

# Bestandsbau und resilientes Bauen für eine nachhaltige Zukunft



Unsere Welt ist nicht statisch und darum können unsere Gebäude das auch nicht sein. Ältere Geschäfts- und Wohngebäude haben einen unnötig hohen Energieverbrauch, doch neue Vorschriften geben immer strengere Nachhaltigkeitsstandards vor. Bürogebäude und Einkaufszentren stehen leer, weil immer mehr Menschen von zu Hause aus arbeiten und einkaufen, sodass diese untauglich gewordenen Gebäude umgebaut oder abgerissen werden müssen. Der Klimawandel beschert uns immer mehr verheerende Naturkatastrophen, denen ältere Gebäude nicht standhalten können.

Diese neuen, ständig wechselnden Anforderungen und Vorschriften zwingen Immobilienbesitzer dazu, ihre Portfolios neu zu überdenken. Dies wiederum führt zu einem regelrechten Boom an Projekten zur Modernisierung, Umrüstung und Anpassung bestehender Gebäude. Darauf muss das Baugewerbe gut vorbereitet sein.

Wie jeder in der Baubranche weiß, gibt es bei der Arbeit mit Bestandsbauten zahlreiche Hindernisse: Unbekannte oder versteckte Probleme können ein bereits kompliziertes Projekt noch anspruchsvoller machen. Doch der Trend zum Nachrüsten und Renovieren eröffnet auch viele Chancen. Nach Angaben des Weltwirtschaftsforums werden im Jahr 2050 noch etwa 80 % der weltweit bestehenden Gebäude existieren, und die meisten davon werden in irgendeiner Form modernisiert werden müssen.

Glücklicherweise gibt es für diese Aufgabe eine Reihe von Hilfsmitteln. Während der Markt für Nachrüstungen und Bestandsbauprojekte wächst, steigt auch die Zahl neuer Technologien (darunter künstliche Intelligenz und intelligente Gebäudesoftware), die diese Arbeit optimieren können. Mit diesem E-Book möchten wir der Baubranche einen Leitfaden an die Hand geben, der sie bei der Bewältigung dieses expandierenden Projektmarktes unterstützt, und die Tools und Ressourcen aufzeigen, die ihnen dabei helfen werden.

# Mehr als nur eine Renovierung

Die Renovierung und Modernisierung bestehender Strukturen ist kein neues Konzept. Doch über Generationen hinweg konzentrierten sich diese Arbeiten meist auf strukturelle oder kosmetische Verbesserungen: die Reparatur des Fundaments, die Neugestaltung des Grundrisses oder einfach nur ein neuer Anstrich.

Heute, da sich unser Klima, unsere Lebensweisen und unsere Bedürfnisse drastisch geändert haben, erhält diese Arbeit eine neue Dringlichkeit und auch neue Formen. Bei der Erneuerung und Modernisierung von Gebäuden werden heutzutage gleich eine Vielzahl von Verbesserungen angestrebt.

## Nachrüstung

Modernisierung oder Anpassung von Gebäuden, Infrastrukturen und Systemen, um aktuelle Normen zu erfüllen, Sicherheitsbedenken zu beseitigen und sich an neue Entwicklungen (einschließlich intelligenter Gebäudetechnologie) anzupassen.

### ➤ Fokus auf Nachhaltigkeit:

Nach Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) stammen 26 % der weltweiten energiebedingten Emissionen aus dem Gebäudebetrieb, was die Nachrüstung von Immobilien zu einem wichtigen Bestandteil der globalen Klimaschutzbemühungen macht. Allerdings liegen laut dem Global Retrofit Index Interim Report 2023 von 3Keel die Umrüstraten in den G20-Ländern unter dem Wert, der erforderlich ist, um bis 2050 ein Netto-Null-Niveau zu erreichen.

## Bauen im Bestand

Modernisierung eines bestehenden Gebäudes für eine neue Nutzung, wobei häufig größere Änderungen an der Innenarchitektur und am Grundriss vorgenommen werden und die Erhaltung historischer Gebäude und Fassaden möglich ist. Fördert die Wiederverwendung von Materialien und andere Ansätze für umweltfreundliches Bauen.

### ➤ Renovierungen > Neubau:

Aus der „2022 AIA Firm Survey: The Business of Architecture“ geht hervor, dass 48 % der Rechnungen von amerikanischen Architekturbüros auf Renovierungsprojekte entfallen. Bereits das zweite Jahr in Folge gaben Architekten an, mit Renovierungen mehr zu verdienen als mit Neubauten.

## Resilientes Bauen

Verbesserung bestehender Gebäude, damit sie den Auswirkungen des Klimawandels standhalten, einschließlich der zunehmenden Wetterextreme und schwerer Naturkatastrophen. Eine widerstandsfähige Bauweise gewährleistet, dass Gebäude auch bei Störungen weiter betrieben werden können.

### ➤ Globale Sturmschäden nehmen zu:

682-%-iger Anstieg der weltweiten täglichen wirtschaftlichen Verluste durch Stürme, von 49 Millionen Dollar (45 Mio. Euro) in den 1970er Jahren auf 383 Millionen Dollar (351 Mio. Euro) in den 2010er Jahren, nach Angaben der Vereinten Nationen.

Laut XDI, einem auf Klimarisiken spezialisierten Beratungsunternehmen, könnten bis 2050 10 % der Immobilien großer Immobilienfonds im asiatisch-pazifischen Raum einem „hohen Risiko“ für klimawandelbedingte Schäden ausgesetzt sein.

# Überall muss angepasst werden

Während sich die Bedürfnisse der Gesellschaft immer weiter verändern, müssen für verschiedene Gebäude- und Infrastrukturtypen unterschiedliche Strategien entwickelt werden. Für Akteure in der Baubranche bedeutet das nun, dass sie bei der Entwicklung von Konzepten zur Modernisierung der bebauten Umwelt kreativ werden müssen.

## Wohnbau

Die Überalterung des Wohnungsbestands und der Mangel an erschwinglichem und verfügbarem Wohnraum veranlassen die Branche, lokale Entscheidungsträger sowie Projekteigentümer dazu, den Fokus auf die Nachrüstung bestehender Wohnungen und die Zusammenarbeit an Bestandsbauprojekten zu legen.

**Eine große Aufgabe:** In Großbritannien müssen bis zum Jahr 2050 fast 30 Millionen Haushalte nachgerüstet werden. Laut dem UK Green Building Council haben 50 % der Häuser in Großbritannien keine isolierten Wände.

## Gewerbe- und Bürogebäude

Neue Verbrauchergewohnheiten führen zu Leerständen in Einzelhandels- und Bürogebäuden. Mieter fordern zunehmend flexible Räume, einen nachhaltigeren Betrieb und intelligente Gebäudetechnologien. Darüber hinaus zwingen zunehmende Naturkatastrophen den Sektor dazu, Gebäudestrukturen zusätzlich zu verstärken, um in Krankenhäusern, Fabriken und anderen wichtigen Bereichen selbst in Krisenzeiten einen unterbrechungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

**Leerstand:** Laut dem Immobiliendienstleistungsunternehmen Cushman & Wakefield lag die Leerstandsquote für Büros in den USA im ersten Quartal 2024 bei 20,2 %, und die Auftragsrate für den Bürobau befand sich auf einem 11-Jahres-Tief.



# 75 %

der weltweiten Bestandsgebäude werden nach Angaben des Weltwirtschaftsforums im Jahr 2050 noch stehen, und die meisten werden in irgendeiner Form modernisiert werden müssen.

## Bauingenieurwesen und Straßeninfrastruktur

Straßen oder Brücken müssen möglicherweise modernisiert werden, um einer intensiveren Nutzung bzw. klimatischen Belastungen standzuhalten. Veränderte Verkehrsmuster könnten eine neue Fußgänger- oder Fahrradplanung erforderlich machen. Auch die Wasserversorgung und die Kanalisation müssen möglicherweise verbessert werden, um immer dichter werdende Wohngebiete zu versorgen.

**Gefährdete Infrastruktur:** Angesichts zunehmender Überschwemmungen im Landesinneren und anderer klimawandelbedingter Wetterprobleme gelten rund 190.000 Brücken in den USA als „gefährdet“, so ein Bericht der US-Umweltschutzbehörde EPA.

# Die Vorteile nachhaltiger Bauprojekte

Egal ob Nachrüstung, Bauen im Bestand oder resilientes Bauen für ein Wohn-, Gewerbe- oder Ingenieurbauprojekt, alle diese Unternehmungen bieten eine Reihe von Vorteilen.

## Verbesserte Gebäudeleistung

Werden Gebäude effizienter, wird sich auch ihr Betrieb deutlich verbessern, was den Immobilienbesitzern Kosteneinsparungen einbringt.

Diese Vorteile ergeben sich durch Optimierungen in verschiedenen Bereichen, darunter:

- Verbesserungen bei HLK-Systemen, Beleuchtung und Isolierung für eine höhere Energieeffizienz
- Größere strukturelle Integrität, damit Gebäude Stürmen und dem Alterungsprozess besser standhalten
- Integration intelligenter Technologien wie Sensoren, die eine Echtzeitüberwachung und eine vorausschauende Wartung zur Optimierung des Gebäudebetriebs ermöglichen
- Modernisierung von Gebäuden, damit sie aktuellen Sicherheitsvorschriften, den Anforderungen an die Barrierefreiheit und technischen Anforderungen entsprechen und damit ihre Lebensdauer verlängert werden kann

## Intelligente Nutzung

Forscher fanden heraus, dass der Stromverbrauch in intelligenten Gebäuden um 35 % reduziert werden kann.

## Vorteile für den Komfort und die Gesundheit der Einwohner

Die Pandemie führte dazu, dass die Gesundheit, die Sicherheit und der Komfort von Gebäudenutzern wieder stärker in den Fokus gerückt wurden. Außerdem gibt es auf der ganzen Welt Gesetze und Richtlinien, die das Wohl von Gebäudenutzern zur Priorität machen: zum Beispiel die Richtlinie der Europäischen Union über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, das Green Mark der singapurischen Building and Construction Authority und der australische National Construction Code.

Renovierungen, bei denen die Sicherheit und der Komfort der Nutzer im Mittelpunkt stehen, umfassen häufig:

- Bessere Steuerung von Luftqualität und Innentemperatur
- Verbesserung der natürlichen Beleuchtung und Optimierung der Sichtverbindung nach außen in bisher fensterlosen Bereichen
- Lärmreduzierung und Verbesserung der Akustik durch den Einbau schallabsorbierender Materialien und Schallschutzwände

## Gesundheit

Laut einer Studie der University of Oregon verringerten sich die Krankheitstage um 10 %, wenn Mitarbeiter in ihrem Bürogebäude einen Blick in die Natur hatten sowie von einer natürlichen Beleuchtung durch Tageslicht profitierten.

## Vorteile für die Umwelt

Durch die Nachrüstung bestehender Bauten, um die Normen für nachhaltiges Bauen zu erfüllen, sowie die Einbeziehung von Grundsätzen der nachhaltigen Gestaltung trägt die Bauindustrie zum Umweltschutz, zur Ressourceneffizienz und zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei.

Diese Projekte können unsere Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energiequellen reduzieren und den Übergang zur Nachhaltigkeit fördern, wenn sie Folgendes beinhalten:

- Sonnenkollektoren, Windturbinen, geothermische Systeme und andere Technologien für erneuerbare Energien
- Materialaufbereitung, Wiederverwendung, Dekonstruktion und andere Maßnahmen zur Begrenzung der Menge an Abrissabfällen, die auf Mülldeponien landen
- Grüne Infrastruktur und andere naturnahe Lösungen, wie z. B. Pflanzenkläranlagen oder Versickerungsmulden, um die negativen Auswirkungen von Gebäuden zu verringern

## Energieeinsparungen

Nach Angaben des Weltwirtschaftsforums kann eine umfassende Nachrüstung eines bestehenden Gebäudes zu Einsparungen von 30 bis 50 % bei Energie und Treibhausgasemissionen führen.

Nach Angaben der Vereinten Nationen kosten naturnahe Infrastrukturen etwa 50 % weniger als ähnlich gebaute Infrastrukturen und bieten die gleichen oder bessere Ergebnisse.

## Schutz des kulturellen und geschichtlichen Erbes

Auf der ganzen Welt spielt der Denkmalschutz eine entscheidende Rolle für das regionale und nationale Erbe und die Wirtschaft. Wichtige Wahrzeichen und Plätze schaffen ein Gemeinschafts- und Zusammengehörigkeitsgefühl. Projekte zur adaptiven Wiederverwendung, Nachrüstung und widerstandsfähigen Gestaltung tragen dazu bei, diese kulturelle Identität für künftige Generationen zu bewahren und eine intelligentere Nutzung von Energiequellen und die Wiederverwendung von Materialien sicherzustellen.

Denkmalschutzprojekte fördern:

- Verlängerte Lebensdauer historischer und kulturell bedeutender Gebäude
- Tourismus und Wirtschaftswachstum
- Wiederbelebung von Stadtvierteln, Städten und Gemeinden, indem baufällige Gebäude für die heutige Nutzung modernisiert werden

## Denkmalpflege

Laut einem Bericht des American Institute of Architects (AIA) und des National Trust for Historic Preservation werden durch die Wiederverwendung von Gebäuden 50 bis 75 % der Kohlenstoffemissionen, die bei einem identischen Neubau anfallen würden, vermieden.

Nach Angaben der Europäischen Kommission sind rund 7,8 Millionen Arbeitsplätze in der Europäischen Union indirekt mit dem Sektor des kulturellen Erbes verbunden.

Nach Angaben des Buildings Performance Institute Europe wurden 75 % der Gebäude in der EU vor 1989 gebaut, und 97 % aller Gebäude müssen modernisiert werden, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

Laut einer Analyse des National Park Service und der Rutgers University wurden in den USA zwischen 1978 und 2021 durch Steuergutschriften für historische Gebäude allein im Baugewerbe 940.000 Arbeitsplätze geschaffen und das BIP um 63,6 Milliarden Dollar (58 Milliarden Euro) gesteigert.

# Wie Technologie helfen kann

Renovierungs-, Nachrüstungs- und Bestandsbauprojekte sind komplexe Unternehmungen. Eine Echtzeitkoordinierung aller Beteiligten ist von entscheidender Bedeutung, da versteckte strukturelle Probleme oder unerwartete Hindernisse bei der Einhaltung von Vorschriften auftreten können. Aber es war und ist nicht immer einfach, eine gute Koordination und Zusammenarbeit zu gewährleisten. Es ist noch gar nicht so lange her, dass sich Projektbeteiligte auf unzählige Entwürfe und veraltete Skizzen stützten, um die Vor- und Nachteile potenzieller Ideen und Lösungen abzuwägen.

Heutzutage spielt Technologie bei diesen Abwägungen eine immer wichtigere Rolle, da sie eine effizientere Zusammenarbeit ermöglicht. Architekten, Ingenieure, Unternehmer, Eigentümer und Gebäudenutzer können damit technische Fachkenntnisse und innovative Ideen nahtlos austauschen und so ihre Projekte auf Erfolgskurs halten.

Gemeinsam können sie sich persönlich oder virtuell austauschen, um beispielsweise an umfassenden Risikobewertungen, Risikominderungsstrategien oder Qualitätssicherungsmaßnahmen zusammenzuarbeiten. Eine effiziente Dokumentenverwaltung und Versionskontrolle stellen sicher, dass jeder die gleichen Informationen sieht.



**48 %**

der Rechnungen von US-Architekturbüros entfallen auf Renovierungsprojekte, wie aus der 2022 AIA Firm Survey: The Business of Architecture hervorgeht.



## So kann Technologie das Bauen im Bestand, die Nachrüstung und das resiliente Bauen unterstützen

### **BIM**

Beim Building Information Modeling (BIM) wird der aktuelle Zustand bestehender Gebäude erfasst, sodass Projektbeteiligte für Planungs- und Entwurfszwecke verschiedene Zukunftsszenarien visualisieren und simulieren können. Damit können Benutzer verschiedene Strukturen, Systeme und Komponenten bewerten, um Entwürfe zu verbessern.

### **Energie-Modellierung**

Bei der Energiemodellierung wird der potenzielle Energieverbrauch eines Gebäudes simuliert. Sie ermöglicht es den Projektbeteiligten, die Lebenszykluskosten verschiedener Materialien, Entwürfe und Pläne zu bewerten, damit sie die langfristigen finanziellen Auswirkungen jedes einzelnen Entwurfs berücksichtigen und fundierte Entscheidungen treffen können.

### **Allgemeine Umweltanalyse**

Eine umfassende Umweltanalyse eines Gebäudes und seiner künftigen Gestaltung deckt eine Reihe von Daten auf: Man kann damit die potenziellen Kohlendioxidemissionen sowie den Energieverbrauch berechnen, den Innenraumkomfort und die Luftqualität evaluieren und Möglichkeiten zur Wiederverwendung sowie Einsparung von Baumaterialien identifizieren.

### **Analyse der Umweltqualität in Innenräumen**

Bei der Analyse der Umweltqualität in Innenräumen werden Gebäude und Entwürfe im Hinblick auf Luftqualität, thermischen Komfort und Tageslicht bewertet. Die Werkzeuge helfen den Projektbeteiligten dabei, den Innenkomfort eines Gebäudes zu verbessern.

### **Intelligente Gebäudetechnologie und IoT-Integrationsplattformen**

Intelligente Gebäudetechnologie, die üblicherweise in Internet-of-Things(IoT)-Plattformen integriert ist, ermöglicht eine Echtzeitüberwachung der Gebäudeleistung, des Energieverbrauchs und des Bewohnerverhaltens. Die Integration intelligenter HLK- und Beleuchtungssteuerungen in Renovierungs- oder Bestandsbauprojekte ermöglicht beispielsweise die Fernüberwachung und -verwaltung des Energieverbrauchs, um sicherzustellen, dass dieser stets optimiert ist.



# Feedback aus der Praxis

Bestandsbauprojekte bringen willkommene Herausforderungen mit sich

Expertin: Architektin Olivia DelBono bei Fergus Garber Architects

Bei Fergus Garber Architects arbeitet die Architektin Olivia DelBono hauptsächlich an historischen Häusern, die im letzten Jahrhundert im Raum des kalifornischen Palo Alto gebaut wurden. „Es ist ein spannender Arbeitsplatz für Architekten, denn jedes Haus ist anders“, erklärt sie. „Wir arbeiten mit Familien zusammen, um ihr Traumhaus zu bauen.“

Bei der Gestaltung dieser Traumhäuser kann beispielsweise eine Vergrößerung des Grundrisses vonnöten sein, um Gästen einen größeren Komfort zu bieten. In jüngster Zeit wurde zudem häufiger die Umwandlung von Garagen und Werkstätten zu Büros verlangt. Auch beliebt sind erdbebensichere Nachrüstungen sowie Renovierungen, mit denen historische Häuser energieeffizienter werden sollen. Einige dieser Arbeiten werden durch die kalifornische Bauordnung vorgeschrieben, in anderen Fällen sind sie einfach Kundenwunsch.

DelBono greift häufig auf 3D-Modelle zurück, um ihren Kunden bei der Visualisierung verschiedener Optionen zu helfen: etwa um die Vor- und Nachteile freiliegender Holzpfosten für erdbebensichere Nachrüstungen zu erklären oder um die Ästhetik von Buntglas zu veranschaulichen, das zwar toll aussieht, das jedoch andere Überlegungen erfordert, um die Gestaltungsanforderungen hinsichtlich der Energieeffizienz zu erfüllen.

„Wir erstellen auf jeden Fall viele Modellierungen, um die verschiedenen Optionen darzustellen“, sagt sie.

DelBono findet es interessant, mit den Beschränkungen eines bestehenden Gebäudes zu arbeiten. Die größte Herausforderung stellt normalerweise das Budget: ist Geldbeutel eines Kunden groß genug zur Umsetzung seiner Vision?

„Ich persönlich mag Renovierungen und Modernisierungen sehr“, erklärt sie. „Ich habe den Bestandsbau immer als positive Herausforderung empfunden. Ich mag es, Dinge wiederzuverwenden. [...] Wenn man ein unbebautes Grundstück zur Verfügung gestellt bekommt, auf dem man bauen kann, was immer man will, ist das eine größere Herausforderung, weil man weniger Einschränkungen hat. Ich mag es, wenn es ein paar Probleme zu lösen gilt, denn sie geben einem bei der Planung schon eine gewisse Richtung vor. Und es ist auch erfüllend, so viel wie möglich von einem Haus zu bewahren, das vorher hoffentlich auch schon ein sehr schönes Gebäude war.“

## Einsatz von Bluebeam in einer bebauten Welt: die Vorteile von Bluebeam

Expertin: Katie Murff, Senior Product Manager bei Bluebeam

Bestehende Gebäude können zugig und energieineffizient sein. Sie können Risse im Fundament aufweisen und defekte Sanitäreanlagen umfassen. Und nach jahrzehntelangen Anpassungen und Erweiterungen gibt es dafür wahrscheinlich auch keine aktuellen Bestandszeichnungen mehr, sodass es fast unmöglich ist, den Ist-Zustand des Gebäudes vollständig zu erfassen. Dadurch wird die Planung von Nachrüstungs- oder Bestandsbauprojekten äußerst schwierig.

Einige dieser Pläne sind vielleicht schon ein Jahrhundert alt: Den Projektbeteiligten stünden dann nur verblasste Baupläne mit den ursprünglichen Entwürfen für Wasser, Sanitär und Elektrizität zur Verfügung, die in Stadtarchiven aufbewahrt und nie aktualisiert wurden.

Hier helfen Technologien wie Bluebeam. Anstatt mit Stift und Papier die bestehenden Bedingungen dokumentieren zu müssen, können Nutzer mit Bluebeam Bilder oder Pläne hochladen und diese digital in einer Datei anpassen, die mit anderen Beteiligten geteilt werden kann.

„Mit Bluebeam kann man ganz leicht erkennen, wo das Problem liegt, und das ist ja immer eine der großen Fragen: ‚Wo ist das Problem?‘“, erklärt Katie Murff, Senior Product Manager bei Bluebeam. „Wenn man auf einem Plan oder einem Foto zeichnet, kann man anderen sehr schnell zeigen, wo etwas ist und was es genau ist. Anschließend kann man das mit dem Team teilen.“

Optimierte Arbeitsabläufe wie dieser können bei anspruchsvollen Projekten den entscheidenden Unterschied ausmachen. Während einige Bausoftwarelösungen für große Teams entwickelt wurden, die an komplexen Projekten arbeiten, ist Bluebeam eine Lösung für jedermann.

„Bluebeam ist für kleine Teams sehr zugänglich und man kann sich schnell einarbeiten“, so Murff, die für ihre Kunden oft an Projekten mit engen räumlichen Einschränkungen sowie mit kleinen Teams arbeitet. „Es ist damit ganz einfach, die Informationen von einem externen Standort an Teammitglieder vor Ort weiterzugeben.“

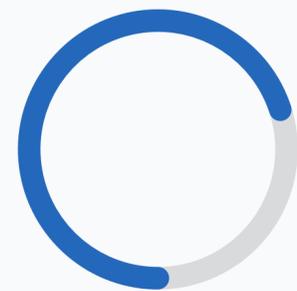


Murff konnte sich davon schon bei zahlreichen Nachrüstungs- und Renovierungsprojekten überzeugen. Ein ADA-Berater kann mithilfe von Bluebeam dem Bauteam zum Beispiel zeigen, wie man die Vorschriften für die Zugänglichkeit von Gebäuden einhält. Dafür kann er Fotos von Eingängen aufnehmen und über diese Fotos die Ansicht einer neuen, den Vorschriften entsprechenden Rampe überlagern.

Ein Schulbauteam nutzte Bluebeam für die Installation einer neuen, größeren HLK-Anlage in einem bestehenden Technikraum. Das Team zeichnete den Grundriss und zeigte darin auf, wo die neuen Geräte im Raum installiert werden sollten und wo der Platz nicht ausreichte. Diese Markierungen wurden verwendet, um das Problem beim Gespräch mit dem Hersteller zu visualisieren. Der Hersteller sah sich die Pläne an und konnte Hinweise zur ordnungsgemäßen Installation der neuen Geräte im vorhandenen Raum geben.

Bei einem Lagerhausprojekt luden Teams Google Earth-Bilder in Bluebeam hoch und fügten eine Überlagerung hinzu, um dem Baustellenteam mitzuteilen, wo neue Schalttafeln und Stromleitungen verlegt werden sollten.

„Wir arbeiten in einer bebauten Welt“, so Murff. „Bluebeam macht es uns leichter, die gewünschten Änderungen zu visualisieren, damit wir bei der Sanierung unsere Ziele erreichen.“



# 75 %

der Gebäude in der EU wurden vor 1989 gebaut, und 97 % aller Gebäude müssen nach Angaben des Buildings Performance Institute Europe modernisiert werden, um die Klimaschutzziele zu erreichen.



## Nachrüstung und Bestandsbau erhalten eine neue Bedeutung im Wettlauf um die Emissionsfreiheit

Expertin: Veronika Korchunova, Produktmarketingmanagerin bei Spacewell

Der Gebäudekomplex im Jugendstil, der das Hospital de la Santa Creu i Sant Pau in Barcelona beherbergt, ist eines der größten modernistischen Bauwerke der Welt und steckt voller Geschichte. Die alternde Struktur verzeichnete jedoch einen unnötigen Energieverbrauch. Und da sie über ein manuelles Verwaltungssystem mit 140 verschiedenen Zählern verfügte, war es nahezu unmöglich, diese Verschwendung zu analysieren und zu reduzieren.

Als ein umfangreiches Projekt gestartet wurde, um dieses UNESCO-Weltkulturerbe anzupassen und für die Zukunft zu erhalten, lag der Fokus daher nicht nur auf den künstlerischen und architektonischen Elementen, sondern auch auf dem Energieverbrauch. Der Eigentümer des Komplexes setzte die Energiemanagementsoftware Spacewell Energy ein und konnte damit tolle Ergebnisse verzeichnen: In nur sechs Monaten konnte er 28 % seiner Energiekosten einsparen.

Angesichts einer Netto-Null-Vision für Gebäude, neuer gesetzlicher Vorschriften sowie veränderter Erwartungen der verschiedenen Interessengruppen müssen heutzutage Nachhaltigkeits- und Energieeffizienzbestrebungen wie bei diesem Kulturerbe in Barcelona bei jedem Bauentwurf und jeder Nachrüstung Priorität haben, so Veronika Korchunova, Product Marketing Manager bei Spacewell.

„Es reicht nicht aus, nur bei Neubauten nachhaltige Verfahren und Technologien einzusetzen“, erklärt Korchunova. „Die Dekarbonisierung des Betriebs bestehender Gebäude ist nicht mehr nur ein nettes Extra, sondern ein absolutes Muss.“

Gebäude tragen zu 37 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen bei, und ein großer Prozentsatz der von Gebäuden verbrauchten Energie wird verschwendet, da viele immer noch fossile Brennstoffe für Verbraucher wie die Heizung verwenden, so Korchunova. Der Canada Green Building Council schätzt, dass allein durch große Gebäudesanierungen die Emissionen des Gebäudesektors um bis zu 51 % gesenkt werden können.

Neue Vorschriften setzen neue verbindliche Standards. Korchunova verweist auf das Local Law 97 in New York. Ab 2024 müssen die meisten Gebäude mit mehr als 2.300 Quadratmetern Fläche neue Grenzwerte für Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen einhalten. Bis zum Jahr 2030 werden dann noch strengere Grenzwerte in Kraft treten. Ziel ist es, die Emissionen, die von den größten Gebäuden der Stadt produziert werden, bis 2030 um 40 % zu reduzieren und bis 2050 auf Netto-Null zu bringen.

Im April 2024 überarbeitete der Rat der Europäischen Union seine Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, um Treibhausgasemissionen und Energiearmut in der gesamten Europäischen Union zu reduzieren. Mit dem Ziel, bis 2050 emissionsfreie Gebäude zu schaffen, verlangen die neuen Vorschriften, dass alle Neubauten bis 2030 emissionsfrei sein müssen. Der aktuelle Gebäudebestand soll bis 2050 emissionsfrei werden.

Angesichts der aktuell noch angewandten Praktiken und des schieren Ausmaßes dieses Problems sind dies jedoch hohe Anforderungen. Die meisten heute installierten Raumheizungs- und Warmwasseranlagen auf Verbrennungsbasis werden auch im Jahr 2050 noch in Betrieb sein, was mit den Klimazielen der Regierungen sowie vieler privater Eigentümer und Investoren unvereinbar ist, so Korchunova.

Um diese neuen Vorschriften und Erwartungen erfüllen zu können, müssen Eigentümer und andere Beteiligte die aktuelle Energieeffizienz eines Gebäudes kennen, bevor sie mit der Nachrüstung beginnen, erklärt Korchunova. Spacewell Energy tut genau das: Das Unternehmen vergleicht den Energieverbrauch eines bestimmten Gebäudes mit einem Gebäude ähnlicher Größe und ähnlichen Alters, um dessen Energiepotenzial zu berechnen und Empfehlungen zur Energieoptimierung abzugeben.

Anhand dieser Informationen können Gebäudeeigentümer beurteilen, wie sich der Energieverbrauch nach einer Nachrüstung verbessert hat und in welchem Umfang sich die Investition in das Nachrüstungsprojekt rentiert hat, sagt sie. Aber die Arbeit ist nicht getan, nur weil ein Gebäude bezogen ist.

„Es ist wichtig zu verstehen, wie das Gebäude von den Bewohnern genutzt wird, um eine optimale Raumausnutzung zu erreichen“, rät Korchunova. Ungenutzter Raum zum Beispiel führt zu ineffizientem Energieverbrauch, wenn leer stehende Gebäude geheizt oder gekühlt werden.

Spacewell Workplace wurde entwickelt, um die Raumbelastung und -nutzung mithilfe von Sensoren und IoT-Daten zu messen. Letztere können auf einem digitalen Grundriss und auf Dashboards eingesehen werden. Die detaillierten Analysen zeigen, ob es Ineffizienzen bei der Raumnutzung gibt und wie diese weiter optimiert werden kann. Mit Spacewell Maintenance können Einrichtungsteams ihre Wartungsplanung verbessern, um die Kosten weiter zu senken und die Einhaltung von Vorschriften zu gewährleisten.

## Große Einsparungen

Durch den Einsatz von Spacewell Workplace konnte die Merck KGaA den Energieverbrauch an ihrem Hauptsitz in Deutschland um 50 bis 60 % senken und so etwa 150.000 Tonnen Kohlendioxid in ihren Bürogebäuden einsparen.

„Die ambitionierten Klima- und Energieziele erfordern eine neue Vision für Gebäude: das Null-Emissions-Gebäude mit sehr geringem Energiebedarf, ohne Vor-Ort-Kohlenstoffemissionen aus fossilen Brennstoffen und mit keinen oder nur einer sehr geringen Menge an betriebsbedingten Treibhausgasemissionen“, so Korchunova. „Für Gebäudebetreiber sind Nachrüstprojekte von entscheidender Bedeutung, um CO2-Emissionen zu senken und die Netto-Null-Ziele zu erreichen.“

## Globale Reaktion auf den Klimawandel

**Globale Verträge, Gesetze und Rahmenwerke zielen darauf ab, den Klimawandel zu reduzieren.**

### Das Pariser Abkommen:

Der internationale Vertrag, dem sich 195 Staaten aus allen Regionen der Welt und auch die Europäische Union angeschlossen haben, zielt darauf ab, die Treibhausgasemissionen zu drosseln und die globale Erwärmung auf unter 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Doch um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Länder nach Angaben der Vereinten Nationen ihre Emissionen bis 2030 um 45 % und bis 2050 auf Netto-Null reduzieren. Bis heute wurden weltweit mehr als 5.000 Gesetze und politische Maßnahmen gegen den Klimawandel erlassen, aber die aktuellen nationalen Pläne reichen für die Umsetzung dieser Ziele noch nicht aus.

### Europäischer New Deal:

Der 2020 von der Europäischen Union verabschiedete Plan zielt darauf ab, die EU bis 2050 klimaneutral zu machen. Dazu gehören die Reduzierung der Netto-Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % und die Pflanzung von 3 Milliarden neuen Bäumen bis 2030.

### U.S. Inflation Reduction Act:

Das Gesetz aus dem Jahr 2022 sieht Anreize, Investitionen, Steuergutschriften und andere Initiativen vor, um umweltfreundliches Bauen, die Verwendung nachhaltiger Materialien und Projekte zu fördern, welche erneuerbare Energiequellen nutzen und die Energiekosten senken.

### Climate Change Act of 2022:

Das australische Gesetz sieht bis 2030 eine Reduzierung der Emissionen um 43 % unter das Niveau von 2005 sowie auf Netto-Null bis 2050 vor.

# Bewertungssysteme für grünes Bauen

Die Baubranche muss nicht bei Null anfangen, wenn es um Nachrüstungen, den Bestandsbau und resilientes Bauen geht. Rund um den Globus definieren Bewertungssysteme für grünes Bauen und Leistungszertifizierungen verschiedene Leistungskennzahlen und -anforderungen, um sicherzustellen, dass Projekte weltweit anerkannten Praktiken entsprechen.

## **Leadership in Energy and Environmental Design (LEED):**

Die weltweite Zertifizierung fördert Bestandsbauprojekte, die sich auf die Nutzung vorhandener Gebäuderessourcen stützen oder eine Reduzierung von Materialien nachweisen. Die Zertifizierung „LEED for Operations and Maintenance“ fördert Nachrüstungsprojekte, die die Energieeffizienz verbessern und energieeffiziente Systeme integrieren.

**WELL Building Standard:** Das globale leistungsorientierte System, das sowohl für neue als auch für bestehende Gebäude verwendet werden kann, misst, wie sich Gebäude auf die Gesundheit der Bewohner auswirken, wobei sieben Faktoren berücksichtigt werden: Luft, Wasser, Ernährung, Licht, Fitness, Komfort und geistige Gesundheit.

**BREEAM:** Die globale Nachhaltigkeitsbewertung berechnet, wie gut Gebäude bestimmte Nachhaltigkeitsziele aktuell und in Zukunft erfüllen (werden).

**Energy Star Certification:** Das Programm der US-Umweltschutzbehörde EPA fördert den Einsatz von Energiesparstrategien.

**Green Star Certification:** Das australische Bewertungssystem legt Standards für Gebäude fest, die darauf abzielen, die Auswirkungen des Klimawandels zu verringern sowie die Artenvielfalt und Ökosysteme wiederherzustellen und zu schützen.



# Zukünftige Trends und Fortschritte

Künftig werden Klimavorgaben und Kundenerwartungen das Interesse an Nachrüstungen, dem Bestandsbau und dem resilienten Bauen noch weiter erhöhen. Und der technische Fortschritt wird die Arbeit an diesen Projekten weiter optimieren. Im Folgenden sind nur einige der Innovationen aufgeführt, die die Branche heute bereits revolutionieren:

## Baustoffe und Bautechniken

Die Baubranche arbeitet nicht mehr nur mit traditionellem Holz, Beton und Stahl. Materialforscher und Bautechnologie-Start-ups revolutionieren Baustoffe und -techniken. Das Ergebnis: langlebigere und energieeffizientere Materialien, die die Lebensdauer bestehender Gebäude nach deren Renovierung verlängern können.

### Folgendes ist in Planung:

- Selbstheilende Materialien, wie etwa Beton, der seine eigenen Risse innerhalb von 24 Stunden heilen kann, und ein Polymer, das durch eine Reaktion mit Kohlendioxid wächst oder fester wird
- Bessere feuerbeständige Materialien (einschließlich Dächern, Verkleidungen und Fenstern), die die Widerstandsfähigkeit von Gebäuden gegen Waldbrände erhöhen
- Verbesserte wind- und erdbebensichere Materialien, darunter Fenster, Türen, hochfester Stahl und eines Tages sogar „seismische Tarnmäntel“, dank denen bestehende Gebäude schweren Erdbeben oder Stürmen standhalten können

## Technologie

Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, IoT-Sensoren und automatisierte Prozesse schaffen schnell neue Möglichkeiten zur Visualisierung von Bauplänen, zur Vorhersage des Wartungsbedarfs und zur Optimierung der Arbeiten, die für die Renovierung, Wiederverwendung und für den Betrieb bestehender Gebäude erforderlich sind

### Zu diesen Innovationen gehören:

- Werkzeuge mit generativer KI, die den Beteiligten die Bewertung von und das Experimentieren mit verschiedenen Gestaltungsoptionen sowie die Vorhersage des künftigen Wartungsbedarfs erleichtern
- KI-gestützte Modellierung, die 2D-Pläne oder Fotos bestehender Gebäude in 3D-Punktwolken umwandelt
- Digitale Zwillinge, die eine virtuelle Darstellung eines bestehenden Gebäudes erstellen und es Eigentümern dadurch ermöglichen, Betrieb und Wartung zu optimieren
- IoT-Sensoren, die alle möglichen Aspekte von Gebäuden verwalten und nachverfolgen können, von der Beleuchtung über die HLK, die Zugangskontrolle und die Aufzüge bis hin zu der Frage, ob es auf der Toilette noch genug Seife und Papierhandtücher gibt

## A+-Gebäude

Angetrieben durch die Marktnachfrage nach Energieeffizienz und Leistungsmanagement wird der Markt für intelligente Gebäude laut Technavio zwischen 2023 und 2028 voraussichtlich eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von etwa 11 % aufweisen.

# Ein Blick in die Zukunft

Unsere Welt ist sehr schnelllebig, und so ändern sich auch die Anforderungen an die Gebäude, in denen wir leben, arbeiten und in unserer Freizeit aktiv sind. Projekte, bei denen Gebäude nachgerüstet, Baustoffe wiederverwendet und widerstandsfähige Strukturen geschaffen werden, sichern deren Langlebigkeit und gehen auch noch andere kritische Probleme an.

Durch die Nutzung bestehender Gebäude können wir Ressourcen und Materialien einsparen und so die bebaute Umwelt nachhaltiger gestalten. Wir können neue gesetzliche Normen erfüllen und sicherstellen, dass unsere Gebäude Waldbränden und Erdbeben standhalten. Wir können einladende und zugängliche Räume für alle gestalten. Wir können unser architektonisches Erbe und wichtige Denkmäler bewahren, alte Stadtviertel wiederbeleben und lebendige Gemeinschaften aufbauen.

Das ist genau das, was sich Kunden zunehmend wünschen. Laut Coherent Market Insights wird der globale Sektor der energetischen Sanierung, der den Markt für Produkte und Dienstleistungen zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Leistung bestehender Gebäude umfasst, in den nächsten Jahren um 50 % wachsen, von 111 Mrd. USD (102 Mrd. EUR) im Jahr 2022 auf 166 Mrd. USD (152 Mrd. EUR) im Jahr 2030.

Fazit: In Anbetracht all dieser Erwartungen und Vorschriften ist es für die Baubranche einfach gut fürs Geschäft, wenn sie sich für Nachrüstungen, das Bauen im Bestand und das resiliente Bauen einsetzt.

Um ihr diese Arbeit zu erleichtern, gibt es eine Reihe entsprechender Technologien. Diese Technologielösungen beseitigen vorherige Hürden wie veraltete Pläne und eine ineffektive Kommunikation und unterstützen die Art von effektiver Echtzeitzusammenarbeit, die für eine effiziente Teamarbeit erforderlich ist. Mit den richtigen Werkzeugen kann die Baubranche dieses anspruchsvolle Umfeld erfolgreich navigieren, die Erwartungen von Kunden sowie die Bedürfnisse des Marktes erfüllen und gleichzeitig an einer nachhaltigen und widerstandsfähigen bebauten Welt für kommende Generationen mitwirken.



