



**ENERGIEWENDEBAUEN**  
Wissenschaftliche  
Begleitforschung

# MESSLEITFADEN

**Messleitfaden für Demonstrationsvorhaben im Bereich  
„Energie in Gebäuden und Quartieren“**

# Messleitfaden

Messleitfaden für Demonstrationsvorhaben im Bereich  
„Energie in Gebäuden und Quartieren“

Update: 29.09.2020



# Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund: Der Forschungsbereich „Energie in Gebäuden und Quartieren“	3
2	Ziele des Messleitfadens	5
3	Grundsätze des Messkonzepts	7
3.1	Gemessene Stufen der Energieversorgung in Anlehnung an DIN V 18599	7
3.2	Nutzerbedingter Stromverbrauch	9
3.3	Energieabgaben an andere Gebäude, Gebäude außerhalb des Quartiers oder externe Netze	10
3.4	Gebäude mit unterschiedlichen Nutzungsarten und Nutzungseinheiten	10
3.5	Geförderte Einzeltechnologien	10
3.6	Unveränderte Bestandsgebäude in einem Quartiersprojekt	10
3.7	Klima	11
3.8	Raumklima	11
3.9	Messfrequenzen	12
3.10	Zusammenstellung von Messstellen für ausgewählte Technologien	12
4	Messfühlerliste und grafische Darstellung der Messfühler	13
5	Zentrale Monitoringdatenbank	15
5.1	Eigenschaften der Datenbank	15
5.2	Vorgaben zu Struktur und Format von Monitoringdaten	16
5.3	Einführung der BF-Toolbox	20
6	Datenschutzrechtliche Aspekte der Forschung	21
6.1	Glossar	22
6.2	Warum ist bei dem Forschungsprojekt eigentlich das Datenschutzrecht zu beachten?	24
6.3	Was sind die Risiken einer rechtswidrigen Datenverarbeitung?	25
6.4	Wann muss an das Datenschutzrecht gedacht werden?	26
6.5	Wer muss an das Datenschutzrecht denken?	31
6.5.1	Projektteams	36
6.5.2	Betreiber der Messdatenbank	37
6.5.3	Nutzer der Messdatenbank	39

6.6	Wie darf ich als Verantwortlicher / Auftragsverarbeiter Daten verarbeiten?	38
6.6.1	Projektteams	43
6.6.2	Betreiber der Messdatenbank	49
6.6.3	Nutzer der Messdatenbank	50
6.7	Wie lange dürfen Gebäudedaten aufbewahrt bzw. gespeichert werden?	52
6.8	Haben die Verantwortlichen weitere Pflichten gemäß der DSGVO?	54
77	Wie sind die Daten und die Datenbank geschützt?	57
7.1	Urheberrechtlicher Schutz	57
7.2	Schutz als Sammelwerk	58
7.3	Schutz des Datenbankherstellers	60
8	Mögliche Hilfsmittel zur Datenaufbereitung	63
8.1	MoniSoft – Software für Monitoring und energetische Betriebsoptimierung	63
8.2	IMEDAS	75
8.3	HDF-Viewer	83
8.4	aedifion	89
9	Weiterführende Informationen	97
	Anhang 1: Mindestmessfühlerliste (getrennt in Einzelgebäude und Quartiere)	99

## 1 Hintergrund: Der Forschungsbereich „Energie in Gebäuden und Quartieren“

Im Rahmen des Forschungsbereichs „Energie in Gebäuden und Quartieren“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) werden u. a. energieeffiziente Demonstrationsbauvorhaben gefördert. Darin enthalten sind sowohl Einzelgebäude in der Forschungsinitiative EnOB (Energieoptimiertes Bauen) als auch Quartiersprojekte in der Forschungsinitiative EnEff:Stadt (Energieeffiziente Stadt). Innovative Technologien und integrierte Konzepte, ein Höchstmaß an Primärenergieeinsparung sowie typische und übertragbare Lösungen mit hoher Signalwirkung stehen im Mittelpunkt der Förderung.

Die Förderkonzepte und weitere Unterlagen sind im Internet unter <https://projektinfos.energiewendebauen.de/forschung/forschungsfoerderung/> abzurufen.

Die Demonstrationsvorhaben werden jeweils von Forschungseinrichtungen, Planern<sup>1</sup> und/oder Praktikern begleitet und gliedern sich in bis zu drei Phasen:

- Konzeption und Planung
- Umsetzung
- Betrieb und Messung/Evaluation

---

<sup>1</sup> Die folgende Darstellung verwendet in der Regel lediglich zum Zwecke der einfachen Lesbarkeit die maskuline Form, gilt aber selbstverständlich neutral für jedwedes Geschlecht (w/m/d).



## 2 Ziele des Messleitfadens

Ein wichtiger Teil eines Demonstrationsvorhabens ist die Evaluierung des realisierten energieeinsparenden Konzepts. Die Evaluierung erfolgt durch die Umsetzung eines zuvor entwickelten Messkonzepts und die detaillierte datenschutzkonforme Analyse der gemessenen Daten im Vergleich zu den vorherberechneten Einsparungen durch eine Kombination von Energieeffizienzmaßnahmen. Dies gilt sowohl für einzelne Gebäude als auch für energieeffiziente Stadtquartiere. Um eine hohe Qualität der Messungen zu erreichen sowie eine wissenschaftliche Querauswertung der Projektergebnisse zu ermöglichen, wurden in diesem Messleitfaden Mindestanforderungen an die Messungen definiert und hilfreiche Informationen zu Messungen zusammengestellt. Bis zum Ende des Jahres 2016 gab es für die Bereiche EnOB und EnEff:Stadt zwei getrennte Messleitfäden, die jetzt in diesem Dokument zusammengeführt, aktualisiert und teilweise erweitert werden. Dabei konzentrieren sich die enthaltenen Informationen auf die eigentlichen Messungen.

Ziel des Messkonzeptes ist es, alle geplanten und geförderten Maßnahmen bilanzieren und bewerten zu können. Die Messaufnehmer, bestehend aus Wärmemengenzähler, Durchflussmessern, Volumenstrommessgeräten, Temperaturfühler, Elektrozähler, Gaszähler und andere Brennstoffzähler, müssen so angebracht werden, dass alle Energiekonzeptbestandteile einzeln bewertet werden können.

Da jedes Demonstrationsvorhaben andere Maßnahmenkombinationen beinhaltet, kann kein allgemein gültiges Messkonzept festgelegt werden. Es wird hier vielmehr ein Leitfaden mit den Minimalanforderungen an die Messkonzepte zusammengestellt, die eine vergleichende Querauswertung der Demonstrationsvorhaben ermöglicht. Dieser Leitfaden wird den verantwortlichen Projektleitern an die Hand gegeben, um darauf aufbauend ein an die Projektbedingungen und -anforderungen angepasstes detailliertes Messkonzept zu entwickeln.

Die Projekte sollten mindestens 2 Jahre detailliert gemessen werden. Die Messdaten werden danach auf der gemeinsamen Messdatenplattform des Forschungszentrums Jülich abgelegt (siehe Kapitel 5). Messung, Speicherung auf der gemeinsamen Messdatenplattform und Nutzung der Messdaten erfolgen unter Berücksichtigung der anwendbaren datenschutz- und urheberrechtlichen Bestimmungen (siehe Kapitel 7 und 8). Der Messleitfaden gibt praktische Handlungsempfehlungen, damit personenbezogene Daten datenschutzkonform verarbeitet werden können.

In diesem gemeinsamen Messleitfaden für Einzeldemonstrationsgebäude (EnOB) und Quartiersdemonstrationsvorhaben (EnEff:Stadt) sind viele Ansätze und Anforderungen identisch. Wenn dies nicht zutrifft, werden die Unterschiede deutlich gekennzeichnet.



### 3 Grundsätze des Messkonzepts

#### 3.1 Gemessene Stufen der Energieversorgung in Anlehnung an DIN V 18599

Mit den Messungen sollen grundsätzlich folgende Stufen der Energieversorgung analysiert werden:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| Einzelgebäude (EnOB) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingesetzte Energieträger (Endenergie)</li> <li>- Erzeugung</li> <li>- Speicherung</li> <li>- Verteilung</li> <li>- Übergabe: Die Übergabe beinhaltet die Nutzenergie und die Übergabeverluste durch Regeldynamik.</li> <li>- (Nutzenergie: die Nutzenergie alleine kann nicht gemessen werden, da die Regelcharakteristik bei der Übergabe nicht eliminiert werden kann.)</li> </ul> |
|----------------------|--|

Die Stufen und der Bereich der Mindestmessungen sind in Bild 1 veranschaulicht.

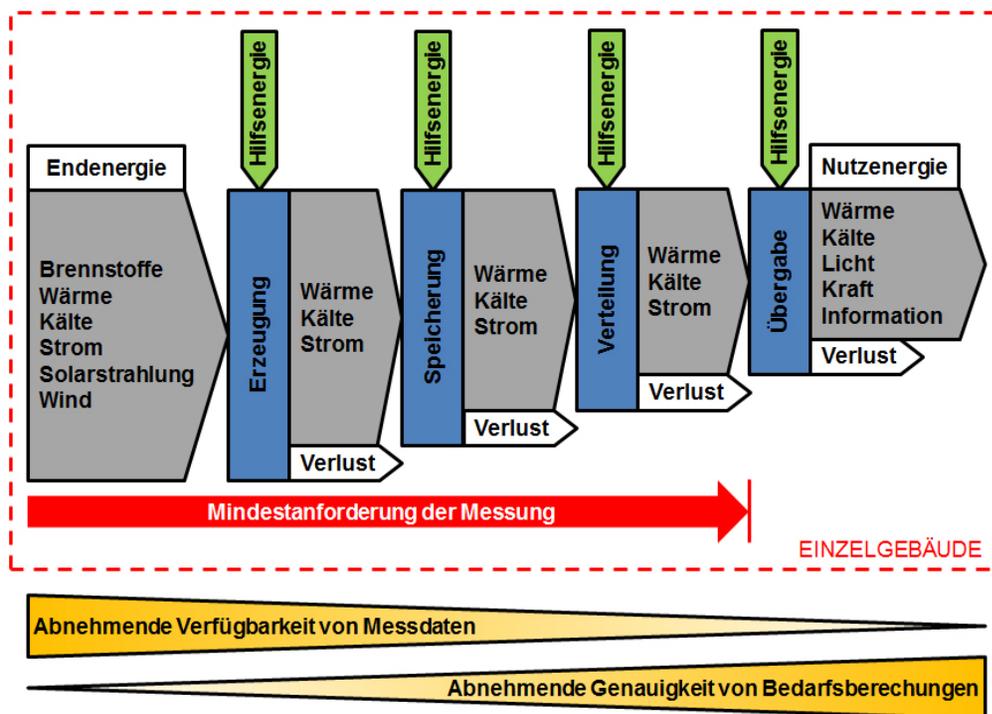


Bild 1: Vereinfachtes Schema der Energieflüsse in einem Gebäude, angelehnt an die Struktur der DIN V 18599. Der rote Pfeil markiert den Bereich, der mindestens von den Messungen in einem Einzelgebäude abgedeckt werden muss.

- 
- Quartiere (EnEff:Stadt)
- Eingesetzte Energieträger im Quartier (dezentral je Gebäude und in der zentralen Energieversorgung)
  - Quartierszentrale Systeme:
    - Erzeugung
    - Speicherung (Quartiersspeicher)
    - Verteilung (Nahwärmenetz/Nahkältenetz)
    - Übergabe an die Gebäude
    - Gebäudespeicherung (falls Gebäudepufferspeicher vorhanden)
  - Dezentrale Systeme:
    - Erzeugung
    - Speicherung

Bild 2 zeigt eine übertragene Darstellung der Stufen im Quartier und den jeweiligen Bereich der Mindestmessungen für zentral versorgte Gebäude und für dezentral versorgte Gebäude. Im Vergleich zu den Einzelgebäuden liegt der Schwerpunkt auf der Messung der zentralen Energieversorgung. Trotzdem müssen die dezentral versorgten Gebäude auch gemessen werden, um die Verteilung der Energienutzung auf die Gebäude ermitteln sowie die Verteilverluste bewerten zu können. Während die Messungen beim Einzelgebäude bis zur Übergabe (z. B. Radiatoren) reichen, können die Messungen im Quartier bei zentral versorgten Gebäuden an der Kante der Gebäude (auf jeden Fall an der Gebäudeübergabestation, bei vorhandenen Gebäudepufferspeichern zusätzlich am Speicherausgang) und bei dezentral versorgten Gebäuden nach dem Erzeuger und dem zugehörigen Speicher enden.

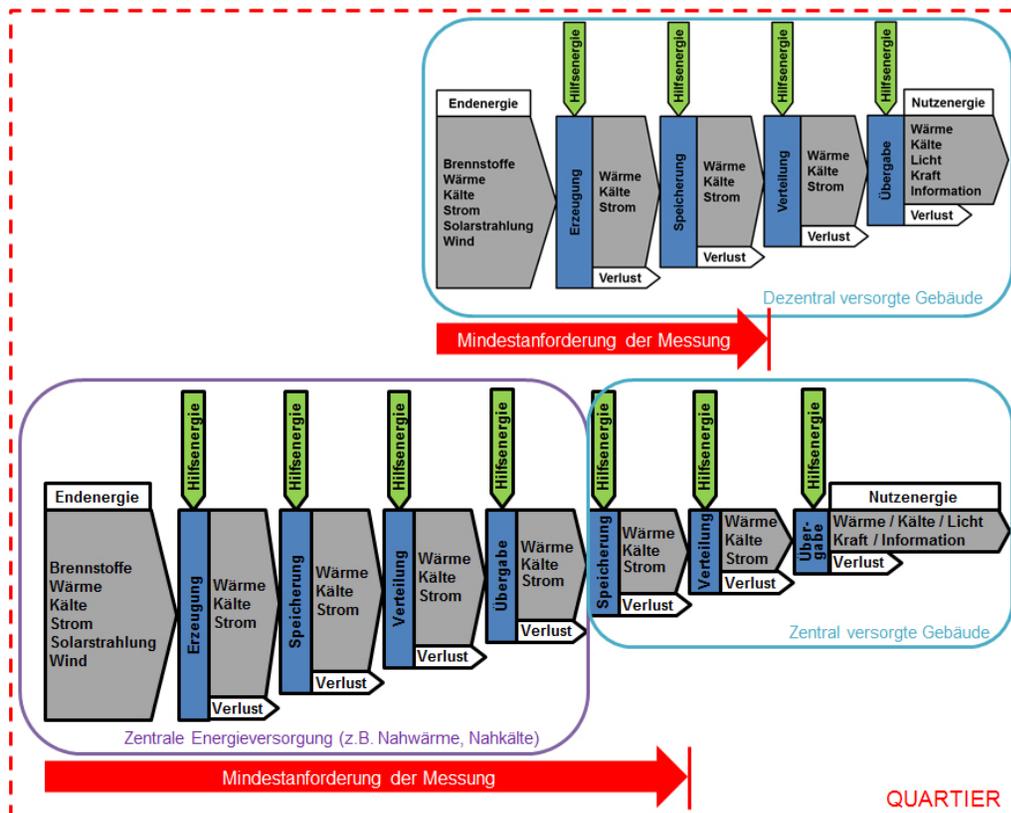


Bild 2: Übertragenes Schema von Bild 1 auf die Energieflüsse in einem Quartier mit zentral und dezentral versorgten Gebäuden. Die roten Pfeile markieren jeweils die Bereiche, die mindestens von den Messungen in einem Quartier abgedeckt werden müssen. Das vereinfachte Schema enthält keine Darstellung der Endenergie (z. B. Brennstoffe, Strom oder Solarstrahlung), die zusätzlich direkt im zentral versorgten Gebäude eingesetzt wird. Diese muss jedoch äquivalent zum rein dezentral versorgten Gebäude ebenfalls gemessen werden.

### 3.2 Nutzerbedingter Stromverbrauch

Einzel-  
gebäude  
(EnOB) &  
Quartiere  
(EnEff:Stadt)

Für beide Arten der Demonstrationsvorhaben gilt, dass der nutzerbedingte Stromverbrauch möglichst mitbilanziert und damit auch gemessen werden sollte. Dies gilt umso mehr, wenn das Gebäude oder das Quartier eine Null- oder Plusenergiebilanz anstrebt. Damit kann der Grad der Eigennutzung der am Gebäude oder im Quartier erzeugten (meist erneuerbaren) Energie bestimmt werden.

### 3.3 Energieabgaben an andere Gebäude, Gebäude außerhalb des Quartiers oder externe Netze

Einzelgebäude (EnOB) & Quartiere (EnEff:Stadt)	Da es sich bei den abgebildeten Energieflüssen in Bild 1 und Bild 2 um vereinfachte Schemen handelt, sind keine Energieabgaben des Einzelgebäudes oder des Quartiers an andere Gebäude bzw. an Gebäude außerhalb des Quartiers oder an externe Netze (wie z. B. das allgemeine Stromnetz Deutschlands) eingezeichnet. Diese müssen aber auf jeden Fall ebenfalls gemessen werden.
--	---

### 3.4 Gebäude mit unterschiedlichen Nutzungsarten und Nutzungseinheiten

Einzelgebäude (EnOB) & Quartiere (EnEff:Stadt)	Bei Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzungsarten (z. B. Wohneinheiten plus Büronutzungen oder Gewerbenutzungen) sollte der Energieverbrauch (Raumwärme, Warmwasser, Strom, Kühlung, etc.) nach Nutzungsart getrennt gemessen werden. Bei Gebäuden mit geförderten Technologien, die nur in einigen Nutzungseinheiten (ausgewählte Räume, Wohnungen oder z. B. Klassenzimmer) eingebaut sind, sollten diese Einheiten, und wenn möglich Vergleichsräume oder -zonen, gemessen werden.
--	---

### 3.5 Geförderte Einzeltechnologien

Einzelgebäude (EnOB) & Quartiere (EnEff:Stadt)	Besonderes Augenmerk ist auf Einzeltechnologien zu legen, die vom Ministerium investiv gefördert werden. Diese müssen soweit möglich detailliert gemessen werden. So muss z. B. bei einer neuen innovativen Pumpe der Stromverbrauch, der Durchfluss und die Druckdifferenz in einer für den jeweiligen Zweck angemessenen kleinen Frequenz gemessen werden.
--	--

### 3.6 Unveränderte Bestandsgebäude in einem Quartiersprojekt

Quartiere (EnEff:Stadt)	Quartiersdemonstrationsvorhaben können Gebäude beinhalten, an denen selbst keine Energieeffizienztechnologien eingesetzt werden. Diese Gebäude sind zwar Bestandteil des betrachteten Gebiets, werden aber nur über „softe“ Maßnahmen verändert, wie z. B. das Aufklären der Nutzer zu energieeffizienterem Verhalten oder ähnliches. In diesem Fall wird auch die Energieversorgung ab der Gebäudegrenze nicht verändert. Eine Messung pro Nutzungseinheit ist schwierig bzw. unmöglich, deshalb kann hier auf die detaillierte Messung verzichtet werden. Eine Messung pro Gebäudeübergabe ist ausreichend.
-------------------------	---

### 3.7 Klima

---

Einzel- gebäude (EnOB) & Quartiere (EnEff:Stadt)	Die Wetterdaten sollten möglichst auf dem Grundstück bzw. im Quartier gemessen werden: - Globalstrahlung (horizontal und senkrecht Süd) - Außenlufttemperatur - Luftfeuchtigkeit - Windgeschwindigkeit - Windrichtung In Ausnahmefällen (nach Rücksprache mit der Wissenschaftlichen Begleitforschung) können die Wetterdaten alternativ vom Wetteramt für die nächstgelegene Messstation und die passenden Jahre besorgt (evtl. gekauft) werden.
--	---

---

### 3.8 Raumklima

Bei den Einzelgebäuden sollte das Raumklima von mindestens drei repräsentativen Räumen gemessen werden. Die dafür zu messenden Parameter sind:

---

Einzel- gebäude (EnOB)	- Raumlufttemperatur - Relative Feuchte der Raumluft - CO <sub>2</sub> -Gehalt der Luft Bei geförderten Einzeltechnologien können weitere Messstellen erforderlich sein, so z. B. bei Beleuchtungstechnologien die Beleuchtungsstärke, der Tageslichtquotient, o. Ä.
------------------------------	---

---

Bei den Quartieren liegt der Schwerpunkt der Auswertung auf den zentralen Netzen bzw. der Energieerzeugung und Verteilung. Hier müssen die raumklimatischen Bedingungen nur in Ausnahmefällen (in Abhängigkeit der geförderten Einzeltechnologien) gemessen werden.

---

### 3.9 Messfrequenzen

Es sollte mindestens in folgenden Messfrequenzen gemessen und abgespeichert werden:

---

Einzel- gebäude (EnOB) & Quartiere (EnEff:Stadt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmemengenzähler: eine Summenmessung pro Stunde</li> <li>- Gaszähler und andere Brennstoffzähler: eine Summenmessung pro Stunde</li> <li>- Stromzähler: ¼-stündliche Taktung</li> <li>- Temperaturfühler: eine Mittelwertmessung pro Stunde</li> <li>- Durchflussmesser/Volumenstrommesser: eine Summenmessung pro Stunde</li> <li>- Raumlufttemperatur-, Raumluftfeuchtefühler: eine Mittelwertmessung pro Stunde</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Sensoren: ¼-stündliche Taktung</li> <li>- Windmessungen: eine Mittelwertmessung pro Stunde</li> <li>- Strahlungsmessungen: eine Summenmessung pro Stunde</li> <li>- Beleuchtungsstärkemessungen: eine Mittelwertmessung pro Stunde</li> </ul>
--	--

---

*Anmerkung: Bei einer Verwendung von Messdaten aus der Gebäudeleittechnik kann es sinnvoll sein, alle Daten mit derselben (hohen) Messfrequenz bereitgestellt zu bekommen, um Verwechslungen bei den GLT-Programmierern vorzubeugen.*

---

### 3.10 Zusammenstellung von Messstellen für ausgewählte Technologien

Anhang 1 enthält eine Liste von benötigten Messstellen für diverse (vermutlich nicht alle einsetzbaren) Technologien in EnOB- und EnEff:Stadt-Demonstrationsvorhaben.

---

## 4 Messfühlerliste und grafische Darstellung der Messfühler

Für Rückfragen an die Begleitforschung, aber auch für die angestrebte Messdatenplattform des Forschungszentrums Jülich mit allen Messdaten aus den BMWi-Demonstrationsvorhaben im Bereich Energie in Gebäuden und Quartieren, wird ein grafisches Messschema und eine zugehörige Messfühlerliste mit Angabe der Fühlereinbauorte, der Messeinheit und der Messfrequenz benötigt.

Innerhalb der EnOB-Begleitforschung wurde für die grafische Darstellung ein standardisiertes, in Ebenen strukturiertes Messschema vorgeschlagen. Obwohl der Grundgedanke des Ebenenschemas, die Vereinheitlichung und ggf. Vereinfachung des schematischen Überblicks interessant und richtig ist, wird zunächst vorgeschlagen, als grafische Darstellung wie bisher üblich ein Anlagenschema (Hydraulikschema plus Elektroschema) zu verwenden, in das die Messfühler eingetragen werden. Das Anlagenschema sollte womöglich vereinfacht werden, indem Bereiche, die nicht gesondert gemessen werden, ggf. herausgenommen werden und z. B. (wenn sinnvoll) der Vor- und Rücklauf einer Verteilung auf einer Linie zusammengefügt werden. Im Rahmen der Arbeiten zu der Datenübertragung auf die gemeinsame Messdatenplattform arbeitet die Wissenschaftliche Begleitforschung an einer Messdatenstruktur inklusive vorgeschriebenen Datenfeldbezeichnungen, die voraussichtlich in einem überarbeiteten Messleitfaden als Anforderung für die grafische Darstellung eingebracht wird.

---

Einzel- gebäude (EnOB) & Quartiere (EnEff:Stadt)	Grafische Darstellung der Messfühler als Eintrag in ein – womöglich vereinfachtes – Anlagenschema (Hydraulikschema + Elektroschema). Dazu passende Messfühlerliste mit Beschreibung der Einbauorte, der Messeinheit und der Messfrequenz.
--	--

---

Bei den Unterlagen ist darauf zu achten, dass die Schemata als pdf-Dateien zugesendet werden, um zu gewährleisten, dass sie von der Wissenschaftlichen Begleitforschung und den Nutzern der gemeinsamen Messdatenplattform eingesehen werden können, sofern dies datenschutzrechtlich zulässig ist.



## 5 Zentrale Monitoringdatenbank

### 5.1 Eigenschaften der Datenbank

Die **zentrale Monitoringdatenbank ENERGIEWENDEBAUEN** ist eine vom Projektträger unter Berücksichtigung datenschutz- und urheberrechtlicher Bestimmungen betriebene Datenbank, in der alle erhobenen Messdaten aus Forschungsprojekten in einer vereinheitlichten und strukturierten Form abgelegt werden.

Neben der stärkeren Automatisierung der Messdatenabgabe ist ein Ziel dieser konsistenten Datenablage, die Messdaten für weitere Verwendungszwecke zur Verfügung zu stellen, um so u. a. die Breitenwirksamkeit und Relevanz der Ergebnisse zu fördern. Die Anfragen zum Zugang zu erhobenen Messdaten aus der Messdatenbank sind nach Inbetriebnahme der Monitoringdatenbank derzeit direkt an den Projektträger Jülich zu stellen und werden dort zentral koordiniert.

Zum Zweck der Datenübertragung wurden von der Begleitforschung Tools entwickelt, um die Projektnehmer bei der Überführung der erhobenen Messdaten in die erforderliche, vereinheitlichte sowie strukturierte Form zu unterstützen. Der Aspekt der Einheitlichkeit bezieht sich dabei auf die Benennung von Datenpunkten. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass die Benennung von Datenpunkten zwischen den Projekten stark variiert. Unter dem Aspekt der nachträglichen Verwendbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Messdaten wird daher auf Basis bereits abgeschlossener Projekte und bestehender Arbeiten eine **einheitliche Datenpunktbezeichnerlogik** eingeführt. Die Anwendung der einheitlichen Datenpunktbezeichnerlogik ist für neue Monitoringprojekte ab Erscheinen der entsprechenden Hilfstools der Begleitforschung vorgesehen.

Neben der Bezeichnung der Datenpunkte soll zukünftig ebenfalls die Struktur der übertragenen Messdaten vereinheitlicht werden. Hierzu wurde von der Begleitforschung ein Konvertierungstool entwickelt, das einen Import des gängigen Dateispeicherformates CSV bietet und dieses in das **Serverdateiformat HDF5** konvertiert, welches sich besonders gut zur Archivierung und universellen Weiterverwendung eignet. Gleichzeitig werden die Messdaten bei der Konvertierung einem Qualitätssicherungsprozess unterzogen, in dem geprüft wird, ob die Daten den im Folgenden aufgeführten strukturellen Vorgaben, der Vollständigkeit und der einheitlichen Benennung genügen. Zusätzlich zu den Messdaten in HDF5-Containern sollen ebenfalls weiterführende Daten in der zentralen Monitoringdatenbank abgelegt werden, die zur Erhöhung der Nachvollziehbarkeit der Messdaten beitragen wie beispielsweise Messschemata und ergänzende Informationen zum durchgeführten Monitoring.

Es ist zukünftig weiterhin vorgesehen, mit den gängigen Softwareherstellern in Kontakt zu treten und zusammen eine Möglichkeit zu schaffen, das neu etablierte Format direkt als Export der entsprechenden Software anzubieten.

Der Zeitpunkt und die Frequenz der Datenübergabe richten sich nach den Angaben in den jeweiligen Nebenbestimmungen des Projektes. Üblicherweise ist eine Abgabe der Messdaten jährlich mit Abgabe des Zwischenberichts an den Projektträger fällig.

## 5.2 Vorgaben zu Struktur und Format von Monitoringdaten

Die Einführung der HDF5-basierten zentralen Monitoringdatenbank erfordert zum automatisierten und reibungslosen Betrieb sowie zur Nachnutzung strikte strukturelle Vorgaben, die unbedingt im gesamten Prozess einzuhalten sind. Im Folgenden werden diese Vorgaben sowie die Umsetzung mittels der Toolbox der Begleitforschung erläutert.

### 1. Dateiformat

- a. Das Dateiformat der Rohdaten muss CSV sein, um automatisiert mit dem *BF-Tool: HDF5-Container-Creator* in das Serverformat .hfd5 überführt zu werden.
- b. **WICHTIG:** Das Trennzeichen der CSV-Datei muss ein Semikolon sein („;“). Dieses darf ww inhaltlicher Bestandteil der Felder in Abbildung 1 sein.
- c. Es dürfen nur zugelassene Zeichen in den entsprechenden Feldern in Abbildung 1 auftreten. Siehe dazu folgende Spezifikationen unter 2 d, 3 c und 4 c.
- d. Abbildung 2 zeigt dazu beispielhaft ein Satz Rohdaten mit zwei Datenfeldern in einer Semikolon-getrennten CSV-Datei.
- e. Anmerkung: Es ist ebenfalls möglich, die HDF5-Datei mit anderer Software zu erstellen. Dabei müssen aber zwingend die folgenden Vorgaben zu Struktur und Format eingehalten werden.

### 2. Header

- a. Der Header der CSV-Datei muss, wie in Abbildung 1 gezeigt, aus den folgenden Bestandteilen bestehen:
  - I. Die erste Zelle in der ersten Spalte bzw. Zeile muss den Namen (bzw. String) „Zeitpunkt“ tragen.
  - II. Die nachfolgenden Spalten müssen einzigartige Bezeichnungen der Sensoren sein. Dies gilt auch, sofern Bedingung 2 b nicht erfüllt ist.
- b. Die Sensorbezeichnungen müssen, sofern verfügbar, mit dem *BF-Tool: Datenfeldbezeichner* oder der zugrunde gelegten Nomenklatur (BUDO - Buildings Unified Data point naming schema for Operation management) erzeugt werden.
- c. Falls zur Generierung der Bezeichnungen die Nomenklatur der Begleitforschung nicht genutzt wurde oder genutzt werden konnte, sind unbedingt detaillierte Dokumentationen zusammen mit den Monitoringdaten an die

Begleitforschung zu übertragen, da nur Monitoringdaten mit vereinheitlichten Datenfeldbezeichnern auf die Datenbank übertragen werden können.

- d. Erlaubte Zeichen im Header (beider Benutzung des *BF-Tool: Datenfeldbezeichner*):
- I. Zahlen von 0-9
  - II. Buchstaben von aA bis zZ und ß sowie Umlaute äÄ, öÖ und üÜ
  - III. Funktionale Trennzeichen ( „#“, „+“, „-“, „\_“, „.“ )

### 3. Zeitstempel

- a. Die Zeitstempel müssen das folgende Zeitformat aufweisen:  
dd.MM.yyyy HH:mm:ss (es ist auf das Leerzeichen zwischen Datum und Uhrzeit zu achten)
- b. Sofern die Messungen nicht sekundlich durchgeführt werden, sind in den Zeitstempeln ungenutzte Zeitbereiche mit Nullen zu füllen.
- I. Für eine minütliche Aufnahme von Daten: dd.MM.yyyy HH:mm:00
  - II. Für eine stündliche Aufnahme von Daten: dd.MM.yyyy HH:00:00
- c. Erlaubte Zeichen in den Zeitstempeln:
- I. Zahlen von 0-9
  - II. Funktionale Trennzeichen („.“, „:“, Leerzeichen)

### 4. Monitoringdaten

- a. Der Dezimaltrenner der Datenwerte muss ein Punkt sein.
- b. Sofern es sich bei dem Output eines Sensors um einen binären Zustand handelt, muss aus der Datenfeldbezeichnung deutlich hervorgehen, dass es sich bei den Datenwerten 1.0 und 0.0 um binäre Daten mit den möglichen Werten 1 oder 0 handelt.
- c. Erlaubte Zeichen in den Monitoringdaten:
- I. Zahlen von 0-9
  - II. Negatives Vorzeichen („-“)
- Achtung: Zahlenwerte ohne Vorzeichen gelten immer als positiv
- III. Dezimaltrenner („.“)

### 5. Übergabe

- a. Neben den Rohdaten, die die Anforderungen 1 – 4 erfüllen, muss die Dokumentation des Monitorings mit eingereicht werden. Diese dient der Nachvollziehbarkeit, insbesondere wenn Punkt 2 c – die vereinheitlichte Datenfeldbezeichnung – nicht benutzt wurde.
- b. Die Dokumentation sollte daher mindestens folgende Inhalte aufweisen:

- I. Was wurde wo, wie und in welcher Einheit gemessen?
  - II. Welche Sensorik wurde genutzt? (ggf. Fehlertoleranzen angeben)
  - III. Beschreibung der genutzten Logik der Datenfeldbezeichnungen, wenn abweichend zu 2 c.
- c. Sofern verfügbar, erfolgt die Übergabe der Dateien über das bereitgestellte *BF-Tool: Datenübertrager*. Die Nutzung dieses Tools erfordert unbedingt die vorherige Anwendung des *BF-Tools: Datenfeldbezeichner*.
- d. Kann 5 c nicht erfüllt werden, so sind die Rohdaten in angepasster Formatierung (1 – 4, ausgenommen 2 b) zusammen mit einer detaillierten Dokumentation des Monitorings sowie einer detaillierten Dokumentation der genutzten Logik der Datenfeldbezeichnungen in geeigneter Übertragungsform an die Zuständigen der Begleitforschung ENERGIEWENDEBAUEN zu übersenden.

Header	}	„Zeitpunkt“	Bezeichnung 1	Bezeichnung 2	...
Datenwerte	}	Zeitstempel	Monitoringdaten		

Bild 3: Spezifische Felder der Rohdaten

```

1 Zeitstempel;G1#AIR+ODA-1_COMP+2_AIR+++3_MEA+POW.EL+_BI;G1#BOI+LT-1_SEN+-2_WS+SUP++3_MEA+T+_BI
2 01.01.2017 16:50:00;422.935;14.814
3 01.01.2017 17:00:00;422.88;14.784
4 01.01.2017 17:10:00;422.825;14.754
5 01.01.2017 17:20:00;422.771;14.724
6 01.01.2017 17:30:00;422.716;14.694
7 01.01.2017 17:40:00;422.661;14.663
8 01.01.2017 17:50:00;422.606;14.633
9 01.01.2017 18:00:00;422.551;14.603
10 01.01.2017 18:10:00;422.496;14.573
11 01.01.2017 18:20:00;422.441;14.543
12 01.01.2017 18:30:00;422.386;14.513
13 01.01.2017 18:40:00;422.332;14.482
14 01.01.2017 18:50:00;422.277;14.452
15 01.01.2017 19:00:00;422.222;14.422
16 01.01.2017 19:10:00;422.167;14.392
17 01.01.2017 19:20:00;422.112;14.362
18 01.01.2017 19:30:00;422.057;14.332
19 01.01.2017 19:40:00;422.002;14.301
20 01.01.2017 19:50:00;421.948;14.271
21 01.01.2017 20:00:00;421.893;14.241
22 01.01.2017 20:10:00;421.838;14.211
23 01.01.2017 20:20:00;421.783;14.181
    
```

Bild 4: Beispielhaftes Rohdaten-Format mit zwei Datenfeldern

6. Serverformat .hdf5

- f. Das Dateiformat der Monitoringdaten auf der zentralen Monitoringdatenbank ist HDF5.

- g. Der Name der HDF5-Datei wird zusammengesetzt aus der Förderkennziffer und dem Zeitpunkt der Dateierstellung bis in den Bereich der Millisekunde, sodass die folgende allgemeine Form entsteht:

Förderkennziffer\_YYYYMMHhmmssSSS

## 7. Struktur innerhalb der HDF5-Datei

- a. Innerhalb der HDF5-Datei müssen die Gruppen „Aggregierte Daten“, „Verarbeitete Daten“ und „Rohdaten“ existieren.
- b. Jedes Datenfeld, d.h. jeder Sensor wird in einem separaten Dataset in der entsprechenden Gruppe gesichert, sodass eindimensionale Vektoren der reinen Datenpunkte ohne Zeitstempel bestehen. Datasets können ausschließlich in die drei Gruppen „Rohdaten“, „Aggregierte Daten“ und „Verarbeitete Daten“ eingegliedert werden.
  - i. Rohdaten sind unveränderte Messdaten, wie sie der Datenaufnahme entspringen.
  - ii. Aggregierte Daten sind beispielsweise durch Zeitkonstanten und Gleitwertbildung reduzierte Rohdaten.
  - iii. Verarbeitete Daten sind solche veränderten Rohdaten, welche durch den Projektnehmer letztlich zur Sammlung von Erkenntnissen genutzt wurden.
  - iv. Die Namen der Datasets mit Messdaten müssen Sensorbezeichnungen sein. Diese sind, falls verfügbar, mit dem BF-Tool: Datenfeldbezeichner oder der zugrunde gelegten Nomenklatur zu erzeugen.
  - v. Falls zur Generierung der Bezeichnungen die Nomenklatur der Begleitforschung nicht genutzt wurde oder genutzt werden konnte, sind unbedingt detaillierte Dokumentationen zusammen mit den Monitoringdaten an die Begleitforschung zu übertragen, da nur vereinheitlichte Datenfeldbezeichner an die Datenbank übermittelt werden können.
- c. Zugehörige Zeitstempel sind in einem separaten, einzigartig benannten Dataset in der gleichen Gruppe zu sichern, in der sich auch die entsprechenden reinen Datenpunkte befinden. Somit können in einer Gruppe verschieden lange Zeitreihen abgespeichert werden.
  - i. **WICHTIG:** Aufgrund von b. als Konvention zur Datenreduktion muss jedes Dataset ein Attribut aufweisen, welches auf den zugehörigen Zeitstempel verweist. Dazu wird dem Attributnamen „Zeitstempel“ ein Value in Form des Namens des entsprechenden Vektors des Zeitstempels zugewiesen.
- d. Es ist in jedem Fall darauf zu achten, dass jedes Dataset einen einzigartigen Namen trägt und aus den Attributen die entsprechenden Zeitstempel einzusehen sind.

### 5.3 Einführung der BF-Toolbox

Die von der Begleitforschung bereitgestellte Toolbox dient, wie Abbildung 3 zu entnehmen ist, zukünftig der Unterstützung von Projektnehmern bei der Planung von Monitoringvorhaben, bei der Umsetzung und bei der Übergabe an die zentrale Monitoringdatenbank. Die Toolbox ist **Java-basiert** und damit weitestgehend betriebssystemunabhängig.

Der Inhalt der Toolbox besteht aus drei Anwendungen, welche in verschiedenen Projektphasen genutzt werden sollen. In der logischen Toolkette ist das *BF-Tool: Datenfeldbezeichner* das erste zu nutzende Tool. Der Datenfeldbezeichner ist eine Umsetzung des Bezeichnungsschemas **BUDO** (Buildings Unified Data point naming schema for Operation management) und gibt das Benennungsschema für Datenpunkte im Projekt vor. Die Nutzung dieses Bezeichnungsschemas ist essenziell für die zentrale Monitoringdatenbank und muss in jedem Fall genutzt werden.

Die zweite Anwendung ist das *BF-Tool: HDF5-Container-Creator* mit welchem Monitoringdaten im CSV-Dateiformat in einen HDF5-Container umgewandelt werden können. Mit diesem Tool wird sichergestellt, dass das korrekte Serverdateiformat und die korrekte Datenstruktur innerhalb des HDF5-Containers eingehalten werden. Zu diesem Zweck werden durch das Tool Strukturprüfungen durchgeführt, welche auch die Überprüfung der Einhaltung der vorgegebenen Bezeichnerlogik beinhalten.

Die dritte Anwendung bildet das abschließende *BF-Tool: Datenübertrager*, welches letztlich die Verbindung zwischen Projektnehmer und Datenbankbetreiber herstellt. Mit dem Datenübertrager sollen zum einen die Monitoringdaten in Form von HDF5-Containern übertragen werden und zum anderen die oben beschriebenen weiterführenden Informationen und Dokumentationen, welche ebenfalls essenziell für die Nachnutzung der Daten auf der Monitoringdatenbank sind.

Die Veröffentlichung und Verbreitung der Toolbox zur Umsetzung der Datenbank wird durch den Datenbankbetreiber erfolgen.

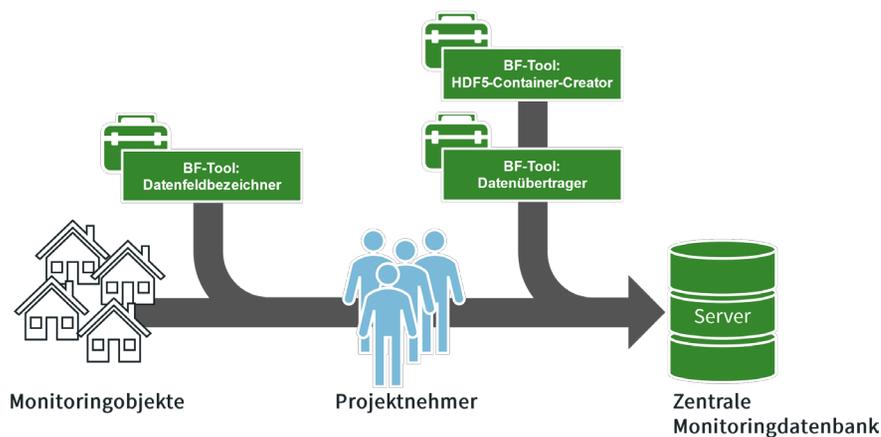


Bild 5: Anwendung der Toolbox vom Monitoringprojekt bis zur Datenbank

## 6 Datenschutzrechtliche Aspekte der Forschung

Mit den gesetzlichen Regelungen zum Datenschutz kommt der Gesetzgeber in Zeiten fortschreitender Digitalisierung und der steigenden Bedeutung von Informationen über Personen seiner Schutzfunktion gegenüber seinen Bürgern nach. Verfassungsrechtlich wird das Persönlichkeitsrecht des Einzelnen durch Artikel 2 Abs. 1 i.V.m. Artikel 1 Abs. 1 Grundgesetz geschützt. Ferner schreibt die Europäische Grundrechte-Charta den Schutz personenbezogener Daten vor. Dieser Schutz wird einfachgesetzlich durch die Bestimmungen der seit dem 25. Mai 2018 zu beachtenden Datenschutz-Grundverordnung („**DSGVO**“), dem Bundesdatenschutzgesetz („**BDSG**“) sowie durch die jeweiligen Landesdatenschutzgesetze der Bundesländer gewährleistet.

Auch die Forschung und die beteiligten Forscher haben die datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten. Dabei erweisen sich die genannten und von allen Akteuren zu beachtenden datenschutzrechtlichen Regelungen in der Praxis häufig als komplex. Der Gesetzgeber hat auch die ebenfalls grundrechtlich geschützte Wissenschafts- und Forschungsfreiheit zu berücksichtigen. Der Europäische Gesetzgeber hat mit der DSGVO versucht, das Spannungsverhältnis zwischen der Forschungsfreiheit und dem Datenschutzrecht in einen Einklang zu bringen. Hinzu kommt, dass der deutsche Gesetzgeber – größtenteils durch sogenannte „Öffnungsklauseln“ in der DSGVO – weitere Regelungen durch ein „neues“ BDSG geschaffen hat. Auf Ebene der Bundesländer existieren in den jeweiligen Landesdatenschutzgesetzen weitere zu beachtende Regelungen. Teilweise gibt es noch weitere – in diesem Messleitfaden nicht weiter dargestellte – spezialgesetzliche Regelungen. Die Komplexität wird ferner dadurch erhöht, dass regelmäßig mehrere Akteure in die Prozesse der Datenverarbeitung involviert sind sowie die datenschutzrechtliche Zulässigkeit der Verarbeitung anhand des jeweiligen Einzelfalls zu prüfen ist.

Ziel der folgenden Ausführungen ist es daher, dem Anwender des Messleitfadens und damit den Akteuren der Forschung für den Bereich „Energie in Gebäuden und Quartieren“ einen kompakten und verständlichen Überblick über die datenschutzrechtlichen Anforderungen an die Datenverarbeitung im Zusammenhang mit der **Messdatenbank**, von der Erhebung, zur Übermittlung und Speicherung in die Messdatenbank bis hin zur Weiterverwendung an die Hand zu geben. Gleichwohl können die hier gegebenen Erläuterungen und Hinweise nicht jeden erdenklichen Einzelfall erfassen. Sie geben einen grundsätzlichen Überblick über die datenschutzrechtlichen Aspekte der dem Zweck des Forschungsprojekts „Energie in Gebäuden und Quartieren“ dienenden Datenverarbeitungsvorgänge und geben Hinweise für ein rechtmäßiges Handeln in diesem Zusammenhang.

Hinweis:

Wenn Sie Zweifel in Bezug auf die datenschutzrechtliche Rechtmäßigkeit einer Datenverarbeitung haben oder unsicher sind, gehen Sie auf „Nummer sicher“ und fragen Sie nach juristischem Rat! Entsprechend ausgebildete Personen stehen Ihnen im Justizariat oder in Ihrer Rechtsabteilung zu Seite. Alternativ können Sie sich auch an Ihren Datenschutzbeauftragten wenden.

## 6.1 GLOSSAR:

Stichwort	Erläuterung
Anonyme Daten	Informationen, die keinen Rückschluss mehr auf eine natürliche Person zulassen, wie etwa statistische Auswertungen.
Datum	Ein Datum ist jedwede Information als solche, unabhängig davon, ob ein Personenbezug besteht, oder nicht.
Einwilligung	Freiwillige, konkrete, in informierter Weise und unmissverständlich abgegebene Erklärung einer betroffenen Person, mit der Datenverarbeitung einverstanden zu sein.
Erlaubnistatbestand	Eine gesetzliche Regelung, die festlegt, in welchen konkreten Fällen eine zunächst verbotene Handlung erlaubt ist. Jede Verarbeitung von personenbezogenen Daten erfordert die Erfüllung eines solchen Erlaubnistatbestandes, der in der DSGVO oder in Landesdatenschutzgesetzen enthalten sein kann. So sieht Artikel 6 UAbs 1 lit. a) DSGVO bspw. vor, dass bei einer Einwilligung des Betroffenen eine Datenverarbeitung erfolgen darf.
Forschungszweck im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren	Dies kann für private Forschungsunternehmen bzw. Forschungsinstitute ein berechtigtes Interesse im Sinne des Erlaubnistatbestandes des Artikels 6 UAbs. 1 lit. f) DSGVO darstellen und gegebenenfalls über diese Interessenabwägung eine Datenverarbeitung zu wissenschaftlichen Forschungszwecken rechtfertigen.
Personenbezogenes Datum	Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen.

Pseudonyme Daten	Pseudonymisierte Daten sind solche, die nicht unmittelbar einer bestimmten Person zugeordnet werden können, die Zuordnung aber nicht vollständig ausgeschlossen ist, sondern unter Hinzuziehung zusätzlicher Information (eines Schlüssels oder sog. Metadaten) möglich ist. Der Begriff „Pseudonymisierung“ wird in Artikel 4 Nr. 5 DSGVO definiert.
Verantwortlicher	Jeder, der die Mittel und Zwecke der Datenverarbeitung festlegt. Dies können selbständige Forscher, Hochschulen, selbständige Forschungseinrichtungen, Unternehmen oder Behörden sein.
Verarbeitung	Eine Verarbeitung ist jeder mit oder ohne Hilfe automatisierter Verfahren ausgeführte Vorgang im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten, wie das Erheben von Messdaten durch Sensoren, das Speichern auf einem Server oder PC, das Analysieren oder das Übermitteln. Der Begriff wird in Artikel 4 Nr. 2 DSGVO definiert. Jede Verarbeitung von Daten bedarf eines Erlaubnistatbestandes.

## 6.2 Warum ist bei dem Forschungsprojekt eigentlich das Datenschutzrecht zu beachten?

Die Forschung einerseits und der Datenschutz andererseits bewegen sich in einem permanenten Spannungsverhältnis. Die Europäische Grundrechte-Charta garantiert gemäß Artikel 13 Satz 1 die **Forschungsfreiheit**. Das Bundesverfassungsgericht definiert Forschung als „*geistige Tätigkeit mit dem Ziele, in methodischer, systematischer und nachprüfbarer Weise neue Erkenntnisse zu gewinnen*“.<sup>2</sup>

Eine verlässliche und ergiebige Forschung setzt sachlich richtige Informationsgrundlagen voraus. Die Grundlage der Forschungsvorhaben im Bereich „Energie in Gebäuden und Quartieren“ bilden im Wesentlichen Messdaten von Gebäuden, die durch den Einsatz von Sensortechnologien sowie den Abruf aus der Gebäudeleittechnik entstehen.

Auch wenn unmittelbares Forschungsobjekt Informationen im Zusammenhang mit der Energieversorgung, -nutzung und -effizienz von Gebäuden sind, kann auch der einzelne Mensch – jedenfalls mittelbar – Objekt des Erkenntnisgewinns sein.

Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Messdaten **Rückschlüsse auf natürliche Personen**, zum Beispiel ihre Lebensumstände und Verhaltensweisen, zulassen. Können dabei Rückschlüsse auf eine konkret identifizierbare natürliche Person gezogen werden, so liegen sogenannte „**personenbezogene Daten**“ vor.

Artikel 8 Abs. 1 der Europäischen Grundrechte-Charta sieht vor, dass jede Person das Recht auf Schutz der sie betreffenden personenbezogenen Daten hat. Jeder Bürger soll damit vor Beeinträchtigung seiner Privatsphäre durch bspw. Erhebung, Speicherung oder Weitergabe von Daten, die seine Person betreffen, geschützt werden. Er soll als Ausdruck seiner Würde und seiner persönlichen Freiheit selbst entscheiden können, welche persönlichen Daten wem, wann und wie zugänglich sein sollen.

Die Forschungsfreiheit findet damit ihre Grenzen in dem Schutz personenbezogener Daten. Andererseits darf der Datenschutz den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn nicht unverhältnismäßig beschränken.

Die DSGVO setzt den Rahmen, diesen Konflikt in einen harmonischen Ausgleich zu bringen. Ergänzt wird die DSGVO durch die weiteren Bestimmungen des BDSG und der jeweiligen Landesdatenschutzgesetze. In diesen weiteren datenschutzrechtlichen Bestimmungen sind verschiedene Privilegien für die wissenschaftliche Forschung geregelt. Auf diese Privilegien können sich die Grundlagenforschung sowie die angewandte und privatfinanzierte Forschung datenschutzrechtlich berufen.<sup>3</sup> Unter Letzteres fällt wohl nur die sogenannte „Drittmittelforschung“ an Universitäten, also nicht die rein kommerzielle Forschung wie Industrie- und Großforschung.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> BVerfG 35, 79, 112 f.

<sup>3</sup> Erwägungsgrund der DSGVO 159 Satz 2.

<sup>4</sup> Simitis/Hornung/Spiecker gen. Döhmman, Datenschutzrecht, 1. Auflage 2019, Artikel 89 Rn. 12 und 17

### 6.3 Was sind Risiken einer rechtswidrigen Datenverarbeitung?

Jeder Akteur sollte für sich prüfen, ob die Vorgaben des Datenschutzrechts für die jeweilige Datenverarbeitung eingehalten werden. Eine rechtswidrige Datenverarbeitung kann negative rechtliche und wirtschaftliche Folgen haben.

Ein Datenschutzverstoß kann ferner auch bußgeldbewehrt sein sowie einen Reputationsschaden für den Akteur sowie ein Forschungsvorhaben als Ganzes nach sich ziehen. Es ist davon auszugehen, dass gerade auch die Auswertung und Analyse von Datenbanken mit großen Datenmengen durch „Big Data“-Techniken und sich weiter entwickelnde automatisierte Auswertungsmöglichkeiten in den Fokus auch der staatlichen Aufsichtsbehörden rücken werden. Staatliche Aufsichtsbehörden können bei Verstößen gegen datenschutzrechtliche Bestimmungen Geldbußen verhängen – teilweise sogar bis zu einem Betrag von 20 Mio. EUR oder im Falle eines Unternehmens bis zu 4% des gesamten weltweiten Jahresumsatzes des vorangegangenen Geschäftsjahres (Artikel 83 DSGVO).

Ein Verstoß gegen die DSGVO kann zudem auch zu Schadensersatzansprüchen der geschädigten Person gegen den Verantwortlichen und den Auftragsverarbeiter führen (Artikel 82 DSGVO).

#### Hinweis:

Bitte bedenken und beachten Sie – quasi im Wege einer gedanklichen Vorabprüfung – in diesem Forschungsprojekt, das eine Datenverarbeitung immer auch das Datenschutzrecht zum Gegenstand hat! Nicht alles, was technisch möglich ist, ist auch ohne weiteres erlaubt. Denken Sie immer daran, dass auch die Nutzer der Messdatenbank darauf vertrauen, dass die in der Messdatenbank gespeicherten Daten datenschutzkonform erhoben wurden und bedenkenlos weiterverarbeitet werden dürfen.

## 6.4 Wann muss an das Datenschutzrecht gedacht werden?

Nicht bei jeder Erhebung oder Verwendung von Informationen ist das Datenschutzrecht zu beachten. Das Datenschutzrecht ist dann relevant, wenn es sich bei der Information, die im Zuge des Forschungsvorhabens **verarbeitet** wird, um ein sogenanntes „**personenbezogenes Datum**“ handelt. Ein personenbezogenes Datum liegt vor, wenn ein Bezug bzw. eine **Individualisierung** zu einer bestimmten **natürlichen Person möglich ist**.

### Definition: Personenbezogenes Datum

Die DSGVO definiert in Artikel 4 Nr. 1 DSGVO personenbezogene Daten als alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person (im Folgenden „betroffene Person“) beziehen.

Datenschutzrechtlich relevant ist jede Verarbeitung eines personenbezogenen Datums. Es ist davon auszugehen, dass jegliche Vorgänge, welche die beteiligten Akteure im Rahmen des Forschungsvorhabens vornehmen, wie die Erfassung der Daten durch Sensoren, die Auswertung und Validierung, die Speicherung der Daten in der Messdatenbank, sowie der Abruf der Daten aus der Messdatenbank durch einen Forscher, datenschutzrechtlich relevante Verarbeitungsvorgänge darstellen.

### Definition: Verarbeitung

Die DSGVO definiert in Artikel 4 Nr. 2 DSGVO „**Verarbeitung**“ als jeden mit oder ohne Hilfe automatisierter Verfahren ausgeführten Vorgang oder jede solche Vorgangsreihe im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten wie das **Erheben**, das Erfassen, die Organisation, das **Ordnen**, die **Speicherung**, die **Anpassung oder Veränderung**, das **Auslesen**, das **Abfragen**, die **Verwendung**, die Offenlegung durch **Übermittlung**, die Verbreitung oder eine andere Form der Bereitstellung, den **Abgleich** oder die **Verknüpfung**, die Einschränkung, das Löschen oder die Vernichtung.

#### Hinweis:

Informationen von und über **Unternehmen** oder **öffentlich rechtliche Körperschaften**, wie etwa Universitäten, sind grundsätzlich keine personenbezogenen Daten und können **datenschutzrechtlich** bedenkenlos verwendet werden.<sup>5</sup>

**Rein technische Daten** sowie **Wetter- und äußere Klimadaten** sind in der Regel **keine personenbezogenen Daten** und können damit grundsätzlich datenschutzrechtlich bedenkenlos verwendet werden.

#### Beispiele:

Technische Daten können sein: Abstrakte Bau- und Architektenpläne, Installationspläne, Produktbeschreibungen von Sensoren, technische Verfahrens- und Messbeschreibungen, Funktionsweisen von Messsensoren und Gebäudetechnik; technische Gutachten zur Bausubstanz usw.

Wetter- und äußere Klimadaten können sein: Außenlufttemperatur, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Sonnenstunden, Solarstrahlung, Äußere Luftfeuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt der Außenluft.

Informationen, die nur abstrakt einen Bezug zu einer unbegrenzten Vielzahl von Personen bzw. einem unbestimmten Personenkreis haben, sind mangels Individualisierung zu einer Person grundsätzlich keine personenbezogenen Daten.

---

<sup>5</sup> Solche Informationen können allerdings durch das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb („UWG“), das Geheimnisschutzgesetz („GeschGehG“) sowie das Urhebergesetz („UrhG“) geschützt sein.

#### Hinweis:

Prüfen Sie immer auch gedanklich, ob sich durch die von Sensoren gewonnenen Daten eine Individualisierung zu einer Person theoretisch ermöglichen lässt. Sofern eine Individualisierung der Information unter jedem vernünftigen Gesichtspunkt ausgeschlossen ist, ist diese allgemeine Information **kein personenbezogenes Datum** und kann damit grundsätzlich datenschutzrechtlich bedenkenlos verwendet werden. Dies kann immer der Fall dann sein, wenn Messgegenstand Räume oder Gebäude sind, die von einem unbestimmten Kreis von Personen genutzt werden (können).

#### Beispiele:

Gesamtbetrachtung eines zentralen Strom-, Gas und Wärmemengenzählers eines Mehrparteien- bzw. Mehrfamilienhauses oder eines gesamten Quartieres ohne Bezug zu einzelnen Einheiten.

Beleuchtungsstärke, CO<sub>2</sub>-Gehalt oder die Raumlufttemperatur eines Raumes in einem öffentlichen Gebäude (etwa ein Foyer eines Rathauses usw.) oder eines privatwirtschaftlich genutzten Gebäudes (Empfangsbereich eines Büros, Flurkorridor, der von zahlreichen Personen genutzt wird, usw.).

Ein personenbezogenes Datum liegt hingegen vor, wenn mit der Information eine Verbindung zu einer natürlichen Person hergestellt werden kann, also die Person direkt über die Information identifiziert wird oder durch Hinzuziehung weiterer Informationen, Zusatzwissen oder Zwischenschritte die Person identifizierbar ist.<sup>6</sup> Zu beachten ist, dass eine natürliche Person selbst dann identifizierbar ist, wenn der Verantwortliche bzw. der Verarbeitende – neben dem Messdatum – **Zusatzwissen** erst durch zusätzlichen Aufwand (Arbeitskraft, Kosten und Zeit) in rechtlich zulässiger Weise erlangen kann und dadurch ein Personenbezug hergestellt werden kann.<sup>7</sup>

Daher sind Messdaten grundsätzlich dann als personenbezogen zu qualifizieren, wenn der Verantwortliche Informationen über einen individuell und einzeln genutzten Raum in einem Gebäude verarbeitet. Dies gilt selbst dann, wenn der Verantwortliche nicht selbst über das **Zusatzwissen** (beispielsweise Informationen zur Lokalisierung des Raumes durch eine Sensornummer, wie etwa einen Lageplan des Büros mit Zimmernummern) verfügt, sondern ein solches Zusatzwissen „nur“ über Dritte, wie zum Beispiel den Hauseigentümer oder den Mieter eines Messobjektes, erlangen kann.

<sup>6</sup> Simitis/Hornung/Spiecker gen. Döhmman, Datenschutzrecht, 1. Auflage 2019, Artikel 4 Nr. 1 Rn. 46.

<sup>7</sup> EuGH (C-582/14), NVwZ 2017, 213 Rn. 31 ff.

#### Hinweis:

Immer dann, wenn der Personenbezug eines Datums gegebenenfalls auch durch die Kombination mit weiteren Informationen theoretisch möglich ist, ist im Zweifel von einem personenbezogenen Datum auszugehen. Dies ist insbesondere bei Messdaten einzelner (Wohn-)Zimmer und Büroräume möglich, die von bestimmbar Personen genutzt werden.

Aber auch bei der Datenerfassung von Räumen oder einer Wohnung, die von einer mehrköpfigen Familie bewohnt oder genutzt wird (Mehrpersonenhaushalte), ist eine Individualisierung denkbar, sodass aus Gründen der Vorsicht davon auszugehen ist, dass es sich bei den generierten Messdaten um personenbezogene Daten handelt.

Auch wenn – wie in den zuvor genannten Fällen – der Verantwortliche nicht selbst das erforderliche Zusatzwissen zur Individualisierung hat, sondern Dritte, wie der Hauseigentümer oder der Mieter, ist davon auszugehen, dass personenbezogene Daten vorliegen.

#### Beispiele:

CO<sub>2</sub>-Gehalt, Stromverbrauch oder die Raumlufttemperatur eines Einzelbüros oder eines einzelnen Schlafzimmers. Fensteröffnungszeiten von Single-Haushalten.

Wärme-, Gas-, Öl und Stromverbrauch einer Wohnung, in der mehrere Personen leben.

Gezielte Registrierung von Raum- oder Gebäudenutzern und deren Anwesenheitszeiten.

Sofern **anonyme Informationen** verwendet werden, ist dies datenschutzrechtlich auch zu Forschungszwecken im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren bedenkenlos möglich. Anonym ist ein Datum dann, wenn objektiv kein Personenbezug hergestellt werden kann.

Hinweis:

Informationen sind nur dann anonym, wenn sich die Information unter keinem vernünftigen Gesichtspunkt auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen kann.

Beispiele:

Statistische Darstellung von aggregierten Durchschnittswerten der Temperatur aller Zimmer aus einem Mehrfamilienhaus nach Kalendermonaten

Hingegen haben die Akteure, die **pseudonyme Daten** zu Forschungszwecken nutzen, die Vorgaben des Datenschutzrechts zu beachten. Pseudonyme Daten sind solche, die durch Heranziehung zusätzlicher Informationen einer natürlichen Person zugeordnet werden können.

Definition: Pseudonym

Ein Pseudonym ist eine erfundene Identität einer natürlichen Person. Der Personenbezug lässt sich durch einen „Schlüssel“ oder eine „Aufdeckungsregel“ wieder herstellen.

Hinweis:

Auch wenn pseudonyme Daten den Regelungen des Datenschutzrechts unterliegen, sind sie ein effektives Mittel, um den Grundsatz der Datenminimierung umzusetzen.

Beispiele:

Daten über den CO<sub>2</sub>-Gehalt aus dem Einzelbüro Nr. A003 des Gebäudes in der Max-Mustermann-Straße 11 in Musterstadt, das Max Mustermann nutzt, stellen personenbezogene Daten dar. Sofern das Einzelbüro Nr. A003 in der Max-Mustermann-Straße 11 in Musterstadt durch die Kennziffer 1234 ersetzt wird und der Forscher nur diese Kennziffer zur Verfügung hat, handelt es sich um ein pseudonymes Datum.

## 6.5 Wer muss an das Datenschutzrecht denken?

Die Frage, wer das Datenschutzrecht zu beachten hat, spielt in der Praxis von Forschungsvorhaben eine entscheidende Rolle. Denn in solchen Projekten sind in der Regel eine Vielzahl verschiedener Akteure beteiligt. Dies betrifft sowohl die Primärdatenerhebung als auch Sekundärdatenverarbeitung (Speicherung und Weiternutzung der Daten in der Monitoringdatenbank).<sup>8</sup> Das heißt, dass die gegebenenfalls vielen verschiedenen Verarbeiter von Daten zu identifizieren sind.

Hinzu kommt, dass die unterschiedlichen Akteure häufig nicht durchgehend dieselben Interessen an der Nutzung von Gebäudedaten haben. Die rechtliche Qualifizierung der verschiedenen Akteure kann daher grundsätzlich divergieren. Aus datenschutzrechtlicher Sicht ist entscheidend, ob es sich beim dem „Akteur“ bzw. den „Akteuren“ um einen (alleinigen) „**Verantwortlichen**“ oder (mehrere) „**gemeinsame Verantwortliche**“ handelt.

Sofern Sie als einer der Akteure Verantwortlicher oder mit einem oder mehreren weiteren Akteur(en) gemeinsamer Verantwortlicher sind und personenbezogene Daten verarbeiten, haben Sie zwingend die Vorgaben des Datenschutzrechts zu beachten, weil der Verantwortliche gegenüber den betroffenen Personen und auch gegenüber den Aufsichtsbehörden datenschutzrechtlich verantwortlich ist.

### Definition: Verantwortlicher

Die DSGVO definiert in Artikel 4 Nr. 7 DSGVO den Verantwortlichen als eine **natürliche oder juristische Person, Behörde, Einrichtung oder andere Stelle**, die allein oder gemeinsam mit anderen **über die Zwecke und Mittel der Verarbeitung von personenbezogenen Daten entscheidet**.

### Definition: Gemeinsam Verantwortliche

Die DSGVO definiert in Artikel 26 Abs. 1 Satz 1 DSGVO die **gemeinsam** Verantwortlichen als diejenigen, die gemeinsam die Zwecke der und die Mittel zur Verarbeitung festlegen.

### Hinweis:

Beachten Sie, dass gemeinsam Verantwortliche eine gesonderte Vereinbarung gemäß Artikel 26 DSGVO abschließen müssen, die insbesondere in transparenter Form festlegt, welcher Verantwortliche welche Verpflichtung gemäß der DSGVO erfüllt.

<sup>8</sup> Vgl. Roßnagel, ZD 2019, 157, 160.

Für die Frage, ob Sie als Verantwortlicher im Sinne der DSGVO zu qualifizieren sind, ist maßgeblich, ob Sie die Entscheidungshoheit über den Zweck und die Mittel der Datenverarbeitung haben.<sup>9</sup>

In der Forschungspraxis ist es häufig so, dass mehrere natürliche Personen bzw. Forscher als Angestellte für ihren Arbeitgeber handeln, wie zum Beispiel für eine Forschungseinrichtung (Universität, Hochschule, Forschungszentrum mit eigener Rechtspersönlichkeit (z.B. die Forschungszentrum Jülich GmbH). In solchen Fällen ist regelmäßig davon auszugehen, dass die Forscher für die Organisation handeln, der sie „angehören“. Verantwortlicher ist in solchen Fällen daher der Arbeitgeber oder Auftraggeber. Ferner ist zu beachten, dass sämtliche Untergliederungen wie Abteilungen, Dezernate, unselbständige Zweigstellen der übergeordneten rechtlich selbständigen Organisationseinheit zugerechnet werden. Bei der Zuordnung ist auf das Zivil- oder Verwaltungsrecht zurückzugreifen.<sup>10</sup> Etwas anderes gilt, wenn ein Forscher etwa als „Freelancer“ mit den Gebäudedaten arbeitet.

#### Hinweis:

Mitarbeiter und Angestellte eines Unternehmens (Aktiengesellschaft, Gesellschaft mit beschränkter Haftung usw.) oder einer öffentlich-rechtlichen Körperschaft handeln in der Regel in dessen/deren Auftrag und sind damit nicht selbst Verantwortliche im datenschutzrechtlichen Sinne. Verantwortliche sind in solchen Fällen das Unternehmen als juristische Person oder die öffentlich-rechtliche Körperschaft.

#### Beispiele:

Eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder Professorin der RWTH Aachen soll im Rahmen eines Forschungsprojekts Gebäudedaten erheben, analysieren und zu Forschungszwecken auswerten. Das Handeln des wissenschaftlichen Mitarbeiters oder Professors wird der RWTH Aachen zugerechnet. Datenschutzrechtlich Verantwortlicher ist grundsätzlich nur die RWTH Aachen. Dies bedeutet aber nicht, dass Sie als ein solcher nicht das Datenschutzrecht zu beachten haben. Vielmehr wird Ihr Verhalten zwar im Außenverhältnis der Organisation zugerechnet. Im Verhältnis zur Organisation bestehen aber gegebenenfalls Regelungen im Arbeitsverhältnis, gegen die Sie verstoßen könnten.

Ein freiberuflicher Forscher möchte Daten aus der Messdatenbank zu Forschungszwecken analysieren und seine Forschungsergebnisse veröffentlichen. Der freiberuflich tätig werdende Forscher ist als natürliche Person selbst datenschutzrechtlich Verantwortlicher.

<sup>9</sup> Simitis/Hornung/Spiecker gen. Döhmman, Datenschutzrecht, 1. Auflage 2019, Artikel 4 Nr. 7 Rn. 20.

<sup>10</sup> Kühling/Buchner, DSGVO, 2. Auflage 2018, Artikel 4 Nr. 7 Rn. 9

Ein Energieversorgungsunternehmen und eine Universität möchten gemeinsam Gebäudedaten erheben und gegebenenfalls später analysieren. Beide legen die Mittel (Sensoren und Software) sowie den Zweck (Forschung zur Reduzierung von Emissionen) gemeinsam im Rahmen eines Workshops fest. Das Energieversorgungsunternehmen und die Universität sind gemeinsam Verantwortliche, haben beide das Datenschutzrecht zu beachten und haften grundsätzlich gemeinsam gegenüber den betroffenen Personen.

Sofern ein Verantwortlicher einen Auftragsverarbeiter als Subunternehmer zur (technischen) Ausführung bzw. Unterstützung beauftragt, bleibt er weiterhin für die Einhaltung der Vorgaben des Datenschutzrechts im Außenverhältnis, insbesondere gegenüber den betroffenen Personen, verantwortlich. Das Handeln des Auftragsverarbeiters wird dem Verantwortlichen zugerechnet.

Definition:

Die DSGVO definiert in Artikel 4 Nr. 8 DSGVO einen „Auftragsverarbeiter“ als eine natürliche oder juristische Person, Behörde, Einrichtung oder andere Stelle, die personenbezogene Daten **im Auftrag des Verantwortlichen verarbeitet**.

Entscheidend für die Qualifikation eines Akteurs als Auftragsverarbeiter ist, dass er dem Verantwortlichen gegenüber weisungsgebunden ist. Das bedeutet, dass der Auftragsverarbeiter keinen eigenen Entscheidungsspielraum bei der Festlegung der Mittel und der Zwecke der Datenverarbeitung hat.<sup>11</sup> Verantwortlicher und Auftragsverarbeiter haben einen Vertrag zur Auftragsverarbeitung gemäß Artikel 28 Abs. 2 DSGVO abzuschließen.

---

<sup>11</sup> Gola, DSGVO, 2. Auflage 2018, Artikel 4 Rn. 75.

#### Hinweis:

In der Praxis haben sich verschiedene Standardverträge zur Auftragsverarbeitung im Wege einer „best practice“ etabliert. In Zweifelsfällen stimmen Sie diese Verträge mit Ihrer Rechtsabteilung oder Ihrem Datenschutzbeauftragten ab.<sup>12</sup>

#### Beispiele:

Das Energieversorgungsunternehmen erhebt mittels Sensoren Gebäudedaten und speichert bzw. hostet diese Daten zunächst auf einem Server eines Host-Providers in. Der Host-Provider kann die Daten als Auftragnehmer des Energieversorgungsunternehmens nur speichern und darf keine eigenen Datenverarbeitungsvorgänge durchführen. Das Energieversorgungsunternehmen ist Verantwortlicher, weil es den Zweck und die Mittel der Datenverarbeitung festlegt. Der Host-Provider ist lediglich Auftragsverarbeiter, weil er nur nach Weisung des Energieversorgungsunternehmens handelt. Das Handeln des Auftragsverarbeiters wird dem Energieversorgungsunternehmens datenschutzrechtlich grundsätzlich zugerechnet.

Ein Forschungsinstitut speichert die Gebäudedaten nicht auf ihren eigenen (lokalen) Servern, sondern in der Cloud eines Cloud-Providers, der insbesondere die technischen und organisatorischen Maßnahmen zu beachten und umzusetzen hat. Der Cloud-Provider ist Auftragsverarbeiter, weil er die Daten nur nach Vorgabe und Weisung des Forschungsinstituts speichert. Das Forschungsinstitut ist weiterhin Verantwortlicher. Das Forschungsinstitut und der Cloud-Provider haben eine Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung abzuschließen.

Die **betroffenen Personen**, deren Daten erhoben und verarbeitet werden, sind weder Verantwortliche noch Auftragsverarbeiter, sondern das Schutzobjekt des Datenschutzrechts.

Die Akteure erheben und verarbeiten die personenbezogenen Daten von verschiedenen natürlichen Personen, die in den Gebäuden bzw. Quartieren (Demonstrationsobjekt) wohnen, arbeiten oder sich aufhalten. Entsprechend der Definition von personenbezogenen Daten, handelt es sich bei diesen Personen um sogenannte „**betroffene Personen**“, deren „Betroffenheit“ daraus folgt, dass auf ihre Person bezogene Daten erhoben und verarbeitet werden. Die betroffenen Personen sind im Rahmen des Forschungsvorhabens damit keine aktiven Akteure der Forschung, sondern – unmittelbares oder mittelbares – Forschungsobjekt.

---

<sup>12</sup> Vgl. etwa die Webseite des Landesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit Baden-Württemberg unter dem Stichwort „Auftragsverarbeitung“: <https://www.baden-wuerttemberg.datenschutz.de/datenschutzthemen/> (Abruf am 4. Dezember 2019).

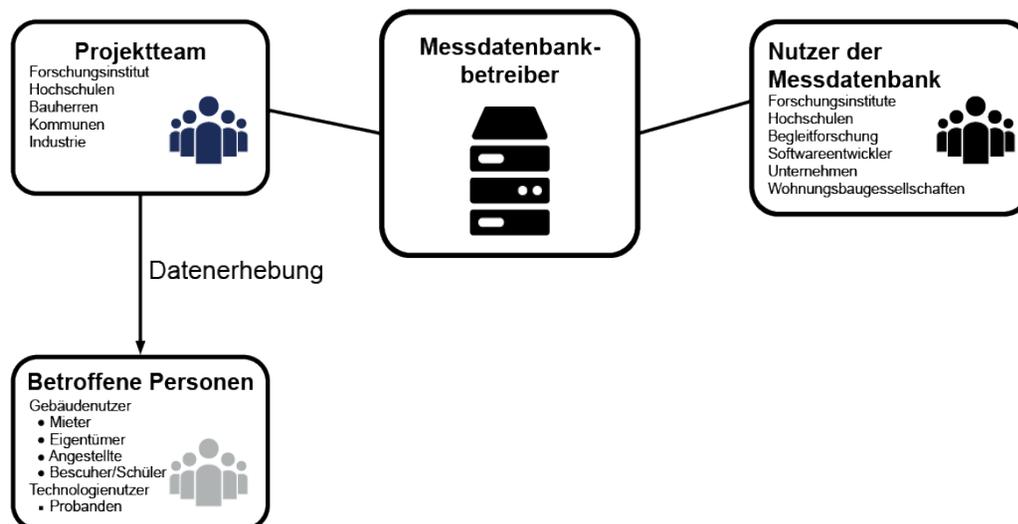
Definition: Personenbezogenes Datum / Betroffene Person

Die DSGVO definiert in Artikel 4 Nr. 1 DSGVO personenbezogene Daten als alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person (**im Folgenden „betroffene Person“**) beziehen.

Hinweis:

Für die Qualifizierung als „betroffene Person“ ist es unerheblich, ob es sich bei den Personen des Demonstrationsobjekts um Mieter, Eigentümer, Angestellte, Schüler, Besucher oder Probanden handelt. Entscheidend ist, dass sie natürliche Personen sind und die Daten Rückschlüsse auf sie persönlich zulassen.

Zu Zwecken der Übersichtlichkeit und insbesondere auch der einfacheren Handhabung werden die unterschiedlichen **Akteure** „Projektteam“, „Messdatenbankbetreiber“ und „Nutzer der Messdatenbank“ im Rahmen des Forschungsbereichs „Energie in Gebäuden und Quartieren“ – anhand der einzelnen Datenverarbeitungsschritten – wie folgt „geclustert“:



### 6.5.1 Projektteams

Die Projektteams bestehen in der Regel aus **einem oder mehreren Verantwortlichen** in dem zuvor dargestellten Sinne. Bei den Verantwortlichen der Projektteams kann es sich um Hochschulen/Universitäten, Forschungseinrichtungen und auch um privatwirtschaftliche Unternehmen (etwa Hersteller von Sensoren), Kommunen oder Bauherren handeln.

Die Beteiligten in den Projektteams charakterisieren sich durch die Erhebung, Analyse, Kategorisierung und Speicherung von personenbezogenen Daten der betroffenen Personen **zum Zwecke der Forschung bezüglich den effizienten Einsatz von Energie und Energieeinsparungsmöglichkeiten**. Die Verantwortlichen der Projektteams legen auch die jeweiligen Mittel und Zwecke der Datenverarbeitung fest. Daher sind sie jeweils Verantwortliche für die Datenverarbeitung.

#### Hinweis:

Jedes Mitglied eines Projektteams hat zu ermitteln, ob es Verantwortlicher, gemeinsam mit einem weiteren Beteiligten gemeinsamer Verantwortlicher oder lediglich Auftragsverarbeiter ist. Entscheidend ist, ob der jeweilige Verantwortliche des **Projektteams die Entscheidungsbefugnis** über die Mittel und Zwecke der Datenverarbeitung hat (dann **Verantwortlicher**) oder nur nach Weisung des Verantwortlichen handelt (dann **Auftragsverarbeiter**).

Die Frage, welchen exakten Datenverarbeitungsschritt der Verantwortliche des Projektteams aktuell vornimmt, also ob die Daten erhoben oder für die Messdatenbank validiert werden, spielt für die Eigenschaft des Verantwortlichen zunächst keine weitere Rolle.

In der Praxis bilden häufig mehrere Verantwortliche, die gemeinsam – unter Umständen im Wege einer ergänzenden Arbeitsteilung – die Gebäudedaten erheben und verarbeiten, ein Projektteam. Diesem Anschein nach ist es denkbar, dass die Beteiligten gemeinsam Verantwortliche gemäß Artikel 26 DSGVO sind.

Beachten Sie, dass in einem solchen Fall die Gemeinsam Verantwortlichen eine gesonderte Vereinbarung gemäß Artikel 26 DSGVO abschließen müssen, in der unter anderem festgelegt wird, welcher Verantwortlicher welche Verpflichtungen gemäß der DSGVO umsetzt.

In der Praxis haben sich teilweise Musterverträge für Gemeinsam Verantwortliche im Wege einer „best practice“ etabliert. In Zweifelsfällen stimmen Sie diese Verträge vor Abschluss mit Ihrer Rechtsabteilung oder Ihrem

Datenschutzbeauftragten ab.<sup>13</sup>

Beispiele:

Selbständige Forschungsinstitute, Universitäten und Fachhochschulen, Kommunen Bauherren sowie Energieversorgungsunternehmen werden – vorbehaltlich einer individuellen Detailprüfung – in der Regel selbständige Verantwortliche sein, weil sie die Mittel (beispielsweise die Sensortechnik) und den Zweck (Erkenntnisgewinn von Einsparpotentialen) festlegen.

### 6.5.2 Betreiber der Messdatenbank

Das **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie („BMWi“)** ist **datenschutzrechtlich Verantwortlicher**, weil es die Mittel und Zwecke der Datenverarbeitung im Rahmen der Messdatenbank festlegt. Das BMWi entscheidet, welche Server und Softwareapplikationen für die Messdatenbank genutzt werden sollen und legt den Speicher- und weiteren Verarbeitungszweck fest, nämlich die Forschung zur Energieeinsparung in Gebäuden und Quartieren.

Die **Forschungszentrum Jülich GmbH** und ihre interne Organisationseinheit, der Projektträger Jülich, ist lediglich **Auftragsverarbeiter**. Die Forschungszentrum Jülich GmbH handelt hinsichtlich des Datenhostings der Messdatenbank ausschließlich im Auftrag und nach Weisung des BMWi. Zwischen dem BMWi und der Forschungszentrum Jülich GmbH besteht eine Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung.

### 6.4.3 Nutzer der Messdatenbank

Die letzte Kategorie von Akteuren ist die Kategorie der Nutzer der Messdatenbank. Die Nutzer der Messdatenbank zeichnen sich dadurch aus, dass sie die Daten aus der Messdatenbank abrufen, sie analysieren, nutzen und sie gegebenenfalls weiter übermitteln. Entscheidend ist wiederum insbesondere, ob die Nutzer Verantwortliche sind und für wen sie handeln, wobei bezüglich der Kriterien auf die unter Ziffer 7.4 gemachten Ausführungen verwiesen wird.

---

<sup>13</sup> Vgl. etwa die Webseite des Landesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit Baden-Württemberg unter dem Stichwort „Gemeinsame Verantwortlichkeit“: <https://www.baden-wuerttemberg.datenschutz.de/datenschutzthemen/> (Abruf am 4. Dezember 2019).

#### Hinweis:

Für die datenschutzrechtliche Frage der Verantwortlichkeit spielt es keine Rolle, ob der Nutzer der Datenbank auch gleichzeitig Mitglied des Projektteams ist, weil jeder Datenverarbeitungsvorgang einer eigenen Rechtsgrundlage bedarf.

#### Beispiele:

Ein wissenschaftlicher Mitarbeiter TU Berlin, der im Rahmen des Forschungsprojekts „Energie in Gebäuden und Quartieren“ Gebäudedaten erhoben und in die Messdatenbank eingetragen oder an diese übertragen hat, soll im Rahmen dieses Forschungsprojekts Daten aus der Messdatenbank abrufen und sie mit anderen Daten aus Gebäuden aus ähnlichen Kategorien vergleichen. In einem solchen Fall ist die TU Berlin der datenschutzrechtlich Verantwortliche. Der wissenschaftliche Mitarbeiter handelt im Auftrag bzw. im Rahmen seines Anstellungsverhältnisses für die TU Berlin. Der Abruf und die Nutzung aus der Messdatenbank ist ein datenschutzrechtlich relevanter Vorgang, unabhängig von der Zulässigkeit der vorherigen Datenerhebung im Projektteam.

## 6.6 Wie darf ich als Verantwortlicher / Auftragsverarbeiter Daten verarbeiten?

Die Frage der Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung spielt für die Verantwortlichen der drei proaktiv handelnden Akteure, die Projektteams bzw. die Mitglieder der Projektteams, den Betreiber der Messdatenbank und die Nutzer der Datenbank, eine maßgebliche Rolle. Denn eine rechtswidrige Datenverarbeitung birgt Haftungsrisiken und kann weitergehende Ansprüche der betroffenen Personen hervorrufen.

Artikel 5 DSGVO enthält verschiedene essentielle Datenschutzgrundsätze, die jeder Akteur einzuhalten hat. Dazu gehört insbesondere auch der **Zweckbindungsgrundsatz** gemäß Artikel 5 UAbs. 1 lit. b) DSGVO. Danach müssen personenbezogene Daten für festgelegte, eindeutige und legitime Zwecke erhoben werden und dürfen nicht in einer mit diesen Zwecken nicht zu vereinbarenden Weise weiterverarbeitet werden („Zweckbindung“).

In dem gesamten Forschungsvorhaben ist durch jeden Verantwortlichen darauf zu achten, dass die Datenverarbeitung betreffend personenbezogener Daten zu **wissenschaftlichen Forschungszwecken im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren** zu erfolgen hat. Jeder Akteur darf grundsätzlich die bei den betroffenen Personen erhobenen Daten **nur** für diesen Erhebungs- bzw. Forschungszweck verarbeiten. Eine **Ausnahme** ist dann möglich, wenn beispielsweise Forscher einer Hochschule die Daten aus der Messdatenbank zu **anderen wissenschaftlichen Forschungszwecken** verarbeiten möchten. Eine solche Zweckänderung ist ausnahmsweise gemäß Artikel 5 UAbs. 1 lit. b) DSGVO erlaubt, weil und sofern die Daten immer noch zu

wissenschaftlichen Forschungszwecken (wenn auch anderen) verarbeitet werden.

#### Hinweis:

Die von den Verantwortlichen des Projektteams datenschutzkonform erhobenen Daten dürfen grundsätzlich auch in den nächsten Verarbeitungsschritten nur zum Zweck des Forschungsprojekts „Energie in Gebäuden und Quartieren“ validiert und analysiert werden. Das gleiche gilt auch für die Speicherung der Daten in der Messdatenbank sowie die weitere Nutzung der Daten durch Abruf und Weiterverarbeitung durch die Nutzer.

Ausnahmsweise kann eine Zweckänderung datenschutzrechtlich grundsätzlich zulässig sein, wenn forschende Ärzte eines Universitätsklinikums die Daten aus der Messdatenbank zu medizinisch-wissenschaftlichen Forschungszwecken verarbeiten möchten.

Sollten Sie jedoch andere Änderungen des Zweckes der Datenverarbeitung vornehmen oder einen anderen (etwa kommerziellen) Zweck verfolgen, empfehlen wir, dies mit einem Juristen bzw. Datenschutzbeauftragten vorher abzustimmen, weil eine solche Zweckänderung nur in engen Ausnahmefällen erlaubt ist. Die Ausführungen im Messleitfaden beschränken sich auf die Legitimität des wissenschaftlichen Forschungszwecks im Rahmen des Forschungsprojekts „Energie in Gebäuden und Quartieren“.

#### Beispiele:

Ein Nutzer der Messdatenbank handelt im Rahmen des Zweckbindungsgrundsatzes, wenn er mit den Daten Analysen zum Zwecke des Erkenntnisgewinns von Energieeinsparungsmöglichkeiten durchführt und diese Ergebnisse bzw. Erkenntnisse anschließend in einen Aufsatz in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift publiziert.

Ein Nutzer bewegt sich grundsätzlich außerhalb der Zweckbindung, wenn er Daten aus der Messdatenbank nutzt, um eine zu kommerziellen Zwecken programmierte Software zu testen.

Ein Projektteam, etwa ein Unternehmen oder Bauherr, darf die Daten nicht dazu verwenden, um Mitarbeiterkontrollen bzw. Leistungskontrollen von Mitarbeitern vorzunehmen.

Unabhängig von der Zweckbindung müssen die Verantwortlichen aller drei Akteure einige technische und organisatorische Maßnahmen umsetzen.

Hinweis:

Denken Sie als beteiligter Akteur immer auch an die Umsetzung von technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Realisierung des Datenschutzes und der Datensicherheit. Sprechen Sie in Zweifelsfällen mit Ihrem Datenschutzbeauftragten und Ihrem Justizariat, ob solche Vorgaben umgesetzt sind.

Die im Forschungsbereich tätigen Verantwortlichen haben den Datenschutz auch in ihrer Systemgestaltung (Privacy by Design) durch datenschutzfreundliche Voreinstellungen (Privacy by Default) gemäß Artikel 25 DSGVO sowie **technische und organisatorische Sicherungsmaßnahmen** gemäß Artikel 32 DSGVO umzusetzen.<sup>14</sup> Des Weiteren fordert Artikel 89 Abs. 1 DSGVO **besondere Garantien** als Ausgleich für die datenschutzrechtliche Privilegierung der wissenschaftlichen Forschung einzurichten.

Artikel 89 Abs. 1 DSGVO:

**Garantien und Ausnahmen in Bezug auf die Verarbeitung zu im öffentlichen Interesse liegenden Archivzwecken, zu wissenschaftlichen oder historischen Forschungszwecken und zu statistischen Zwecken**

Die Verarbeitung zu im öffentlichen Interesse liegenden Archivzwecken, zu **wissenschaftlichen** oder historischen **Forschungszwecken** oder zu statistischen Zwecken unterliegt **geeigneten Garantien** für die Rechte und Freiheiten der betroffenen Person gemäß dieser Verordnung. Mit diesen Garantien wird sichergestellt, dass **technische und organisatorische Maßnahmen bestehen**, mit denen insbesondere die Achtung des Grundsatzes der Datenminimierung gewährleistet wird. Zu diesen Maßnahmen kann die Pseudonymisierung gehören, sofern es möglich ist, diese Zwecke auf diese Weise zu erfüllen. In allen Fällen, in denen diese Zwecke durch die Weiterverarbeitung, bei der die Identifizierung von betroffenen Personen nicht oder nicht mehr möglich ist, erfüllt werden können, werden diese Zwecke auf diese Weise erfüllt.

§ 22 Abs. 2 Satz 2 BDSG sieht 10 Beispiele vor, wie diese Garantien umgesetzt werden können, wobei ein den Risiken angemessenes Schutzniveau bestehen muss.

---

<sup>14</sup> Vgl. Roßnagel, ZD 2019, 157, 161.

§ 22 Abs. 2 Satz 2 BDSG:

Unter Berücksichtigung des Stands der Technik, der Implementierungskosten und der Art, des Umfangs, der Umstände und der Zwecke der Verarbeitung sowie der unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schwere der mit der Verarbeitung verbundenen Risiken für die Rechte und Freiheiten natürlicher Personen können dazu insbesondere gehören:

1. **technisch organisatorische Maßnahmen**, um sicherzustellen, dass die Verarbeitung gemäß der Verordnung (EU) 2016/679 erfolgt,
2. Maßnahmen, die gewährleisten, dass nachträglich überprüft und festgestellt werden kann, ob und von wem **personenbezogene Daten eingegeben, verändert oder entfernt** worden sind,
3. Sensibilisierung der an Verarbeitungsvorgängen Beteiligten,
4. Benennung einer oder eines Datenschutzbeauftragten,
5. **Beschränkung des Zugangs zu den personenbezogenen Daten** innerhalb der verantwortlichen Stelle und von Auftragsverarbeitern,
6. **Pseudonymisierung** personenbezogener Daten,
7. **Verschlüsselung** personenbezogener Daten,
8. Sicherstellung der Fähigkeit, **Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Belastbarkeit der Systeme** und Dienste im Zusammenhang mit der Verarbeitung personenbezogener Daten, einschließlich der Fähigkeit, die Verfügbarkeit und den Zugang bei einem physischen oder technischen Zwischenfall rasch wiederherzustellen,
9. zur **Gewährleistung der Sicherheit** der Verarbeitung die Einrichtung eines Verfahrens zur regelmäßigen Überprüfung, Bewertung und Evaluierung der Wirksamkeit der technischen und organisatorischen Maßnahmen oder
10. spezifische Verfahrensregelungen, die im Fall einer Übermittlung oder Verarbeitung für andere Zwecke die Einhaltung der Vorgaben dieses Gesetzes sowie der Verordnung (EU) 2016/679 sicherstellen.

Hinweis:

Jeder verantwortliche Akteur hat dafür Sorge zu tragen, dass die Datensicherheit gewährleistet und beachtet wird.

Beispiele:

- Die erhobenen, gespeicherten und verarbeiteten Daten sollten nach hohen technischen Standards verschlüsselt werden.
- Jeder Verantwortliche hat dafür zu sorgen, dass ein ausreichender Passwort- und Zugangsschutz besteht.
- Veränderungen an den Daten sollten dokumentiert werden, beispielsweise durch einen Index.

**Des Weiteren erfordert jede(r) Verarbeitung(svorgang) von Daten einen Erlaubnistatbestand,<sup>15</sup>** d.h. ein Grund, der die Datenverarbeitung im Einzelfall rechtfertigt, vgl. Artikel 5 UAbs. 1 lit. a) DSGVO. Bevor ein Verantwortlicher also personenbezogene Daten verarbeitet, hat er zu prüfen, ob dieser Verarbeitungsvorgang erlaubt ist. Dies gilt unabhängig davon um welchen Verarbeitungsvorgang es sich handelt, ob also Daten erhoben, analysiert, gespeichert oder an Dritte übermittelt werden.

Hinweis:

Jeder einzelne Verarbeitungsschritt, den ein Verantwortlicher der drei Akteure im Rahmen des Forschungsvorhabens durchführt, ist nur legitim, wenn ein datenschutzrechtlicher Erlaubnistatbestand vorliegt.

Beispiele:

Ein Projektteam, die RWTH Aachen, installiert in Einzelbüros eines großen Bürogebäudekomplexes zahlreiche Sensoren, die die Wärme-, Luftfeuchtigkeit und den CO<sub>2</sub>-Gehalt erfassen. Das Projektteam validiert diese personenbezogenen Daten, indem sie zum Zwecke der besseren Verwertbarkeit in der Forschung kategorisiert, bereinigt und in die Messdatenbank eingegeben werden. Aus datenschutzrechtlicher Sicht sind sowohl die Erhebung als auch die Validierung **zwei eigenständige Verarbeitungstatbestände**, die **jeweils eines Erlaubnistatbestandes** bedürfen.

---

<sup>15</sup> Roßnagel, NJW 2019, 1, 5.

Sowohl in der DSGVO als auch im BDSG sowie in den Landesdatenschutzgesetzen finden sich verschiedene solcher Erlaubnistatbestände, auf die die Verantwortlichen der einzelnen Akteure zurückgreifen können:

### 6.6.1 Projektteams

Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der jeweiligen Projektteams, die aus Forschungsinstituten, Hochschulen, Bauherren, Kommunen oder Unternehmen bestehen können, sollen im Folgenden in diesen Konstellationen **denkbare** Erlaubnistatbestände dargestellt werden.

#### Hinweis:

Beachten Sie nochmals! Wichtig ist, dass die Daten immer grundsätzlich nur zum Zwecke der wissenschaftlichen Forschung im Zusammenhang mit den Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren erhoben und verarbeitet werden können (Zweckbindungsgrundsatz).

Die Verantwortlichen der Projektteams sollten die erhobenen Daten daher auch nicht an den Arbeitgeber des Nutzers eines Büroraums weitergeben. Dies stellt eine zweckentfremdete Verarbeitung dar und birgt das Risiko von unzulässigen Mitarbeiterkontrollen.

Artikel 6 DSGVO enthält verschiedene Erlaubnistatbestände, die eine Datenverarbeitung zu wissenschaftlichen Forschungszwecken durch die Mitglieder des Projektteams oder das Projektteam als solches rechtfertigen können.

Erlaubnistatbestände gemäß Artikel 6 UAbs. 1 DSGVO:

Die Verarbeitung ist nur rechtmäßig, wenn mindestens eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) Die betroffene Person hat ihre **Einwilligung** zu der Verarbeitung der sie betreffenden personenbezogenen Daten für einen oder mehrere bestimmte Zwecke gegeben;
- b) [...];
- c) [...];
- d) [...];
- e) [...];
- f) die Verarbeitung ist zur Wahrung der **berechtigten Interessen** des Verantwortlichen oder eines Dritten erforderlich, sofern nicht die Interessen oder Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person, die den Schutz personenbezogener Daten erfordern, überwiegen, insbesondere dann, wenn es sich bei der betroffenen Person um ein Kind handelt.

Die Verantwortlichen der Projektteams sollten aus Praktikabilitätsgründen grundsätzlich auf die Möglichkeit einer Einwilligung der betroffenen Personen nur zurückgreifen, wenn tatsächlich kein anderer Erlaubnistatbestand die Datenverarbeitung rechtfertigt. Die Umsetzung der Anforderungen einer Einwilligung gemäß Artikel 4 Nr. 11 DSGVO und Artikel 7 DSGVO erweisen sich häufig in der Praxis als schwierig und fehleranfällig.

Die Datenverarbeitung von **privaten** Forschungsunternehmen bzw. Forschungsinstituten kann gegebenenfalls auch über eine Interessenabwägung gemäß Artikel 6 UAbs. 1 lit. f) DSGVO gerechtfertigt sein.

Hinweis:

**Privatwirtschaftliche** Forschungsunternehmen /-Institute und Bauherren sollten an die Interessenabwägung des Artikels 6 UAbs. 1 lit. f) DSGVO denken.

Dabei ist das Interesse bzw. der Zweck, den der Verantwortliche mit der Datenverarbeitung verfolgt, festzustellen und dieser daraufhin zu prüfen, ob dieses Interesse berechtigt ist sowie die Verarbeitung für diesen Zweck erforderlich ist. Zuletzt hat eine Abwägung dieser Interessen gegenüber den Rechten der betroffenen Person zu erfolgen.

Die **wissenschaftliche Forschung** zum Zwecke der Ermittlung von Energieeinsparpotentialen stellt ein **berechtigtes Interesse** im Sinne des Artikels 6

UAbs. 1 lit. f) DSGVO dar. Dies ergibt sich bereits allgemein aus der DSGVO. An zahlreichen Stellen der DSGVO genießt die wissenschaftliche Forschung als solche datenschutzrechtlichen Privilegierungen.<sup>16</sup> Maßgeblich für die Beurteilung der datenschutzrechtlichen Zulässigkeit ist daher die Frage, ob der jeweilige Verarbeitungsvorgang der Daten zur Erreichung des Forschungszweckes erforderlich ist.

Sollten die berechtigten (Forschungs-)Interessen auf einem anderen Wege ebenso effektiv verwirklicht werden können und hierbei die Rechte und Interessen der betroffenen Person weniger beeinträchtigt werden, ist die Datenverarbeitung bereits nicht erforderlich.<sup>17</sup> In der Regel wird davon auszugehen sein, dass die im Rahmen des Einsatzes von Sensoren und dem Ablesen von Zählerwerten erfolgende Erhebung und weitere Nutzung personenbezogener Daten auch für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn notwendig sind.

Ferner ist zu prüfen, ob die beeinträchtigten Interessen oder Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person, die den Schutz personenbezogener Daten erfordern, gegenüber dem Forschungsinteresse überwiegen. Dabei ist einerseits zu berücksichtigen, dass die Daten durchaus auch detaillierte Rückschlüsse zu einer Person zulassen können. So könnte zum Beispiel die Auswertung von Lebensgewohnheiten möglich sein. Auf der anderen Seite werden diese Daten erhoben, um sie in der Messdatenbank zum anerkannten Forschungszweck „Energieeffizienz für Gebäude und Quartiere“ zu speichern. Der Zweck dieser Forschung ist von erheblicher gesellschaftlicher Bedeutung und kann möglicherweise auch von individueller Bedeutung sein.

Des Weiteren kann dem Schutz der betroffenen Personen auch durch den Einsatz von Verschlüsselungstechnologien und einer effektiven Pseudonymisierung der Daten in der Messdatenbank Rechnung getragen werden.

#### Hinweis:

Eine Erhebung (durch Ablesen von Daten oder durch Sensoren) und Validierung der Gebäudedaten durch einen Verantwortlichen des Projektteams zu wissenschaftlichen Forschungszwecken im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren wird, soweit es sich um private Forschungsunternehmen handelt, grundsätzlich durch eine Interessenabwägung gerechtfertigt sein.

<sup>16</sup> Siehe etwa Erwägungsgrund der DSGVO 33, Artikel 5 Abs. 1 lit. b) und e) oder Artikel 17 Abs. 3 lit. d) DSGVO.

<sup>17</sup> Simitis/Hornung/Spiecker gen. Döhmman, Datenschutzrecht, 1. Auflage 2019, Artikel 6 Abs. 1 Rn. 100.

**Besonderheiten bei Hochschulen:**

Sofern es sich bei dem für die Datenverarbeitung verantwortlichen Projektteam oder Projektteammitglied um eine Hochschule handelt, sollte immer auch das jeweilige Landesdatenschutzgesetz, das für die betreffende **Hochschule** gilt, beachtet werden.

Die Landesdatenschutzgesetze sehen teilweise explizite Regelungen für eine Datenverarbeitung zu Forschungszwecken vor. Artikel 6 UAbs. 1 lit. e) DSGVO erlaubt in Verbindung mit **§ 17 Abs. 1 DSG NRW** eine Datenverarbeitung zu Forschungszwecken.

**Erlaubnistatbestand gemäß Artikel 6 UAbs. 1 lit. e) DSGVO:**

Die Verarbeitung ist nur rechtmäßig, wenn mindestens eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt ist: [...]

- e) die Verarbeitung ist für die Wahrnehmung einer Aufgabe erforderlich, die im öffentlichen Interesse liegt oder in Ausübung öffentlicher Gewalt erfolgt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde; [...].

**§ 17 DSG NRW**

**Datenverarbeitung personenbezogener Daten zu wissenschaftlichen oder historischen Forschungszwecken oder zu statistischen Zwecken**

Die **Verarbeitung personenbezogener Daten** ist aufgrund von Artikel 6 Absatz 1 Satz 1 Buchstabe e) [DSGVO] sowie besonderer Kategorien personenbezogener Daten [DSGVO], **auch ohne Einwilligung für wissenschaftliche** oder historische **Forschungszwecke** oder für statistische Zwecke **zulässig**, wenn die Verarbeitung zu diesen Zwecken erforderlich ist und schutzwürdige Belange der betroffenen Person nicht überwiegen.

**Hinweis:**

Die Datenerhebung und anschließende Validierung durch die Hochschulen bzw. Mitglieder der Hochschulen zu Forschungszwecken kann datenschutzrechtlich durch die jeweiligen Landesdatenschutzgesetze legitimiert werden. In Zweifelsfällen schauen Sie in Ihr jeweils lokal anwendbares Landesdatenschutzgesetz, ob vergleichbare Regelungen bestehen.

Sofern keine expliziten Regelungen in dem jeweils anwendbaren Landesdatenschutzgesetz besteht, kann eine Datenverarbeitung zu Forschungszwecken unter Umständen auf eine generelle Erlaubnisgrundlage aus den Landesdatenschutzgesetzen gestützt werden. Stellvertretend für weitere datenschutzrechtliche Erlaubnisnormen wird § 3 Hessisches Datenschutz- und Informationsfreiheitsgesetz („**HDSIG**“) dargestellt.

Erlaubnistatbestand gemäß § 3 Abs. 1 HDSIG:

Die Verarbeitung personenbezogener Daten durch eine öffentliche Stelle ist zulässig, wenn sie zur Erfüllung der in der Zuständigkeit des Verantwortlichen liegenden Aufgabe oder in Ausübung öffentlicher Gewalt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde, erforderlich ist.

Eine der **zentralen Aufgaben der Hochschulen** ist die **Forschung**. Das folgt schon aus den jeweiligen Hochschulgesetzen.<sup>18</sup> Die Hochschulen und ihre Mitglieder, wie Professoren und wissenschaftliche Mitarbeiter, dürfen daher personenbezogenen Daten verarbeiten, soweit dies zur Durchführung des Forschungszwecks notwendig ist.<sup>19</sup>

Besonderheiten aufgrund der Kooperationsvereinbarung:

Bei den Verantwortlichen der Projektteams kann die Situation bestehen, dass die **Daten** von dem Forscher an **weitere Beteiligte innerhalb des Projektteams** weitergegeben bzw. zwischen diesen **ausgetauscht** werden. Eine **Kooperationsvereinbarung** bildet in der Regel die vertragliche Grundlage der Zusammenarbeit der Beteiligten des Projektteams. Eine Datenweitergabe an weitere Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu wissenschaftlichen Forschungszwecken kann grundsätzlich durch die zuvor genannten Erlaubnistatbestände gerechtfertigt werden.

Sofern weitere Verantwortliche, wie etwa **private Unternehmen**, hingegen **kommerzielle Interessen** verfolgen, etwa zur Verbesserung ihres Produktes, ist jedoch **Vorsicht** geboten. Die in Artikel 6 UAbs. 4 DSGVO genannten Kriterien helfen festzustellen, ob sich eine solche Datenweitergabe durch einen forschenden Verantwortlichen an ein kommerzielles Unternehmen noch innerhalb des Zweckbindungsgrundsatzes bewegt. Sofern es sich bei dem kommerziellen Unternehmen um einen technisch oder wirtschaftlich „Beitragenden“ zu den Forschungszwecken im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren, etwa in Form eines Herstellers von Sensoren oder Betreibers von Smart Metering handelt, und diese Beteiligten durch eine transparente Kooperationsvereinbarung verbunden sind, lassen sich gewichtige Gründe dafür anführen, dass kein offensichtlicher Widerspruch zum Zweckbindungsgrundsatz besteht. Die Erlaubnis zur Datenübermittlung kann sich deshalb aus den gleichen zuvor dargestellten Erlaubnisbestimmungen, wie für die Erhebung der Messdaten, ergeben.<sup>20</sup> Aus Gründen der Datenminimierung sollten privaten Unternehmen allerdings grundsätzlich nur **pseudonymisierte Daten** in verschlüsselter Form übermittelt werden. Hiervon zu unterscheiden ist die Fragestellung, inwiefern ein privates Unternehmen als Mitglied eines Projektteams selbst berechtigt ist, personenbezogene Daten zu verarbeiten. Diese Prüfung liegt in der Verantwortung des Unternehmens. Sie ist ausdrücklich nicht Gegenstand dieses Messleitfadens.

<sup>18</sup> Vgl. § 3 Hessisches Hochschulgesetz oder § 3 Gesetz über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen

<sup>19</sup> Vgl. Roßnagel, ZD 2019, 157, 160.

<sup>20</sup> Vgl. Simitis/Hornung/Roßnagel, Datenschutzrecht, 1. Auflage 2019, Artikel 6 Abs. 4 Rn. 9 ff.

#### Hinweis:

In Zweifelsfällen holen Sie konkreten juristischen Rat ein, weil die Prüfung von dem jeweiligen Einzelfall abhängt. Sofern die Datenweitergaben nicht mehr von dem Erhebungszweck mit umfasst sein sollte, kann unter Umständen Artikel 6 UAbs. 1 lit. b) DSGVO eine Datenübermittlung an einen privaten Beteiligten des Projektteams rechtfertigen, wenn es sich bei der Vertragspartei um eine betroffene Person (natürliche Person) handelt, wie zum Beispiel einen Probanden. Danach ist eine Datenverarbeitung rechtmäßig ist, wenn die Verarbeitung für die Erfüllung eines Vertrags erforderlich ist. Vertragliche Grundlage für den Datenaustausch könnte – im zu prüfenden Einzelfall – der Kooperationsvertrag mit einer betroffenen Person (etwa einen Probanden) bilden. In Zweifelsfällen sollte jedoch eine Einwilligung eingeholt werden.

Denken Sie darüber hinaus auch daran, dass unter Umständen in solchen Konstellationen mehrere Gemeinsame Verantwortliche bestehen, sodass ein Vertrag zur Gemeinsamen Verantwortlichkeit gemäß Artikel 26 DSGVO notwendig ist.

Die **Verantwortlichen der Projektteams**, die die Daten erheben, haben neben dem vorliegend dargestellten Datenschutzrecht selbstverständlich noch **andere zivil-, arbeits- und verwaltungsrechtliche Vorschriften zu beachten**. Andernfalls sind Unterlassungs- und Schadensersatzansprüche oder Strafbarkeiten wie ein Hausfriedensbruch denkbar. Eine datenschutzrechtliche Einwilligung gemäß der DSGVO ist etwas anderes als die zivilrechtliche Zustimmung oder die strafrechtliche Einwilligung bzw. das strafrechtliche Einverständnis des Eigentümers oder Mieters.

#### Hinweis / Beispiele:

Sprechen Sie diese Themen offen mit allen Beteiligten aus dem Projektteam an.

Beachten Sie, dass der **Eigentümer** und **Mieter** eines Gebäudes oder Raumes seine **vorherige Zustimmung** zum Betreten der Räumlichkeiten, zur Installation von Sensoren, zum Ablesen der Messdaten usw. erteilt hat. Dies folgt aus dem Eigentums-, Besitz- und Hausrecht des Eigentümers bzw. Mieters. Eine solche Zustimmung des Eigentümers oder Mieters kann auch in einem Vertrag erklärt werden.

Die Installation von Sensoren zur Erfassung des CO<sub>2</sub>-Gehalts in einem Einzelbüro kann für einen Arbeitgeber unter Umständen auch **betriebsverfassungs- und arbeitsrechtliche** Konsequenzen hervorrufen, weil diese Sensoren geeignet sein können, das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer zu überwachen.

## 6.6.2 Betreiber der Messdatenbank

Das BMWi speichert die Daten in der Messdatenbank, damit die Nutzer diese Daten zu Forschungszwecken nutzen können. Diese Datenspeicherung ist gemäß Artikel 6 UAbs. 1 lit. e) DSGVO in Verbindung mit § 3 BDSG gerechtfertigt. Der Bund hat in § 3 BDSG diesbezüglich von der Ermächtigung des Artikel 6 Absätze 2 und 3 DSGVO Gebrauch gemacht.<sup>21</sup>

### Erlaubnistatbestand gemäß Artikel 6 UAbs. 1 lit. e) DSGVO:

Die Verarbeitung ist nur rechtmäßig, wenn mindestens eine der nachstehenden Bedingungen erfüllt ist: [...]

- f) die Verarbeitung ist für die Wahrnehmung einer Aufgabe erforderlich, die im öffentlichen Interesse liegt oder in Ausübung öffentlicher Gewalt erfolgt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde; [...].

### Erlaubnistatbestand gemäß § 3 BDSG:

Die Verarbeitung personenbezogener Daten durch eine öffentliche Stelle ist zulässig, wenn sie zur Erfüllung der in der Zuständigkeit des Verantwortlichen liegenden Aufgabe oder in Ausübung öffentlicher Gewalt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde, erforderlich ist.

Das BMWi ist eine öffentliche Stelle des Bundes (vgl. § 2 Abs. 1 BDSG). Aufgabe des BMWi ist die Förderung der Energieforschung, was das BMWi durch die Bereitstellung der Mittel der Messdatenbank entsprechend wahrnimmt.<sup>22</sup>

Das BMWi hat entsprechend den Vorgaben des Artikel 89 Abs. 1 DSGVO und § 22 Abs. 2 Satz 2 BDSG besondere Garantien bzw. technische und organisatorische Maßnahmen umzusetzen.

<sup>21</sup> Gola/Heckmann, Bundesdatenschutzgesetz, 13. Auflage 2019, § 3 BDSG Rn. 1.

<sup>22</sup> Vgl. auch 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, September 2018; Organisationserlass der Bundeskanzlerin, Ziffer II. 2.

Hinweis:

- Die Daten in der Messdatenbank sollten nach hohen technischen Standards verschlüsselt werden.
- Zudem sollten nur die Nutzer einen durch ein Passwort gesicherten Zugang zu den Daten haben, die zuvor vom BMWi akkreditiert wurden und zugesichert haben, dass sie die Daten ausschließlich zur wissenschaftlichen Forschung verwenden.
- Des Weiteren sollten die Daten pseudonymisiert werden. Sofern also auch Informationen, wie etwa Namen und Raumnummer von Gebäuden in der Messdatenbank gespeichert wurden, sollten diese sogenannten „Metadaten“ den Nutzern nicht mit herausgegeben werden. Dieser Schlüssel ist technisch gesichert und gesondert aufzubewahren.

### 6.6.3 Nutzer der Messdatenbank

Auch die Nutzer der Messdatenbank verarbeiten im Rahmen der Sekundärnutzung personenbezogene Daten, indem sie die Daten aus der Messdatenbank abrufen, sie analysieren und auswerten mit anderen Daten vergleichen, diese veröffentlichen und sie gegebenenfalls sogar an andere Forschungseinheiten übermitteln möchten. Die Nutzer haben diese Daten grundsätzlich nur anonym weiterzuverarbeiten, vgl. Artikel 89 Abs. 1 Satz 4 DSGVO. Jedoch dürfen diese Daten mit Personenbezug dann weiterverarbeitet werden, wenn die wissenschaftlichen Forschungszwecke im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren sonst nicht erfüllt werden können.<sup>23</sup>

Hinweis:

Solange die Nutzer keine Metadaten haben, mit denen sie die Gebäudedaten in Verbindung zu einer individualisierten Person bringen können, handelt es sich um pseudonyme bzw. anonyme Daten, die grundsätzlich – unter Beachtung der technischen und organisatorischen Maßnahmen – problemlos verarbeitet werden dürfen.

Es ist grundsätzlich nicht gestattet, den Personenbezug der pseudonymen Daten dadurch herzustellen, dass die Gebäudedaten mit anderen (Meta-)Daten angereichert werden.

---

<sup>23</sup> Roßnagel, ZD 2019, 157, 162.

Die **Analyse der pseudonymen Daten** zu den Forschungszwecken im Zusammenhang mit Energieeinsparungsmöglichkeiten von Gebäuden und Quartieren durch private Forschungsunternehmen bzw. Forschungsinstitute wird in der Regel durch eine Interessenabwägung gemäß Artikel 6 UAbs. 1 lit. f) DSGVO gerechtfertigt sein. Die Datenverarbeitung von Hochschulen wird durch die entsprechend genannten landesdatenschutzgesetzlichen Regelungen gestattet.

Die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen, die auf den aus der Monitoringdatenbank ausgewerteten Daten basieren, in Fachzeitschriften o.Ä., hat in **anonymer Form** zu erfolgen. Der Nutzer der Messdatenbank darf in der Regel nur dann personenbezogene Daten veröffentlichen, wenn die betroffene Person eingewilligt hat.

§ 17 Abs. 4 DSGVO NRW:<sup>24</sup>

Die zu wissenschaftlichen [...] Forschungszwecken verarbeiteten personenbezogenen Daten [...] dürfen [...] nur veröffentlicht werden, wenn [Nr. 1] die betroffene Person in die Veröffentlichung eingewilligt hat oder [Nr. 2] dies für die Darstellung von Forschungsergebnissen oder solchen über Ereignisse der Zeitgeschichte erforderlich ist und das öffentliche Interesse die schutzwürdigen Belange der betroffenen Person erheblich überwiegt.

Sofern der Nutzer die aus der Messdatenbank abgerufenen Daten an einen Dritten, wie etwa ein anderes Forschungsinstitut, übermitteln möchte, hat er anhand des Einzelfalls zu prüfen, ob dafür ein Erlaubnistatbestand besteht. In der Regel wird eine solche Datenübermittlung mit für den Nutzer pseudonymen Daten, bei denen der „Schlüssel“ angemessen bei dem Betreiber der Monitoringdatenbank gesichert ist, aufgrund einer Interessenabwägung (für private Forschungsunternehmen bzw. Forschungsinstitute) oder den dargestellten landesdatenschutzgesetzlichen Regelungen (für Hochschulen) zulässig sein.

Sofern sich der Empfänger, beispielsweise eine Universität, nicht im Europäischen Wirtschaftsraum befindet, d.h. in einem Drittland, wie etwa China oder den Vereinigten Staaten, hat der Verantwortliche zu prüfen, ob in diesem Land ein angemessenes Datenschutzniveau besteht und die Vorgaben der Artikel 44 ff. DSGVO eingehalten werden.

---

<sup>24</sup> Ähnliches sehen beispielsweise § 24 Abs. 4 HDSIG oder § 13 Abs. 3 LDSG BW.

Hinweis:

Bei Datenübermittlungen in ein Drittland ist vorher immer zu prüfen, ob in dem Empfängerland ein angemessenes Datenschutzniveau besteht. In Zweifelsfällen suchen Sie juristischen Rat bei Ihrem Justizariat oder Ihrem Datenschutzbeauftragten.

Beispiele:

Eine in Deutschland ansässige Fachhochschule möchte die für die Daten anlässlich einer Forschungs Kooperation an eine Universität in China übermitteln. Eine solche Datenübermittlung ist nur zulässig, wenn die Fachhochschule geeignete Garantien vorsieht, wie etwa die Vereinbarung von Standarddatenschutzklauseln der EU-Kommission zwischen der Fachhochschule und der chinesischen Universität. Unabhängig davon hat die Fachhochschule zu prüfen, ob ein Erlaubnistatbestand vorliegt.

## **6.7 Wie lange dürfen Gebäudedaten aufbewahrt bzw. gespeichert werden?**

Grundsätzlich sind die Gebäudedaten von allen Akteuren gemäß Artikel 17 Abs. 1 lit. a) DSGVO zu löschen, wenn die personenbezogenen Daten zur Erreichung des zulässigen Zwecks nicht mehr notwendig sind, d.h. wenn das Forschungsvorhaben beendet ist. Eine solche Löschung könnte allerdings einer Nachprüfungsmöglichkeit der gewonnenen Forschungsergebnisse widersprechen und die Daten könnten auch weiteren Forschungsprojekten nicht mehr zur Verfügung stehen. Artikel 5 UAbs. 1 lit. e) DSGVO sieht daher eine Ausnahme für den Forschungsbereich vor.

Artikel 5 Abs. 1 lit. e) DSGVO:

Personenbezogene Daten müssen

[...]

- e) in einer Form gespeichert werden, die die Identifizierung der betroffenen Personen nur so lange ermöglicht, wie es für die Zwecke, für die sie verarbeitet werden, erforderlich ist; personenbezogene Daten dürfen länger gespeichert werden, soweit die personenbezogenen Daten vorbehaltlich der Durchführung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen, die von dieser Verordnung zum Schutz der Rechte und Freiheiten der betroffenen Person gefordert werden, ausschließlich für im öffentlichen Interesse liegende Archivzwecke oder für wissenschaftliche und historische Forschungszwecke oder für statistische Zwecke gemäß Artikel 89 Absatz 1 verarbeitet werden („Speicherbegrenzung“); [...].

**Artikel 17 Abs. 3 lit. d) Recht auf Löschung („Recht auf Vergessenwerden“)**

Die Absätze 1 und 2 gelten nicht, soweit die Verarbeitung erforderlich ist

[...]

- d) für im öffentlichen Interesse liegende Archivzwecke, **wissenschaftliche** oder historische **Forschungszwecke** oder für statistische Zwecke gemäß Artikel 89 Absatz 1, soweit das in Absatz 1 genannte Recht voraussichtlich die Verwirklichung der Ziele dieser Verarbeitung unmöglich macht oder ernsthaft beeinträchtigt.

Hinweis:

Die Metadaten sind auch nach Abschluss des Forschungsvorhabens weiterhin unter Verschluss zu halten. In der Regel sind die Metadaten – gemäß der guten wissenschaftlichen Forschung – nach ca. 10 Jahren nach Ende des Forschungsvorhabens zu löschen,<sup>25</sup> wobei im Einzelfall zu prüfen ist, ob nicht weitere Erlaubnistatbestände eine längere Speicherung rechtfertigen.

---

<sup>25</sup> Roßnagel, ZD 2019, 157, 162.

## 6.8 Haben die Verantwortlichen weitere Pflichten gemäß der DSGVO?

Die Verantwortlichen haben unter Umständen weitere rechtliche, technische und organisatorische Vorgaben gemäß der DSGVO zu beachten und umzusetzen. Der Vollständigkeit halber werden die wesentlichen Pflichten hier dargestellt:

Die Verantwortlichen unterliegen gegenüber den betroffenen Personen verschiedenen Informationspflichten insbesondere über die Verarbeitung der Daten, die Rechtsgrundlage sowie ihre Kontaktdaten, die unbedingt beachtet und umgesetzt werden sollten (vgl. Artikel 13 und 14 DSGVO).

### Hinweis:

Jeder Akteur hat die betroffenen Personen über die Erhebung und Verarbeitung von Daten zu Forschungszwecken und insbesondere weitere in Artikel 13 DSGVO genannte Angaben zu informieren. Dies geschieht durch die Zurverfügungstellung von Datenschutzhinweisen. Klären Sie in Zweifelsfällen in Ihrer Organisation mit Ihrer Rechtsabteilung und dem Datenschutzbeauftragten, ob die Informationspflichten entsprechend beachtet und umgesetzt werden.

Diese Informationspflichten dienen der Schaffung von Transparenz über die Datenverarbeitungen und der Ermöglichung der Geltendmachung von Betroffenenrechten, wie Auskunfts-, Berichtigungs- oder Widerspruchsrechten.

### Hinweis:

Sofern eine betroffene Person solche Betroffenenrechte Ihnen gegenüber geltend macht, fragen Sie nach juristischen Rat. Entsprechend ausgebildete Personen stehen Ihnen im Justizariat oder in Ihrer Rechtsabteilung zur Seite. Alternativ können Sie sich auch Ihren Datenschutzbeauftragten wenden. Im BDSG und in den Landesdatenschutzgesetzen werden diese Betroffenenrechte teilweise zugunsten der wissenschaftlichen Forschung eingeschränkt.

Des Weiteren kann es erforderlich sein, dass der Verantwortliche ein **Verzeichnis aller Verarbeitungstätigkeiten** führt, in dem die jeweiligen Datenverarbeitungsprozesse dargestellt werden (Artikel 30 DSGVO). Unter Umständen muss der Verantwortliche auch eine **Datenschutz-Folgenabschätzung** durchführen (Artikel 35 DSGVO). Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn der Verantwortliche umfassende Software-Applikationen zur Analyse der Monitoringdatenbank einsetzt, die voraussichtlich ein hohes Risiko für die Rechte und Freiheiten natürlicher Personen zur Folge haben.

Darüber hinaus bestehen verschiedene Dokumentationspflichten, wie etwa der Abschluss einer Vereinbarung zur Auftragsverarbeitung mit einem Auftragsverarbeiter (Artikel 28 DSGVO) oder eine Vereinbarung der gemeinsam für die Verarbeitung Verantwortlichen (Artikel 26 DSGVO).

Hinweis:

Insbesondere die Verantwortlichen der Projektteams sollten immer auch gedanklich prüfen, ob eine gemeinsame Verantwortlichkeit, d.h. eine gemeinsame Festlegung der Mittel und Zwecke der Datenverarbeitung vorliegt. In einem solchen Fall ist der Abschluss einer Vereinbarung für gemeinsam für die Verarbeitung Verantwortliche erforderlich.



## 7 Wie sind die Daten und die Datenbank geschützt?

Neben dem Aspekt, inwieweit Daten der **betroffenen Personen** aufgrund des Datenschutzrechts geschützt sind, stellt sich die Frage, ob Rechte an den Messdaten bestehen können bzw. inwieweit den Akteuren (eigentumsähnliche) Rechte an den erhobenen Daten zustehen können und damit die unbefugte Nutzung durch Dritte verhindert werden kann.

Daten sind rechtlich **nicht** als Sachen bzw. körperliche Gegenstände einzuordnen, weshalb an ihnen kein Sacheigentum bestehen kann. Anders als beispielsweise ein Computer oder ein Datenträger, der dem Eigentum einer Person zugeordnet werden kann, sind Daten keine körperlichen Gegenstände und können daher auch von vielen Menschen gleichzeitig genutzt werden. Ob ein Schutz durch das Immaterialgüterrecht besteht, soll im Folgenden dargestellt werden.

### 7.1 Urheberrechtlicher Schutz

Das Urheberrecht schützt persönlich geistige Schöpfungen des Urhebers; sog. „Werke“. Schutzfähig ist ausschließlich die „kreative“ Schöpfung selbst und sind nicht die zu Grunde liegenden Daten oder Ideen.

#### § 2 UrhG – geschützte Werke

Nach § 1 UrhG genießen Urheber von sog. „Werken“ der Literatur, Wissenschaft und Kunst urheberrechtlichen Schutz.

Nach § 2 Abs. 2 UrhG sind Werke i.S.d. Urheberrechts nur persönlich geistige Schöpfungen.

§ 2 Abs. 1 UrhG enthält dabei einen nicht abschließenden Katalog von verschiedenen Werkskarten. Entscheidend bleibt dabei die Frage, ob eine persönlich, geistige Schöpfung vorliegt, denn nur dann liegt ein urheberrechtlicher Schutz vor.

#### Hinweis:

Einzelne Messdaten oder die reine Ansammlung von Daten sind daher in der Regel urheberrechtlich nicht geschützt. Auch das bloße Sammeln von Daten oder die bloße Aufwendung von Anstrengung ist dabei nicht für die Annahme einer geistigen Schöpfung ausreichend.

## 7.2 Schutz als Sammelwerk

Nicht nur einzelne Werke, sondern auch „**Sammelwerke**“ gemäß § 4 Abs. 1 Urhebergesetz („**UrhG**“) und – als deren Unterfall – **Datenbankwerke** (Abs. 2), bei denen es sich nicht um einheitliche Werke handelt, sondern die aus einzelnen, unabhängigen und auch nicht schutzfähigen Elementen zu einer Sammlung zusammengesetzt sind, genießen urheberrechtlichen Schutz.

### § 4 UrhG – Sammelwerke und Datenbankwerke

- (1) **Sammlungen von** Werken, **Daten** oder anderen unabhängigen Elementen, die aufgrund der Auswahl oder Anordnung der Elemente eine persönliche geistige Schöpfung sind (Sammelwerke), werden, unbeschadet eines an den einzelnen Elementen gegebenenfalls bestehenden Urheberrechts oder verwandten Schutzrechts, wie **selbständige Werke geschützt**.
- (2) **Datenbankwerk im Sinne dieses Gesetzes ist ein Sammelwerk, dessen Elemente systematisch oder methodisch angeordnet und einzeln mit Hilfe elektronischer Mittel oder auf andere Weise zugänglich sind.**

Solche **Datenbanken** können dabei, wie die vorliegende **Messdatenbank**, elektronisch (auf einem Server und online) zugänglich sein, wobei für eine Schutzfähigkeit jedenfalls eine **systematische oder methodische Anordnung der Elemente** notwendig ist. Eine bloße Anhäufung von Daten ist nicht ausreichend, um einen urheberrechtlichen Schutz zu begründen. Entscheidend für die Begründung eines Schutzes ist, dass die Auswahl oder die Anordnung der einzelnen darin aufgenommenen Elemente eine persönliche geistige Schöpfung darstellen.<sup>26</sup>

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei der Messdatenbank um eine persönliche und damit menschliche (und nicht rein maschinelle, wenn auch mit technischen Hilfsmitteln erzeugte) Schöpfung handelt und diese Schöpfung auch wahrnehmbar als Ganzes erkennbar wird, sodass die Sammlung der Daten auch die rechtlich erforderliche „Schöpfungs-/oder Gestaltungshöhe“ aufweist.

Die Messdatenbank wird grundsätzlich eine individuelle Qualität besitzen und sich von der Masse des Alltäglichen und von rein handwerklichen und routinemäßigen Leistungen abheben. Dabei ist zu beachten, dass die Anordnung des Inhalts innerhalb der Datenbank in der Regel von der Datenbanksoftware abhängt, deren schöpferische Eigenart – da es sich um einen eigenständigen Schutzgegenstand handelt – zur schöpferischen Eigenart

---

<sup>26</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 4 Rn. 1

des Datenbankwerkes nichts beiträgt. **Für die Qualifizierung als urheberrechtlich geschütztes Sammelwerk kommt es also entscheidend auf die Schöpfungshöhe der Verknüpfungs- und Abfragemöglichkeiten an.**<sup>27</sup> Zugangs- und Abfragesysteme, die durch bloße Zweckmäßigkeitüberlegungen hervorgebracht werden, sind mangels Individualität nicht geschützt; dies gilt entsprechend für die Anwendung herkömmlicher Suchstrategien. **Der urheberrechtliche Schutz der Messdatenbank als Sammelwerk hängt also von der konkreten Gestaltung der Messdatenbank ab.**

Erfüllt sie das erforderliche Maß an Individualität, steht das Urheberrecht am Sammelwerk demjenigen zu, auf dessen Schöpfung die Auswahl oder Anordnung der Werke bzw. Elemente der Sammlung zurückgeht.<sup>28</sup> Hier sind es die jeweiligen Arbeitnehmer/Mitarbeiter der RWTH Aachen und der Forschungszentrum Jülich GmbH, die im Auftrag des BMWi handeln. Es ist davon auszugehen, dass die RWTH Aachen und die Forschungszentrum Jülich GmbH dem BMWi die entsprechenden Nutzungsrechte eingeräumt haben.

Zu beachten ist, dass sich der Schutz **allerdings nicht auf die einzelnen Daten bezieht, sondern Schutzgegenstand nur die Gesamtheit und Anordnung der Elemente** ist. Mithin führt die rechtliche Trennung von Sammelwerk und dessen Elementen dazu, dass urheberrechtlich nicht geschützte einzelne Elemente eines Sammelwerkes als solche urheberrechtlich frei genutzt werden dürfen, sofern durch ihre Übernahme nicht zugleich die geschützte Auswahl oder Anordnung des Sammelwerkes übernommen – und auch das sui-generis-Recht des Datenbankherstellers nach den §§ 87a ff. UrhG (hierzu sogleich) nicht verletzt – wird.<sup>29</sup>

#### Hinweis:

Einzelne Daten sind von dem Urheberrechtsschutz des Datenbankwerks nicht geschützt. Eine Verletzungshandlung an einer urheberrechtlich geschützten Datenbank kann aber dadurch begangen werden, dass die Struktur der Datenbank ganz oder in einem selbstständig schützbaaren Teil übernommen wird.

<sup>27</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 4 Rn. 19.

<sup>28</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 4 Rn. 5

<sup>29</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 4 Rn. 4

### 7.3 Schutz des Datenbankherstellers

Darüber hinaus (und gegebenenfalls sogar parallel) besteht ein besonderes **Recht des Datenbankherstellers** für solche **Datenbanken**, bei denen die Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung des Inhalts erhebliche Investitionen erfordert haben (§ 87a ff. UrhG).<sup>30</sup> **Schutzgegenstand** sind daher weder die einzelnen Daten noch die Datenbank selbst, sondern die **Investition in die Datenbank**.

#### § 87a UrhG – Datenbank

- (1) Datenbank im Sinne dieses Gesetzes ist eine Sammlung von Werken, Daten oder anderen unabhängigen Elementen, die systematisch oder methodisch angeordnet und einzeln mit Hilfe elektronischer Mittel oder auf andere Weise zugänglich sind und deren Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung eine nach Art oder Umfang wesentliche Investition erfordert. [...]
- (2) **Datenbankhersteller** im Sinne dieses Gesetzes ist derjenige, der die **Investition** im Sinne des Absatzes 1 **vorgenommen** hat.

Im Gegensatz zu dem zuvor dargestellten Schutz von Sammel- und Datenbankwerken ist hier keine persönliche geistige Schöpfung hinsichtlich Auswahl oder Anordnung des Inhalts der Datenbank erforderlich. Allerdings ist es für den **Schutz des Datenbankherstellers notwendig, dass bei der Datenbank die Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung der Elemente eine nach Art oder Umfang wesentliche Investition (finanzielle Mittel aber auch Zeit und Arbeit) erfordert**. Zu beachten ist, dass nur solche Investitionen maßgeblich sind, die tatsächlich im Hinblick auf die Herstellung der zu schützenden Datenbank erfolgten.<sup>31</sup> Investitionen für die Beschaffung von Daten sind dabei allein die Mittel, die für die Ermittlung von vorhandenen Elementen und deren Zusammenstellung in der Datenbank aufgewendet werden, nicht dagegen die Mittel, die für die Erzeugung von Elementen eingesetzt werden, aus denen der Inhalt einer Datenbank besteht.<sup>32</sup> Bei der Messdatenbank kann angenommen werden, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind, weil Investitionen in die Datenbank und die Server bereitgestellt werden.

<sup>30</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 4 Rn. 3

<sup>31</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 87a Rn. 13

<sup>32</sup> Dreier/Schulze/Dreier, UrhG, 6. Auflage 2018, § 87a Rn. 13

#### Hinweis:

Das BMWi hat die Investition in die Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung des Dateninhalts der Monitoring-Datenbank getätigt und trägt das Investitionsrisiko. Somit ist das **BMWi der Datenbankhersteller** und damit **Inhaber der Rechte der Monitoring-Datenbank**. Nicht entscheidend ist, wer die Daten erhoben hat oder auch die Datenbank konzipiert hat. Auftragnehmer, Zuwendungsempfänger oder Arbeitnehmer sind daher nicht Inhaber der Rechte.

Das Recht des Datenbankherstellers umfasst die ausschließliche Befugnis, **die Datenbank insgesamt oder einen nach Art oder Umfang wesentlichen Teil der Datenbank zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich wiederzugeben. Dem steht die Verwertung von unwesentlichen Teilen gleich, wenn sie wiederholt und systematisch geschieht.**<sup>33</sup> Der Datenbankhersteller kann damit wie ein Urheber die Nutzung der Datenbank kontrollieren. Dies gilt nicht, wenn der Berechtigte die Datenbank ohne technische Schutzmaßnahmen öffentlich zugänglich macht.<sup>34</sup> Die Nutzung nur unwesentlicher Teile ist hingegen frei, für die bloße Abfrage einzelner Elemente müssen daher keine Nutzungsrechte übertragen werden.

Zu beachten ist, dass das ausschließliche Recht des Datenbankherstellers bei veröffentlichten<sup>35</sup> Datenbanken, wie der geplanten Messdatenbank, jedoch gegenüber einem rechtmäßigen Nutzer eingeschränkt ist. So sieht das Gesetz vor, dass **zu Zwecken der wissenschaftlichen Forschung** eine Vervielfältigung (keine weiteren Verwertungshandlungen wie die Verbreitung oder die öffentliche Wiedergabe der Datenbank oder ihrer Vervielfältigungen) eines nach Art oder Umfang wesentliche Teils einer Datenbank (nicht der gesamten Datenbank) bis zu einer bestimmten Grenze (15% bzw. 75%) unter Angabe der Quelle zulässig ist (vgl. § 87 c Abs. 1 Nr. 2 UrhG). **Diese Privilegierung gilt nicht, wenn die wissenschaftliche Tätigkeit gewerbliche Zwecke verfolgt, wie etwa eine Forschung in einem kommerziellen Unternehmen.**<sup>36</sup>

<sup>33</sup> Haberstumpf, GRUR 2003, 14.

<sup>34</sup> Beck'scher Online-Kommentar UrhR, 25. Ed. 20.4.2018, § 87b Rn. 1

<sup>35</sup> Ist eine Datenbank jedoch unzweifelhaft noch nicht veröffentlicht worden, steht ihrem Hersteller das Datenbankherstellerrecht der §§ 87a ff. schrankenlos mit der Folge zu, dass er jedem Dritten auch die private Vervielfältigung, die wissenschaftliche Forschung oder sonstige von § 87c Abs. 1 und 2 UrhG erlaubte Nutzungen wesentlicher Datenbanteile verbieten kann, vgl. Wandtke/Bullinger, UrhG, 5. Auflage 2019, § 87c Rn. 6; Für die Anwendbarkeit der Privilegierung der wissenschaftlichen Forschung auch bei nicht veröffentlichten Datenbanken, siehe Beck'scher Online-Kommentar UrhR, 25. Ed. 20.4.2018, § 87c Rn. 1.

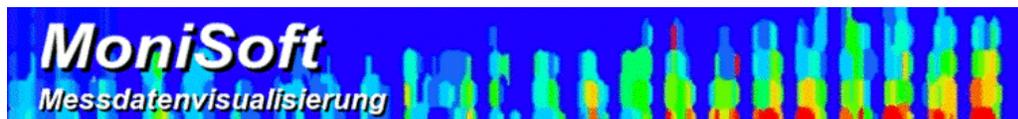
<sup>36</sup> Beck'scher Online-Kommentar UrhR, 25. Ed. 20.4.2018, § 87c Rn. 10 und 11 m.w.N.



## 8 Mögliche Hilfsmittel zur Datenaufbereitung

Für die Verwaltung und Auswertung der Messdaten können die Projektverantwortlichen auf unterschiedliche Hilfsmittel zurückgreifen. Neben der Nutzung von Datenbanken und Rechenprogrammen wie z. B. MS Excel gibt es auch auf Gebäudemessungen spezialisierte Softwaretools (die auch für Quartiere nutzbar sind). Im Folgenden werden einige dieser Tools mit den enthaltenen Auswertemöglichkeiten genauer beschrieben. Weitere Informationen sind entweder den angegebenen Links zu entnehmen oder durch Kontakt mit den jeweiligen Ansprechpartnern zu erhalten. Dazu hat die Begleitforschung bei mehreren Programmentwicklern detaillierte Informationen abgefragt und von drei Organisationen zur Verfügung gestellt bekommen, die im weiteren kurz vorgestellt werden. Weitere Programme können nach Rückmeldung an die wissenschaftliche Begleitforschung in einem Update des Monitoringleitfadens mit aufgenommen werden. Bitte beachten Sie, dass die Nutzung solcher Software Sie nicht von der Einhaltung des Datenschutzrechts entbindet.

### 8.1 MoniSoft - Software für Monitoring und energetische Betriebs-optimierung



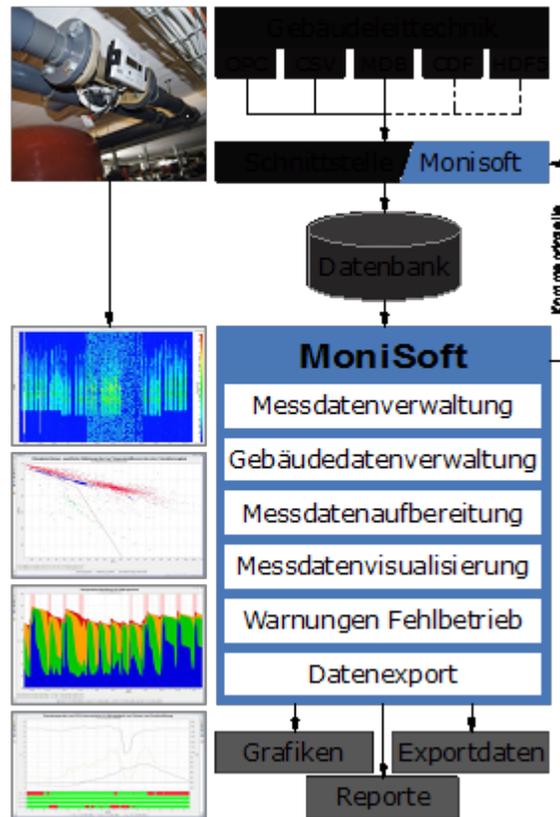
Kurzbeschreibung:	Mit MoniSoft, einer Java-basierten und plattformunabhängig verwendbaren Software, wird das Monitoring und die Betriebsanalyse von Gebäuden vereinfacht. Eine stringente Messdatenverarbeitung mit Qualitätssicherungsfunktionen und vielfältigen Möglichkeiten der kontextbezogenen Datenvisualisierung unterstützt eine kontinuierliche Betriebsoptimierung von Gebäuden im Rahmen des Energiemanagements. Die Software nutzt eine Datenbank, welche neben den eigentlichen Messdaten auch Informationen über das Gebäude, Flächen, Messpunkteigenschaften, Messdatenqualität und -plausibilität sowie Nutzereinstellungen enthält. Die Software kann von Experten für detaillierte Auswertungen und von weniger erfahrenen Personen für eine schnelle Schwachstellenerkennung genutzt werden. Hierzu kann die Vielzahl an Datenpunkten einfach strukturiert werden. Die Software ist nutzbar über eine graphische Oberfläche und auch über die Kommandozeile, was auch eine automatische Auswertung und Erzeugung von Web-Grafiken ermöglicht. Die Software hat eine deutsche und eine englische Oberfläche.
-------------------	--

Entwickler:	<p>MoniSoft wurde zunächst ausschließlich am KIT, Fachgebiet Bau-physik &amp; Technischer Ausbau (fbta) in einem Team von Gebäude- und Softwareexperten entwickelt. Die Softwareschneiderei GmbH in Karlsruhe hat die Software einer umfangreichen Qualitätssicherung unterzogen, um Laufzeitstabilität und Weiterentwickelbarkeit zu überprüfen, bevor MoniSoft dann anderen Nutzern außerhalb des fbta zur Verfügung gestellt wurde. Der Softwarecode wird seit März 2013 maßgeblich an der Hochschule Rosenheim, Abteilung Forschung und Entwicklung, weiterentwickelt.</p>
Bezug:	<p>Demoversion auf Anfrage. Vollversion nach Abschluss des Lizenzvertrags. Anfragen über Prof. Wagner (Karlsruher Institut für Technologie), <a href="mailto:wagner@kit.edu">wagner@kit.edu</a>. Für den Einsatz in öffentlich geförderten Monitoring-Projekten wird die Software mit einer auf die Laufzeit des Projekts begrenzten Lizenz kostenfrei zur Verfügung gestellt.</p> <p>Beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT), <a href="mailto:wagner@kit.edu">wagner@kit.edu</a>, und der Hochschule Rosenheim (HSRO), <a href="mailto:mathias.wambsganss@fh-rosenheim.de">mathias.wambsganss@fh-rosenheim.de</a>, unentgeltlich für nicht-kommerzielle und kommerzielle Nutzung lizenzierbar.</p>
Schulungsangebote:	<p>Umfangreiche deutsche Videotutorials für Einsteiger unter <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLT8o9t6885fcF5veJgQtQx6PQlvp_iVOYX">https://www.youtube.com/playlist?list=PLT8o9t6885fcF5veJgQtQx6PQlvp_iVOYX</a>. Englische Tutorials sind ab Frühjahr 2017 verfügbar. Expertenworkshops (persönlich oder als Webinar) zu konkreten Themen in unregelmäßigen Abständen. Des Weiteren gibt es für registrierte Nutzer ein MoniSoft-Anwender-Forum, auf dem sich inzwischen viele Experten-Tipps und Tricks befinden.</p>
Was bietet das Tool?	<p>Die Software MoniSoft wurde im Rahmen der wissenschaftlichen Evaluierung verschiedener EnOB-Modellgebäude entwickelt und später für die energetische Bewertung größerer Liegenschaften weiter ausgebaut.</p> <p>Beim Monitoring von Gebäuden treten immer wiederkehrende Fragestellungen und Bearbeitungsroutinen auf. Die Anforderungen im Handling großer Datenmengen wurden von den Forschungsteams in den Projekten meist individuell mit Tabellenkalkulationssoftware bewältigt. Das Erstellen aussagekräftiger Grafiken zur Visualisierung der Gebäudeperformance war meist mit einem sehr hohen Aufwand verbunden.</p>

	<p>Mit MoniSoft gibt es nun ein universell nutzbares Werkzeug, mit dem die beim Monitoring von Gebäuden anfallenden Aufgaben weitgehend automatisiert und mit hohem Bedienkomfort bearbeitet werden können. Das Werkzeug lässt sich auch an einen bestimmten Gebäude- oder Liegenschaftskontext anpassen. Gebäude- und Messdaten können gemeinsam verwaltet werden. Durch die einheitliche Datenstruktur kann prinzipiell immer ein gleicher Umgang mit den Daten unterschiedlicher Gebäude gewährleistet werden.</p> <p>In verschiedenen Entwicklungsschritten ist über einen Zeitraum von etwa 10 Jahren ein stabil laufendes Softwarepaket entstanden, das bereits in vielen Projekten eingesetzt wurde.</p> <p>Sämtliche Bearbeitungsschritte sind individuell kontrollierbar und weitgehend automatisierbar: vom Einlesen der Messdaten über die Qualitätskontrolle und Aufbereitung bis hin zur Visualisierung und zum Datenexport. Somit kann MoniSoft für wissenschaftliche Datenauswertungen ebenso genutzt werden wie für Routineauswertungen im Rahmen eines Gebäudemonitorings. Der Zugriff auf beliebige Datensätze und Zeiträume erlaubt nicht nur eine effektive Analyse und energetische Betriebsoptimierung einzelner technischer Systeme, sondern auch ein Benchmarking innerhalb eines großen Gebäudebestandes hinsichtlich definierbarer, spezifischer (Energie-)Kennwerte.</p> <p>MoniSoft bietet besonders differenzierte Werkzeuge zur Datenauswertung: Grundlage für eine zielgerichtete Gebäudeanalyse sind, neben den üblichen grafischen Darstellungsformen wie Linien-, Balken- oder XY-Diagrammen, vor allem spezielle Grafiken, mit denen Messdaten im Kontext dargestellt werden, um Regelmäßigkeiten und Abhängigkeiten erkennen sowie die Daten nach Zeitintervallen (z. B. „Regelarbeitszeit ohne Wochenenden“) und Zustand (z. B. „nur bei eingeschalteter Zuluft-Anlage“) filtern zu können. So sorgen beispielsweise Carpet-Diagramme für einen Überblick über Unregelmäßigkeiten im Gebäudebetrieb und Dauerlinien helfen bei der Abschätzung von Anlagenlaufzeiten. Immer wiederkehrende Zusammenstellungen von Messdaten, wie etwa für Heizkennlinien, können im Kontext mit der Darstellung gespeichert und mit immer neuen Zeiträumen „beladen“ werden. Dadurch können Optimierungsmaßnahmen überprüft oder Verbrauchsdaten mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres verglichen werden. Zur Beurteilung der Daten können in vielen Grafiken bestimmte Werte oder selbst definierbare Wertebereiche markiert werden, um etwa Grenzwerte oder Zielbereiche hervorzuheben.</p>
--	--

Anwendungsbereich Einzelgebäude oder Quartier?	Die Software kann sowohl für Einzelgebäude, Teilbereiche von komplexen Gebäuden oder in Quartieren eingesetzt werden. Durch die Zuordnung weiterer Informationen wie bspw. Bezugsflächen oder Gebäudebezeichnungen können schnell vergleichende Darstellungen spezifischer Kennwerte erzeugt werden.
Sind die Ergebnisse exportierbar?	Die Ergebnisse sind aus dem Programm als CSV oder TXT exportierbar. Dabei kann die zeitliche Auflösung der Daten angepasst werden.
Welche Vorkenntnisse sind erforderlich?	Zur Bedienung von MoniSoft sind nur wenige Vorkenntnisse erforderlich. Die Oberfläche ist einfach und übersichtlich gehalten (soweit es in Anbetracht der Komplexität der Aufgabe möglich ist). Ein Grundwissen über Datenbanken ist hilfreich, aber nicht zwingend notwendig. Die Datenakquise und Überführung in die Datenbank gestaltet sich in Abhängigkeit der Datenquellen unterschiedlich komplex.
Systemvoraussetzungen:	MoniSoft ist komplett mit Public-Domain-Werkzeugen erstellt und zudem plattformunabhängig implementierbar; notwendig ist lediglich eine Java-Laufzeitumgebung. Je nach Datenmenge wird ein mehr oder weniger leistungsstarker Rechner benötigt. Für viele Anwendungen genügt ein Notebook. Das Werkzeug ist flexibel koppelbar an sämtliche derzeit genutzte Gebäudeleitsysteme. Ein Monitoring kann also auch im Nachhinein und unabhängig von der im Gebäude befindlichen Gebäudeleittechnik implementiert werden.

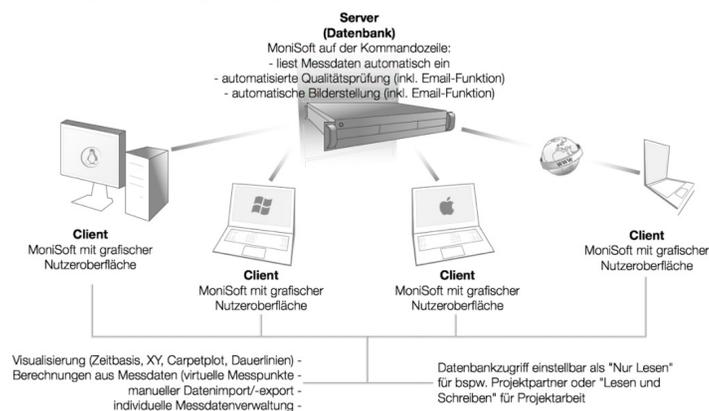
Systemvoraussetzungen:



© Hochschule Rosenheim.

MoniSoft ist mit einer Java-Umgebung auf jedem Betriebssystem sowohl über die Kommandozeile als auch über eine grafische Nutzeroberfläche nutzbar. Der gleichzeitige Zugriff mehrerer Nutzer auf eine Datenbank ist problemlos möglich.

MoniSoft: Eine Programmdatei - vielseitige Anwendung



© Hochschule Rosenheim.

Screenshots:

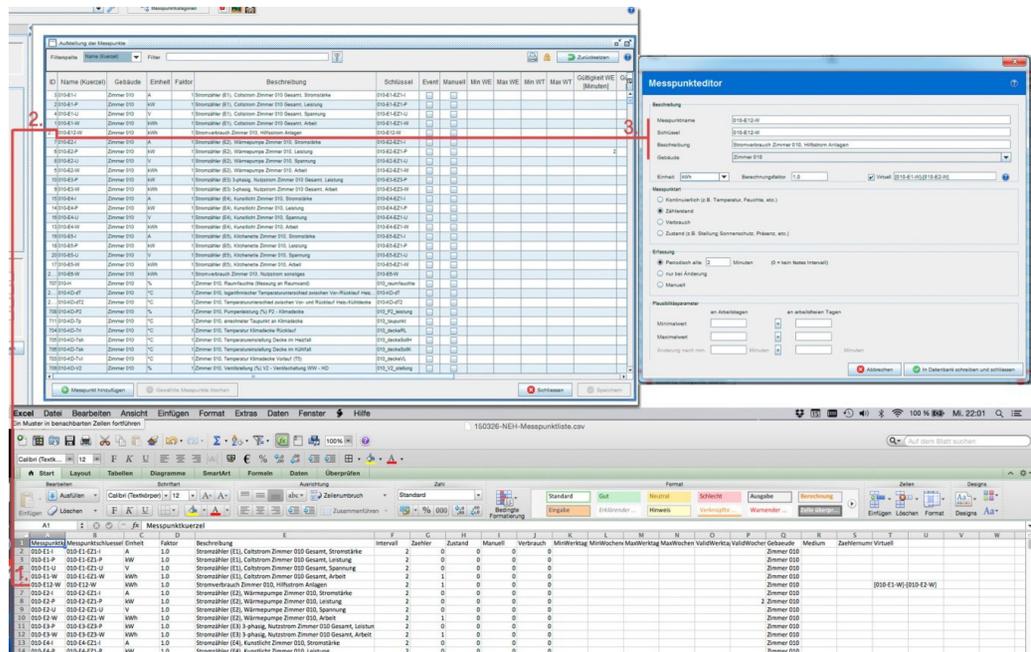


Bild 6: MoniSoft erlaubt die einfache Integration verschiedener Messpunkttypen wie kumulierend auflaufende Messwerte, kontinuierlich auflaufende Messwerte und Zustände wie Ereignisse oder Präsenz. © Hochschule Rosenheim.

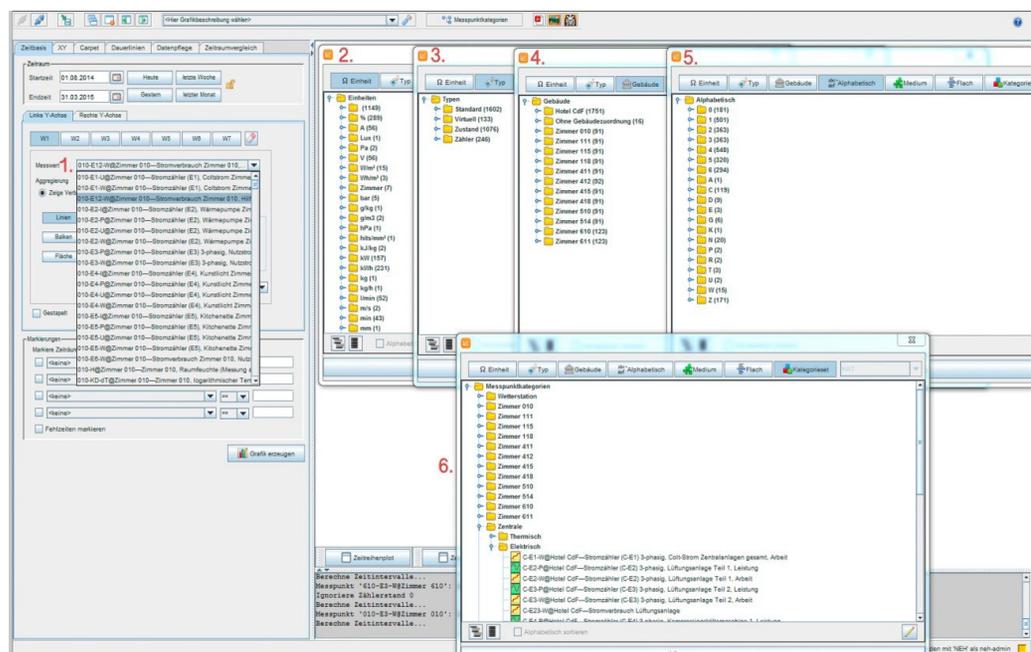


Bild 7: Bereits in kleinen Monitoring-Projekten werden schnell bis zu 100 Messpunkte erreicht. In großen Projekten sind mehrere Tausend Messpunkte keine Seltenheit. MoniSoft vereinfacht eine Ordnung dieser Messpunkte. © Hochschule Rosenheim.

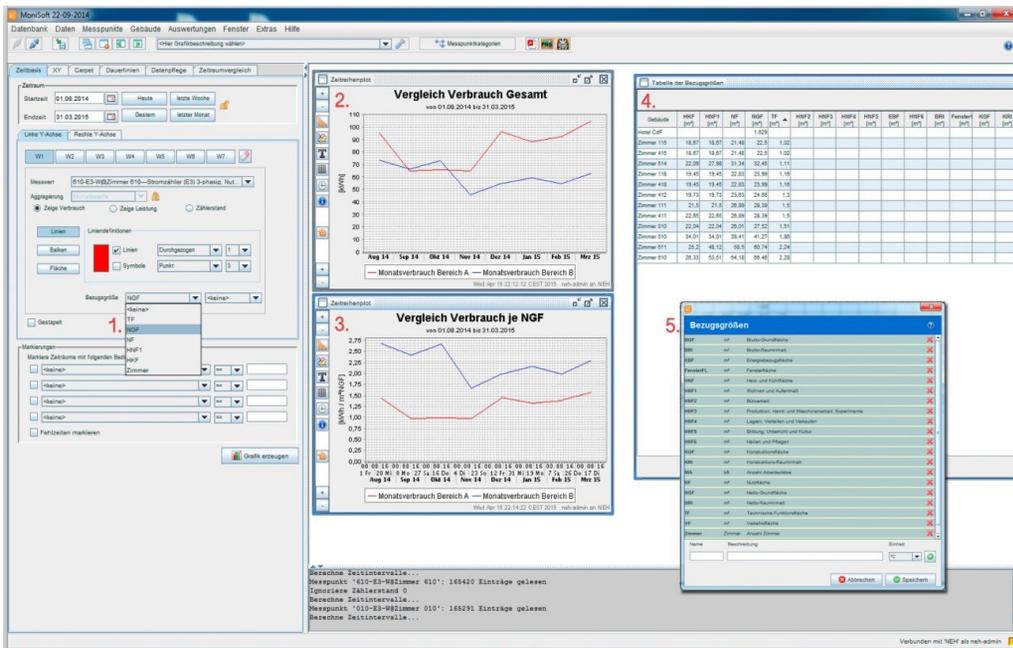


Bild 8: Häufig erschweren absolute Verbrauchswerte das Verständnis für Messergebnisse. Spezifische Verbrauchswerte erlauben eine deutlich bessere Einschätzung der Situation. MoniSoft ermöglicht dies über die Definition sogenannter „Bezugsgrößen“. © Hochschule Rosenheim.

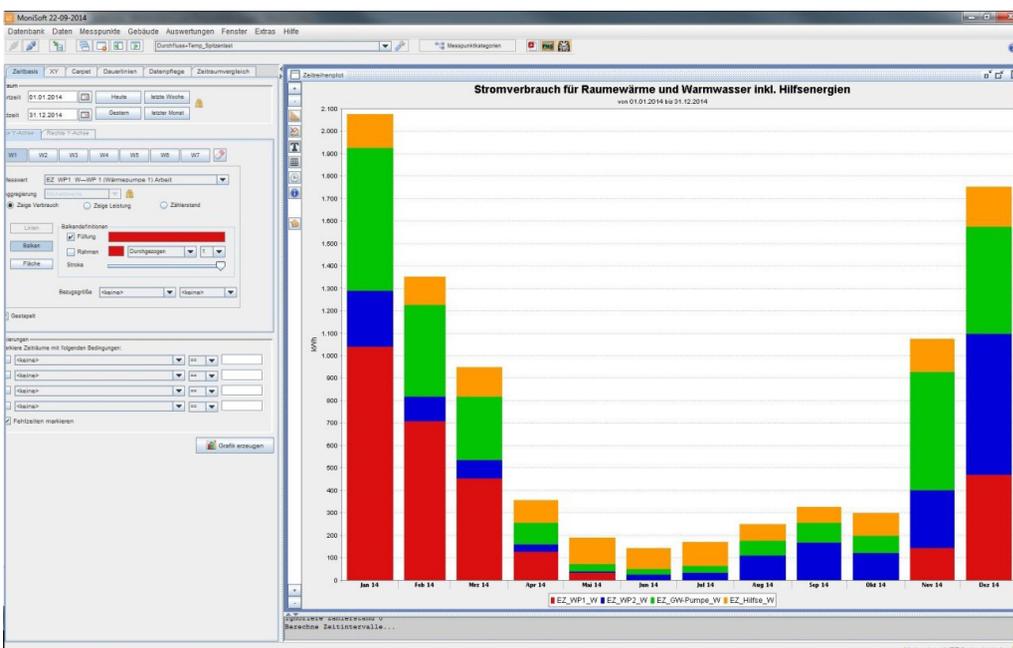


Bild 9: Beispielhaftes Zeitdiagramm mit gestapelter Balkendarstellung. Dargestellt werden die Beiträge der einzelnen Verbraucher (Wärmepumpen, GW-Pumpe und sonstige Hilfsenergie) zum gesamten Energieverbrauch für Raumwärme und Trinkwarmwasser. © Hochschule Rosenheim.

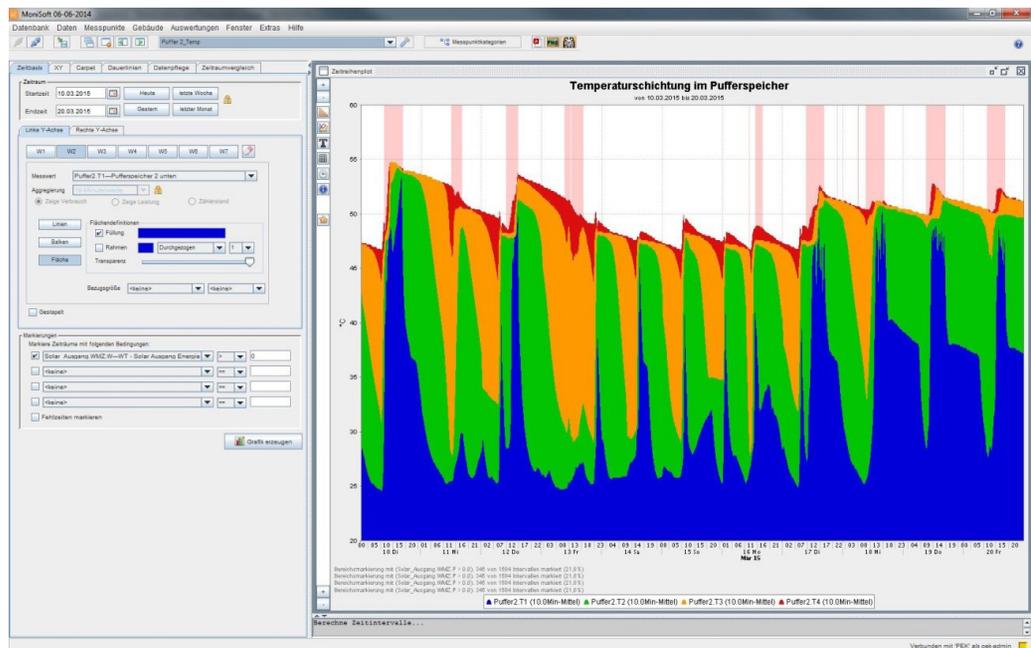


Bild 10: Beispielhaftes Zeitdiagramm mit flächiger Messwertdarstellung der Temperaturschichtung in einem Pufferspeicher. Zusätzlich wurde eine bedingte Markierung rot hinterlegt. In diesem Fall sind damit die Zeiten markiert, in denen ein solarthermischer Ertrag verfügbar und somit ein Aufheizen der unteren Pufferschichte erwünscht war. © Hochschule Rosenheim.

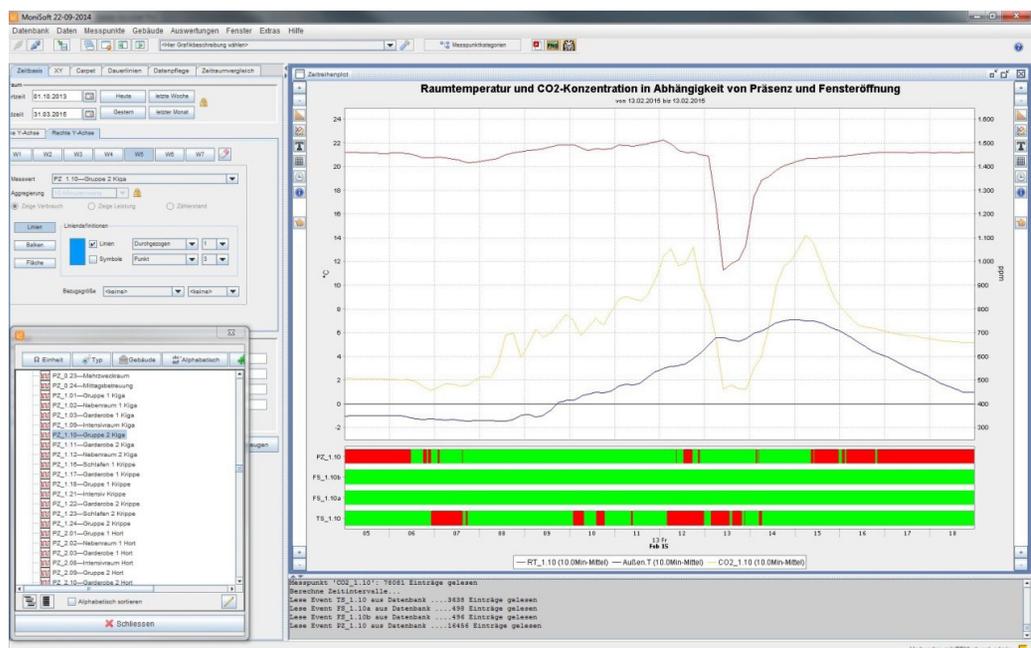


Bild 11: Darstellung unterschiedlicher Werte, hier Temperatur und CO<sub>2</sub>-Konzentration, auf den beiden Werte-Achsen mit frei einstellbarem Wertebereich. Zusätzlich können Ereignisse, beispielsweise Präsenz oder die Stellung von Fensterkontakten, unter dem Diagramm als Balken in zwei Zuständen dargestellt werden. © Hochschule Rosenheim.

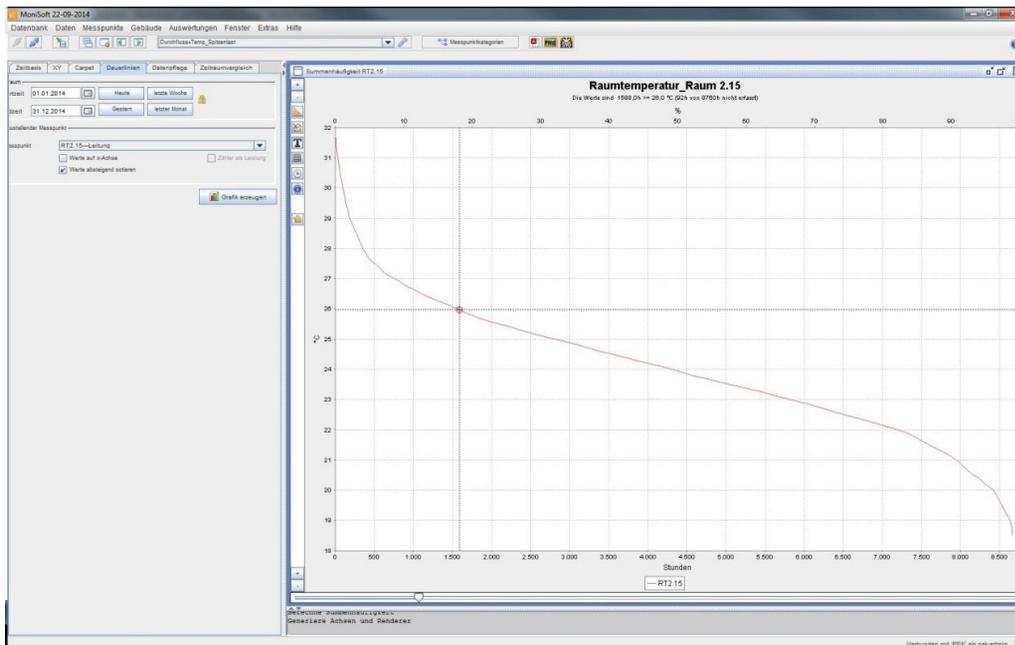


Bild 12: Beispielhafte Darstellung eines Liniendiagramms mit verschiedenen Linien- und Symboloptionen. Verglichen werden die Arbeitszahlen zweier Wärmepumpen für TWW und Raumwärme mit Bezug auf Energie und Leistung. © Hochschule Rosenheim.

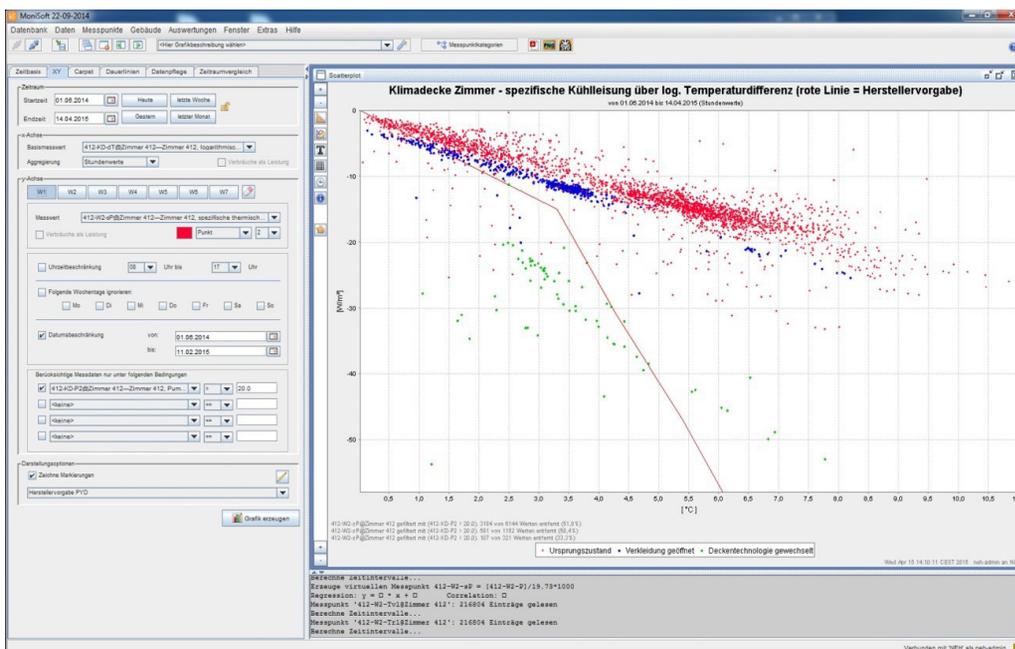


Bild 13: Das XY-Diagramm erlaubt die Darstellung von bis zu sieben Messpunkten in Abhängigkeit eines anderen Messpunkts. Zu diesem Zweck kann eine Reihe nützlicher Einschränkungen individuell für jeden Messpunkt getroffen werden. Zusätzlich können beliebige Polylinien und Polygone als Vergleichs- oder Erwartungswerte oder -bereiche definiert und dargestellt werden. © Hochschule Rosenheim.

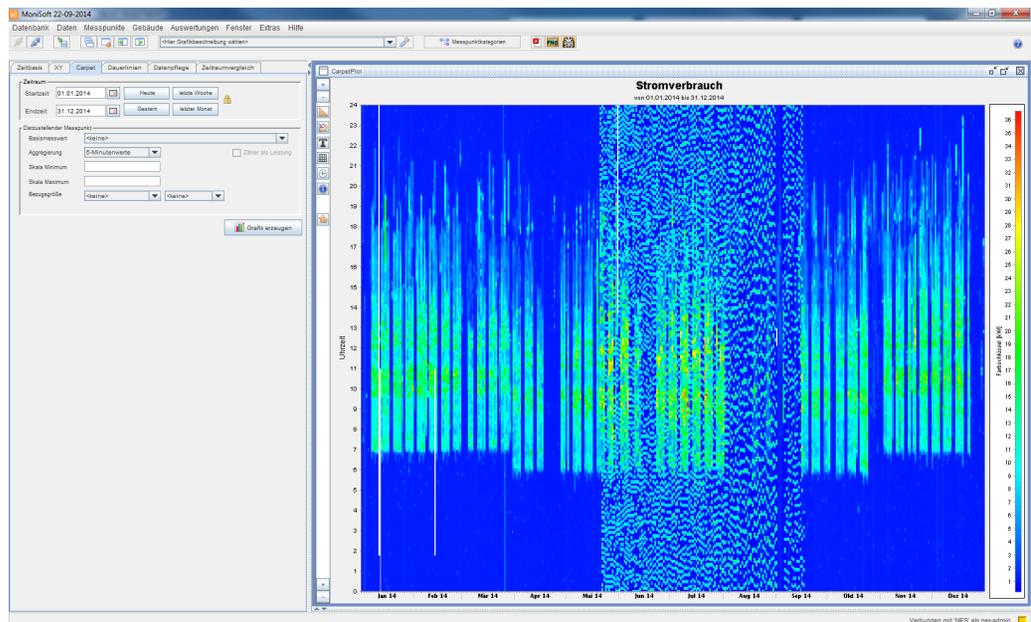


Bild 14: Mit einem Carpetplot lassen sich tageszeitliche Schwankungen sowie globale Veränderungen schnell visualisieren. Hier ist der Stromverbrauch einer Bildungseinrichtung dargestellt. Es sind die Ferienzeiten sowie die Zeitumstellung erkennbar sowie die Trinkwarmwasserbereitung mittels eines Elektroboilers in den Sommermonaten. © Hochschule Rosenheim.

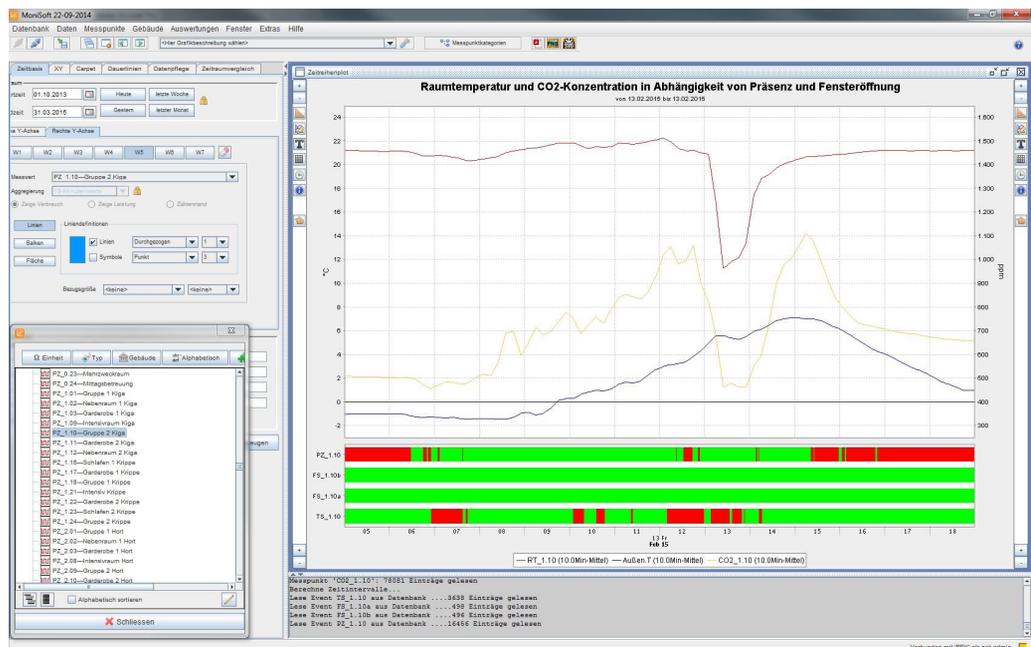


Bild 15: MoniSoft kann die Datenqualität sowohl graphisch als auch textlich für beliebige Zeiträume und beliebige Messpunktzusammenstellungen automatisch überprüfen. © Hochschule Rosenheim.

Die Beschreibung des Programms MoniSoft wurde freundlicherweise von Prof. Wambsganß von der Hochschule Rosenheim zur Verfügung gestellt. Dafür verwendete Textquellen:

- Webseite EnOB – Forschung für Energieoptimiertes Bauen. Software und Tools: MoniSoft – Software für Monitoring und energetische Betriebsoptimierung. Verfügbar unter <http://www.enob.info/de/software-und-tools/projekt/details/monisoft-software-fuer-monitoring-und-energetische-betriebsoptimierung/>. Stand: 15.11.2016.
- Voss, K.; Herkel, S.; Kalz, D.; Lützkendorf, T.; Maas, A.; Wagner, A. et al.: Performance von Gebäuden: Kriterien – Konzepte – Erfahrungen. Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2016. ISBN 978-3-8167-9583-4.



## 8.2 IMEDAS



Kurzbeschreibung:	<p>Imedas ist ein webbasiertes Expertensystem für die wissenschaftliche Datenerfassung und Bearbeitung sowie für das Monitoring. Bei Imedas handelt es sich um ein sogenanntes Client-Server-System. Es besteht auf der Serverseite im Wesentlichen aus einer Datenbank mit angebundenem Webserver und der Backend-Software. Die verschiedenen Funktionsmodule werden vom Server an gängige Webbrowser (Clients) ausgeliefert. Darüber hinaus sorgen angepasste MSR-Programme und Tools für die Datenerfassung in den Demonstrationsgebäuden. Neben der Erfassung von numerischen Daten können auch nicht numerische Daten im System erfasst und gehalten werden. Die offene Schnittstellen-Architektur auf der Software-Ebene erlaubt es, externe Daten ins System zu importieren und aus dem System zu exportieren. Auf der Hardware-Ebene bietet das System vielfältige Schnittstellen zum Online-Datenaustausch mit den gängigen Feldbussen sowie mit Gebäudeautomatisierungs-Systemen.</p> <p>Imedas bietet vielfältige Möglichkeiten, um den bei wissenschaftlichen Forschungsprojekten im Bereich MSR auftretenden Workflow mit jeweils eigens dafür konzipierten Software-Modulen abzudecken. Die Aufgaben Messwerterfassung in den Liegenschaften und Demonstrationsgebäuden, deren Online-Überwachung sowie die anschließende Datendarstellung, Analyse und Bearbeitung der gewonnenen Daten können damit umgesetzt werden.</p>
-------------------	---

Entwickler:	<p>Imedas wurde und wird weiterhin am Fraunhofer-Institut für Bauphysik entwickelt. Es entwickelte sich über die Jahre aus den Bedürfnissen der wissenschaftlichen Versuchsdurchführung auf dem Campus des Instituts sowie aus den Erfahrungen zahlreich betreuter Demovorhaben. In den letzten Jahren wird es auch vermehrt bei weltweiten Kunden und Projektpartnern eingesetzt. Die Version Imedas 4.2 ist seit mehreren Jahren in produktivem Einsatz. Mittlerweile wird an einer im Funktionsumfang deutlich erweiterten Imedas 5 Version gearbeitet, die bis Ende 2017 zur Verfügung stehen soll.</p>
Bezug:	<p>Aufgrund der jeweils nötigen Anpassung an die individuellen Bedürfnisse der Kunden wird das Imedas-System nicht als klassisches Software-Paket, sondern nur als angepasste Gesamtapplikation vertrieben. Hierbei kann sich der Kunde aus den angebotenen Modulen die von ihm benötigten herausuchen und ggf. anpassen lassen. Jahrelange Erfahrung zeigt, dass die Kundenzufriedenheit mit dieser Vorgehensweise deutlich besser sichergestellt wird als mit dem Vertrieb als Software-Paket. Das System wurde auf diese Weise bereits mehrfach an Kunden und Projektpartner aus der Industrie und aus dem wissenschaftlichen Umfeld verkauft. Referenzkunden sind BMW München, das Bildungszentrum der Handelskammer Münster, das Forschungsinstitut Labein/Technalia in Spanien sowie die TU München. Darüber hinaus wird das Imedas- System auch in Form von Dienstleistungen vertrieben. Anfragen können an Herrn Dipl.-Ing. Georg Haag (<a href="mailto:georg.haag@ibp.fraunhofer.de">georg.haag@ibp.fraunhofer.de</a>) oder an Herrn Dipl.-Ing. Herbert Sinnesbichler (<a href="mailto:herbert.sinnesbichler@ibp.fraunhofer.de">herbert.sinnesbichler@ibp.fraunhofer.de</a>) gerichtet werden.</p>
Schulungsangebote:	<p>Für die Dokumentation und Schulung stehen umfangreiche deutsch- und englischsprachige Tutorials und „Howtos“ zur Verfügung. Schulungen werden für die Themen Installation, Wartung sowie für die Endanwender des Systems angeboten. Darüber hinaus gibt es Supportleistungen in Form von Team Viewer Sitzungen und Webinaren.</p>

Was bietet das Tool?	<p>MSR-Systeme sind eine Vorstufe der wissenschaftlichen Feldforschung. Die damit gewonnenen Daten dienen als Basis für die Entwicklung oder Evaluierung neuer Theorien sowie für den Vergleich mit Ergebnissen aus Simulationsrechnungen. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Standort Holzkirchen, verfügt über ein circa fünf Hektar großes Freigelände mit vielen Versuchsbauten, Laboren und Prüfständen. Dadurch ergab sich schon früh die Notwendigkeit, die in diesen Einrichtungen betriebenen MSR-Systeme professionell zu planen, zu verwalten, zu betreiben, zu überwachen und zu steuern – sowie die damit gewonnen Mess- und Zustandsdaten letztendlich schnell und unkompliziert auszuwerten und zu speichern. Wie bereits in der Kurzbeschreibung erwähnt, wurde das Imedas-System mit dem Grundgedanken konzipiert, für jede der oben genannten Aufgaben und Arbeitsschritte passende Software-Tools zu entwickeln und zur Verfügung zu stellen. Mittlerweile ist dieses Ziel größtenteils erreicht. Im Einzelnen bietet Imedas folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bereich Planung, Kalkulation, Betrieb und Überwachung von Prüfständen:<ul style="list-style-type: none"><li>- Standard-Messprogramme (nur messen)</li><li>- Standard-MSR-Programme (messen, steuern und regeln)</li><li>- Kommunikationsprogramme (Online-Datenaustausch mit Fremdsystemen)</li><li>- Tools zur Verwaltung der MSR-Geräte und des Material-Bestands</li><li>- Tool zur Prüfstands-Planung</li><li>- Tool zur Kostenkalkulation von MSR-Equipment und Arbeitsaufwand</li><li>- Alarm/Eventhandler zur Prüfstands- und Versuchsüberwachung</li><li>- Sequenzer zur automatischen Versuchssteuerung (Zeit und Ereignis)</li><li>- MSR-Logbuch zur Dokumentation von Versuchen</li></ul></li><li>• Bereich wissenschaftliche Auswertung<ul style="list-style-type: none"><li>- Auswerteoberfläche zur grafischen Datenanalyse</li><li>- Modul zum Datenimport</li><li>- Modul zum Datenexport</li><li>- Online-Prozess-Visualisierung (aktuelle Daten und Zustände)</li><li>- HMI-Benutzeroberfläche zur Prüfstands-Fernsteuerung</li></ul></li><li>• Bereich Administration<ul style="list-style-type: none"><li>- Modul zur Systemadministration</li></ul></li></ul>
----------------------	--

Was bietet das Tool?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul zur Datensicherung und Wiederherstellung</li> <li>- Modul zur Datenarchivierung (langfristige Datensicherung &gt; 10 Jahre)</li> <li>- Modul zur Benutzer- und Rechteverwaltung</li> <li>- Modul zur Projektverwaltung</li> </ul>
Anwendungsbereich Einzelgebäude oder Quartier?	Das System eignet sich prinzipiell für fast jede Art zeitorientierter Messwert-Erfassung und damit selbstverständlich auch für technische HLK-Anlagen, Einzelgebäude und ganze Quartiere.
Sind die Ergebnisse exportierbar?	Die im Imedas-System gehaltenen Datenbestände können in Form von CSV und ASCII-Dateien exportiert und auch importiert werden. Das gilt sowohl für die erfassten Rohdaten wie auch für verdichtete und vorverarbeitete numerische und nicht numerische Daten. Darüber hinaus lassen sich die im System erstellten Kurvenfenster, Tabellen und Prozessbilder auch als Grafiken über Copy & Paste zur schnellen Berichtserstellung transferieren. Zusätzlich bietet das System Schnittstellen, um Planungsdaten mit gängigen Planungsprogrammen (WS-CAD, AutoCAD, ArchiCAD usw.) in beiden Richtungen auszutauschen.
Welche Vorkenntnisse sind erforderlich?	Keine speziellen Vorkenntnisse notwendig. Studierende und wissenschaftliche Hilfskräfte können in der Regel nach einer kurzen Einweisung oder mithilfe des 130-seitigen Handbuchs bereits nach kurzer Zeit erfolgreich mit dem System arbeiten. Für die Wartung und Pflege des Servers sind IT-Kenntnisse notwendig.
Systemvoraussetzungen	<p>Das gesamte Imedas-System basiert auf Open-Source-Software-Paketen und einem Linux-Betriebssystem. Auf dem Server läuft ein Debian Linux. Es eignet sich aber auch jede andere Linux-Distribution (z. B. Ubuntu). Grundsätzlich kann der Imedas-Server mit etwas Anpassung auch auf einem Windows-Server installiert werden. Für die Datenbank wird MySQL verwendet. Im Backend arbeitet ein TomCAT-Server sowie eine Reihe von PHP-Skripten. Für die Installation des Servers steht ein entsprechendes Installationskript zur Verfügung.</p> <p>Die beiden Standard-MSR-Programme (für verschiedene Datalogger und SPS-Steuerungen) müssen in der Regel nicht programmiert, sondern nur konfiguriert werden. Mit der kommenden Imedas 5 Version steht dafür ein komfortables grafisches Tool zur Verfügung. Die MSR-Programme liegen im Quellcode vor. Bei Bedarf können sie entsprechend angepasst werden. Zurzeit werden MSR-Geräte der Firmen Keysight (ehemals Agilent), Ahlborn, Panasonic (SPS) und Beckhoff (SPS) unterstützt.</p>

<p>Systemvoraussetzungen</p>	<p>Durch die modulare Software-Struktur können diese mit geringem Aufwand auch für die Produkte anderer Hersteller angepasst werden.</p> <p>Auf der Clientseite wird nur ein gängiger Webbrowser (z. B. Firefox) benötigt. Zusätzlich ist die Installation einer Java-Runtime-Umgebung (JRE) nötig. Diese kann kostenlos aus dem Internet heruntergeladen werden. In der kommenden Imedas-Version 5 wird auf die JRE verzichtet. Die neue Version wird nur noch auf den Webstandards HTML5, CSS und JavaScript basieren. Da alle Auswertungen auf der Serverseite laufen, sind auf der Clientseite auch leistungsschwache Rechner völlig ausreichend. Für den Server wird ein Mehrkern-Prozessor mit mindestens 16 GB Arbeitsspeicher und einem Festplatten-Redundanz-System empfohlen.</p>
------------------------------	---

Screenshots:

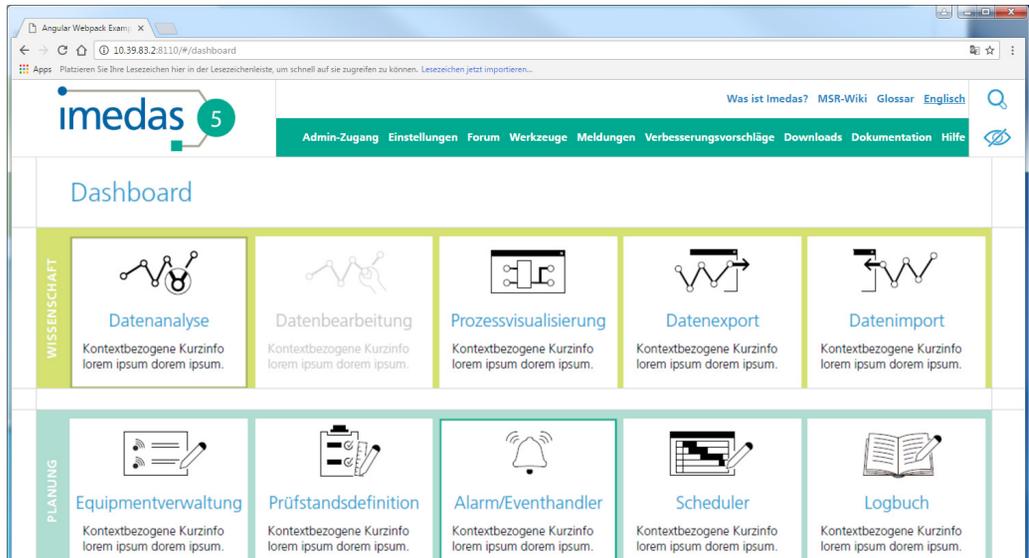


Bild 16: Imedas 5 Start-Bildschirm mit Startflächen für die verschiedenen Anwendungen.  
© Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

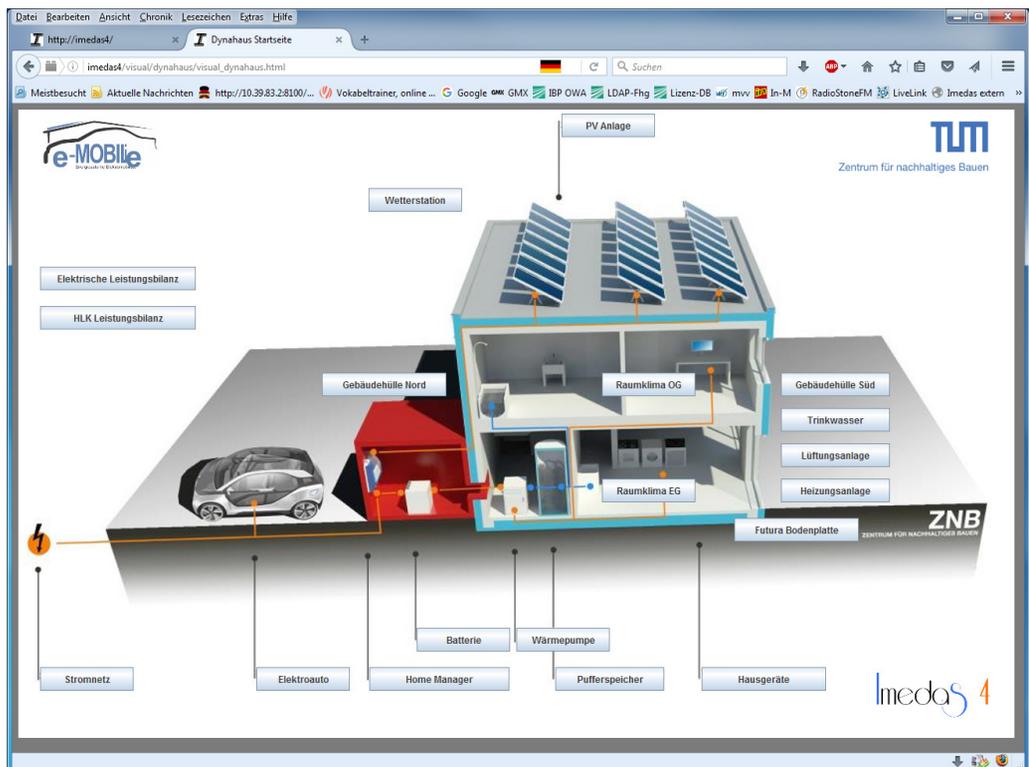


Bild 17: Beispiel einer Online-Prozess-Visualisierung – hier die Startseite eines Monitoring-Projekts. © Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

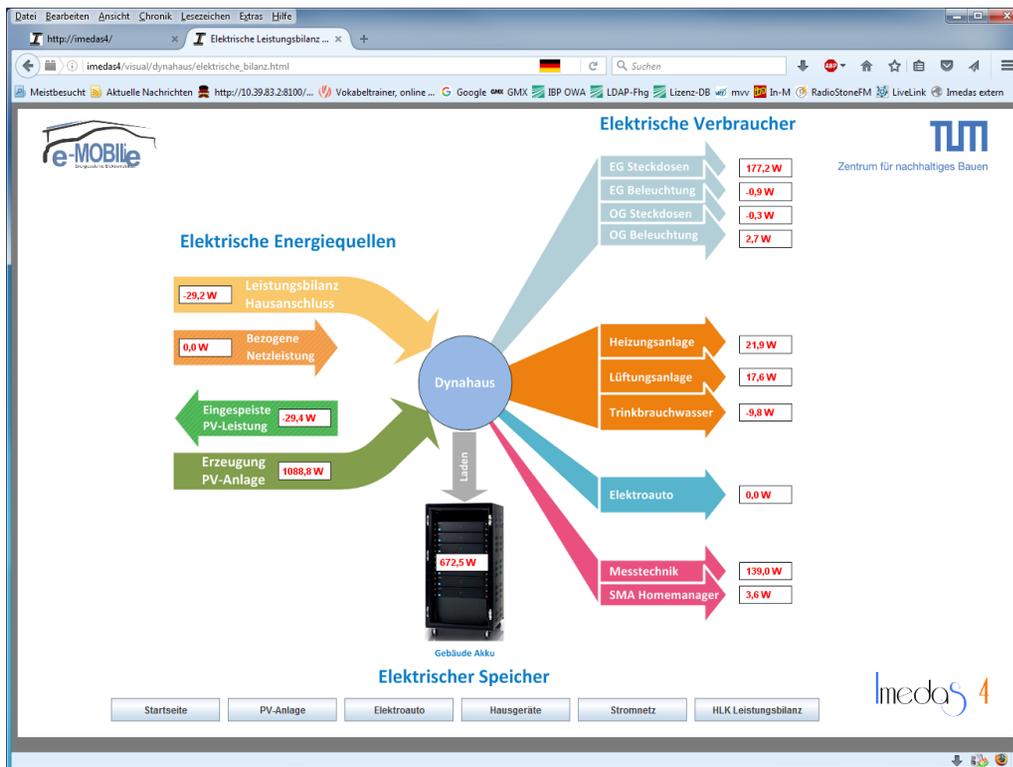


Bild 18: Beispiel einer Online-Prozess-Visualisierung – Energiebilanz mit aktuellen Werten.

© Fraunhofer-Institut für Bauphysik.



Bild 19: Beispiel einer wissenschaftlichen Auswertung: Zentral in der Mitte das Kurvenfenster.

Rechts daneben die Legende der dargestellten Datensätze. Darunter das Menü zur Zeitauswahl.

© Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

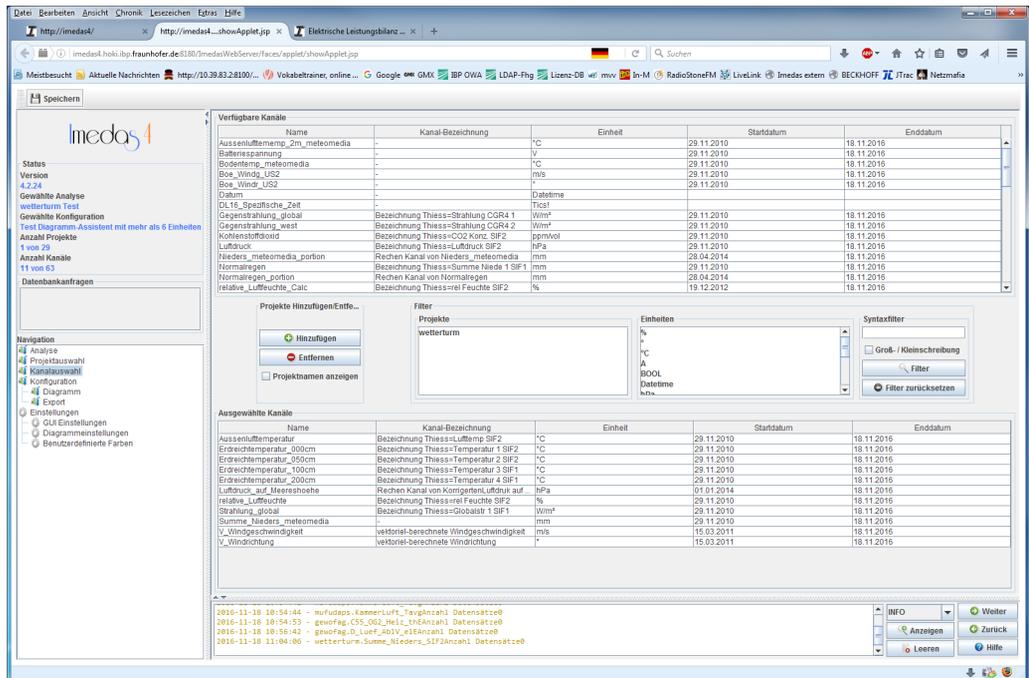


Bild 20: Im oben gezeigten Kanal-Pool können die für eine Analyse benötigten Kanäle komfortabel ausgewählt werden. © Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

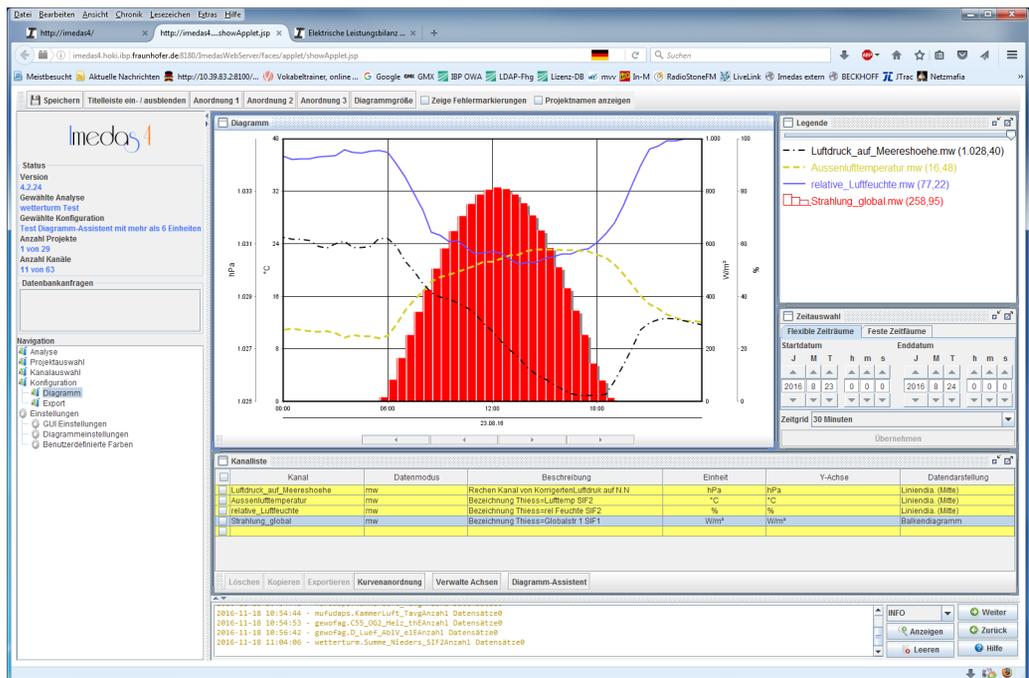
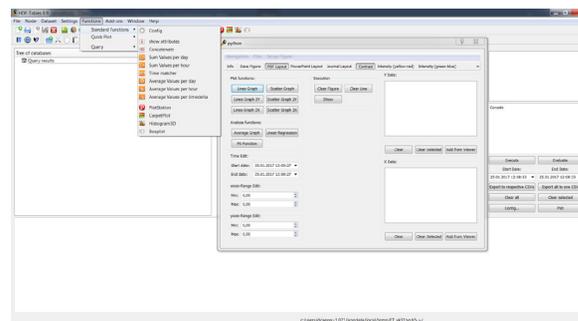


Bild 21: Beispiel einer Auswertung. Das Kurvenfenster bietet vielfältige Möglichkeiten, die angezeigten Datensätze darzustellen oder über die Pfeiltasten schnell andere Zeiträume auszuwählen. Darüber hinaus gibt es Zoomfunktionen sowie viele weitere Einstellmöglichkeiten. © Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

### 8.3 HDF-Viewer

Kurzbeschreibung:	Der HDF-Viewer kann HDF5-Datenbanken mit Daten aus Feldversuchen, Monitoring-Daten oder Daten einer Simulation für eine beliebige Zeitspanne per Mausklick einfach visualisieren und auswerten. Das Programm erlaubt die direkte Generierung von HDF-Viewer-kompatiblen Datenbanken sowohl aus Messdaten in .csv oder .dat-Dateien als auch aus der Datenbank MySQL. Der HDF-Viewer bietet eine Vielzahl an Auswertungsmöglichkeiten, beispielsweise eine Carpet-Plot-, eine 3D-Histogramm- und eine Boxplot-Funktion. Um jeweils auf das individuelle Projekt zugeschnittene Auswertungen vornehmen zu können, ist der neue „Add-on“-Bereich entwickelt worden. Hier kann der Nutzer eigene Routinen importieren und durchführen lassen. Somit ist es möglich, auch große Datenmengen schnell und automatisch auswerten zu lassen. Ergebnisse aus dynamischen Simulationen (Matlab Files aus Dymola, Modelica) lassen sich direkt importieren und in ein strukturiertes HDF-File konvertieren. Damit können Messdaten und Simulationsergebnisse direkt in einer Plattform verglichen werden. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, die Energieverbrauchsmenge an Trinkwarmwasser, Heizung oder anderer relevanter Parameter von beliebig ausgewählten Räumen, Wohnungen, Eingängen oder Gebäuden für ausgewählte Zeiträume direkt abzurufen und zu vergleichen.
Entwickler:	Der HDF-Viewer wurde an der RWTH Aachen am Institute for Energy Efficient Buildings and Indoor Climate (E.ON ERC EBC) im Rahmen von zwei geförderten Forschungsprojekten konzipiert und entwickelt. Der Viewer basiert auf der existierenden ViTables Python Library. An der Entwicklung des Tools waren sowohl wissenschaftliche Mitarbeiter als auch Informatiker beteiligt. Aktuell arbeiten Mitarbeiter aus fachlich verschiedenen Teams mit dem Viewer.
Bezug:	Auf Anfrage kann eine Vollversion im Rahmen eines öffentlich geförderten Projektes für die Projektlaufzeit am Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik ( <a href="mailto:ebc-hdfviewer@eonerc.rwth-aachen.de">ebc-hdfviewer@eonerc.rwth-aachen.de</a> ) zur Verfügung gestellt werden. Für die Nutzung fallen keine Lizenzkosten an.
Schulungsangebote:	Ein ausführliches Manual wird durch das E.ON ERC EBC bereitgestellt. Bei detaillierteren Fragestellungen kann <a href="mailto:ebc-hdfviewer@eonerc.rwth-aachen.de">ebc-hdfviewer@eonerc.rwth-aachen.de</a> kontaktiert werden.
Was bietet das Tool?	Der HDF-Viewer ist ein Tool zur Erstellung, Benutzung, Bearbeitung und Visualisierung von HDF5-Datenbanken und basiert auf ViTables (PyTables), einem auf Python basierenden Visualisie-

rungswerkzeug. Um die Daten schnell und effizient auswerten zu können, wurde der HDF-Tables-Viewer um einige Funktionen erweitert und mit „HDF-Tables-EBC“ benannt. Das Werkzeug „HDF-Tables-EBC“ verfügt neben den standardmäßigen Funktionen der „HDF-Tables“ über Möglichkeiten, die Daten aus Feldversuchen und Simulationen für eine beliebige Zeitspanne zu visualisieren und auswerten zu können. Im Viewer sind Funktionen in zwei Bereichen entwickelt worden. Im Bereich „Direkte Analyse der Daten“ von der Baumstruktur (linke Seite des Viewers) und im Bereich „Nutzerspezifische Analyse“ der Daten (rechte Seite des Viewers, über die Konsole).

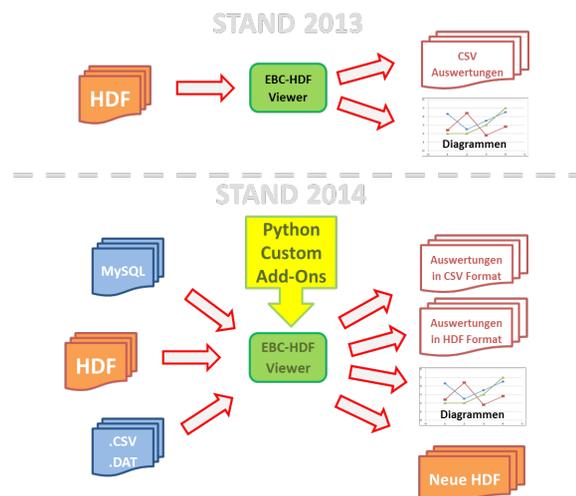


Für die „Direkte Analyse der Daten“ in der Baumstruktur sind die Funktionen „Plot and Info“ sowie „List“ entwickelt worden. Durch „Plot and Info“ wird eine Graphik aus ausgewählten Datensätzen generiert und die entsprechenden Attribute werden dabei angezeigt. Bei Verwendung der Funktion „List“ wird eine Liste mit allen vorhandenen Groups generiert. Dabei wird für jede Group in der Liste der entsprechende Pfad gezeigt. Hinzu kommt die Angabe in Prozent der tatsächlich vorhandenen Daten im Vergleich zur maximal möglichen entsprechend des Messintervalls. (Soll-Daten – Ist-Daten / Ist-Daten \* 100). Weiterhin wurden verschiedene neue Funktionen für eine automatisierte Auswertung geschrieben.

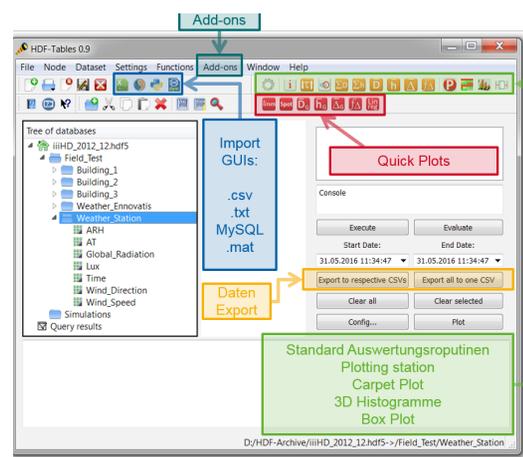
Die spezifischen Nutzerfunktionen sind erweitert worden: der Viewer verfügt nunmehr über die Möglichkeit einer schnelleren und einfacheren Datenbearbeitung. Die Funktionen sind in „Plots“, „Fits“ und „Analysis“ gruppiert. Die Möglichkeit, mit den Daten komplexere Auswertungen durchführen zu können, ist durch eine größere Konsole für die Implementierung von Python-Code leichter geworden.

Im Laufe des Jahres 2013 ist der HDF-EBC-Viewer neu konzipiert worden. Er bietet den Nutzern neue Möglichkeiten zur Auswertung von Mess- und Simulationsdaten. Neben der reinen Visualisierung von Daten und Viewing-Funktionalitäten besteht nun auch die Möglichkeit, Daten aus anderen Datenbanken zu importieren und Routinen zu schreiben, die direkt im Viewer als Add-Ons verwendbar sind.

Die neue Funktionalität zum Import von Daten aus anderen Datenquellen (hier in blau dargestellt) erlaubt die direkte Generierung von HDF-Viewer-kompatiblen Datenbanken aus Messdaten als .csv oder .dat-Dateien als auch aus der Datenbank MySQL. Über grafische Symbole, einfach zu bedienende GUIs (Benutzerschnittstellen), können die einzelnen Funktionen per Mausklick ausgewählt werden.



Weitere Funktionen wurden implementiert. Unter anderem eine Carpet-Plot-Funktion. Bei einem Carpet-Plot handelt es sich um ein Rasterdiagramm, welches die Ausprägung in ihrem zeitlichen Zusammenhang grafisch darstellt. Des Weiteren wurde der Viewer um eine 3D-Histogramm- und eine Boxplot-Funktion ergänzt. Der Boxplot dient bei der Messdatenauswertung zur Darstellung der Verteilung kardinalskalierten Daten. Durch die Sichtbarmachung der Daten in Form eines Boxplots kann schnell ein Eindruck darüber vermittelt werden, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich in diesem Bereich verteilen.



	<p>Um jeweils auf das individuelle Projekt zugeschnittene Auswertungen vornehmen zu können, ist der neue „Add-on“-Bereich entwickelt worden. Hier kann der Nutzer eigene Python-Routinen importieren und durchführen lassen. Somit ist es möglich, auch große Datenmengen schnell und automatisch auswerten zu lassen. Des Weiteren bietet der HDF-Viewer die Möglichkeit, Ergebnisse aus dynamischen Simulationen (Matlab Files aus Dymola, Modelica) direkt zu importieren und in einen strukturierten HDF-File zu konvertieren. Damit können Messdaten und Simulationsergebnisse direkt in einer Plattform verglichen werden. Neben möglichen Analysen der Energieverbrauchsmenge an Trinkwarmwasser oder Heizung, von beliebig ausgewählten Räumen, Wohnungen, Eingängen oder Gebäuden, können auch relevante Parameter für das Innenraumklima (Temperatur, relative Feuchtigkeit) und die Luftqualität (Kohlendioxid, VOC), Informationen über die Fensterstellung und über Helligkeit (Lichtquelle und Lichtintensität) direkt abgerufen und verglichen werden.</p>
Anwendungsbereich Einzelgebäude oder Quartier?	<p>Das Tool ist dafür ausgelegt, Einzelgebäude sowie auch Quartiere zu analysieren. Dank der Flexibilität des HDF5-Formates, sowie der Möglichkeit, Python-Code in den Viewer einzubinden, ist es möglich, große Datensätze schnell und effektiv zu bearbeiten.</p>
Sind die Ergebnisse exportierbar?	<p>Die Ergebnisse sind aus dem Programm in .csv und .hdf5 exportierbar.</p>
Welche Vorkenntnisse sind erforderlich?	<p>Python-Kenntnisse sind nur notwendig, wenn komplexere Auswertungsroutinen verwendet werden sollen.</p>
Systemvoraussetzungen:	<p>HDF-Viewer-EBC ist unabhängig von der Plattform benutzbar. Einzige Voraussetzung für die Benutzung der Software ist die Installation von z. B. PythonXY oder WinPython.</p>

Screenshots:

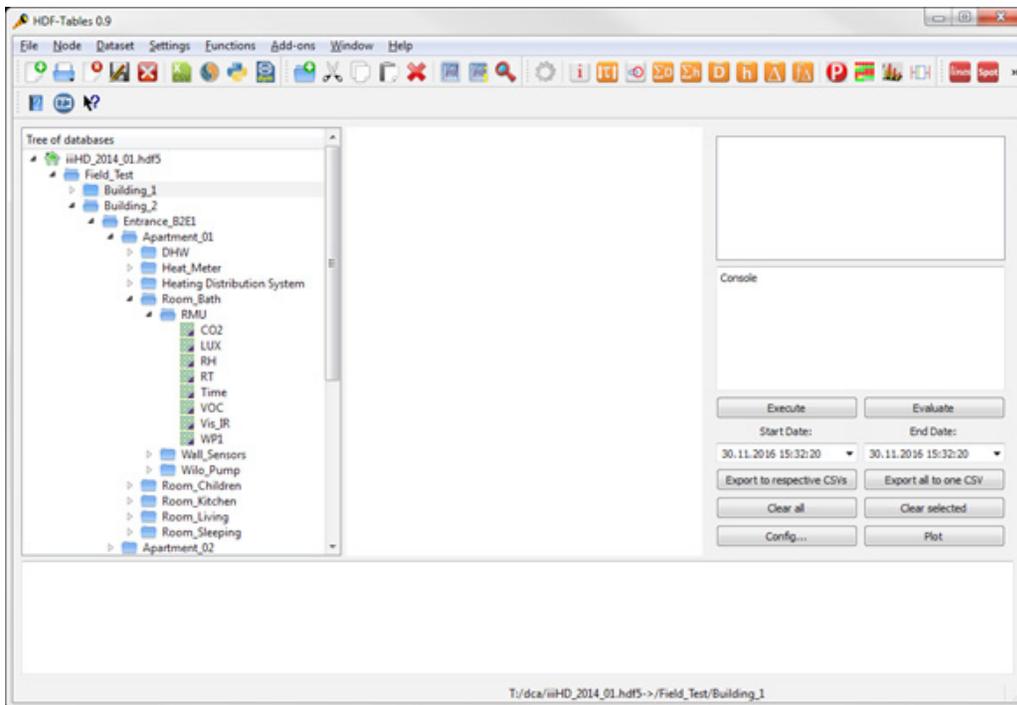


Bild 22: Oberflächendarstellung des HDF5-Viewers. © RWTH Aachen E.ON ERC EBC.

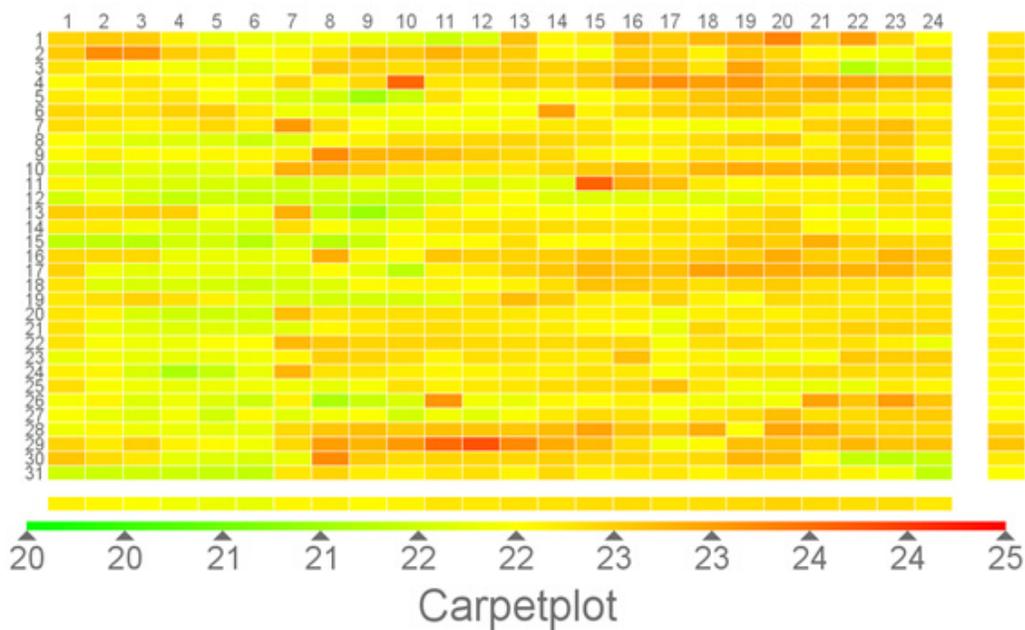


Bild 23: Beispielhafter Carpet-Plot für die stündlichen Mittelwerte innerhalb eines Monats in einem Raum. Hierbei können Darstellungen für beliebige Variablen, z. B. Luftfeuchte, VOC- oder CO<sub>2</sub>-Konzentrationen schnell visualisiert werden. © RWTH Aachen E.ON ERC EBC.

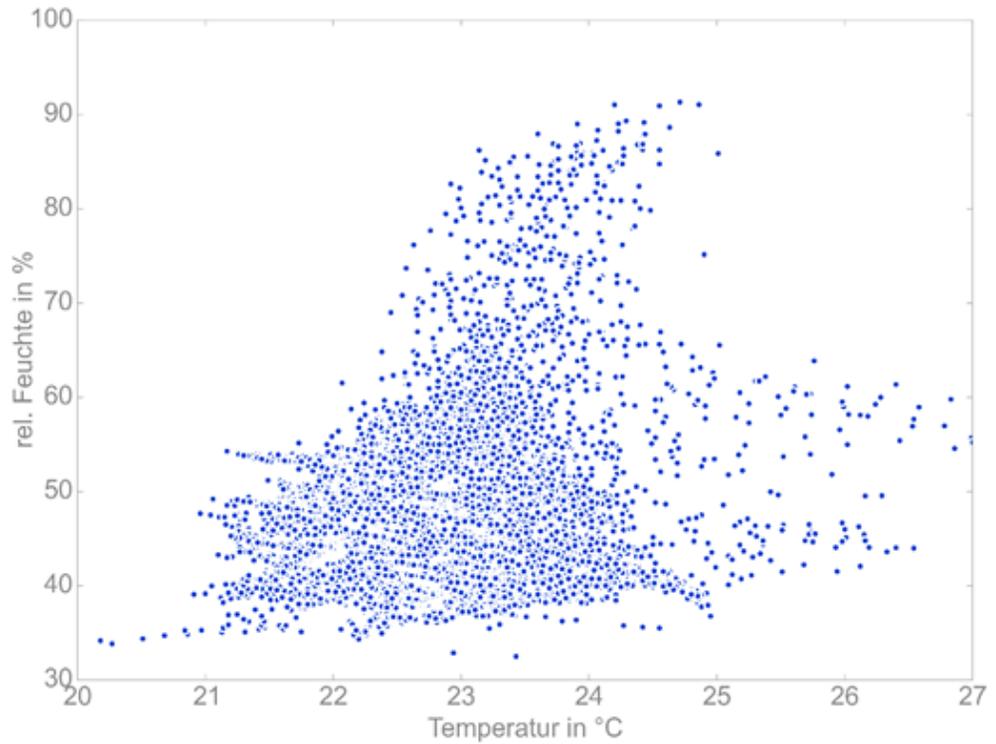


Bild 24: Beispielhafter Scatter-Plot für die mittlere Raumtemperatur über der relativen Luftfeuchte in einem Raum. © RWTH Aachen E.ON ERC EBC.

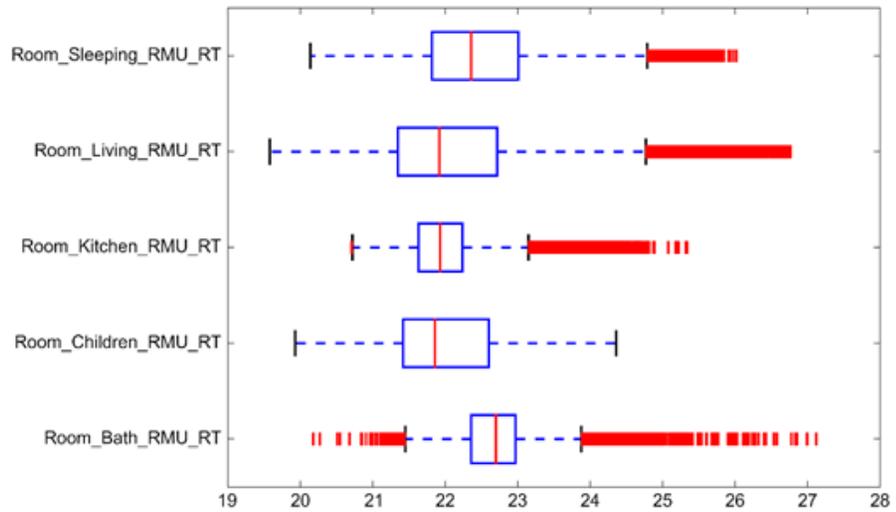


Bild 25: Neben visuellen und vergleichenden Darstellungen sind ebenso statistische Auswertungen mithilfe eines Boxplots möglich. © RWTH Aachen E.ON ERC EBC.

## 8.4 aedifion



Kurzbeschreibung:	Die Software-Lösung aedifion.io bietet performante Datenaufnahme, -speicherung und -bereitstellung für verschiedene Gebäudeautomationsprotokolle aus der Cloud. Mittels eines Plug-and-Play-Gateways werden die gesammelten Daten in die Datenbanken geschrieben. Die Aufzeichnung der Datenpunkte erfolgt hochfrequent, sämtliche gesammelten Daten können beliebig mit zusätzlichen Informationen angereichert werden und stehen in Echtzeit sowohl über eine browserbasierte Nutzeroberfläche als auch über eine vollumfänglich dokumentierte Programmierschnittstelle mit rund 60 Funktionen zur Verfügung. Die Software befindet sich forschungsseitig derzeit bspw. bei der RWTH Aachen University sowie der FH Burgenland (AT) im Dauereinsatz. Experten können auch direkt via MQTT in das aedifion.io-System schreiben.
Entwickler:	aedifion.io wird von der aedifion GmbH in Aachen entwickelt. Das Unternehmen entstand als Spin-Off des Lehrstuhls für Gebäude- und Raumklimatechnik der RWTH Aachen University, gefördert durch den EXIST-Forschungstransfer des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die Kernkompetenz des Teams liegt in Bearbeitung von softwaretechnischen Fragestellungen an der Schnittstelle zwischen Energie- und Informationstechnik.
Bezug:	Die Lizenzierung der Software kann mit und ohne Gateway-Komponente erfolgen, es kann ein kostenloser Demo-Account eingerichtet werden. Aufbauend auf dem Basis-Produkt aedifion.io sind Schreibfunktionen & -scheduling sowie Funktionen zur Regelung und Analyse gebäudetechnischer Anlagen hinzubuchbar. Anfragen können an <a href="mailto:info@aedifion.com">info@aedifion.com</a> gestellt werden.
Schulungsangebote:	Die Implementierung der über die Plattform gesammelten Daten in Drittsoftware via API ist umfangreich unter <a href="https://api-dev.aedifion.io/ui/">https://api-dev.aedifion.io/ui/</a> dokumentiert. Eine Dokumentation der Einrichtung sowie sämtlicher Produktbestandteile ist als PDF erhältlich. Bei Bedarf können kostenpflichtige API-Talk-Throughs gebucht werden.

<p>Was bietet das Tool?</p>	<p>Gateway:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Um die Verfügbarkeit gebäudetechnischer Daten sicherzustellen, bietet das eigens entwickelte Gateway zunächst die Aufnahme sämtlicher im Gebäudesystem vorhandener Datenpunkte (bisher BACnet, MODBUS &amp; OPC). Das Gateway, ein kompakter Industrie-PC, wird plug-and-play an das Gebäudenetz sowie das Internet angeschlossen und remote via Reverse SSH eingerichtet. Der Datentransfer erfolgt mittels TLS-verschlüsselter MQTT-Verbindung zu den Servern aedifions. Sämtliche Kommunikation ist per 2048-bit RSA-Zertifikat verschlüsselt.</li> </ul> <p>Datenbank:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Daten werden hochaufgelöst auf dedizierten Servern in Deutschland DSGVO-konform gespeichert. Es werden grundlegend nur bewährte Standardprotokolle verwendet. Die redundante Serveranbindung und -architektur ermöglicht dauerhaften Zugriff. Regelmäßig werden Backups der gesamten Datenbanken erstellt.</li> </ul> <p>Nutzermanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Role-Based-Access-Control (RBAC) ermöglicht den freikonfigurierbaren Zugriff auf die gesammelten Daten, abhängig von den Bedürfnissen des jeweiligen Anwenders. So kann feingranular nach Unternehmen, Projekt und Nutzer getrennt entschieden werden, welche Daten einzusehen oder auch schreibbar sind.</li> </ul> <p>API (Programmierschnittstellen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anbindung von Dritt-Software (wie bspw. <i>Matlab</i>, <i>Excel</i>, Chat-Programmen, etc.) erfolgt über rund 60 umfangreich dokumentierte und einfach verständliche Funktionen der API (RESTful, JSON).</li> <li>Für Excel wird ein VBA-Plugin zur Verfügung gestellt, mit welchem sämtliche Zeitreihen aus der Datenbank exportierbar sind.</li> <li>Die Integration der Lösung in die Chat-Applikation <i>Telegram</i> bietet Funktionen zur Live-Anlagenüberwachung, so dass beispielsweise Fehlermeldungen einzelner Sensoren direkt auf das mobile Endgerät des Nutzers gesendet werden können. Die Zeitreihen der jeweiligen Fehlermeldung lassen sich direkt im Chat-Programm plotten, um einen ersten Überblick zu erhalten.</li> </ul>
-----------------------------	---

<p>Was bietet das Tool?</p>	<p>Frontend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein browserbasiertes Frontend zur Visualisierung sämtlicher gesammelter Daten wird bereitgestellt. Der Nutzer kann hier die zugehörigen Projekte verwalten, Datenpunktschlüssel und Attribute definieren sowie die gesamte Datenbank an Datenpunkten einsehen und in Line- und Carpet-Plots darstellen lassen und exportieren. Zugehörige Metadaten und Lageparameter werden ebenfalls dargestellt.</li> </ul>
<p>Sind die Ergebnisse exportierbar?</p>	<p>Über <a href="https://api-dev.aedifion.io/ui/">https://api-dev.aedifion.io/ui/</a> stehen Funktionen zur Einbindung in Dritt-Applikationen zur Verfügung. Ein Excel-Plugin ermöglicht die Weiterverarbeitung in MS-Excel. Die Daten sind darüber hinaus direkt aus dem Browser als CSV, PNG, PDF, JPG und SVG exportierbar.</p>
<p>Anwendungsbereich Einzelgebäude oder Quartier?</p>	<p>aedifion.io lässt sich sowohl für einzelne Anlagen und Gebäude als auch ganze Quartiere einsetzen und schafft hier eine einheitliche Datengrundlage und -schnittstelle.</p>
<p>Welche Vorkenntnisse sind erforderlich?</p>	<p>Die Nutzung des aedifion Monitorings benötigt keine spezielle Vorkenntnis. Die nutzerseitige Einrichtung der Datenaufnahme erfordert lediglich einen Anschluss des Gateways an das Gebäudeautomationsnetzwerk (ggf. zusätzlich an ein weiteres Netzwerk mit Internetzugang). Die Datenaufnahme wird somit plug and play in Betrieb genommen. Die Nutzung der Daten kann via Internetzugang weltweit auf unterschiedliche Weise erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über das aedifion Web-Frontend. Dies kann sowohl zur Visualisierung von Zeitreihen in y-t- oder Carpet-Diagrammen als auch zur Datenpunktexploration anhand von Metadaten wie beispielsweise Filterung über Lufttemperaturen genutzt werden. Darüber hinaus ist ein Datenexport in csv-Formatierung möglich.</li> <li>• über die Nutzung des aedfion Excel-Tools zum One-Klick-Datenimport in Microsoft-Excel</li> <li>• über die aedifion http Programmierschnittstelle (restAPI). Anhand dieser Schnittstelle können im json-Format strukturierte Daten mit der aedifion Datenplattform ausgetauscht werden. Diese Technologie gehört zu den etablierten Standards der IT und kann in allen gängigen Programmiersprachen genutzt werden. Hierzu bietet aedifion ein frei verfügbares Tutorial inklusive Open-Source Beispiele zur Nutzung dieser Schnittstelle via MatLab, Python, cURL etc. an.</li> </ul>

Systemvoraussetzungen	<p>Stromzufuhr</p> <p>Internetverbindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Downlink: 8 Mbit/s</li> <li>• Uplink: 0,5 Mbit/s</li> </ul> <p>Portfreigaben (kundensystemseitig, nur von innen nach außen – für Kommunikation von außen nach innen kann die Firewall vollständig geschlossen bleiben):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• :22 (SSH)</li> <li>• :123 (NTP)</li> <li>• :443 (HTTPS)</li> <li>• :8884 (MQTT)</li> </ul> <p>Unterstützte Protokolle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BACnet</li> <li>• Modbus</li> <li>• OPC DA</li> <li>• Beliebige, zugängliche SQL-Datenbanken</li> <li>• Beliebige, dokumentierte und zugängliche APIs</li> </ul> <p>Browserprogramme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mozilla Firefox</li> <li>• Safari</li> <li>• Microsoft Edge</li> <li>• Google Chrome</li> </ul> <p>Notwendige Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Java Script</li> <li>• Cookies</li> </ul> <p>Montagemöglichkeiten Gateway:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltschrankmontage (DIN-Schiene)</li> <li>• Optional: Wand, seitlich</li> <li>• VESA</li> </ul>
-----------------------	--

Screenshots:

The screenshot shows the API documentation for the endpoint `GET /v2/datapoint`. It includes implementation notes, response class details for status 200, an example JSON response, a table of parameters, and response messages for a 401 error.

**Implementation Notes**  
Gets the data point including meta information, i.e., whether it is a user's favorite, its renamings and tags.

**Response Class (Status 200)**  
Successful operation. The data point including meta information is returned.

**Example Value**

```

{
  "dataPointID": "string",
  "favorite": true,
  "hash_id": "string",
  "renamings": [
    {
      "datapoint_id": 0,
      "datapointkey_id": 0,
      "id": 0,
      "renaming": "string"
    }
  ]
}

```

**Parameters**

Parameter	Value	Description	Parameter Type	Data Type
<code>dataPointID</code>	(required)	The dataPointID of the data point to retrieve.	query	string
<code>project_id</code>	(required)	The numeric id of the project to which the data point identified by dataPointID belongs.	query	long

**Response Messages**

HTTP Status Code	Reason	Response Model	Headers
401	Unauthorized request. Details on the error are returned in the 'error' field of the response and 'operation' is set to 'get'.	<p>Model   Example Value</p> <pre> {   "error": "string",   "operation": "",   "success": false } </pre>	WWW_Authenticate string

Try it out!

Bild 26: Beispiel-Dokumentation der Funktion datapoint/get über aedifion-API. © aedifion



Bild 27: Beispiel-Visualisierung im Multiplot über aedifion-Web-Frontend. © aedifion

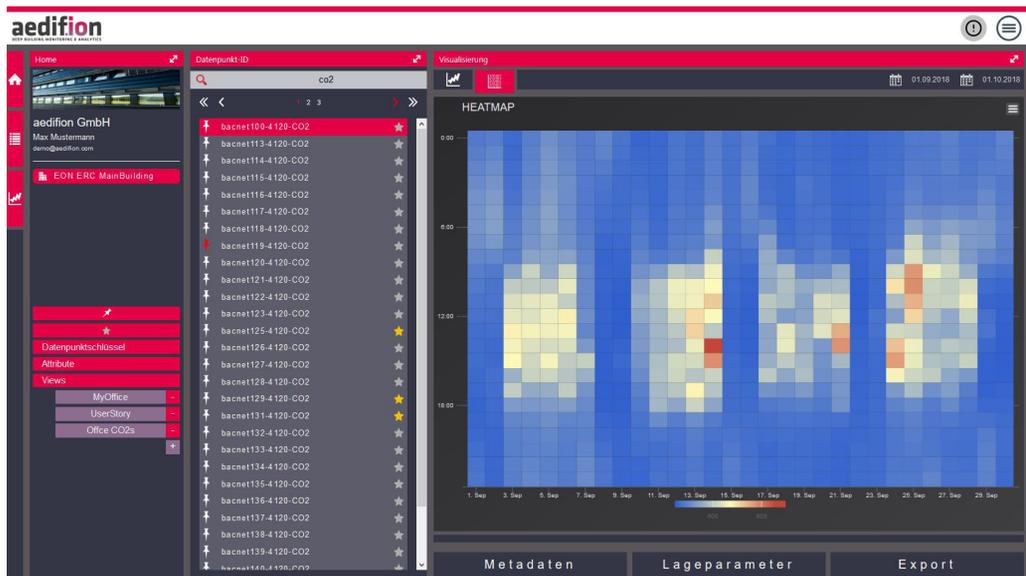


Bild 28: Beispiel-Visualisierung der Zeitreihe eines CO<sub>2</sub>-Sensors als Carpet-Plot über aedifion-Web-Frontend. © aedifion

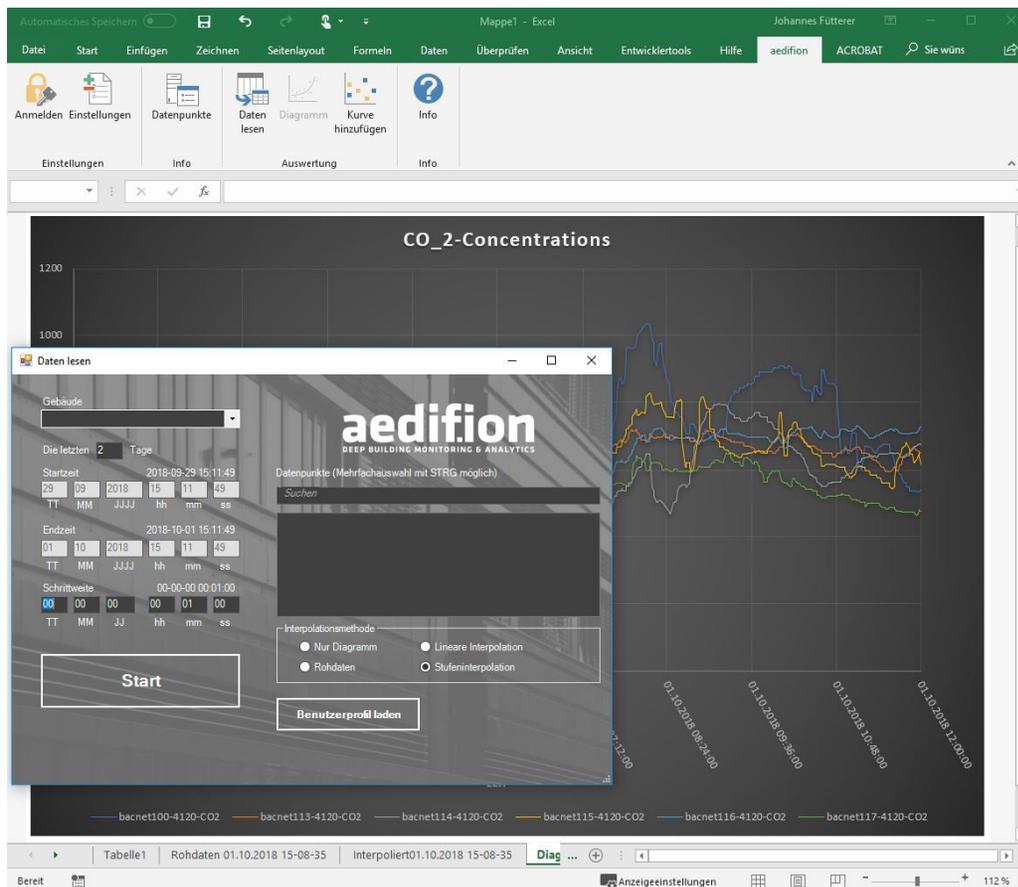


Bild 29: Beispiel-Funktion Export und Diagramm über aedifion-Excel-Plugin. © aedifion

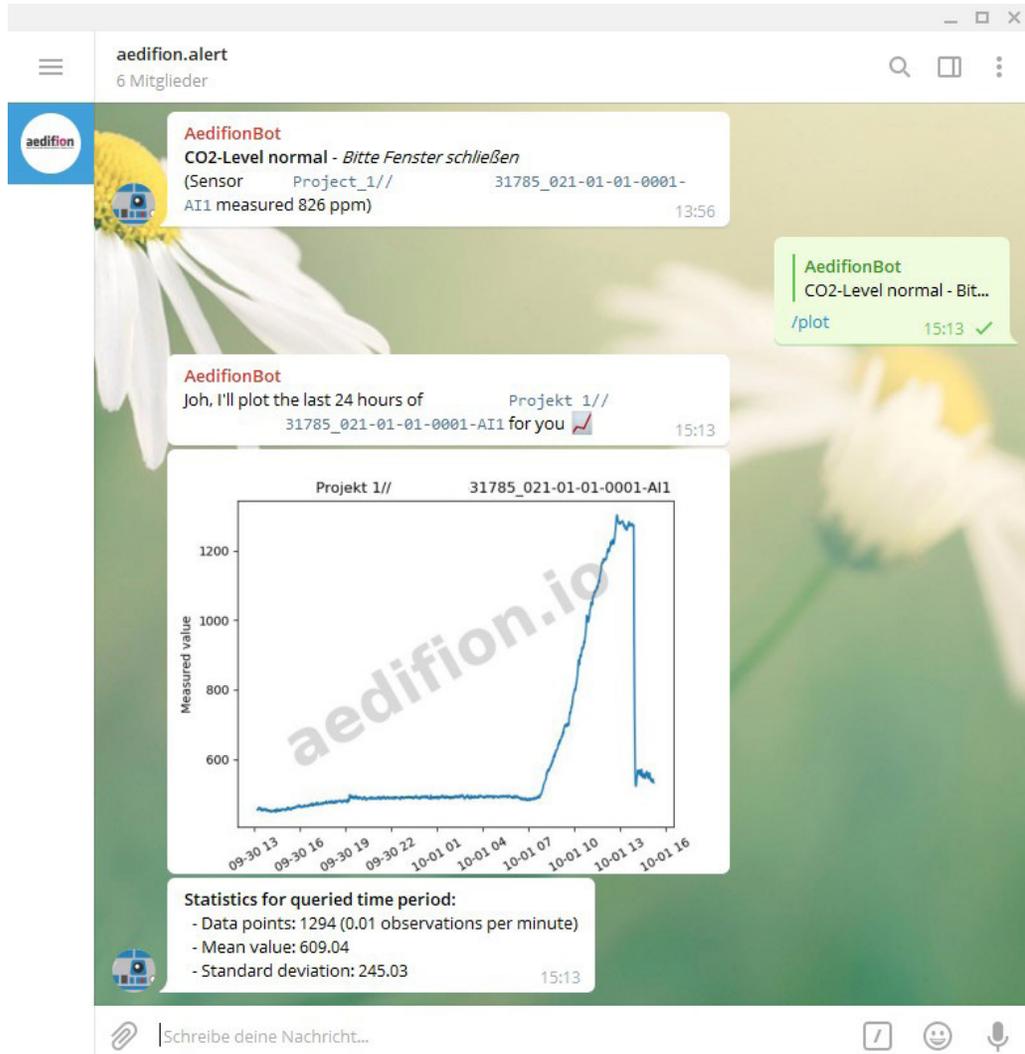


Bild 30: Beispiel-Funktion Plotting & Alarming über aedifion-Chat-Bot im Telegram-Messenger.  
© aedifion

## 9 Weiterführende Informationen

Einbau von Messfühlern:

- Woschick, R.: Minol Praxisratgeber zum Einbau von Wärme- und Kältezählern. Praxisbezogener Ratgeber unter Berücksichtigung von Anforderungen der Technischen Richtlinien der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) K8 und K9 sowie der DIN EN 1434-6 (2015). 3. Auflage, Juli 2016. Minol Messtechnik W. Lehmann GmbH & Co. KG.
- Bader, R.; Landolt, W.; Senn, E.; Züger, P.: Handbuch Fühlermontage. 3. Auflage. Siemens Schweiz AG. Erhältlich unter [www.siemens.com/bt/file?soi=A6V10356697](http://www.siemens.com/bt/file?soi=A6V10356697)



## Anhang 1: Mindestmessfühlerliste (getrennt in Einzelgebäude und Quartiere)

Einzel- gebäude (EnOB)	Klima	Globalstrahlung (horizontal und senkrecht Süd) Außenlufttemperatur Luftfeuchtigkeit Windgeschwindigkeit Windrichtung
	Umwelt- energie	Erdsonden, Erdkollektor, Erdfähle Stromverbrauch (Umwälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte <hr/> Saugbrunnen Stromverbrauch (Umwälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte <hr/> Erdreichwär- metauscher Stromverbrauch (Umwälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte <hr/> Maschinelle Nachtlüftung Stromverbrauch (Ventilatoren) Gelieferte Kälte (Luftmenge, Temperatur Zuluft/Lufttemperatur Räume) <hr/> Rückkühler Stromverbrauch (Umwälzpumpen, Ventilator, evtl. Sprühpumpen, Wannenheizung) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte <hr/> Thermische Solaranlage Solarstrahlung Stromverbrauch (Umwälzpumpen) Gelieferte Wärme <hr/> Photovoltaik Solarstrahlung Gelieferter Strom Davon Einspeisung ins öffentli- che Netz Stromverbrauch Wechselrichter

Kraft- Wärme- Kopplung	Gas-BHKW	Gasverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung (inkl. Abgaswärmetauscher) Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Öl-BHKW	Ölverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Holz-BHKW	Holzverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Brennstoffzelle	Gasverbrauch Stromverbrauch (Brennstoffzelle) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
Wärmeerzeuger	Gaskessel	Gasverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Ölkessel	Ölverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Holzkessel	Holzverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Fernwärme	Fernwärmebezug

	Gas-Wärmepumpe	Gasverbrauch Stromverbrauch (ohne Erschließung Wärmequelle*) Wärmeerzeugung
	Elektrische Wärmepumpe (evtl. reversibel)	Stromverbrauch (ohne Erschließung Wärmequelle*) Wärmeerzeugung Bei reversibler Wärmepumpe: Kälteerzeugung
	Direkte elektrische Heizung/ Trinkwasser-Bereitung	Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Kreislaufverbundsystem	Stromverbrauch (Umwälzpumpen) Wärmegewinn
Kälteerzeuger	Kompressionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Kälteerzeugung
	Absorptions/ Adsorptionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Wärmeverbrauch Kälteerzeugung
	Gas-Absorptions-/Adsorptionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Gasverbrauch Kälteerzeugung
	Fernkälte	Fernkältebezug
	Sorptive Kühler, Sorptionsrad	Stromverbrauch (Umwälzpumpen Heizwasser, Antrieb Sorptionsrad, Wasseraufbereitung) Wasserverbrauch Wärmeverbrauch Kälteerzeugung

	Sorptive Kühlung flüssig	Stromverbrauch (Umwälzpumpen Heizwasser und Sole, Antrieb Ventilator für Regeneration) Wasserverbrauch Wärmeverbrauch Kälteerzeugung
Speicherung	Trinkwarmwasserspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Trinkwarmwasser-Nutzwärme Zirkulationsverluste
	Pufferspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang
	Langzeitspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Temperaturschichtung
	Elektrospeicher	Speichereintrag Speicheraustrag
Sonst. technische Gebäudeausrüstung	Beleuchtung	Stromverbrauch Ggf. getrennt in exemplarische Zonen (gemäß DIN V 18599)
	Pumpen für Verteilung	Stromverbrauch Heizkreispumpen Stromverbrauch Trinkwarmwasser Zirkulationspumpen Stromverbrauch Kühlkreispumpen
	Begleitheizung	Stromverbrauch
	Gebäudeleittechnik inkl. Messtechnik	Stromverbrauch Zentralrechner Ggf. Stromverbrauch dezentrale Displays
	Luftförderung	Stromverbrauch Luftvolumenströme Temperatur des Luftstroms

Betriebs- temperaturen	Heizung	Heizungsvorlauftemperatur Heizungsrücklauftemperatur Heizkreistemperatur(en)
	Trinkwarm- wasser	Trinkwarmwassertemperatur Trinkwarmwasserzirkulationstem- peratur
	Lüftung	Zulufttemperatur Temperatur vor der Wärmerückge- winnung Temperatur nach der Wärmerück- gewinnung Fortlufttemperatur
	Kühlung	Vorlauftemperatur Rücklauftemperatur
Nutzer- bedingte Energie	Nutzerstrom	Stromverbrauch
	Sonst. Pro- zessenergie	Ggf. Brennstoffverbrauch (z. B. Gas) Ggf. Wärmeverbrauch Ggf. Kälteverbrauch Ggf. Stromverbrauch für Druck- luftherzeugung
Räume (Messung in mindestens 3 repräsentati- ven Räumen)		Raumlufttemperatur Relative Feuchte der Raumluft CO <sub>2</sub> -Gehalt der Luft Bei geförderten Einzeltechnologien können weitere Messstellen erfor- derlich sein, so z. B. bei Beleuch- tungstechnologien die Beleuch- tungsstärke, der Tageslichtquotient, o. Ä.

\* Energieverbrauch für Rückkühlung bzw. Erschließung der Wärmequelle wird separat erfasst (siehe Umweltenergie).

*Die Mindestmessfühlerliste für die Messung von Einzelgebäuden beruht zu großen Teilen auf den Arbeiten des ehemaligen EnOB-Begleitforschungsteams.*

Quartiere (EnEff:Stadt)	Klima		Globalstrahlung (horizontal und senkrecht Süd) Außenlufttemperatur Luftfeuchtigkeit Windgeschwindigkeit Windrichtung
<b>Zentrale Versorgung</b>	Umweltenergie	Erdsonden Erdkollektor Erdpfähle	Stromverbrauch (Umwälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte
		Saugbrunnen	Stromverbrauch (Umwälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte
		Erdreichwärmetauscher	Stromverbrauch (Umwälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte
		Maschinelle Nachtlüftung	Stromverbrauch (Ventilatoren) Gelieferte Kälte (Luftmenge, Temperatur Zuluft/Lufttemperatur Räume)
		Rückkühler	Stromverbrauch (Umwälzpumpen, Ventilator, evtl. Sprühpumpen, Wannenheizung) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte
		Thermische Solaranlage	Solarstrahlung Stromverbrauch (Umwälzpumpen) Gelieferte Wärme

	Photovoltaik	Solarstrahlung Gelieferter Strom Davon Einspeisung ins öffentliche Netz Stromverbrauch Wechselrichter
Kraft-Wärme-Kopplung	Gas-BHKW	Gasverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung (inkl. Abgaswärmetauscher) Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Öl-BHKW	Ölverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Holz-BHKW	Holzverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Brennstoffzelle	Gasverbrauch Stromverbrauch (Brennstoffzelle) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
Wärmeerzeuger	Gaskessel	Gasverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Ölkessel	Ölverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung

	Holzessel	Holzverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Fernwärme	Fernwärmebezug
	Gas- Wärme- pumpe	Gasverbrauch Stromverbrauch (ohne Erschließung Wärme- quelle*) Wärmeerzeugung
	Elektrische Wärme- pumpe (evtl. rever- sibel)	Stromverbrauch (ohne Erschließung Wärme- quelle*) Wärmeerzeugung Bei reversibler Wärme- pumpe: Kälteerzeugung
	Direkte elektrische Heizung	Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Trinkwarm- wasser-Be- reitung	
	Kreislauf- verbundsys- tem	Stromverbrauch (Um- wälzpumpen) Wärmegewinn
Kälte- erzeuger	Kompres- sionskälte- maschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Kälteerzeugung
	Absorp- tions-/ Adsorp- tionskälte- maschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Wärmeverbrauch Kälteerzeugung

	Gas-Adsorptions-/Adsorptionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Gasverbrauch Kälteerzeugung
	Fernkälte	Fernkältebezug
	Sorptive Kühler Sorptionsrad	Stromverbrauch (Umwälzpumpen Heizwasser, Antrieb Sorptionsrad, Wasseraufbereitung) Wasserverbrauch Wärmeverbrauch Kälteerzeugung
	Sorptive Kühlung flüssig	Stromverbrauch (Umwälzpumpen Heizwasser und Sole, Antrieb Ventilator für Regeneration) Wasserverbrauch Wärmeverbrauch Kälteerzeugung
Speicherung	Evtl. zentraler Trinkwarmwasserspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Trinkwarmwasser-Nutzwärme Zirkulationsverluste
	Pufferspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang
	Langzeitspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Temperaturschichtung
	Elektrospeicher	Speichereingang Speicherausgang

	Verteilung/ Regelung	Begleithei- zung	Stromverbrauch
		Regelung	Stromverbrauch
		Netztempe- raturen	Vorlauf- temperatur Rücklauf- temperatur (aus Plänen: Länge des Verteilnetzes, Art des Netzes (Anzahl der Leiter))
			Brennstoffverbrauch (unterteilt in Energie- träger) Stromverbrauch
	<b>Dezentrale</b> Versorgung von Ge- bäuden, an denen im Rahmen des Pro- jekts <b>keine</b> <b>technischen</b> <b>Maßnah-</b> <b>men durch-</b> <b>geführt</b> <b>wurden</b>		
	<b>Dezentrale</b> Versorgung von Ge- bäuden, an denen im Rahmen des Projekts <b>technische</b> <b>Maßnah-</b> <b>men durch-</b> <b>geführt</b> <b>wurden</b>	Umwelt- energie	Erdsonden Erdkollektor Erdpfähle  Saugbrun- nen  Erdreich- wärmetau- scher
			Stromverbrauch (Um- wälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte  Stromverbrauch (Um- wälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte  Stromverbrauch (Um- wälzpumpe) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte

	Maschinelle Nachtlüf- tung	Stromverbrauch (Venti- latoren) Gelieferte Kälte (Luft- menge, Temperatur Zuluft/Lufttemperatur Räume)
	Rückkühler	Stromverbrauch (Um- wälzpumpen, Ventilator, evtl. Sprühpumpen, Wannenheizung) Gelieferte Wärme Gelieferte Kälte
	Thermische Solaranlage	Solarstrahlung Stromverbrauch (Um- wälzpumpen) Gelieferte Wärme
	Photovol- taik	Solarstrahlung Gelieferter Strom Davon Einspeisung ins öffentliche Netz Stromverbrauch Wech- selrichter
Kraft- Wärme- Kopplung	Gas-BHKW	Gasverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung (inkl. Abgaswärmetauscher) Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Öl-BHKW	Ölverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz

	Holz-BHKW	Holzverbrauch Stromverbrauch (BHKW) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
	Brennstoffzelle	Gasverbrauch Stromverbrauch (Brennstoffzelle) Wärmeerzeugung Stromerzeugung Davon Einspeisung ins öffentliche Netz
Wärmeerzeuger	Gaskessel	Gasverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Ölkessel	Ölverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Holzkessel	Holzverbrauch Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Fernwärme	Fernwärmebezug
	Gas-Wärmepumpe	Gasverbrauch Stromverbrauch (ohne Erschließung Wärmequelle*) Wärmeerzeugung
	Elektrische Wärmepumpe (evtl. reversibel)	Stromverbrauch (ohne Erschließung Wärmequelle*) Wärmeerzeugung Bei reversibler Wärmepumpe: Kälteerzeugung

	Direkte elektrische Heizung/ Trinkwarmwasser-Bereitung	Stromverbrauch Wärmeerzeugung
	Kreislaufverbundsystem	Stromverbrauch (Umwälzpumpen) Wärmegewinn
Kälteerzeuger	Kompressionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Kälteerzeugung
	Absorptions-/ Adsorptionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Wärmeverbrauch Kälteerzeugung
	Gas-Absorptions-/ Adsorptionskältemaschine	Stromverbrauch (ohne Rückkühlung*) Gasverbrauch Kälteerzeugung
	Fernkälte	Fernkältebezug
	Sorptive Kühler Sorptionsrad	Stromverbrauch (Umwälzpumpen) Heizwasser, Antrieb Sorptionsrad, Wasseraufbereitung) Wasserverbrauch Wärmeverbrauch Kälteerzeugung

	Sorptive Kühlung flüssig	Stromverbrauch (Umwälzpumpen Heizwasser und Sole, Antrieb Ventilator für Regeneration) Wasserverbrauch Wärmeverbrauch Kälteerzeugung
	Trinkwarmwasserspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Trinkwarmwasser-Nutzwärme Zirkulationsverluste
	Pufferspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang
	Langzeitspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Temperaturschichtung
	Elektrospeicher	Speichereintrag Speicherausgang
Speicherung	Trinkwarmwasserspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Trinkwarmwasser-Nutzwärme Zirkulationsverluste
	Pufferspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang
	Langzeitspeicher	Wärme Speichereingang Wärme Speicherausgang Temperaturschichtung

	Elektro- speicher	Speichereintrag Speicherausrag
Sonst. technische Gebäude- ausrüstung	Allgemein- strom (inkl. Hilfs- energie, technische Gebäude- ausrüstung, allgemeine Beleuch- tung, ggf. Aufzüge)	Stromverbrauch
Betriebs- tempera- turen	Heizung	Heizungsvorlauftempe- ratur Heizungsrücklauftem- peratur Heizkreistempera- tur(en)
	Trinkwarm- wasser	Trinkwarmwassertem- peratur Trinkwarmwasserzirku- lationstemperatur
	Kühlung	Vorlauftemperatur Rücklauftemperatur
Nutzer- bedingte Energie	Nutzer- strom inkl. Beleuch- tung	Stromverbrauch
	Sonst. Pro- zessenergie	Ggf. Brennstoffver- brauch (z. B. Gas) Ggf. Wärmeverbrauch Ggf. Kälteverbrauch

\* Energieverbrauch für Rückkühlung bzw. Erschließung der Wärmequelle wird separat erfasst.





## Impressum

Herausgeber: Wissenschaftliche Begleitforschung ENERGIEWENDEBAUEN  
RWTH Aachen University  
Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik  
Mathieustraße 10  
52074 Aachen

Internet: [energiewendebauen.de](http://energiewendebauen.de)

Autoren: Kapitel 1, 2, 3, 4, 8, 9: Dipl.-Ing. Heike Erhorn-Kluttig<sup>1</sup>, Dipl.-Ing. Hans Erhorn<sup>1</sup>,  
Dipl.-Ing. Johann Reiß<sup>1</sup>, Dipl.-Ing. Herbert Sinnesbichler<sup>1</sup>  
Kapitel 5: Lev Kirnats, M.Sc.<sup>2</sup>, Dr.-Ing. Jérôme Frisch<sup>2</sup>, Alexander Miehlich, M.Sc.<sup>2</sup>,  
Ben Krämer, M.Sc.<sup>2</sup>  
Kapitel 6, 7: Markus Lennartz, Dr. Ubbo Aßmus, Rechtsanwälte Heuking Kühn Lüer  
Wojtek

Bildquelle sofern nicht explizit anders angegeben Wissenschaftliche Begleitforschung.

Für den Inhalt und das Bildmaterial der einzelnen Beiträge tragen alleine die Autoren die Verantwortung.  
Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder in einem anderen  
Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektroni-  
scher Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

ISBN: 978-3-942789-87-5

---

<sup>1</sup> Fraunhofer-Institut für Bauphysik

<sup>2</sup> RWTH Aachen University, e3D

