



Lünendonk®-Whitepaper 2024

Digitales Facility Management

Energieeffiziente Gewerbegebäude durch Energiemonitoring

Eine Publikation der Lünendonk & Hossenfelder GmbH
in Zusammenarbeit mit

APLEONA



Inhaltsverzeichnis

VORWORT	3
EINLEITUNG	4
Die Rolle des Gebäudesektors zur Erreichung der Klimaziele	4
Whitepaper-Reihe zu digitalen Services	5
DATENTRANSPARENZ DURCH DIGITALISIERUNG	7
Energieverbräuche im Fokus	9
Rolle der Gebäudemanagement-Dienstleister	10
ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE AUF DER BASIS VON ENERGIEMONITORING	12
Relevanz der Digitalisierung	12
Energiemanagementsysteme	13
PROPTECH-INNOVATIONEN FÜR MEHR ENERGIEEFFIZIENZ UND KLIMA-POWER	16
OPTIMIERTER BETRIEB KLIMATECHNISCHER ANLAGEN MITHILFE VON KI	24
FAZIT UND AUSBLICK	28
Wichtiger Ansatz für eine nachhaltige Zukunft	28
Dekarbonisierung und Digitalisierung gehen Hand in Hand	29
Energiemonitoring generiert ESG-relevante Daten	30
APLEONA UND GEGENBAUER: GEMEINSAM ZUM DIGITALEN FM	31
UNTERNEHMENSPROFILE	35
Apleona	35
Recognizer	36
Blackprint	37
Lünendonk & Hossenfelder GmbH	38
ENDNOTEN	39



Vorwort

In einer Zeit, in der Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit zentrale Anliegen sind, freue ich mich, Ihnen das fünfte Whitepaper der Reihe Digitales Facility Management zu präsentieren.

Das Whitepaper behandelt schwerpunktmäßig die Rolle des Energiemonitorings als Grundlage zur energetischen Optimierung. Das präzise Monitoring von Energieverbrauchsdaten stellt den Kern für gezielte Effizienzverbesserungen in Gebäuden dar. Auf dieser Grundlage können nicht nur Verbrauchsmuster erkannt, sondern auch potenzielle Schwachstellen aufgedeckt und nachhaltige Optimierungsmaßnahmen entwickelt werden. Wo sollte im Portfolio als erstes investiert werden und wie wirken sich spezifische Energieeffizienzmaßnahmen aus? Deswegen wird auch im neuen Gebäudeenergiegesetz das Energiemonitoring für Gebäude ab einer bestimmten Größenordnung zur Pflicht.

Als Einführung in die Thematik werden in diesem Whitepaper die technologischen Aspekte des Energiemonitorings und die Bedeutung eines intelligenten, datengetriebenen Ansatzes für ein zukunftsorientiertes Facility Management aufgezeigt.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass der Energieverbrauch von Gebäuden im Schnitt um 20 - 30 Prozent allein durch die Optimierung des Gebäudebetriebs gesenkt werden kann – ein ganz entscheidender Hebel zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes in den nächsten Jahren!

Wir hoffen, dass dieses Whitepaper Ihnen wertvolle Einblicke in die transformative Rolle des Energiemonitorings für die Zukunft des Facility Managements vermittelt. Es ist unser Ziel, dass diese Erkenntnisse nicht nur informieren, sondern gleichermaßen dazu anregen und ermutigen, gemeinsam eine nachhaltige und energieeffiziente Umgebung zu schaffen. Wir bedanken uns ausdrücklich bei Frau Sarah Schlesinger von der blackprintpartners GmbH und Carsten Kreutze von der Recogizer GmbH für ihre Beiträge zu grünen PropTechs und einer prädiktiven Regelung von Gebäuden.

Nun wünsche ich Ihnen viel Spaß bei der Lektüre!

Mit freundlichen Grüßen,
Dr. Jochen Keysberg



Einleitung

DIE ROLLE DES GEBÄUDESEKTORS ZUR ERREICHUNG DER KLIMAZIELE

Auf den deutschen Gebäudesektor entfallen rund 35 Prozent des Energieverbrauchs und etwa 30 Prozent der CO₂-Emissionen aller Sektoren in Deutschland.¹ Damit spielt die Dekarbonisierung des Gebäudesektors eine entscheidende Rolle, um die deutschen Klimaziele einzuhalten. Um das Ziel einer klimaneutralen Gesellschaft bis 2045 zu erreichen, hat die Bundesregierung das Klimaschutzgesetz verabschiedet, das einen sektorübergreifenden verbindlichen CO₂-Minderungspfad vorsieht. Danach sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 gesenkt werden. Bis zum Jahr 2045 soll Deutschland Treibhausgasneutralität erreichen.²

Der Energieverbrauch und die Emissionen von Treibhausgasen sind eng miteinander verbunden. Für rund 80 Prozent der Wärmeerzeuger in deutschen Gebäuden werden fossile Energieträger (Öl, Gas, Kohle) verwendet. Dabei werden große Mengen an Treibhausgasen, insbesondere Kohlendioxid (CO₂), freigesetzt.

Wichtige Teilziele und Lösungsbausteine für den Gebäudesektor, um die globalen Klimaziele zu erreichen, sind Energieeffizienz, erneuerbare Energien, nachhaltiges Bauen sowie die Kreislaufwirtschaft. Die digitale Transformation ist ein maßgeblicher Teilschritt davon. Die erfolgreiche Umsetzung der Klimaziele erfordert eine ganzheitliche Betrachtung des Gebäudesektors und eine enge Zusammenarbeit zwischen Regierungen, Gebäudebetreibern und -eigentümern sowie Bauherren beziehungsweise

Projektentwicklern und Investoren. In Zukunft werden aller Voraussicht nach nur nachhaltige Gebäude eine angemessene Bewertung und Rendite erzielen. Eigentümer sollten sich daher mit der Reduzierung der Emissionen ihrer Gebäude beschäftigen, insbesondere vor dem Hintergrund der ESG-Berichtspflicht (Environment, Social, Governance). Das Ziel der EU-Kommission ist es, Transparenz über die ökologische, soziale und wirtschaftliche Qualität einer Immobilie zu schaffen. Die Offenlegung beinhaltet relevante Informationen vonseiten der Investoren sowie der Unternehmen, die Immobilien besitzen, betreiben, an- und verkaufen.

Der größte Energieverbraucher in Gebäuden ist die Raumwärme (siehe Abb. 5, S. 8). In Deutschland wurde in den Nachkriegsjahren (ab 1945) bis zum Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1979 ein großer Gebäudebestand errichtet. Dieser weist besonders hohe Energieverbräuche pro Quadratmeter auf. Die Steigerung der Energieeffizienz ist daher eine der wichtigsten Strategien zur Emissionsminderung mit enormen Einsparpotenzialen. Die Energieeffizienz wird unter anderem durch bauliche Maßnahmen wie Gebäudedämmung oder durch die Modernisierung von Anlagen verbessert. Ein wichtiger Hebel ist aber auch die intelligente, bedarfsorientierte Steuerung von Energieverbrauchern wie Heizung, Lüftung und Kühlung. Das Potenzial ist groß: Insgesamt können durch den Einsatz digitaler Gebäudetechnologien bis 2030 bis zu 14,7 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen im Gebäudesektor in Deutschland eingespart werden – knapp ein Drittel der für den Gebäudesektor geplanten CO₂-Einsparungen die notwendig sind, um die Klimaziele für das Jahr 2023 zu erfüllen. ³

WHITEPAPER-REIHE ZU DIGITALEN SERVICES

Lünendonk & Hossenfelder befasst sich seit 2019 in einer Whitepaper-Reihe mit innovativen Serviceansätzen auf der Grundlage fortschreitender Digitalisierung. Vergangene Ausgaben beschäftigten sich mit einzelnen Aspekten der Digitalisierung wie Sensorik, kooperativen Service-Modellen sowie dem Beitrag des Facility Managements zum ESG-konformen Gebäudebetrieb. Nun zeigt Lünendonk auf der Basis bisher behandelter Inhalte konkret auf, wie Digitalisierung im Gebäudeservice zu mehr Energieeffizienz und damit zum Klimaschutz beiträgt. Daten sind die notwendige Grundlage, um die Energieverbräuche zu optimieren. Die entsprechende Datensammlung der Verbräuche im Gebäude erfolgt durch ein Energiemonitoring.

Dieses Whitepaper analysiert insbesondere die Rolle des Energiemonitorings für den Klimaschutz im Gebäudesektor. Es thematisiert die aktuelle und zukünftige Relevanz transparenter Energieverbräuche und geht auf darauf aufbauende digitale Werkzeuge zur Reduzierung der Energieverbräuche und der CO₂-Emissionen von Gebäuden ein.

30 Prozent CO₂ - Einsparung

Digitale Technologien tragen wesentlich zu den Klimazielen im Gebäudesektor bei



Abgrenzung der Begrifflichkeiten:

Energiemanagement, Energiemonitoring und Gebäudeautomation

Energiemanagement und Energiemonitoring sind zwei Begriffe, die eng miteinander verbunden sind, aber unterschiedliche Bedeutungen haben. Auch der Begriff Gebäudeautomation wird im Zusammenhang mit Energieeffizienz und -management verwendet.

Energiemanagement bezieht sich auf den Prozess der Planung, Überwachung und Steuerung des Energieverbrauchs in einem Gebäude mit dem Ziel, den Energieverbrauch zu optimieren, Kosten zu sparen und die Umweltbelastung zu reduzieren.⁴ GEFMA 124-1 definiert Energiemanagement als Gesamtheit der Managementfunktionen, die erforderlich sind, um den Prozess der Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung im Gebäude in Hinblick auf möglichst niedrige Prozesskosten zu führen.⁵

Das *Energiemonitoring* ist Teil *des* Energiemanagements. Es umfasst in der Regel die Erfassung und Visualisierung von Energieverbrauchsdaten. Diese Daten werden anschließend zur Analyse an das Energiecontrolling weitergegeben.⁶

Unter *Gebäudeautomation (GA)* werden alle Maßnahmen, Einrichtungen, Prozesse, Software und Dienstleistungen zur automatischen Steuerung und Regelung, Überwachung, Optimierung und Bedienung sowie für das Management zum zielsetzungsgerechten Betrieb der TGA verstanden.⁷ Ziel der Gebäudeautomation ist es, diese Systeme miteinander zu vernetzen und sie zentral oder dezentral zu steuern. Automatisierte Prozesse basieren auf Zeitplänen, Ereignissen oder Sensordaten.





Datentransparenz durch Digitalisierung

Um den Energieverbrauch einer Immobilie zu optimieren und zu reduzieren, ist es in einem ersten Schritt wichtig, den Ist-Zustand zu kennen. Energiemonitoring in Gebäuden umfasst die Überwachung und Auswertung der Verbräuche mit dem Ziel, Einsparpotenziale zu identifizieren. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz spricht hierbei von Raumwärme, Warmwasser, Klimakälte und Beleuchtung. Außerdem gehören dazu Kaltwasser und Lüftung. Eine gezielte Überwachung und Optimierung der Energieverbräuche trägt dazu bei, die Betriebskosten von Gebäuden zu senken und den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Überhöhte Verbräuche aufgrund einer ungeeigneten oder nicht optimal eingestellten Anlagentechnik, schwankender Nutzungsintensität oder falschen Nutzerverhaltens werden frühzeitig erkannt und es kann entsprechend gegengesteuert werden.

Um die notwendigen Daten zu erheben, werden verschiedene Messgeräte wie Stromzähler und Wärmemengenzähler eingesetzt. Die gesammelten Daten werden anschließend ausgewertet und beispielsweise zur Optimierung von Heizungs- und Lüftungsanlagen oder zur Verbesserung der Beleuchtung genutzt. Zum Zweck der Steigerung der Energieeffizienz gibt es eine Reihe von unterstützenden digitalen Werkzeugen.

Die Energieverbräuche von Gebäuden hängen von verschiedenen Faktoren wie Größe und Alter, Art der Nutzung und Nutzerverhalten sowie verbauter Technik, Dämmung und Klimazone ab. Der Großteil der Gebäude in Deutschland sind Wohngebäude. Darunter befinden sich im Schwerpunkt Ein- und Zweifamilienhäuser. Neben den 19,4 Millionen

Energiemonitoring

Erfassung und
Visualisierung von
Energieverbrauchsdaten



KENNZAHLEN ZUM GEBÄUDEBESTAND UND DESSEN ENERGIEVERBRAUCH IN DEUTSCHLAND

Energieverbrauch in TWh

Wohngebäude

Nichtwohngebäude

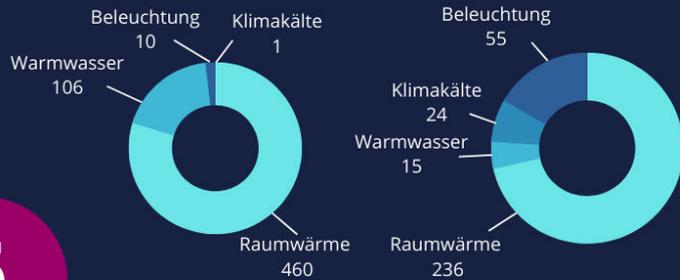


Abb. 5: Energieverbrauch der Gebäude nach Nutzungstyp⁸

1

5

4

Gebäudebestand 2021

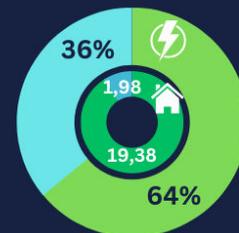


Abb. 1: Klassifizierung des Gebäudebestands in Deutschland nach Art der Nutzung; „GEG-relevant“ bedeutet beheizt oder gekühlt.⁸

2

3

Energieverbrauch



- Anzahl Wohngebäude in Mio.
- Anzahl Nichtwohngebäude in Mio.
- Anteil Energieverbrauch Wohngebäude
- Anteil Energieverbrauch Nichtwohngebäude

Abb. 4: Anzahl und Energieverbrauch der Gebäude nach Nutzungstyp⁸

Nutzungsarten der Nichtwohngebäude



Abb. 2: Klassifizierung des Gebäudebestands in Deutschland nach Art der Nutzung, absolute Häufigkeitsverteilung in Tausend Stück⁸

Baualtersklassen der Nichtwohngebäude

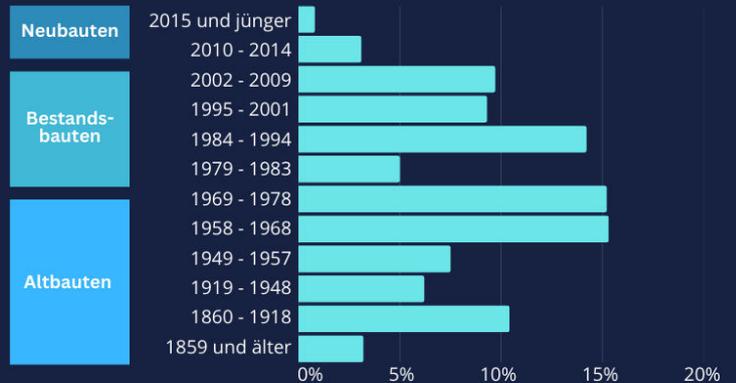


Abb. 3: GEG-relevante Nichtwohngebäude nach Baualtersklassen, relative Häufigkeit in Prozent⁸



Wohngebäuden gibt es rund zwei Millionen Nichtwohngebäude, die GEG-relevant sind (siehe Abb. 1, S. 8). „GEG“ steht für das 2020 in Kraft getretene Gebäudeenergiegesetz, in dem die energetischen Anforderungen an beheizte und klimatisierte Neubauten und Bestandsgebäude vereint sind. Die häufigsten Nutzungsarten von Nichtwohngebäuden sind Produktion, Werkstatt, Lager oder allgemeiner Betrieb sowie Verwaltung, Hotellerie und Gastronomie.

SPEZIFISCHER WÄRMEBEDARF NACH BAUJAHR

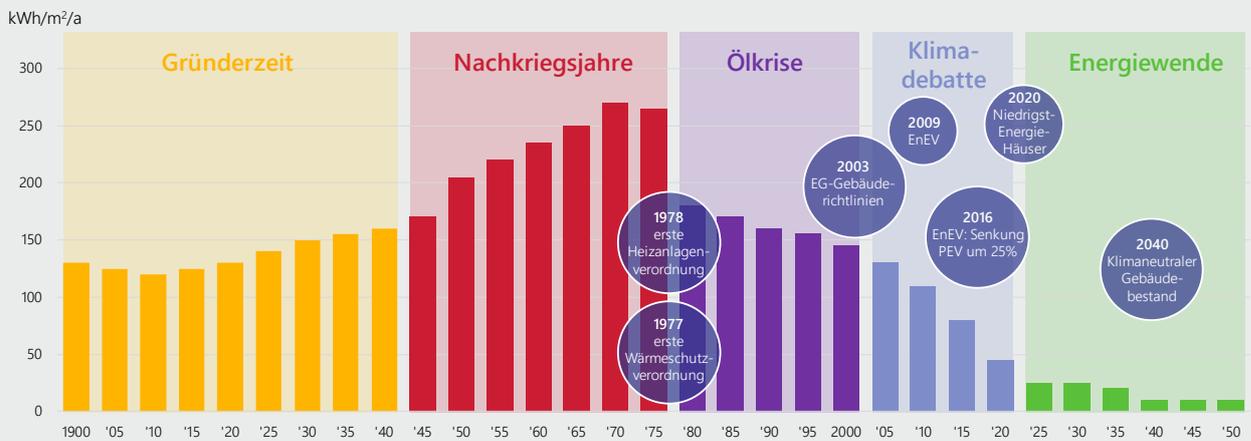


Abb. 6: Spezifischer Wärmebedarf von Gebäuden nach Baujahr; Berechnungen von ASUE und ITG¹⁰

Neu gebaute Gewerbegebäude verfügen in der Regel über eine moderne Gebäudeleittechnik. Da diese bereits Daten erfasst, ist ein Energiemonitoring hier grundsätzlich einfacher und schneller zu realisieren als im Bestand. Etwa 86 Prozent aller Nichtwohngebäude in Deutschland sind jedoch älter als 20 Jahre (siehe Abb. 3, S. 8). Der Energieverbrauch ist allein aufgrund baulicher Maßnahmen, beispielsweise durch schlechtere Wärmedämmung, höher als bei modernen Effizienzgebäuden, weshalb der Handlungsdruck größer ist (siehe Abb. 6). Bestands- und Altbaugebäude verfügen gewöhnlich nicht über die notwendige Zähler- und Anlagentechnik, um Verbräuche digital zu erfassen und zu managen. Diese können in der Regel jedoch nachgerüstet werden.

86 Prozent
der Nichtwohngebäude
in Deutschland sind älter
als 20 Jahre

ENERGIEVERBRÄUCHE IM FOKUS

Über 90 Prozent aller Gebäude in Deutschland sind Wohngebäude. Obwohl nur jedes zehnte Gebäude in Deutschland ein Nichtwohngebäude ist, liegt der Anteil des Energiebedarfs der Nichtwohngebäude bei rund 36 Prozent des Gesamtbedarfs der Gebäude (siehe Abb. 4, S. 8). Jede dritte verbrauchte Kilowattstunde Energie fließt



demnach in ein Nichtwohngebäude und dementsprechend liegt hier ein erheblicher Hebel für Effizienzmaßnahmen.

Wer sind die Hauptverbraucher? Abbildung 5 (S. 8) zeigt den Energieverbrauch der Gebäude nach Nutzungstyp. Sowohl in Wohngebäuden als auch in Nichtwohngebäuden entfällt der größte Anteil der Endenergieverbräuche auf die Raumwärme. Laut Daten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) liegt der Anteil der Raumwärme am gesamten Endenergieverbrauch in Wohngebäuden bei rund 80 Prozent, in Nichtwohngebäuden bei etwa 72 Prozent. Während die Warmwasserbereitung in Wohngebäuden mit 18 Prozent den zweitgrößten Energieverbrauch darstellt, ist dieser Anteil in Gewerbeimmobilien mit nur 5 Prozent deutlich geringer. Entsprechend höher sind die Verbräuche für Beleuchtung (17 %) und Klimatisierung (7 %). Kosten stecken allerdings andere dahinter, denn Strom ist deutlich teurer als Brennstoffe.

Die meiste Energie in Gebäuden wird für Raumwärme verbraucht

Wie sich der gebäudebezogene Energieverbrauch in Zukunft entwickelt, lässt sich nur schwer vorhersagen. Die Kombination von verbesserten Technologien, Verhaltensänderungen, Automatisierung, Sanierung und gesetzlichen Vorgaben trägt dazu bei, dass Gebäude grundsätzlich energieeffizienter werden.

Die Optimierung der Verbräuche ist noch wichtiger vor dem Hintergrund, dass der gebäudebezogene Energiebedarf in Zukunft durch neue Technologien möglicherweise ansteigt. Beispielsweise besteht ein erhöhter Bedarf durch die vermehrte Nutzung energieintensiver Anlagen in Gebäuden. Veränderte klimatische Bedingungen können ebenfalls zu einem erhöhten Energiebedarf führen. In Gebieten mit extremen Temperaturen, steigt der Bedarf an Klimatisierung. Auf der anderen Seite reduziert sich der Bedarf an Heizleistung. Zudem ist ein erhöhter Verbrauch durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität zu erwarten. Dies betrifft zwar nicht direkt den Gebäudebetrieb, sollte als gebäudenaher Energieverbrauch dennoch mit betrachtet werden.

ROLLE DER GEBÄUDEMANAGEMENT-DIENSTLEISTER

Das Potenzial von Monitoring und Digitalisierung in Gewerbeimmobilien zur Steigerung der Energieeffizienz ist groß, insbesondere da die Bewirtschaftung professionellen Dienstleistern obliegt. Die Erfassung, Speicherung und Verarbeitung von Daten spielen bei einem nutzungs- und kostenoptimierten Gebäudemanagement eine zentrale Rolle. Das Facility Management ist für die regelmäßige Sammlung und Auswertung von Informationen zuständig, auf deren Basis Konzepte für eine nachhaltige Gebäudebewirtschaftung entwickelt werden. Dabei greifen Gebäudedienstleister auf moderne Technologien und Systeme zurück: So werden beispielsweise Smart-Metering-Systeme eingesetzt, um die Energieverbräuche in Echtzeit zu überwachen und zu steuern.



Im Rahmen des nachhaltigen Gebäudemanagements beschränkt sich die Arbeit des Facility-Management-Dienstleisters nicht nur auf das Ablesen von Zählerständen. Dazu gehört oft ein auf die Immobilie zugeschnittenes Energiekonzept. Ein kontinuierliches Energiemonitoring stellt sicher, dass die im Konzept definierten Ziele erreicht und die tatsächlichen Verbrauchswerte anhand von Benchmarks überprüft werden. Schließlich vereinbaren Eigentümer und Facility Management regelmäßig Verbesserungsmaßnahmen, um die Ziele zu erreichen. So hat sich die Leistungsbeschreibung des Energiemanagements in FM-Verträgen im Zuge der Klimaziele deutlich vergrößert.

Die zunehmende Bedeutung des Energiemanagements führt auch zu steigenden Erwartungen an Gebäudebetreiber. Die derzeit hohen Anforderungen der Eigentümer an die Dienstleister im Energiemanagement stehen in einem Spannungsfeld mit dem Ziel des kostenoptimierten Immobilienmanagements. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Erreichen der Einsparziele ist jedoch die Bereitschaft, den Mehraufwand und die notwendigen Investitionen zu vergüten. Insbesondere bei Bestandsimmobilien sind hierbei intensive Verhandlungen zwischen Auftraggeber und Dienstleister zu beobachten.

Steigende
Anforderungen an das
Energiemanagement
verändern
Leistungsverzeichnisse



Energieeffiziente Gebäude auf der Basis von Energiemonitoring

RELEVANZ DER DIGITALISIERUNG

Die Digitalisierung hält auf verschiedenen Wegen Einzug in die Immobilienwirtschaft. Lünenendk & Hossenfelder befasst sich seit 2019 in Form einer Whitepaper-Reihe mit digitalem Facility Management. Vergangene Ausgaben haben sich mit der Rolle von Sensorik als Enabler, mit datengetriebenen und kooperativen Service-Modellen sowie mit dem Beitrag zum ESG-konformen Gebäudebetrieb befasst. Die Whitepaper stehen unter www.luenendnk.de zum Download bereit.

Whitepaper in der Reihe „Digitales Facility Management“:

- **Sensorik** in Immobilie, Industrie und Infrastruktur als Basis für das digitale Facility Management
- Mit **datengetriebenen Servicemodellen** zum strategischen Partner: Hintergründe und Reifegrad von datengetriebenen Gebäudedienstleistungen
- **Kooperative Service-Modelle**: Voraussetzungen und Mehrwerte von kooperativen Service-Modellen für digitalisierte Facility Services
- **ESG-Transformation**: Wertbeitrag des digitalen Facility Managements für ESG in der Immobilienwirtschaft



Download unter
www.luenendnk.de

Ohne Digitalisierung ist ein effizientes Energiemonitoring kaum möglich: Durch den Einsatz digitaler Technologien und Datenerfassungssysteme werden Energieverbräuche automatisiert dokumentiert, überwacht und visualisiert. Allein diese Transparenz trägt dazu bei, den Energieverbrauch zu senken und Kosten zu sparen.

DIGITALISIERUNG ALS ENABLER DER ENERGIEWENDE



Abb. 7: Kombination verschiedener Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz¹¹

Weitere Einsparmöglichkeiten bieten digitale Systeme, die auf das Energiemonitoring aufbauen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn die Verbräuche nicht nur visualisiert, sondern automatisierte Prozesse zur Einsparung angestoßen werden. Digitalisierung und Automatisierung sind zentrale Lösungsansätze zur Energieeinsparung. Obwohl viele Gewerbeimmobilien bereits energetisch saniert sind, werden geplante Einsparungen nicht in vollem Umfang realisiert, da die Gebäudenutzer häufig nicht ordnungsgemäß agieren. Dabei kann es sich um Kleinigkeiten handeln, wie offene Fenster trotz Klimatisierung. Viele digitale Tools von PropTechs basieren auf Daten, die im Rahmen eines Energiemonitorings erhoben werden. Automatisierte Prozesse zur Energieoptimierung tragen wesentlich dazu bei, Effizienzverluste zu vermeiden. Ein Beispiel hierfür ist die automatische Deaktivierung von Licht und Heizung, wenn beispielsweise Konferenzräume nicht konstant genutzt werden.

ENERGIEMANAGEMENTSYSTEME

Energiemanagementsysteme sind darauf ausgelegt, Energie in Gebäuden effizient zu nutzen und den Verbrauch zu optimieren. In einem Bericht aus dem Jahr 2017 analysiert die Deutsche Energie-Agentur (dena) digitale Energiedienstleistungen und teilt sie unter anderem nach ihrem Digitalisierungsgrad in folgende Stufen ein:

Viele digitale Tools von PropTechs basieren auf Daten, die im Rahmen eines Energiemonitorings erhoben werden.

Das "[Kompendium Energiemanagement-Software 2022](#)" gibt einen Softwareüberblick

KLASSIFIZIERUNG NACH GRAD DER DIGITALISIERUNG

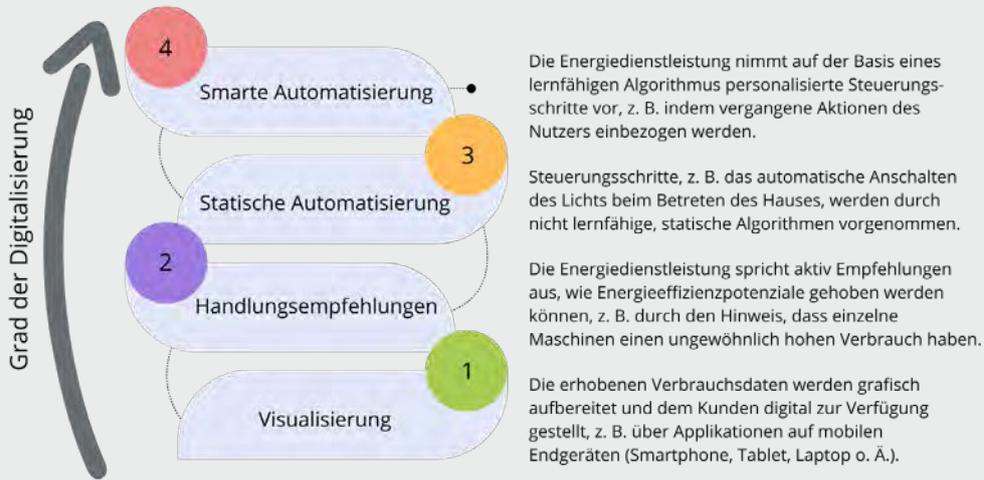


Abb. 8: Klassifizierung der Energiemanagementdienstleistungen nach Grad der Digitalisierung¹²

KLASSIFIZIERUNG DER DIGITALEN ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN FÜR DEN VERBRAUCH VON STROM UND WÄRME

Anzahl der Lösungen und Geschäftsmodelle, für den Verbrauch von Strom				Anzahl der Lösungen und Geschäftsmodelle, für den Verbrauch von Wärme		
Industrie	Gewerbe	Haushalt		Industrie	Gewerbe	Haushalt
22	26	23	4 Smarte Automatisierung	10	24	24
41	39	42	3 Statische Automatisierung	26	28	28
20	22	26	2 Handlungsempfehlungen	9	19	22
51	51	50	1 Visualisierung	32	34	33

Abb. 9: Klassifizierung der digitalen Energiedienstleistungen für den Verbrauch von Strom sowie von Wärme, Mehrfachnennung möglich; n = 148¹²

Die dena untersuchte im Rahmen einer Studie 199 innovative digitale Lösungen und Geschäftsmodelle im Bereich Energiedienstleistungen für private Haushalte, Industrie und Gewerbe. Von den identifizierten Unternehmen sitzen knapp 40 Prozent in Deutschland. Die Landschaft der digitalen Energiedienstleistungen unterscheidet sich zum Teil nach der Art des Energieträgers (Strom und Wärme).



Die Systeme lassen sich teilweise mehreren Stufen der Digitalisierung zuordnen (siehe Abb. 8, S. 14). Während die meisten auf die Visualisierung von Verbrauchsdaten in Dashboards ausgerichtet sind, steuerte bereits 2017 ein Teil der Tools den Verbrauch intelligent auf der Basis lernfähiger Algorithmen (siehe Abb. 9, S. 14). Fünf Jahre später ist der Anteil deutlich höher. Die Anzahl der PropTechs ist seither in Deutschland deutlich gestiegen. Laut PropTech Report 2022 von Blackprint waren hierzulande insgesamt 784 aktive PropTech Start-ups bekannt. 2019 waren es noch 512. 9,1 Prozent sind der Wertschöpfungsstufe Bewirtschaften und Instandhalten zugeordnet, 8,8 Prozent smarter Gebäudeeffizienz und 8,5 Prozent Energieeffizienz.¹³

Heute gibt es bereits zahlreiche Anwendungsfälle von digitalen Technologien zur Reduzierung des Energieverbrauchs in Gebäuden. Durch die Integration von Technologie und Datenanalyse überwachen Gebäudebetreiber und -manager die Energieverbräuche effektiv und optimieren diese kontinuierlich. Nach einer aktuellen Umfrage von Bitkom erfolgt bei 23 Prozent der Industrieunternehmen in Deutschland die komplette Steuerung der Heizungsanlagen per digitaler Fernüberwachung und Fernoptimierung.¹⁴ Die erzielten Energieeinsparungen aufgrund von Energiemanagement betragen je nach Gebäude, System und Konzept zwischen 10 und 30 Prozent.

Laut dem **Gebäudeenergiegesetz** muss für bestimmte Nichtwohngebäude mit größeren HLK-Anlagen bis zum 01.01.2025 ein Energiemonitoring sichergestellt werden und ein gewisser Grad an Gebäudeautomatisierung erreicht werden.¹⁵





PropTech-Innovationen für mehr Energieeffizienz und Klima-Power

Nach Jahrzehnten der Stagnation bringt die aktuelle multiple Krisenlage - endlich – genug Druck beziehungsweise Anreiz, um Unternehmen des Bau- und Immobiliensektors zu einer zukunftsfähigen Transformation anzuleiten.

Wie die PropTech Germany Studienreihe von blackprint zusammen mit der TH Aschaffenburg beweist, gibt es dabei drei Haupt-Veränderungstreiber:

- 1) ESG- und Nachhaltigkeitsanforderungen durch Regulatorik sowie veränderte Kunden- und Markterwartungen,
- 2) der sich daraus ergebende Druck zur Digitalisierung für mehr Prozesseffizienz, Kosten- und Renditeoptimierung sowie
- 3) Wagniskapital, das in Innovationstreibende Startups investiert wird und damit neue Lösungen, Angebote aber eben auch Handlungsdruck schaffen.

Sowohl ob des Dekarbonisierungs-Drucks wie auch des erlebbaren Klimawandels ist insbesondere auch das Themenfeld „Energieeffizienz“ in den Fokus gerückt – und stellt für viele einen Orientierungs- und Handlungseinstieg in die bisher oft verschlafene Digitalisierung dar.

GASTBEITRAG



Zur Autorin:

Sarah Schlesinger ist CEO bei blackprint, Autorin, Impulsgeberin, Moderatorin und Netzwerkerin zu Innovation, Transformation und nachhaltiger Zukunftsfähigkeit im Bau- und Immobiliensektor.



Der Hebel des Bau- und Immobiliensektors für mehr Nachhaltigkeit ist groß: Mit rund 40 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen, etwa 50 Prozent des Rohstoffverbrauchs und rund 60 Prozent des gesamten Abfallaufkommens ist er maßgeblich für große Teile akuter Nachhaltigkeitsprobleme (mit)verantwortlich. Aktuell hat der Immobiliensektor die Ziele zu Klimaschutz und Dekarbonisierung wie in den Vorjahren verfehlt. Das ist vor allem ausgelöst durch Bestandsgebäude mit veralteter Heiztechnik, unzureichender Gebäudedämmung und analogem Immobilienbetrieb.

Insbesondere im laufenden Immobilienmanagement liegen ob des veralteten, nicht energetisch optimierten Gebäudebestands enorme Potenziale für das Erreichen der nationalen und internationalen Klimaziele. Dass diese bisher oft ungenutzt bleiben, zeigt sich auch an einer 2023 erstmals deutlich messbaren Kluft zwischen fortgeschrittenen Experten und abgehängten Anfängern, was den internen Transformations- und Digitalisierungs-Prozess angeht.

Das EU-Parlament hat die Anforderungen an Energieeffizienz von Immobilien erhöht. Neben dem rahmenscaffenden EU New Green Deal spielt auf internationaler Ebene die überarbeitete Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EU) 2010/31 eine essenzielle Rolle. National wandelt sich die Rechtsgrundlage aktuell massiver denn je vor allem durch das Klimaschutzgesetz, das Gebäudeenergiegesetz, das Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz oder Änderungen des Energiedienstleistungsgesetzes.

Der wohl größte Hebel, um die Klimaziele zu erreichen, sind Innovationen, die der Immobiliensektor, ganz besonders der FM-Bereich in der Hand hat: Innovationen, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern, indem der Energiebedarf optimiert und der Energieverbrauch reduziert wird.

Beispielhaft werden hier quer durch den Lebenszyklus sowie für verschiedene Immobilien-Nutzungsklassen Inspiration geliefert.



Anwendungsbereiche

Das Thema „Energieeffizienz“ bezieht sich auf alle Wertschöpfungsstufen und Nutzungsklassen in der Immobilienwirtschaft. Es werden dabei insbesondere folgende Bereiche abgedeckt:

DIGITALISIERUNG ALS ENABLER DER ENERGIEWENDE

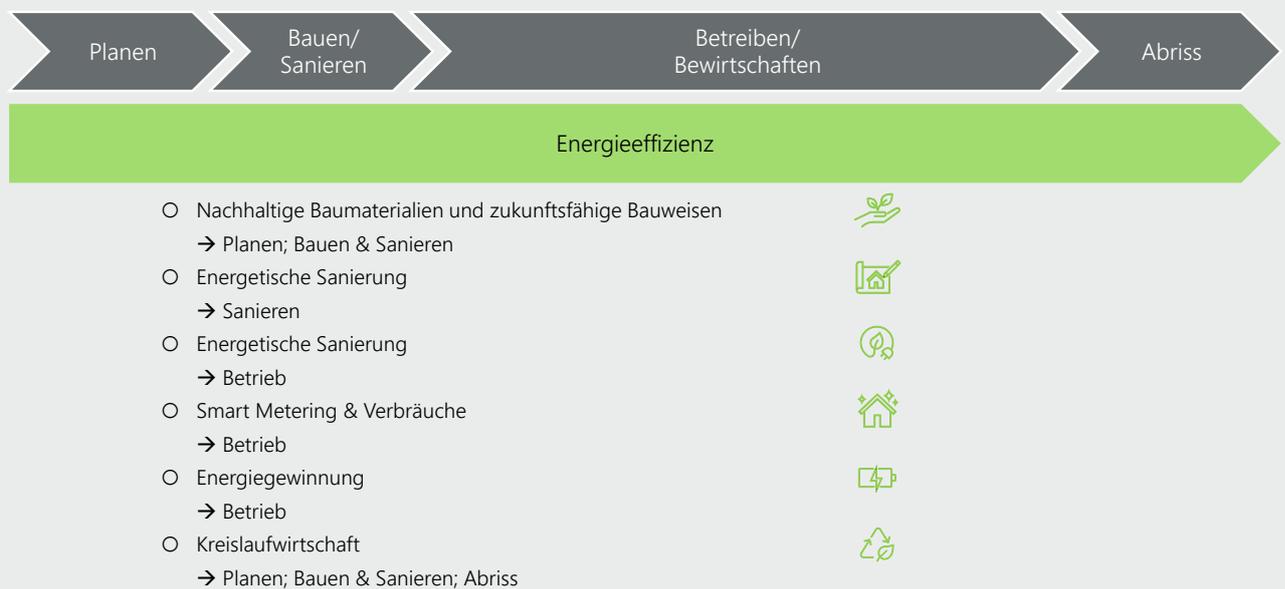


Abb. 10: Wertschöpfungsstufen und Nutzungsklassen von Energieeffizienz in der Immobilienwirtschaft

Nachhaltige Baumaterialien und zukunftsfähige Bauweisen

Die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien und der Einsatz innovativer Bauweisen kann dazu beitragen, die Energieeffizienz von Gebäuden signifikant zu verbessern. Es ist wichtig, dass bei der Planung und dem Einsatz von nachhaltigen Baumaterialien und Bauweisen ganzheitliche Ansätze verfolgt werden, die sowohl ökologische als auch energetische Aspekte berücksichtigen. Dazu zählen unter anderem nachhaltige Baumaterialien mit hoher Dämmleistung sowie Wärmerückgewinnungssysteme und effiziente Bewässerungssysteme.



PROPTech-INNOVATIONEN FÜR MEHR ENERGIEEFFIZIENZ UND KLIMA-POWER

Digitales Facility Management - Energieeffiziente Gewerbegebäude durch Energiemonitoring

LÖSUNGSANBIETER FÜR NACHHALTIGE BAUMATERIALIEN UND ZUKUNFTSFÄHIGE BAUWEISEN

 Alcemy GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2018 Fokus: Datengesteuerte Technologie für nachhaltigen Beton	 Gropyus GmbH HQ: Wien (AUT) Gründung: 2019 Fokus: Häuser fertigen in Modulbauweise	 neustark GmbH HQ: Bern (CH) Gründung: 2019 Fokus: CO ₂ aus der Luft entziehen und dauerhaft speichern
--	---	--

Abb. 11: Beispielhafte Zusammenstellung einiger innovativer Lösungsanbieter für nachhaltige Baumaterialien und zukunftsfähige Bauweisen

Energetische Sanierung

Die Sanierung von Gebäuden bietet ein großes Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz. Durch die Verbesserung der Gebäudehülle, den Austausch ineffizienter Heizungs- und Kühlsysteme sowie die Installation energieeffizienter Beleuchtungstechnologien können Bestandsgebäude energetisch optimiert werden.

Eine energetische Sanierung kann langfristig zu erheblichen Kosteneinsparungen führen. Durch den geringeren Energieverbrauch sinken die Energiekosten für den Betrieb des Gebäudes. Die Investitionen in die Sanierung können sich daher über die Zeit durch niedrigere Energiekosten amortisieren. Zudem führt die Modernisierung des Gebäudes in der Regel zu einem verbesserten Wohn- beziehungsweise Nutzerkomfort und zu einer Steigerung des Immobilienwerts. Eine energetische Sanierung trägt durch den reduzierten CO₂-Ausstoß auch signifikant zur Verringerung der Umweltauswirkungen bei.

LÖSUNGSANBIETER FÜR ENERGETISCHE SANIERUNG

 baupal GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2020 Fokus: Energieberatung & energetische Optimierung von Immobilien	 Enovato GmbH HQ: München (D) Gründung: 2021 Fokus: Ansprechpartner für alle Maßnahmen zur energetischen Sanierung	 ecoworks GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2021 Fokus: Serielle Sanierung des Gebäudebestands
---	--	---

Abb. 12: Beispielhafte Zusammenstellung einiger innovativer und nachhaltiger Lösungsanbieter für energetische Sanierung

Energiemanagement und Gebäudesteuerung

Gebäudesteuerung bezieht sich auf die technischen Systeme und Lösungen, die eingesetzt werden, um den Betrieb und die Steuerung der technischen Anlagen in Gebäuden zu automatisieren. Dies umfasst beispielsweise die Steuerung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimatisierungssystemen, Beleuchtungssystemen, Sicherheitssystemen und anderen Gebäudefunktionen. Durch die Integration von Gebäudesteuerungssystemen in das Energiemanagement können verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden.

Durch die Analyse des Energieverbrauchs werden Daten über den aktuellen Energieverbrauch des Gebäudes gewonnen. Dies kann durch regelmäßige Messungen, durch Datenüberwachung und -analyse erfolgen. Mithilfe der detaillierten Analyse des Energieverbrauchs können Einsparpotenziale identifiziert werden. Auf dieser Basis können konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umgesetzt werden, wie zum Beispiel die Installation energieeffizienter Geräte, die Verbesserung der Gebäudeisolierung, die Nutzung erneuerbarer Energien oder die Implementierung von Energiemanagement-Systemen.

LÖSUNGSANBIETER FÜR ENERGIEMANAGEMENT UND GEBÄUDESTEUERUNG

 Recogizer Group GmbH HQ: Bonn (D) Gründung: 2014 Fokus: KI-basierte Lösungen für nachhaltigen Gebäudebetrieb	 enerlutec HQ: Neu-Isenburg (D) Gründung: 2013 Fokus: EDM-System für die Immobilienbranche der Apleona Group	 PAUL Tech AG HQ: Mannheim (D) Gründung: 2017 Fokus: Digitale Plattform für Gebäudetechnik
---	--	---

Abb. 13: Beispielhafte Zusammenstellung einiger innovativer und nachhaltiger Lösungsanbieter für Energiemanagement und Gebäudesteuerung

Smart Metering/Datensammlung von Verbräuchen

„Smart Metering“ bezieht sich auf die Verwendung von intelligenten Zählern, um den Energieverbrauch in Gebäuden zu messen und zu überwachen. Smart Meter ermöglichen eine detaillierte Erfassung und Analyse des Energieverbrauchs auf zeitlicher Ebene, so dass Verbraucher und Energieversorgungsunternehmen genaue Informationen über den Energieverbrauch erhalten. Bei Smart Metering sind verschiedene Verbräuche relevant, die gemessen und überwacht werden können. Dazu gehören der Strom-, Gas- und Wasserverbrauch sowie der Wärme- und Kälteverbrauch.



PROPTech-INNOVATIONEN FÜR MEHR ENERGIEEFFIZIENZ UND KLIMA-POWER

Digitales Facility Management - Energieeffiziente Gewerbegebäude durch Energiemonitoring

LÖSUNGSANBIETER FÜR SMART METERING UND DATENSAMMLUNG VON VERBRÄUCHEN

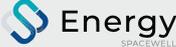
 Spacewell Energy HQ: Ratingen (D) Gründung: 1989 Fokus: Lösung für offenes und cloudbasiertes Energiemanagement	 metiundo GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2021 Fokus: Live-Daten von Verbrauch und Erzeugung in Immobilien	 Metr Building Management Systems GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2016 Fokus: Lösungen für Smart Submetering und TGA
--	--	---

Abb. 14: Beispielhafte Zusammenstellung einiger innovativer und nachhaltiger Lösungsanbieter für Smart Metering/Verbräuche

Durch die Verwendung von Smart Metering können Nutzer ihren Verbrauch besser verstehen, Verbrauchsmuster erkennen und gezielt Maßnahmen zur Energieeinsparung ergreifen. Smart Metering trägt somit zur Förderung eines bewussten und effizienten Energieverbrauchs bei.

Energiegewinnung

Energiegewinnung bei Immobilien meint die Erzeugung von Energie direkt vor Ort, um den Bedarf eines Gebäudes zu decken. Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung bei Immobilien: Die Installation von Fotovoltaik- oder Solarthermieanlagen auf dem Dach oder an anderen geeigneten Standorten ermöglicht die Gewinnung von Sonnenenergie.

LÖSUNGSANBIETER FÜR ENERGIEGEWINNUNG

 Autarq GmbH HQ: Köln (D) Gründung: 2012 Fokus: Anbieter von innovativen Solar-Dachziegeln	 EINHUNDERT Energie GmbH HQ: Köln (D) Gründung: 2017 Fokus: digitale Partner für skalierbaren Mieterstrom	 node.energy GmbH HQ: Frankfurt a. M. (D) Gründung: 2016 Fokus: Planung und Management dezentraler Energieversorgung
--	---	---

Abb. 15: Beispielhafte Zusammenstellung einiger innovativer und nachhaltiger Lösungsanbieter für Energiegewinnung



Fotovoltaikanlagen wandeln dabei Sonnenlicht in elektrische Energie um, während Solarthermieanlagen Sonnenwärme zur Warmwasserbereitung oder Raumheizung nutzen. In einigen Fällen können Immobilien auch Windenergie nutzen, indem Windturbinen installiert werden. Windenergieanlagen wandeln die kinetische Energie des Windes in elektrische Energie um. Bei geeigneten geologischen Bedingungen kann auch Geothermie genutzt werden, um Erdwärme zur Beheizung oder Kühlung von Gebäuden zu verwenden.

Kreislaufwirtschaft

Circular Economy in der Immobilienwirtschaft umfasst einen nachhaltigen Ansatz, bei dem Materialien und Ressourcen in Immobilienprojekten effizient genutzt und wiederverwertet werden. Anstatt Materialien nach ihrer Lebensdauer zu entsorgen, werden sie in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt, um neue Produkte oder Materialien herzustellen. Dies beinhaltet Maßnahmen wie das Recycling von Baumaterialien, die Wiederverwendung von Bauteilen und die Implementierung von Cradle-to-Cradle-Prinzipien, bei denen Produkte so konzipiert werden, dass sie am Ende ihres Lebenszyklus vollständig wiederverwertbar sind.

LÖSUNGSANBIETER FÜR KREISLAUFWIRTSCHAFT

 Concular GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2012 Fokus: Führender Anbieter für kreislaufgerechte Immobilien	 Madaster Germany GmbH HQ: Berlin (D) Gründung: 2021 Fokus: Kataster für Bauprodukte/Materialpass	 Mineral Minds GmbH HQ: Stuttgart (D) Gründung: 2019 Fokus: unabhängiges Netzwerk für Ver- und Entsorgung
---	---	--

Abb. 16: Beispielhafte Zusammenstellung einiger innovativer und nachhaltiger Lösungsanbieter für Kreislaufwirtschaft

Hinweis: Die Liste der innovativen Lösungsanbieter ist nicht vollständig, sondern dient lediglich zur Übersicht und Inspiration in den einzelnen Themenfeldern. Es gibt deutlich mehr PropTech-Unternehmen, die sich mit diesen Themen auseinandersetzen.



In den letzten Jahren ist die Anzahl innovativer Lösungen für den gesamten Immobilienlebenszyklus exponentiell gestiegen. Allein die über 1.000 Startups im PropTech Sektor fokussieren zu großen Teilen den Bereich Energieeffizienz. Die Qualität und Anwendungsbreite ist hoch. Die Chancen für langfristige Kosteneffizienz, Wertstiftung und neue Wirtschaftlichkeit sowie für eine optimale CO₂-Bilanz von Immobilien sind da. Für das Facility Management sind diese am höchsten, denn hier liegt das Potential den Wandel vom margenarmen Dienstleister am Ende der Nahrungskette umzudrehen hin zum Wertschöpfungstreiber Nummer 1.

Im Facility Management liegt der Hebel für Energieeffizienz und verantwortungsvolle Nachhaltigkeit im Immobiliensektor.

Weiterführende Informationen:

Das Finden passender Lösungsanbieter kann ob der Vielzahl und Intransparenz des Marktes eine Herausforderung darstellen. blackprint bietet deshalb zum einen ausführliche Marktberichte, z.B. zu den Themen „Energieeffizienz als Hebel für Nebenkostenoptimierung & mehr Nachhaltigkeit“ sowie „Smarte Gebäudeeffizienz - Daten als Schlüssel für CO₂-Reduktion im nachhaltigen Immobilienmanagement“ inkl. ausführlicher PropTech-Übersichten und Details.

Für individuelle Suche bietet blackprint das vom Forschungsministerium geförderte PropTech Matchmaking.



Optimierter Betrieb klimatechnischer Anlagen mithilfe von KI

Bestandsimmobilien haben einen riesigen Nachholbedarf bezüglich effektiver Ressourcennutzung. Das Thema Energieeffizienz wurde bei Mietern wie Vermietern lange Zeit nicht ausgeschöpft. Immobilienportfolios müssen dringend auf den Dekarbonisierungspfad gebracht werden und brauchen tragfähige Energieeffizienzkonzepte, um die Gebäude-Energieklasse zu verbessern, ESG-Anforderungen zu erfüllen und Bewertungsabschläge zu vermeiden.

In der herausfordernden aktuellen Gemengelage sind neue, nachhaltige und oftmals digitale Lösungswege zur CO₂-Reduktion begehrt, vor allem niedrigschwellige und geringinvestive Maßnahmen, die in der Immobilie sofort Wirkung entfalten und sich in der Unternehmenspraxis bewährt haben.

Energiemonitoring ist nur der erste Schritt

Der erste und notwendige Schritt für diese Maßnahmen ist die Erhebung der Verbrauchsdaten durch ein Energiemonitoring. Ohne regelmäßig erhobene Daten können keine großen Verbesserungen automatisiert und skalierbar erreicht werden. Eine wichtige Frage lautet hier: Wie genau werden die Daten nach der Erhebung genutzt? Und werden sie überhaupt genutzt?

Einige Dienstleister bereiten die Daten auf und visualisieren sie. Andere leiten aus ihnen Vorschläge ab, wie der Gebäudebetrieb optimiert werden könnte. Diese Vorschläge müssen dann manuell umgesetzt werden – was oft einen großen Aufwand für das

GASTBEITRAG



Zum Autor:

Carsten Kreutze ist CEO und Gründer des GreenTech-Unternehmens Recogizer.

technische Facility Management bedeutet und in der Regel weniger Energie einspart als eine vollautomatische, datengetriebene Cloud-Regelung der klimatechnischen Anlagen.

28 Prozent weniger Energieverbrauch durch Recogizer-Regelung

Recogizer hat von Anfang an einen anderen Weg verfolgt: Mithilfe von KI-gestützten Modellen werden die klimatechnischen Anlagen vorausschauend, bedarfsgerecht und automatisiert geregelt und so nachweislich der Energieverbrauch reduziert.

Die Lösung macht zunächst den Betrieb und Energieverbrauch der klimatechnischen Anlagen transparent (Daten erheben) und hebt nach dem Start der Regelung automatisch die Einsparpotenziale (Daten nutzen). Optimierungsmaßnahmen werden automatisch in die Tat umgesetzt, manuelles Eingreifen ist dafür nicht nötig. Und da die Lösung selbstlernend ist, wird sie mit der Zeit immer besser. Für die Gebäudeverwalter, -eigentümer und -betreiber bedeutet das: maximaler Effekt bei minimalem Aufwand.

Durchschnittlich werden im Vergleich zur Standardregelung der klimatechnischen Anlagen Energieeinsparungen von 28 Prozent erreicht, die Amortisationszeit liegt deutlich unter zwei Jahren.

Damit lässt sich auch der CO₂-Footprint von Gebäuden erheblich reduzieren, was sich unter anderem positiv auf ESG-Strategien und Zertifizierungen auswirkt. In Bürogebäuden entstehen 60 bis 80 Prozent der Gebäudeemissionen im Bereich Heizung, Lüftung und Klima.

Wetter, Raumbellegung und Nutzungszeiten beeinflussen den Energiebedarf

Nicht nur Daten über die Anlagen selbst (z. B. Vorlauf- und Rücklauftemperaturen, Ventilator Drehzahlen, Anlagenschaltzeiten) und die Energieverbräuche im Gebäude helfen bei der Optimierung, sondern auch solche, die erst auf den zweiten Blick mit Heizung, Klima und Lüftung zu tun haben und über das technische Monitoring hinausgehen. So fließen Wetterprognose, Öffnungs- und Nutzungszeiten, Besucherandrang und Raumbellegung automatisch in die prädiktive Regelung ein. Um das an einem Beispiel konkret zu machen:

Ein Tagungsraum in einem Hotel wird standardmäßig auf 21 Grad temperiert, auch wenn er leer ist. Findet eine Veranstaltung statt, wird es plötzlich zu warm, denn jeder Mensch bringt eine Heizleistung von rund 100 Watt mit. Die Anlage heizt jetzt nicht mehr, sondern muss kühlen. Fließt bei der Regelung aber vorausschauend mit ein, dass an dem Tag der Konferenzraum in Nutzung ist und es warm wird, kann auf das anfängliche Heizen verzichtet werden. Das ist der Unterschied zwischen einer rein messwertbasierten und einer vorausschauenden, bedarfsgerechten Regelung.



AUTOMATISIERTE REGELUNG VON ANLAGEN

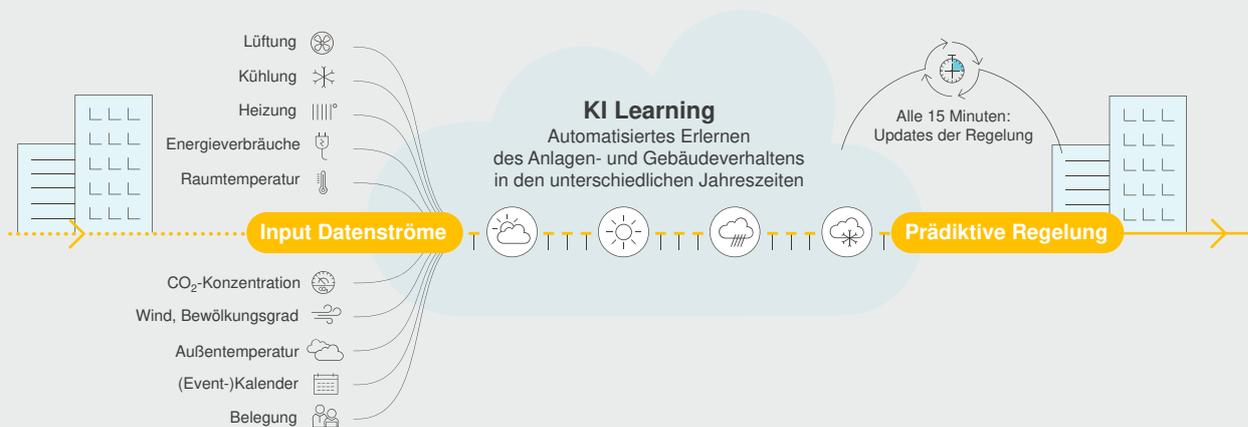


Abb. 17: Beispiel zur automatisierten Regelung von Anlagen

Die selbstlernende Lösung von Recogizer nutzt viele verschiedene Daten, unter anderem aus dem Energiemonitoring, zur automatischen Optimierung. Nach einer Lernphase in jeder Jahreszeit spart die prädiktive Regelung durchschnittlich 28 Prozent Energie in den klimatechnischen Anlagen ein.

Höhere Zuverlässigkeit, weniger Fehler

Da die Daten nicht nur erhoben, sondern auch praktisch zur Regelung genutzt werden, ergeben sich gleich zwei Vorteile: Erstens werden Energieverbrauch und CO₂-Emissionen deutlich und messbar reduziert und zweitens entstehen so langjährige Erfahrungen, welche Daten nützlich sind und welche nicht. So können Vorschläge unterbreitet werden, welche Daten sinnvollerweise ergänzend erhoben werden sollten, zum Beispiel durch einfaches Nachrüsten von Energiezählern. Die Datenerhebung ist so kein Selbstzweck, sondern ein wertvoller, nötiger erster Schritt zur eigentlichen Optimierung.

Und so fordert es auch das neue Gebäudeenergiegesetz. Hierin ist die Pflicht für Nichtwohngebäude formuliert, einerseits ein digitales Energiemonitoring zu betreiben, darüber hinaus aber auch die Potenziale für einen energetisch optimierten Gebäudebetrieb zu heben.

Neben der automatischen Energieeinsparung ergeben sich durch ein präzises Monitoring weitere Vorteile, zum Beispiel für die Anlagenüberwachung. Probleme der Klimatechnik lassen sich frühzeitig erkennen. Die entsprechenden Mitarbeitenden können so präventiv eingreifen, den optimalen Betrieb gewährleisten und mitunter kostspielige und aufwendig zu behebbende Fehler verhindern.



Fazit

Der erste Schritt zum Green Building und zur nachweislichen Verbesserung der Energieeffizienzklasse ist dank ausgereifter Digitaltechnologie nicht schwierig. Eine Lösung, die nicht nur Daten erhebt, sondern auch proaktiv regelt, kann als eine der ersten Maßnahmen in Bestandsimmobilien sofort umgesetzt und jederzeit durch weitere Maßnahmen ergänzt werden. Neben der signifikanten CO₂-Reduktion verbessert sich auch die Zertifizierung; so kann der Einsatz von Recogizer die DGNB-Zertifizierung in Silber sicherstellen.

Best Practice: 320 Tonnen CO₂ vermieden

In einem Bürogebäude in Berlin mit mehr als 25.000 Quadratmetern und einem 24/7-Betrieb galt es, gleich mehrere Ziele zu erreichen: den CO₂-Footprint und den Energieverbrauch reduzieren und zugleich hohen Komfortanforderungen gerecht werden.

Recogizer hat die Regelung der klimatechnischen Anlagen im Jahr 2022 übernommen und schnell Einsparungen erzielt:

- 320 Tonnen CO₂ vermieden (entspricht mehr als 2 Millionen Pkw-Kilometern)
- den Energieverbrauch um 1.484 Megawattstunden reduziert
- insgesamt im Bereich HLK 37 Prozent Energie eingespart





Fazit und Ausblick

WICHTIGER ANSATZ FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Energiemonitoring im Gebäude ist ein wichtiger Grundstein zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Erreichung der Klimaziele. Die gewonnene Transparenz über Energieverbräuche ermöglicht Optimierungen, um einen erheblichen Teil der im Klimaschutzgesetz vorgesehenen Einsparungen zu erreichen. „If you can't measure it, you can't manage it.“ Egal ob man dieses bekannte Zitat Peter Drucker oder William Edwards Deming zuspricht: Es betont, dass eine Optimierung ohne Transparenz über die Daten nicht oder nicht ausreichend möglich ist.

Energieeffizienz stellt ebenso wie der Ausbau der erneuerbaren Energien eine wichtige Säule der Energiewende dar. Beide Zielsetzungen bedingen sich gegenseitig. Um das Ziel, bis zum Jahr 2050 mindestens 80 Prozent des Anteils am deutschen Bruttostromverbrauch durch erneuerbare Energien abzudecken, zu erreichen, muss zugleich die benötigte Energie verringert werden. Digitalisierung leistet einen wichtigen Beitrag für die effiziente Erreichung zentraler energiepolitischer Ziele, insbesondere zur Steigerung der Energieeffizienz und damit zur Senkung des Primärenergieverbrauchs.

Viele Gebäudeeigentümer und Nutzer befinden sich derzeit in einer Phase, in der sie Orientierung in Bezug auf die nachhaltige Gestaltung ihrer Gebäude suchen. Facility-Management-Dienstleister unterstützen sie dabei, indem sie Transparenz schaffen und mögliche Wege zur Reduzierung der Energieverbräuche hin zu nachhaltigeren Immobilien aufzeigen. Mithilfe von Energiemonitoring auf der Basis einfacher digitaler Maßnahmen

Wichtiger Grundstein
zur Steigerung der
Energieeffizienz und zur
Erreichung der Klimaziele



DIGITALISIERUNG ALS ENABLER DER ENERGIEWENDE

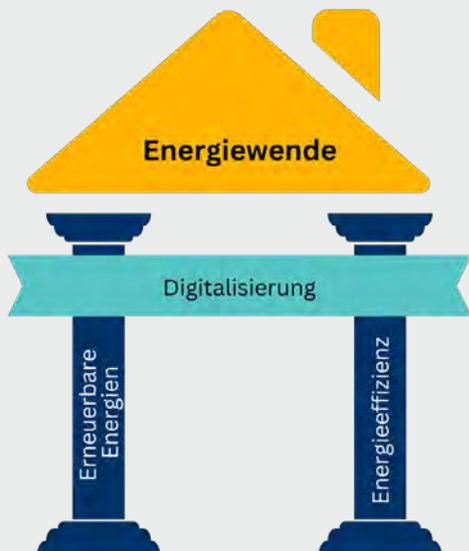


Abb. 18: Digitalisierung als Enabler der Energiewende¹¹

und einer Veränderung des Nutzungsverhaltens sowie eines optimierten Betriebs lässt sich ein signifikanter Anteil Energie einsparen.¹⁹ Sind diese ersten Maßnahmen umgesetzt, werden Immobilieneigentümer und Nutzer auch weitere, kapitalintensivere Maßnahmen ergreifen müssen.

DEKARBONISIERUNG UND DIGITALISIERUNG GEHEN HAND IN HAND

Energiemonitoring-Systeme überwachen Energieverbräuche in Echtzeit und entsprechende Gebäudeautomatisierungssysteme regulieren bei Bedarf automatisch. Dadurch werden unnötige Energieverbräuche vermieden und die Effizienz von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen wird optimiert. Die ermittelten Daten ermöglichen unter anderem die Analyse des Einflusses von Nutzerverhalten auf den Energieverbrauch, wodurch weitere Optimierungsansätze aufgezeigt werden. Gebäude- und Energieeffizienz in Gewerbeimmobilien ist ohne Monitoring und damit erzielte Datentransparenz kaum möglich. Damit ist es ein wichtiger und notwendiger Schritt, um die Klimaziele zu erreichen.

Dafür kooperieren Facility Management-Dienstleister zunehmend mit Technologieanbietern und PropTechs. Viele Stakeholder der Immobilienwirtschaft integrieren neu entwickelte Technologien sogar in ihre eigene Organisation. Der Mut für diese Investitionen auf Dienstleisterseite ist genauso wichtig wie die Bereitschaft von Gebäudeeigentümern, neue digitale Lösungen für nachhaltige Gebäude auszuprobieren, um die Branche voranzubringen.



ENERGIEMONITORING GENERIERT ESG-RELEVANTE DATEN

Die zunehmenden Dokumentationspflichten im Zusammenhang mit ESG stellen für Gebäudeeigentümer eine große Herausforderung dar. Mehr denn je müssen sie sicherstellen, dass ihre Gebäude den ESG-Standards entsprechen.

Gebäudeeigentümern wird geraten, eine Vielzahl von Daten und Informationen zu sammeln und zu dokumentieren, um die Einhaltung der ESG-Richtlinien zu gewährleisten. Insgesamt erfordern die zunehmenden Dokumentationspflichten im Zusammenhang mit ESG für Gebäudeeigentümer eine umfassende Planung und Ressourcenallokation, um sicherzustellen, dass alle erforderlichen Informationen erfasst und dokumentiert werden. Energiemonitoring generiert ESG-relevante Daten. Eine sorgfältige Vorbereitung des Reportings sowie die Einhaltung der ESG-Richtlinien bringen für Gebäudeeigentümer langfristige Vorteile und tragen dazu bei, die Nachhaltigkeit und Effizienz ihrer Gebäude zu verbessern. Gebäudedienstleister unterstützen Eigentümer und Nutzer bei der Erstellung von Energiekonzepten, bei der Datenerhebung und der Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Gebäudeeffizienz.



Apleona und Gegenbauer: Gemeinsam zum digitalen FM

APLEONA

Gegenbauer ist durch einen der größten Zusammenschlüsse aller Zeiten in die Apleona GmbH aufgegangen. Dr. Michael Lange ist als Chief Digital Officer für die digitale Zukunft des vereinten Unternehmens verantwortlich und gestaltet diese aktiv. Im folgenden Interview verrät er, wie er den aktuellen Wandel bewertet und welche Chancen und Veränderungen mit diesem Wandel einhergehen.



Dr. Michael Lange
CDO Apleona

LÜNENDONK: Jeder spricht über die Neuerungen in der Branche. Sie verantworten nun durch die Fusion als Chief Digital Officer einen größeren Bereich. Wie fühlen Sie sich dabei und wie ist Ihr persönlicher Eindruck nach den ersten Monaten?

LANGE: Mein Eindruck ist äußerst positiv. Die Fusion ist aus unterschiedlichen Perspektiven ausgesprochen sinnvoll: Die Immobilienwirtschaft steht vor großen Herausforderungen und Chancen. Die Dekarbonisierung und die Digitalisierung des Gebäudebestandes sind dabei aus meiner Sicht die wichtigsten. Gebäudedienstleister können und müssen dabei eine zentrale Rolle spielen. Dazu sind allerdings Investitionen in Innovationen notwendig, die von großen Unternehmen leichter getragen werden können als von kleinen. Die Konsolidierung des sehr zersplitterten FM-Marktes folgt daher aus meiner Sicht einer zwingenden Logik. Und wir treiben diese Konsolidierung mit der Fusion nun ein großes Stück voran.

Darüber hinaus ist auch mein ganz persönlicher Eindruck aus der täglichen Zusammenarbeit mit den neuen Kolleginnen und Kollegen äußerst positiv. Alle gehen mit hoher Motivation und großen Erwartungen ans Werk. Aus meiner Sicht ist das aber auch kein Wunder: Durch das neu formierte und deutlich größere Unternehmen ergeben sich natürlich auch für die Mitarbeitenden neue Perspektiven. Die Stimmung im Team ist sehr gut, und das ist bei einer solch großen Fusion nicht selbstverständlich.



LÜNENDONK: Könnten Sie uns einen Überblick über die Entstehung und Entwicklung Ihrer Digitalisierungsabteilung geben?

LANGE: Zunächst einmal muss man festhalten, dass die Digitalisierung in unserer Branche keine neue Entwicklung ist. Die Digitalisierung der FM-Kernprozesse hat vor vielen Jahren begonnen und ist mit der Entwicklung von CAFM-/IWMS-Systemen stark vorangeschritten. Dennoch gibt es – wie wir alle wissen – in der Immobilienwirtschaft in diesem Bereich noch viel Luft nach oben.

Auf Apleona-Seite haben wir uns vor circa sechs Jahren entschieden, einen eigenen Bereich zu gründen, mit Fokussierung auf digitale Kundenlösungen und mit den Zielen,

- unsere operative Leistungserbringung vor Ort beim Kunden zu verbessern und effizienter zu machen,
- die Workplace Experience der Mitarbeitenden unserer Kunden zu verbessern und
- die Datentransparenz gegenüber unseren Kunden zu erhöhen.

Dabei setzen wir in einigen wenigen Bereichen auf eigene Entwicklungen und arbeiten ansonsten sehr stark mit Partnern zusammen. Es ist unser Anspruch, unseren Kunden eine integrierte Lösung aus verschiedenen Dienstleistungen und digitalen Lösungen zu bieten. Das Management der Schnittstellen übernehmen wir.

Darüber hinaus haben wir ein eigenes Team gegründet, das die Standardisierung und Digitalisierung unserer internen Kernprozesse weiter vorantreibt – das nennen wir Apleona Go.

Im vergangenen Jahr haben wir uns dann entschieden, unsere Kompetenzen in den Bereichen Nachhaltigkeit und Energieeffizienz (die wir unter dem Begriff „Green Real Estate“ zusammenfassen) mit den digitalen Kundenlösungen in einer Verantwortung zusammenzuführen – weil beide Themen sehr eng zusammenhängen: Grundlage jeder Verbesserung von Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden ist eine saubere Datengrundlage, die in aller Regel mit digitalen Lösungen geschaffen werden muss.

Gegenbauer hat über die Zeit ganz ähnliche Strukturen aufgebaut. Daher ist es uns in der Fusion sehr leichtgefallen, die Strukturen und Kompetenzen übereinanderzulegen, die sich übrigens ganz hervorragend ergänzen.



LÜNENDONK: Welche Rolle haben digitale Innovationen in der Vergangenheit für Ihr Unternehmen gespielt?

LANGE: Die Potenziale digitaler Lösungen sind in vielen Gebäuden unserer Kunden noch lange nicht ausgeschöpft. In vielen Bereichen ging die Entwicklung in der Vergangenheit langsam voran. Aber so ist das bei Innovationen: Man braucht manchmal einen langen Atem.

Mittlerweile ist die Durchdringung mit digitalen Lösungen in einigen Bereichen jedoch schon sehr hoch. Unser integriertes Kundenportal ist bei fast allen großen Kunden im Einsatz und in der täglichen Arbeit unverzichtbar, und das ist nur ein Beispiel. Weiterhin hat das Interesse unserer Kunden im Bereich von Energieeffizienz-Lösungen immens zugenommen. Insgesamt lässt sich sagen, dass mittlerweile bei fast jeder größeren FM-Ausschreibung die Themen digitale Kundenlösungen und Green Real Estate eine sehr wichtige Rolle spielen.

LÜNENDONK: Wie hat die strategische Ausrichtung der beiden Unternehmen zur Fusion beigetragen? Welche Vorteile und Möglichkeiten hat die Fusion in Bezug auf die Digitalisierung geschaffen?

LANGE: Zunächst einmal wird das Portfolio unserer digitalen Lösungen mit der Fusion erheblich größer. Apleona und Gegenbauer haben an ähnlichen Themen gearbeitet, aber mit etwas anderen Schwerpunkten, sodass sich die Lösungen beider Unternehmen wunderbar ergänzen. Übrigens genauso wie die Dienstleistungen: Gegenbauer hatte einen starken Schwerpunkt im Bereich der Gebäudereinigung, Apleona im Bereich der Gebäudetechnik. Dementsprechend ergänzen sich nicht nur beide Dienstleistungsportfolios, sondern auch die entsprechenden digitalen Lösung zu einem starken integrierten FM-Angebot.

Darüber hinaus helfen uns selbstverständlich auch die schiere Größe des neuen Unternehmens und die gestiegene Anzahl Kunden, um unsere Lösung zu skalieren. Denn davon lebt jede digitale Lösung.

LÜNENDONK: Okay, jetzt noch mal ein bisschen konkreter: In welcher digitalen Lösung sehen Sie derzeit das größte Potenzial und warum?

LANGE: Das größte Potenzial digitaler Lösungen sehen wir momentan in der Steigerung der Energietransparenz und -effizienz von Gebäuden. Hier liegt auch der größte Druck unserer Kunden. Die Dekarbonisierung muss schnell voranschreiten. Die Umsetzung kapitalintensiver Maßnahmen – wie zum Beispiel des Austauschs der Gebäudetechnik



beziehungsweise der Dämmung der Gebäudehülle – braucht jedoch Zeit. Hier können wir mit geringinvestiven Maßnahmen, die schnell und zuverlässig wirken, helfen.

Dabei möchte ich zwei Beispiele herausstellen: Das eine ist das Energiemonitoring, das die Grundlage für Analysen und damit effektive Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden bildet. Hierzu haben wir ein eigenes Spezialistenteam, das unsere Energiemonitoring-Lösung enerlutec installiert, bei Bedarf das Monitoring übernimmt und auf dieser Basis Energieeffizienzmaßnahmen ableitet. Das zweite Beispiel ist recogizer, unsere prädiktive Lösung zur Steuerung von HLK-Anlagen, die ohne großen Aufwand zu installieren ist und in der Regel 20 bis 30 Prozent der Energie ohne Komfortverluste einspart.



Aus meiner Sicht werden digitale Lösungen in den Ausschreibungen und in der Operations essenziell sein. Wie schon gesagt spielen digitale Lösungen schon heute in fast jeder größeren FM-Ausschreibung eine wichtige Rolle, häufig als Voraussetzung zur Teilnahme. In einigen Jahren werden sie auch wesentliches Kriterium sein, um die Aufträge dann schließlich zu gewinnen, nicht weil die Digitalisierung an sich so wichtig ist – Digitalisierung ist kein Selbstzweck –, sondern weil mit digitalen Lösungen den zentralen Herausforderungen im Immobilienbetrieb deutlich besser begegnet werden kann: Steigerung von Kosten- und Energieeffizienz, Begegnung des Fachkräftemangels, Verbesserung von Datentransparenz und Workplace Experience.

UNTERNEHMENSPROFIL

Apleona



Die Apleona Gruppe ist ein in Europa führender Real Estate- und Facility-Manager mit Sitz in Neu-Isenburg bei Frankfurt am Main. Über 40.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in mehr als 30 Ländern betreiben und managen Immobilien aller Asset-Klassen, Produktionsstätten sowie regionen- und länderübergreifende Portfolios.

Zu ihren Kunden gehören marktführende Unternehmen unterschiedlichster Branchen, darunter Technologie-, Finanz-, Healthcare-, Chemie-, Automotive-, Energieversorgungs- sowie Informations- und Kommunikationstechnik-Unternehmen.

Das Dienstleistungsspektrum reicht vom integrierten Facility Management über Gebäudetechnik und Innenausbau bis hin zu kaufmännischen Leistungen und dem Real Estate Management. Schwerpunkt des Geschäftsmodells sind technische Services, die Apleona überwiegend in Eigenleistung erbringt. Regional ist der Schwerpunkt die DACH-Region (Deutschland, Österreich, Schweiz). Mit partnerschaftlichen Vertragsmodellen, innovativen Produkten und digitalen Lösungen begleitet Apleona seine Kunden bei der Entwicklung und Umsetzung von ESG-, Workplace- und Portfolio-Optimierungsstrategien



KONTAKT

Apleona GmbH

Dr. Michael Lange

CDO

An der Gehespitz 50, 63263 Neu-Isenburg

E-Mail: michael.lange@apleona.com

Website: www.apleona.com



UNTERNEHMENSPROFIL

Recogizer



Recogizer ist Pionier für smarte und grüne Gebäude. Mit intelligenten Algorithmen senkt das Bonner GreenTech-Unternehmen den Energieverbrauch von Gewerbeimmobilien. Recogizer gibt Immobilienbetreibern und -eigentümern eine innovative, digitale Technologie an die Hand, um den CO₂-Footprint automatisiert zu reduzieren und anspruchsvolle ESG-Kriterien zu erfüllen.

Die selbstlernende Lösung von Recogizer senkt den Energieverbrauch von klimatische Anlagen um durchschnittlich 28 Prozent – und entsprechend den CO₂-Footprint. Die bedarfsgerechte, vorausschauende Regelung ist eine wichtige Säule für ESG-Strategien von Unternehmen und eine DGNB-anerkannte Dienstleistung. Die digitale OpEx-Maßnahme lässt sich ohne Planungsvorlauf umsetzen, mit einem ROI von weniger als zwei Jahren.



Recogizer ist der führende Anbieter KI-gestützter Regelung von Heizung, Lüftung und Klimatisierung. Das Unternehmen ist seit 2014 am Markt und bringt viele Jahre Erfahrung in der prädiktiven Regelung technischer Anlagen in den relevanten Asset-Klassen wie zum Beispiel Büro-, Handels- und Hotelimmobilien mit. Recogizer bietet eine robuste, hochmoderne Technologie gepaart mit individueller Ingenieurberatung.

KONTAKT

Recogizer GmbH

Carsten Kreutze

CEO

Rheinwerkallee 2, 53227 Bonn

Telefon: +49 (0) 228 299 745 - 50

E-Mail: carsten.kreutze@recogizer.com

Website: www.recogizer.com



UNTERNEHMENSPROFIL

Blackprint



KONTAKT

blackprintpartners GmbH

Sarah Schlesinger

Managing Partner und CEO

Platz der Einheit 2, 60327 Frankfurt/Main

Telefon: +49 69 46992405

Mobil: +49 178 48 18 831

E-Mail: sas@blackprint.de

Website: www.blackprint.de

Als Netzwerk- und Wissensplattform treibt blackprint Digitalisierung, Innovation und nachhaltiger Zukunftsfähigkeit im Bau- und Immobiliensektor.

Die Vernetzung der relevanten Akteure aus etablierten Bau- und Immobilienunternehmen, PropTech und Investoren sowie das Liefern relevanter Informationen und Impulse zum Vorantreiben eines digitalen, innovativen und vor allem nachhaltig zukunftsfähigen Bau- und Immobiliensektors stehen im Fokus. Seit 2017 sorgt blackprint mit der führenden Tech- und Zukunftskonferenz REAL PropTech, maßgeschneiderten Netzwerkformaten wie Europas größtem Pitch-Event, Deutschlands wichtigstem PropTech Award oder zu Kooperationsanlässen für Sichtbarkeit, Reichweite, Positionierung und Vernetzung. Mit eigenen Veröffentlichungen wie Studien, Reports, Research, Impulsen und Coaching-Kompetenz liefert blackprint wichtige Informationen, Expertenimpulse und Knowhow zu Markt- und Trendentwicklungen.

Im Rahmen des 2020 vom ZIA ausgezeichneten und mit der Bundesforschungszulage geförderten Nachhaltigkeits- und Tech-Scouting analysiert blackprint neue Technologien, innovative Geschäftsmodelle und Trends, identifiziert Prozesseffizienzpotentiale, liefert Wettbewerbsbeobachtung oder neue Renditechancen. Das blackprint Matchmaking sorgt skalierbar für Vernetzung mit PropTechs.

CEO und Managing Partner ist Sarah Maria Schlesinger. Sie ist Mitglied im ZIA Innovation Think Tank und Vorsitzende Vorständin des AK Digital Construction und Real Estate im BITKOM. Vor blackprint gründete und führte sie vier Jahre ein eigenes PropTech und leitete zuvor sechs Jahre für den internationalen Shoppingcenter-Betreiber mfi/ Unibail Rodamco die Servicegesellschaften. 2019 wurde sie als „Managerin & Macherin“ mit dem Deutschen Exzellenz-Preis ausgezeichnet. Das Branchenmagazin immobilienmanager wählte sie 2019 bis 2022 unter die Top 25 Frauen der Immobilienwirtschaft.



UNTERNEHMENSPROFIL

Lünendonk & Hossenfelder GmbH

L Ü N E N D O N K ”



KONTAKT

Lünendonk & Hossenfelder GmbH

Thomas Ball

Partner

Maximilianstraße 40, 87719 Mindelheim

Telefon: +49 82 61 7 31 40 - 0

E-Mail: ball@lunendonk.de

Website: www.lunendonk.de

Lünendonk & Hossenfelder mit Sitz in Mindelheim (Bayern) analysiert seit dem Jahr 1983 die europäischen Business-to-Business-Dienstleistungsmärkte (B2B). Im Fokus der Marktforscher stehen die Branchen Management- und IT-Beratung, Wirtschaftsprüfung, Steuer- und Rechtsberatung, Facility Management und Instandhaltung sowie Personaldienstleistung (Zeitarbeit, Staffing).

Zum Portfolio zählen Studien, Publikationen, Benchmarks und Beratung über Trends, Pricing, Positionierung oder Vergabeverfahren. Der große Datenbestand ermöglicht es Lünendonk, Erkenntnisse für Handlungsempfehlungen abzuleiten. Seit Jahrzehnten gibt das Marktforschungs- und Beratungsunternehmen die als Marktbarometer geltenden „Lünendonk®-Listen und -Studien“ heraus.

Langjährige Erfahrung, fundiertes Know-how, ein exzellentes Netzwerk und nicht zuletzt Leidenschaft für Marktforschung und Menschen machen das Unternehmen und seine Consultants zu gefragten Experten für Dienstleister, deren Kunden sowie Journalisten. Jährlich zeichnet Lünendonk zusammen mit einer Medienjury verdiente Unternehmen und Unternehmer mit den Lünendonk-Service-Awards aus.



Endnoten

- 1) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparende-gebaeude#gebaeude-wichtig-fur-den-klimaschutz>
- 2) <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>
- 3) <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Digitalisierung-Klimaziele-Gebaudesektor>
- 4) <https://energieagentur.wfbb.de/unsere-services/fuer-unternehmen/einfuehrung-von-energiemanagementsystemen>
- 5) https://www.e3m.de/de/aktives_energiemanagement/uebersicht/definitionen
- 6) ETA-Solutions: Leitfaden: Monitoring von Energieeffizienzmaßnahmen
- 7) <https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-3814>
- 8) Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.): DENA-GEBÄUDEREPORT 2023. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand, 2022
- 9) ENOB:dataNWG: Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland: Daten und Fakten, 2021
- 10) https://asue.de/sites/default/files/asue/themen/energie_im_haus/2019/ASUE_Heizungsjournal_12-2019_Niedrigstenergiehaus-mit-Gas.pdf
- 11) IW Consult: Digitalisierung und Energieeffizienz, 2020
- 12) Deutsche Energie-Agentur: Digitalisierung als Enabler für die Steigerung der Energieeffizienz. Eine Analyse digitaler Energiedienstleistungen sowie Handlungsempfehlungen zur verstärkten Nutzung ihrer Potenziale, November 2017
- 13) Blackprint PropTech Report 2022
- 14) <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/PropTech-digitale-Gebaeude-technik>
- 15) § 71a GEG



ÜBER LÜNENDONK & HOSSENFELDER

Lünendonk & Hossenfelder mit Sitz in Mindelheim (Bayern) analysiert seit dem Jahr 1983 die europäischen Business-to-Business-Dienstleistungsmärkte (B2B). Im Fokus der Marktforscher stehen die Branchen Digital & IT, Managementberatung, Wirtschaftsprüfung sowie Steuer- und Rechtsberatung, Real Estate Services und Personaldienstleistung (Zeitarbeit, IT-Workforce).

Zum Portfolio zählen Studien, Publikationen, Benchmarks und Beratung über Trends, Pricing, Positionierung oder Vergabeverfahren. Der große Datenbestand ermöglicht es Lünendonk, Erkenntnisse für Handlungsempfehlungen abzuleiten. Seit Jahrzehnten gibt das Marktforschungs- und Beratungsunternehmen die als Marktbarometer geltenden „Lünendonk®-Listen und -Studien“ heraus.

Langjährige Erfahrung, fundiertes Know-how, ein exzellentes Netzwerk und nicht zuletzt Leidenschaft für Marktforschung und Menschen machen das Unternehmen und seine Consultants zu gefragten Experten für Dienstleister, deren Kunden sowie Journalistinnen und Journalisten. Jährlich zeichnet Lünendonk zusammen mit einer Medienjury verdiente Unternehmen und Persönlichkeiten mit den Lünendonk B2B Service-Awards aus.



Digital & IT



Managementberatung



Wirtschaftsprüfung



Real Estate Services



Personaldienstleistung

IMPRESSUM

Herausgeber:
Lünendonk & Hossenfelder GmbH
Maximilianstraße 40
87719 Mindelheim

Telefon: +49 8261 73140-0
Telefax: +49 8261 73140-66
E-Mail: info@lunenendonk.de

Erfahren Sie mehr unter www.lunenendonk.de

Autoren:
Lena Singer, Lünendonk & Hossenfelder GmbH
Dr. Swen Kuper, Apleona GmbH

Bilderquellen:
Titel © Blackprint
S. 2 © Adobe Stock / metamorworks
S. 4 © Adobe Stock / kinako
S. 7 © Adobe Stock / tippapatt

S. 12 © Adobe Stock / VideoFlow
S. 16 © Blackprint
S. 22/25 © Recognizer
S. 26 © Adobe Stock / Melinda Nagy