

## Der Weg zum IoT-Monitoring

Wer sich für einen passenden IoT-Sensor mit der gewünschten Messgrösse (Temperatur, Feuchte, CO<sub>2</sub>...) entschieden hat, sollte darauf achten, dass er bereits vom Hersteller in eine Monitoring-Plattform eingebunden ist und dass er durch den in der Schweiz gängigen Anbieter von IoT-Funk-Empfängern (Swisscom, Sigfox) unterstützt wird.

Sind diese Voraussetzungen für eine derartige Gesamtlösung erfüllt, ist die Installation eines IoT-Sensors sehr einfach und mit nur wenig Aufwand verbunden.

Unter [www.topten.ch/iot](http://www.topten.ch/iot) werden entsprechende Anbieter von Gesamtlösungen aufgeführt.



## Begriffe

Das **Internet der Dinge (IoT)** ist ein Sammelbegriff für Technologien (z.B. LoRaWAN / NB-IoT), die es ermöglichen, physische und virtuelle Gegenstände miteinander zu vernetzen und sie durch Informations- und Kommunikationstechniken zusammenarbeiten zu lassen. Ein Beispiel für IoT sind Temperatursensoren, die über ein Datenfunknetz ihre Messwerte an eine entsprechende Monitoringplattform senden können.

**IoT-Monitoringsysteme** bestehen aus einfach nachrüstbaren Sensoren, welche mit Mikrocontrollern bzw. Computern ausgerüstet sind. Diese Sensoren übermitteln ihre Daten an eine Internetplattform, welche die Daten grafisch aufbereitet.

**LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)** ist ein eigenständiges Datenfunknetz, speziell für IoT-Anwendungen. Über das LoRaWAN Netz können kleine Datenmengen einfach und mit geringem Energieverbrauch versandt werden. Dies ermöglicht eine grosse Fülle an neuen IoT-Anwendungen für die Gebäudetechnik.

**NB-IoT (Narrowband-IoT)** ist eine spezielle Erweiterung des LTE-Netzes (4G-Netzwerk) und somit ein weiteres Datennetz für IoT-Anwendungen. Es ist für eine grosse Dichte an Endgeräten geeignet und ermöglicht eine gute Gebäudedurchdringung.

## Beispielanwendungen von IoT-Monitoringsystemen

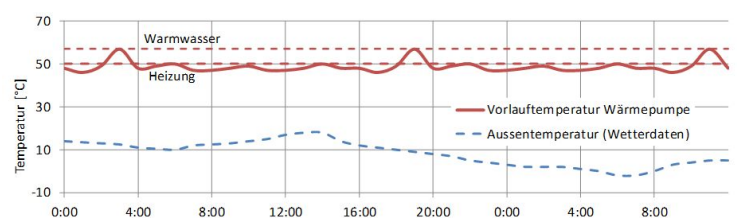
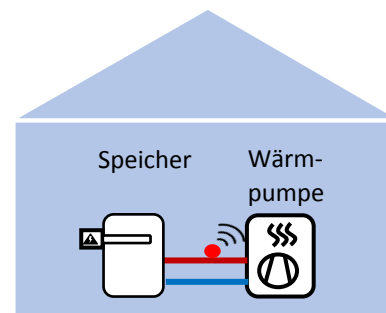
### Fall 1: Einfamilienhaus mit ineffizienter Wärmepumpe

**Ausgangslage:** Einfamilienhaus mit Luft-Wasser Wärmepumpe und 2000 Liter Kombispeicher. Die Hydraulik zur Speicherbeladung wurde falsch ausgeführt, sodass keine separate Warmwasser- und Heizungsbeladung möglich ist. Der/Die Einfamilienhausbesitzer/in merkt jedoch nichts von dieser Fehlfunktion. Hohe Energiekosten sind die Folge.

**IoT-Monitoring:** Ein einziger LoRaWAN-Temperatursensor erfasst die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe. Die Aussentemperatur wird für den Standort über Wetterdaten automatisch generiert.

**Analyse der Messdaten:** Auf der Monitoringplattform ist ersichtlich, dass eine nahezu konstante Speicherladung von 48°C vorliegt, unabhängig von der Aussentemperatur. Zudem sieht man, dass keine Heizkurve und keine Heizgrenze eingehalten werden.

**Fazit:** Die Plattform zeigt das grosse Optimierungspotenzial der Wärmepumpe.



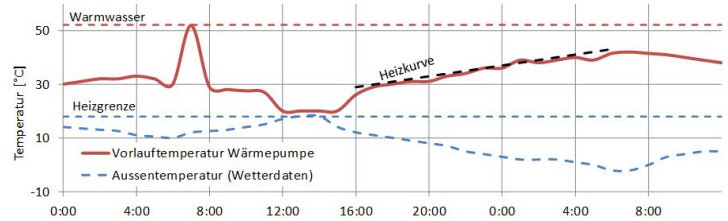
## Fall 2: Einfamilienhaus mit effizienter Wärmepumpe

**Ausgangslage:** Einfamilienhaus mit Luft-Wasser Wärmepumpe und 500 Liter Kombispeicher.

**IoT-Monitoring:** Ein einziger LoRaWAN-Temperatursensor erfasst die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe (analog Fall 1). Die Aussentemperatur wird für den Standort über Wetterdaten generiert.

**Analyse der Messdaten:** Die Monitoringplattform erkennt eine Heizkurve und eine Heizgrenze von 16°C. Auch die Warmwassererzeugung (50°C) wird separat von der Heizungstemperatur erkannt.

**Fazit:** Die Wärmepumpe zeigt keine Auffälligkeiten und läuft ideal.



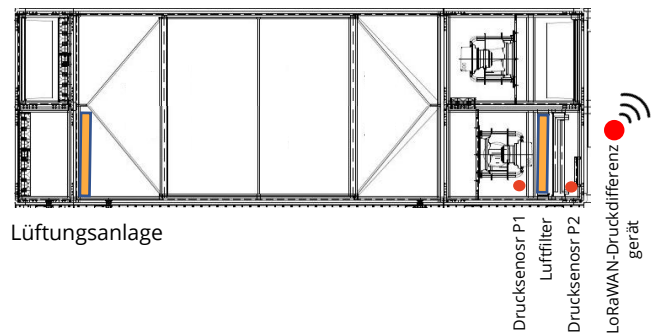
## Fall 3: Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

**Ausgangslage:** Mehrfamilienhaus mit Lüftungsanlage.

**IoT-Monitoring:** Ein LoRaWAN-Druckdifferenzgerät mit zwei Drucksensoren wird vor und nach dem Filter platziert.

**Analyse der Messdaten:** Das Monitoring kann zur Erkennung des Zeitpunkts für den Filterwechsel einer Lüftungsanlage verwendet werden. Steigt die Druckdifferenz über den Grenzwert, wird eine Nachricht ausgelöst.

**Fazit:** IoT-Überwachung ermöglicht vorausschauende Planung.



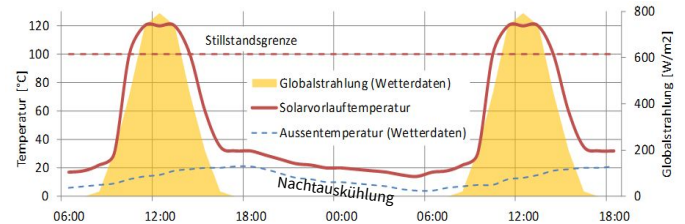
## Fall 4: Thermische Solaranlage

**Ausgangslage:** Einfamilienhaus mit nicht funktionierender thermischer Solaranlage. Unnötiger fossiler Energieverbrauch ist die Folge.

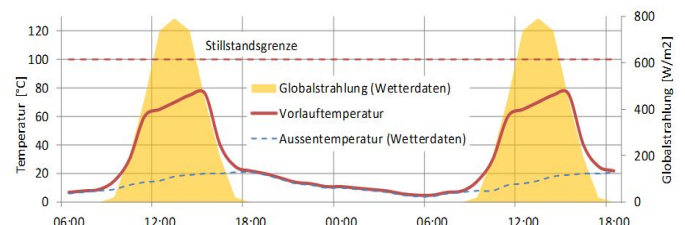
**IoT-Monitoring:** Der LoRaWAN-Temperatursensor wurde aussen am Vorlauf der Solarleitung platziert.

**Analyse der Messdaten:** Die Messdaten auf der Monitoringplattform zeigen bei guter Einstrahlung eine Überhitzung der thermischen Solaranlage. Die Anlage war schlecht entlüftet und ging deshalb in den Stillstand. Ausserdem verliert die Solaranlage Wärme über die Sonnenkollektoren in der Nacht.

**Fazit:** Die Fehlfunktionen wurde mit dem LoRaWAN-Temperatursensor erkannt und konnte behoben werden. Die Solaranlage weist wieder ein normales Betriebsverhalten auf.



Nicht funktionierende Solaranlage



Funktionierende Solaranlage

## Autoren

Dieses Merkblatt wurde erarbeitet von:

**ENERGIE  
ZUKUNFT  
SCHWEIZ**

Energie Zukunft Schweiz AG  
Basel + Lausanne + Zürich  
Telefon 061 500 18 00  
iot@energiezukunftschweiz.ch

Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE  
LUZERN**

**MINERGIE®**

**SWISSOLAR**

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie  
Association suisse des professionnels de l'énergie solaire  
Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare  
Swiss Solar Energy Professionals Association

Weitere Informationen finden Sie  
unter [www.topten.ch/iot](http://www.topten.ch/iot)

**topten.ch**

Mit Unterstützung von

**energieschweiz**  
Unser Engagement: unsere Zukunft.