



aktivplus - Innovativer
Gebäudestandard der Zukunft



Über den aktivplus e. V.

Der aktivplus e. V. ist ein gemeinnütziger und unabhängiger Verein, der Merkmale für zukunftsfähige Gebäude und Quartiere entwickelt, fördert und in der Gesellschaft etabliert. Nach dem aktivplus-Prinzip geplante Gebäude erfüllen bereits heute die Klimaschutzziele 2050, haben ein gutes Innenraumklima und tragen so zu Gesundheit und Wohlbefinden der Nutzer bei.

Hierfür übernimmt der Verein die Aufgabe, Kompetenzen zentral zu bündeln und zu koordinieren und die Weiterentwicklung zukunftsfähiger Gebäude aktiv zu gestalten. Zugleich versteht sich der aktivplus e. V. als Wissensplattform und Kompetenznetzwerk, das dem Erfahrungsaustausch der Mitglieder und der Diskussion mit den politischen Akteuren sowie der Wissensvermittlung an das Fachpublikum und an Bauherren dient.

Der Verein ist im Jahr 2013 entstanden und wird seitdem von dem Vorstand und Mitgliedern aktiv weiterentwickelt.

Vorwort

Der aktivplus-Standard definiert sich durch zwei wesentliche Kriterien: Klimaneutralität und Komfort. Aktivplus hat sich zum Ziel gesetzt, die Planung, den Bau und den Betrieb von Gebäuden zu fördern, die einen aktiven Beitrag zu der Entlastung der Umwelt leisten und gleichzeitig einen höheren Komfort für die Nutzer und Bewohner ermöglichen. Aktivplus bricht dabei die Komplexität des Bauens herunter auf die wesentliche Frage: Was kann die gebaute Umwelt aktiv zum Klimaschutz beitragen, ohne die Lebensqualität einzuschränken?

Klimafreundlich bedeutet, dass die CO₂-Emissionen pro Person, die anteilig durch das Wohnen entstehen im Rahmen dessen liegen, was die Umwelt dauerhaft aufnehmen kann, ohne Schaden zu nehmen. Somit ermöglichen aktivplus-Gebäude einen aktiven und nachhaltigen Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel.

Ein wichtiger Grundsatz von aktivplus ist es konzept- und technologieoffen nach neuen Wegen zu suchen, um eine nachhaltige Entwicklung der gebauten Umwelt zu erreichen. So gibt es unbegrenzte Möglichkeiten wie Nutzer, Ingenieure, Architekten und Planer ein klimafreundliches aktivplus-Gebäude entwickeln, planen und nutzen können.

Aktivplus bietet Bauherren, Architekten und Planern durch

eine ganzheitliche Betrachtung die Möglichkeit haltbare und zukunftsfähige Gebäude zu entwickeln. Dabei steht weder eine eindimensionale Betrachtung der Effizienz der passiven Gebäudehülle noch die ausschließliche Optimierung des Energiebedarfs durch den Einsatz aktiver Haustechnik im Fokus der Konzeption. So entstehen Gebäude, die den Nutzern und der Umwelt einen Mehrwert über den gesamten Lebenszyklus bieten.

Aktivplus zeigt eine umfassende Strategie für eine Neuausrichtung der gebauten Umwelt auf: Energieeffizienz ist kein Zweck in sich selbst, sondern nur sinnvoll und umsetzbar im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung. Um diese zu erreichen, müssen die Gebäude nicht mehr als technische Probleme verstanden werden, sondern als wichtigster Teil des Lebensumfelds der Menschen.

Vorstand des aktivplus e.V.

Klimaneutral und komfortorientiert Bauen - Was steckt dahinter ?

Klimawandel - ein Umdenken ist erforderlich

Der Klimawandel stellt Mensch und Umwelt weltweit vor große Herausforderungen. Seit Beginn der Industrialisierung ist der Anteil der Treibhausgase in der Atmosphäre, vor allem verursacht durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl oder Erdgas, stark angestiegen. Die Folgen der daraus resultierenden Erderwärmung sind bereits weltweit, wenn auch in unterschiedlichem Maße, spürbar.

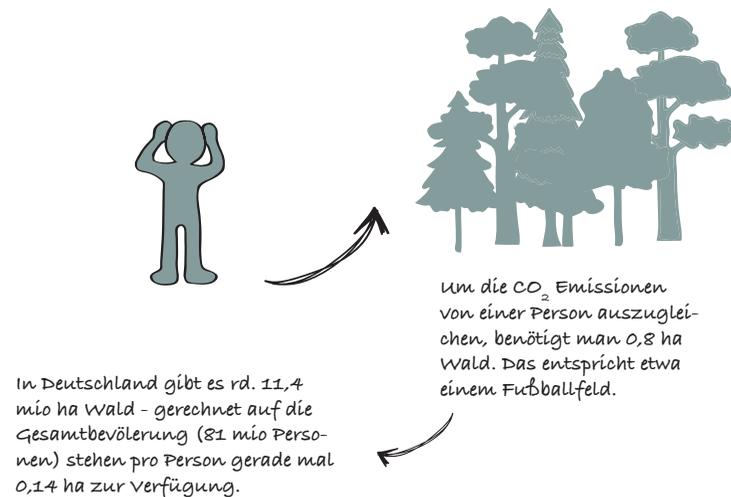


ABBILDUNG 1: AUSWIRKUNGEN DER CO₂-EMISSIONEN IN DEUTSCHLAND^{1,2}

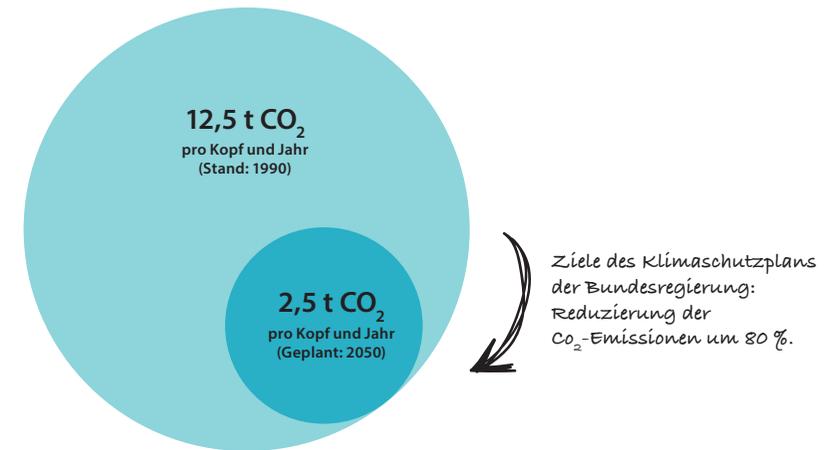


ABBILDUNG 2: REDUZIERUNG DER CO₂-EMISSIONEN³

Im Klimaschutzabkommen von Paris haben sich daher nahezu alle Staaten der Welt darauf geeinigt, die Erwärmung der Atmosphäre auf 2°C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen. Parallel beschloss die Bundesregierung den Klimaschutzplan 2050 zur Verminderung des Ausstoßes von Treibhausgasen in den Sektoren Energie, Gebäude, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft, um dieses Ziel auf nationaler Ebene umzusetzen.

Der Beitrag der einzelnen Sektoren wird dabei unterschiedlich groß sein. Laut Klimaschutzplan soll der Gebäudebestand bis 2050 in Deutschland nahezu klimaneutral sein - immerhin resultieren derzeit rund 30 % der CO₂-Emissionen in Deutschland aus der Herstellung und dem Betrieb von Gebäuden.

aktivplus zeigt einen Lösungsweg

An dieser Stelle knüpft das Konzept von aktivplus an. Ziel ist es, einen nachhaltigen und klimaneutralen Gebäudestandard zu entwickeln, der die Umwelt entlastet und trotzdem den Komfort für den Bewohner in den Mittelpunkt stellt. Klimaneutral bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die CO₂-Emissionen pro Person, die anteilig durch Gebäude entstehen, im Rahmen dessen liegen, was die Umwelt dauerhaft aufnehmen kann, ohne Schaden zu nehmen. Ein wichtiger Grundsatz von aktivplus ist es dabei konzept- und technologieoffen nach neuen Wegen zu suchen.

Energieeffiziente und gut geplante Gebäude reduzieren den Bedarf an Energie und die damit verbundenen Emissionen. Mit Hilfe von erneuerbaren Energien wie Sonne, Wind und Erdwärme, kann Strom und Wärme direkt am Haus umgewandelt und genutzt werden. Ziel ist es dabei einen Großteil des Energiebedarfs für das Gebäude zu decken, wenn möglich können darüber hinaus Überschüsse produziert werden. Die-

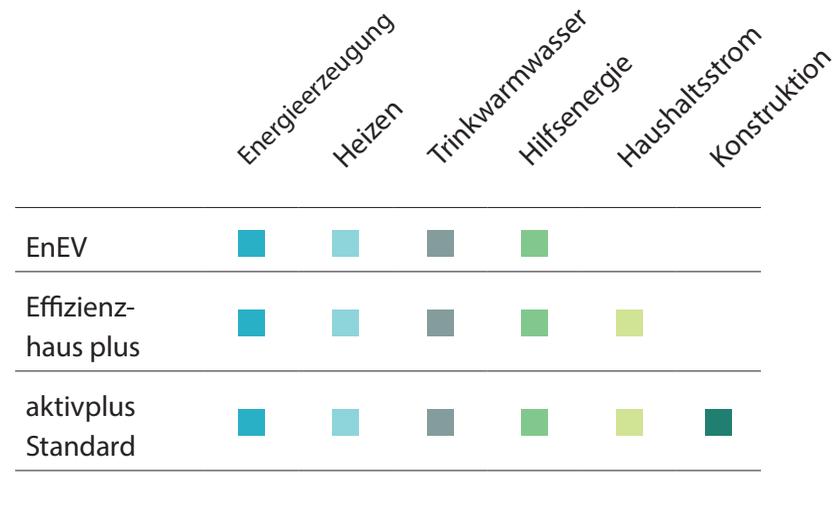


ABBILDUNG 3: BERÜCKSICHTIGUNG DER ANRECHENBAREN ENERGIEARTEN IN VERS. GEBÄUDESTANDARDS

se werden entweder in das öffentliche Stromnetz eingespeist oder in einem kleineren Verbund z.B. an Nachbargebäude weitergegeben. Wichtig ist vor allem das Zusammenspiel zwischen erzeugter Energie und den möglichen Einsparpotenzialen im und am Haus.

Die gewonnene Energie kann zudem für die eigene Mobilität genutzt werden. Elektrofahrzeuge leisten im Zusammenhang mit regenerativen Energiequellen einen großen Beitrag zur CO₂-Reduktion. Gleichzeitig wird durch die Eigenerzeugung das Stromnetz entlastet.

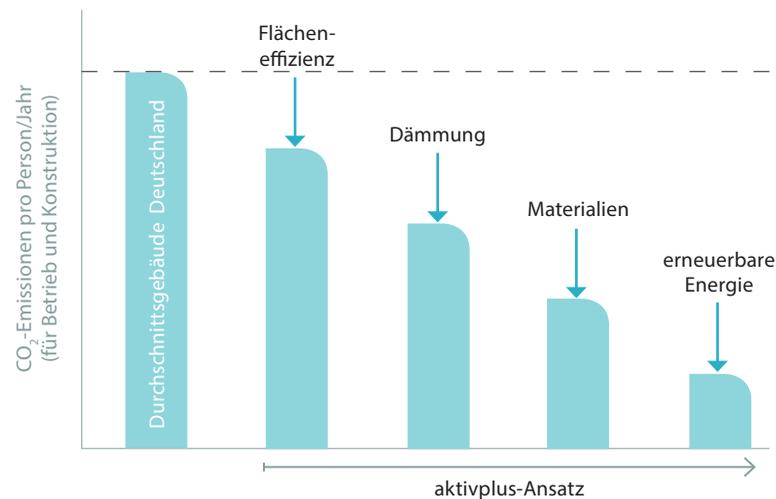


ABBILDUNG 4: EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE CO₂-BILANZ BEI GEBÄUDEN

Die Reduzierung des Energiebedarfs und die Nutzung von vor Ort gewonnenem Strom bieten neben der Umweltentlastung noch einen weiteren Vorteil: Wer seine Energie selbst erzeugt und nutzt spart Geld. In Bezug auf den Lebenszyklus eines Gebäudes können dadurch die Energiekosten erheblich reduziert werden.

Der Energieverbrauch und die Auswirkungen auf die Umwelt stehen vor allem während der Nutzung eines Gebäudes im Fokus der Betrachtung. Doch auch der Bau (und der spätere Rückbau) verbrauchen Ressourcen und verursachen Emissionen. Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus von

Senkung der CO₂-Emissionen durch:

- Optimierte Flächennutzung (Verringerung der Quadratmeter pro Person)
- Verringerung des Energieverbrauchs (Einsatz von besseren Baumaterialien, bessere Dämmung, etc.)
- Nutzung von erneuerbaren Energiequellen wie Sonne und Wind durch Eigenerzeugung (Photovoltaik, Umweltwärme, etc.)

Gebäuden (Bau, Betrieb und Rückbau), ist es daher von Vorteil nachwachsende Rohstoffe und recycelte oder recyclingfähige Materialien zu verwenden.

Den Erfolg messen

Durch ein einfaches Monitoring lassen sich die geplanten Werte auch in der Praxis überprüfen. Dabei bedarf es keiner großen Technik im Haus. Durch ein einfaches Mess- und Zählersystem kann der Energieverbrauch und die Effizienz gemessen werden. So kann das energetische Verhalten im Gebäude analysiert und optimiert werden.

Hierdurch wird auch der Nutzer in Bezug auf Energieeffizienz sowie dem bewussten Umgang mit seinem Gebäude sensibilisiert. Besonders wichtig ist, dass der Bewohner ein Gefühl für sein Gebäude und seinen Einfluss auf die Umwelt bekommt – denn Klimafreundlichkeit beschreibt letztlich auch einen Lebensstil.

Wirtschaftlich im Lebenszyklus

Im Rahmen der Planung und beim Bau von Gebäuden werden zahlreiche Entscheidungen getroffen, die nicht nur Auswirkungen auf die Baukosten sondern auch auf die Betriebskosten haben. Sind die Investitionskosten für energieeffiziente Technik oder eine bessere Qualität der Baumaterialien höher, zahlt sich dies oftmals in der Betrachtung der Betriebs-

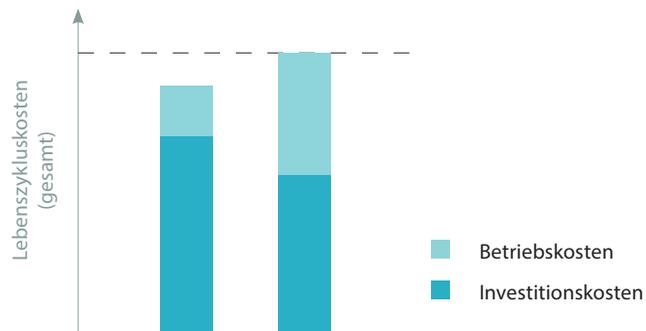


ABBILDUNG 5: BETRACHTUNG DER LEBENSZYKLUSKOSTEN

kosten aus. Durch verschiedene Optimierungsmöglichkeiten entstehen unterschiedliche Einsparpotenziale, die sich bei der Betrachtung der Gesamtkosten über den Lebenszyklus auszahlen.

Gut geplant und gut gestaltet

Die baukulturelle, ästhetische und architektonische Qualität ist ein weiteres zentrales Thema bei aktivplus. Die Gebäude sollen flexibel und technologieoffen sein, dadurch bieten sich große Spielräume in der Planung und Gestaltung. Die Qualität der Architektur kann neben dem subjektiven Empfinden der Bewohner eine wichtige Rolle in Bezug auf die Wohnqualität spielen.

Betrachtung der Kosten:

- höhere Investitionskosten
- **niedrige** Betriebskosten über den gesamten Lebenszyklus
- Insgesamt **niedrigere** Kosten im gesamten Lebenszyklus

Der Nutzer im Mittelpunkt der Betrachtung

Individuelle Behaglichkeit

Ein ökologisches und energieeffizientes Gebäude muss behaglich sein, damit sich die Bewohner wohlfühlen – immerhin verbringen wir im Durchschnitt fast 80% der Zeit in Gebäuden.⁴ Doch was macht ein Gebäude behaglich? Wie kann man die individuellen Wünsche der Bewohner in Einklang mit den technischen Anforderungen bringen?

Die Interaktion zwischen Gebäuden und Menschen lässt sich nicht allein über bauphysikalische Merkmale beschreiben. Zeitgenössische oder modernisierte Gebäude können häufig ein höheres Behaglichkeitsniveau bieten als ältere oder unsanierte Gebäude. Dieser Fortschritt wird durch erhebliche Verbesserungen an der Gebäudehülle sowie der Integration von Gebäudetechnik erreicht. Auch wenn diese Fortschritte aus ökonomischer und ökologischer Sicht sinnvoll und wünschenswert sind, führen sie nicht in allen Fällen auch zu einer größeren Nutzerzufriedenheit. In vielen Fällen decken sich die hohen Ansprüche an die energetische Performance nicht mit den Erwartungen der Nutzer.

Aktivplus hat sich zum Ziel gesetzt, Gebäude und Nutzer sowie deren Verhalten und Wohlbefinden in einem systematischen Zusammenhang zu betrachten. Die möglichen Einsparungen von CO₂-Emissionen und Energieverbräuchen der Ge-

bäude werden in vielen Fällen durch den höheren Verbrauch der Nutzer überkompensiert. Um diesen Rebound-Effekt zu vermeiden, müssen die Nutzer über den Betrieb des Gebäudes besser informiert werden. Unterschiedliche Aspekte, die in Wechselwirkung zueinander stehen, haben Einfluss auf die Behaglichkeit:

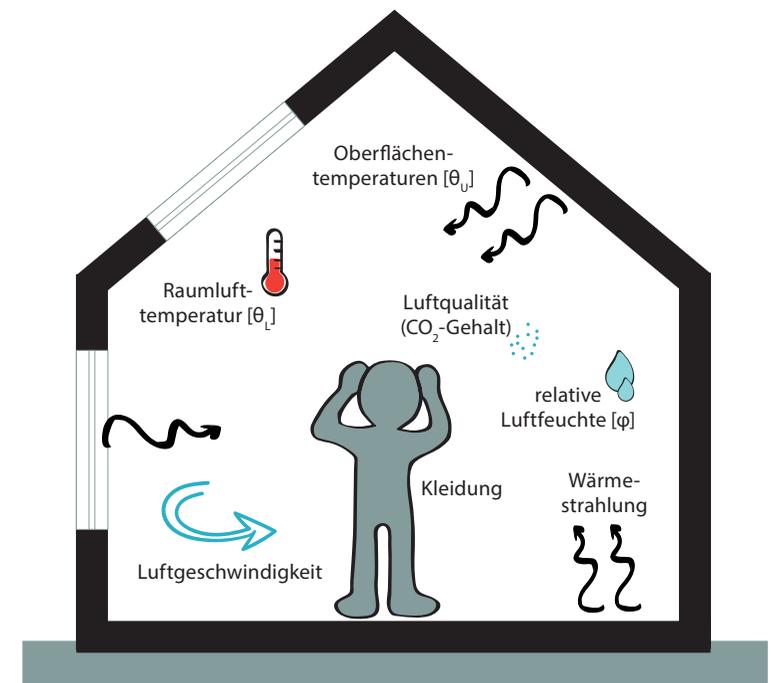


ABBILDUNG 6: EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE THERMISCHE BEHAGLICHKEIT⁵

Die Raumluftqualität ist bedeutend für das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bewohner. Da die Raumluft hauptsächlich durch Schadstoffe und Feuchteabgabe aus der Atmung belastet wird, ist es erforderlich für einen ausreichenden Luftwechsel zu sorgen. Der notwendige Luftaustausch zwischen Innen und Außen kann zwar über die Fensterlüftung erfolgen, jedoch stellt nur ein ausgearbeitetes Lüftungskonzept sicher, dass der notwendige Luftwechsel auch erreicht wird.

Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Behaglichkeit in einem Gebäude stellt der thermische Komfort dar. Im Sommer sollen die Temperaturen innerhalb des Gebäudes nicht zu hoch sein und im Winter nicht zu niedrig (sommer- und winterlicher Wärmeschutz). Im Sommer ist ein entsprechender Sonnenschutz zur Vermeidung von Überhitzung zielführend. Auch Tageslicht stellt einen zentralen Faktor für das Wohlbefinden in Gebäuden dar – so ist es wichtig durch ausreichend Fensterflächen den Bedarf an Kunstlicht zu minimieren. Gleichzeitig reduziert sich dadurch auch der Energieverbrauch.

Thermische Qualität und Raumluftqualität sind Parameter, die sich technisch ohne großen Aufwand messen lassen. Ob das Gebäude entsprechend der Normen behaglich geplant wurde, kann man anhand von Schwellenwerten beurteilen. Allerdings werden diese vom Nutzer subjektiv wahrgenommen. Deswegen ist eine Befragung der Nutzer über die empfun-

ne Qualität, im Vergleich zur baulichen Qualität, ein probates Mittel, um die tatsächliche Nutzerzufriedenheit zu evaluieren.

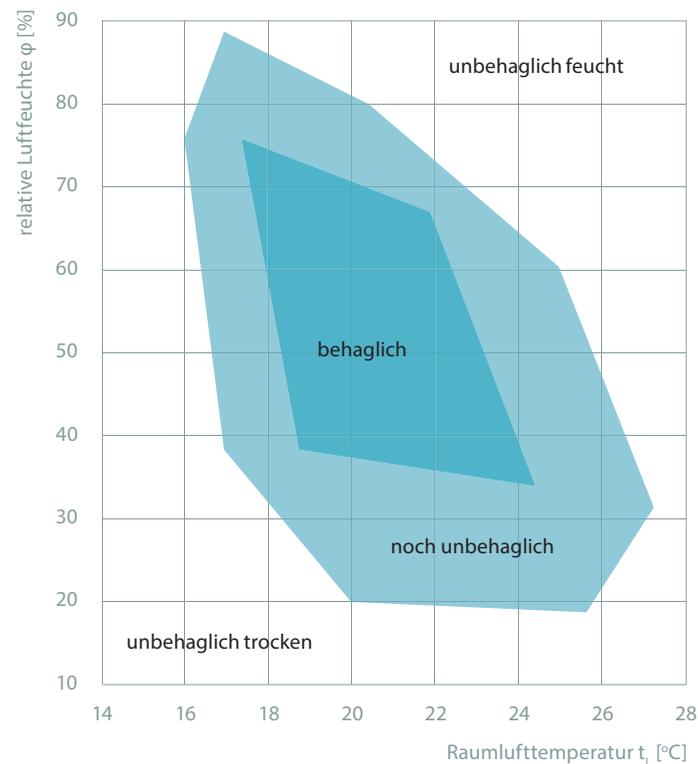


ABBILDUNG 7: BEWERTUNGSMATRIX ZUR THERMISCHEN QUALITÄT ⁶



Technologieoffen und einfach umsetzbar - drei ausgewählte Beispiele

Einfamilienhaus Nusser - Stuttgart

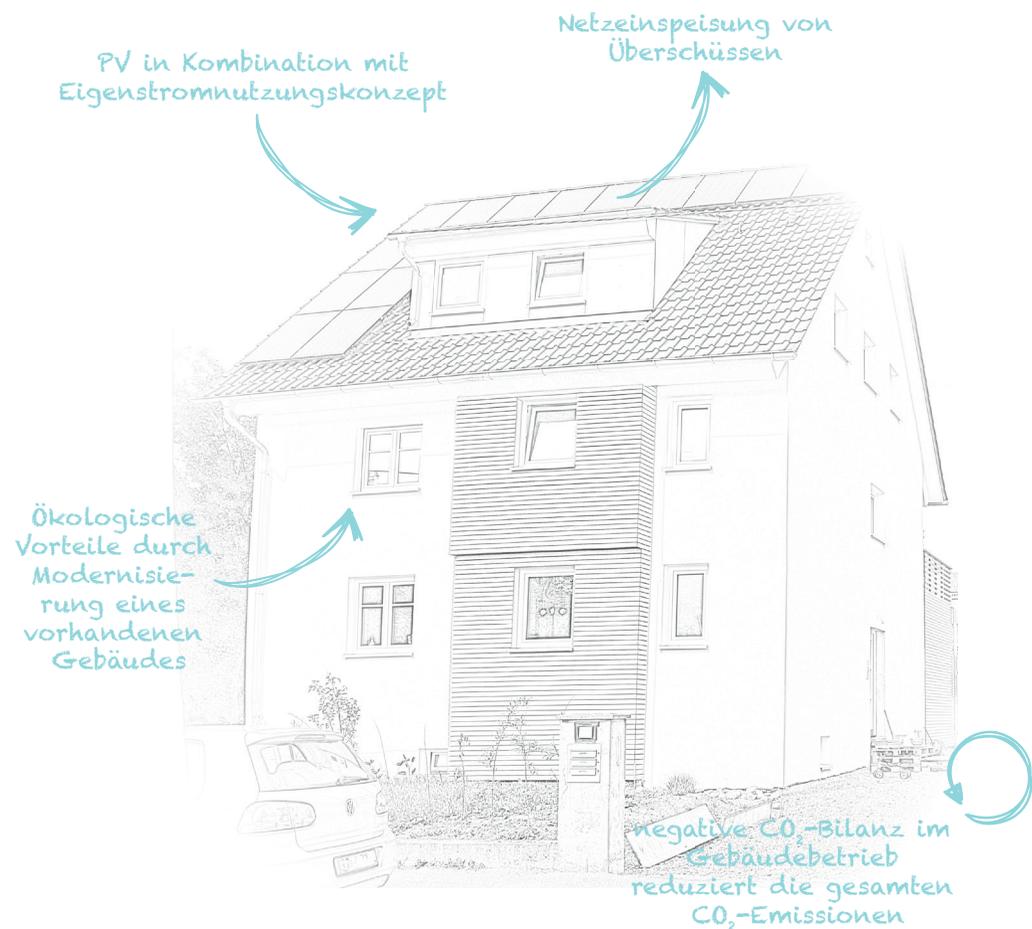
Freistehendes Einfamilienhaus. Energetische Sanierung der Gebäudehülle zum KfW-Effizienzhaus 70. Die neue Haustechnik umfasst eine Wärmepumpe, eine Lüftung mit Wärmerückgewinnung und eine PV-Anlage. Das Haus wird seit der Fertigstellung im April 2014 bewohnt.

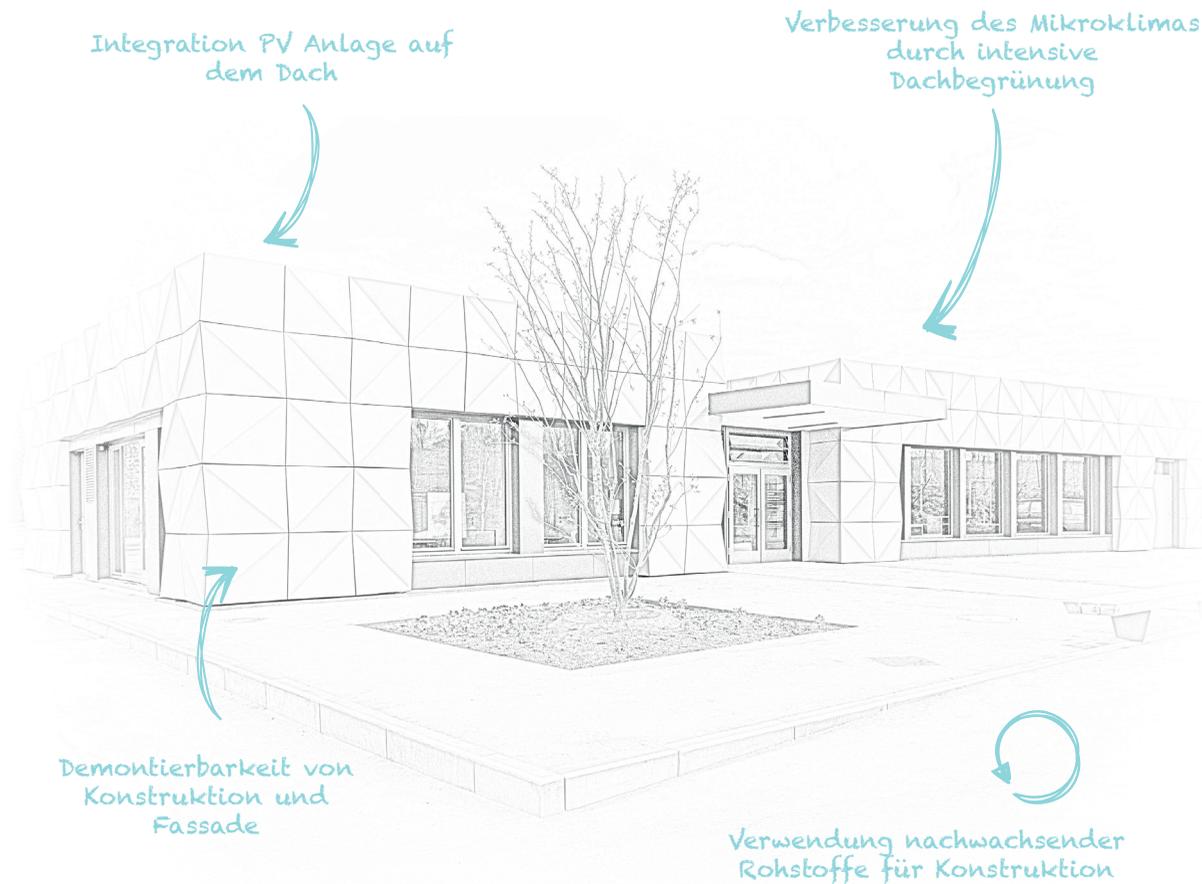
Technische Merkmale

PV-Anlage: Auf dem Dach mit Ost-West Ausrichtung und 45° Neigung mit einer Leistung von 7 kWp.

Heizung: Wärmepumpe mit 6 kW Leistung und einem Solarabsorber und Eisspeicher als kombinierte Wärmequelle. Die Größe des Pufferspeichers beträgt 750 l. Eine Decken- und Fußbodenheizung dient der Wärmübergabe nach der Sanierung.

Lüftung: Lüftungsanlage mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von 85 %.





Bezirkliches Informationszentrum Marzahn

Neubau eines Informationszentrums in Berlin Marzahn-Hellersdorf. Es besteht aus den drei Funktionseinheiten: Ausstellung/Veranstaltungsraum, Touristeninformation sowie Büro- und Nebenräume. Diese sind als solche formal eigenständige Gebäudevolumen ablesbar.

Technische Merkmale

PV-Anlage: Auf dem Dach über den Büroräumen mit einer Ost-West Ausrichtung (15° Neigung) und einer Leistung von 8,4 kWp.

Heizung: Luft-Wasser-Wärmepumpe bis 16 kW Leistung. Die Größe des Pufferspeichers beträgt 700 l. Die Wärmeübergabe erfolgt über eine Fußbodenheizung in allen Räumen.

Lüftung: Lüftungsanlage für Veranstaltungsraum mit einer Wärmerückgewinnung von 80 %.

Besonderheit: Eine Elektro-Ladestation für E-Bikes.

OKAL Musterhaus - Bad Vilbel

Neubau. Freistehendes Einfamilienhaus, welches als OKAL-Musterhaus dient. Konzipiert für bis zu fünf Nutzer. Ausgestattet mit moderner Haustechnik, einer Wärmepumpe sowie einer PV-Anlage auf dem Dach.

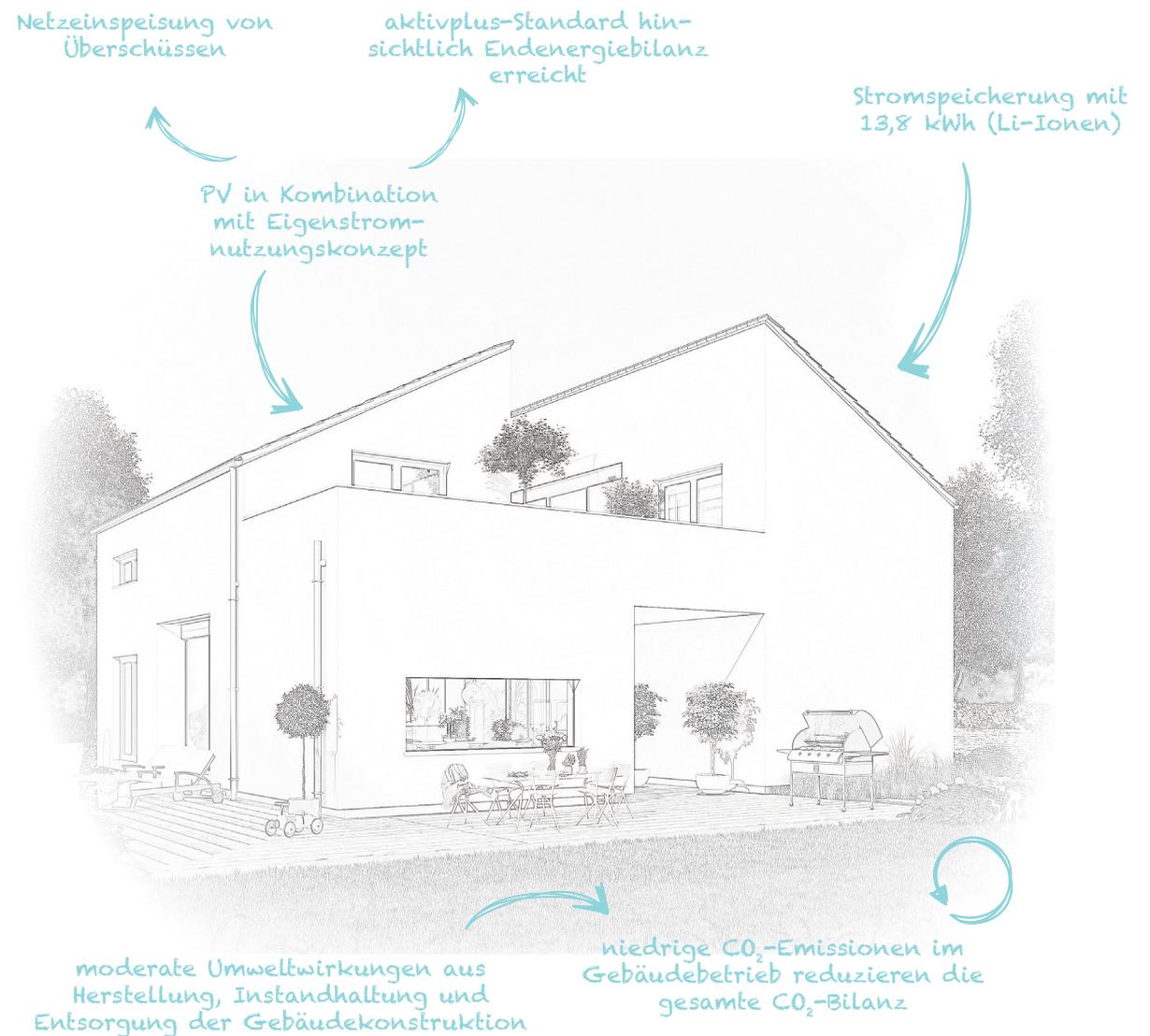
Technische Merkmale

PV-Anlage: Auf dem Dach mit Süd-Ausrichtung und einer elektrischen Leistung von 11 kWp, kombiniert mit Stromspeichern und einer Gesamtnennleistung von 13 kWh.

Heizung: Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer thermischen Leistung von 11 kW, kombiniert mit einem 500 l Pufferspeicher. Wärmeübergabe erfolgt durch eine Flächenheizung.

Lüftung: Kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von 95 % und einer Auslegungsluftmenge von 227 m³/h.

Besonderheit: Eine Elektro-Ladestation für potenzielle Nutzung von Elektrofahrzeugen.



Glossar

CO ₂ -Bilanz	Summe der CO ₂ - bzw. Treibhausgasemissionen mit Beitrag zum Klimawandel, die aus Herstellung, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung eines Gebäudes resultieren	Energieverbrauch	Realer Verbrauch eines Gebäudes
CO ₂ -Speicher	Eigenschaft bestimmter organischer Baustoffe (z. B. Holz) CO ₂ aus der Atmosphäre zu binden. Dieses CO ₂ ist dann nicht mehr klimaschädigend wirksam und kann in Gebäuden langfristig gebunden bleiben	Erneuerbare Energien	Energie aus Quellen, die nach menschlichen Maßstäben nicht endlich sind. Dazu gehören Sonne, Wind, Erdreich und Wasser sowie mit Einschränkungen Biomasse (z. B. Holz)
Endenergie	Gelieferte Energiemenge an die Bilanzgrenze (unter Abzug von Verlusten); Energiemenge, die vom Nutzer bezahlt wird	Lebenszyklusanalyse	Ermittlung der Ressourcenverbräuche und resultierenden Emissionen aus dem gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes von der Herstellung über den Betrieb und die Instandhaltung bis zur Entsorgung
Energiebedarf	Berechneter Wert in der Planungsphase, wie viel Energie ein Gebäude unter normierten Bedingungen benötigt	Lebenszykluskosten	Überblick über die Investitions- und Folgekosten eines Gebäudes. Bei aktivplus gibt es daher eine Darstellung der zu erwartenden Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie der Energiekosten
Energiebilanz	Summe aller Energiegewinne- und Verluste eines Gebäudes		

Nutzenergie	Im Raum zur Verfügung stehende Energiemenge nach Abzug aller Umwandlungs-, Speicher- und Verteilverluste	Treibhauseffekt	Bewirkt die Erderwärmung durch Treibhausgase in der Luft
Primärenergie	Gesamte Energiemenge, die in einem Energieträger (z. B. Erdgas) zur Verfügung steht ohne Umwandlungs- und Transportverluste. Maß für die Bewertung von Energieressourcen	Treibhauspotential	Beschreibt die Emission von Gasen, die zum Treibhauseffekt beitragen - es fasst alle Gase im Verhältnis der Wirkung von CO ₂ zusammen und gibt an, wie viel ein Treibhausgas zum Treibhauseffekt beisteuert
Rebound-Effekt	Bezeichnet den Effekt, dass das Einsparpotenzial von Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise verwirklicht wird. Durch einen geringeren Verbrauch und weniger Ausgaben, kann der Verbraucher an anderer Stelle mehr ausgeben		
Ressourcen	Materielles oder immaterielles Gut		
Tageslichtquotient	Hilfsmittel zur Bewertung der Qualität der Tageslichtversorgung		

Quellen

- ¹ Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/europaeischer-vergleich-der-treibhausgas-emissionen>. 18. August 2017.
- ² Wie viel Kohlendioxid (CO₂) speichert der Wald bzw. ein Baum <http://www.wald.de/wie-viel-kohlendioxid-co2-speichert-der-wald-bzw-ein-baum/>. 18. August 2017.
- ³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) Referat Öffentlichkeitsarbeit. Klimaschutzplan 2050
Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf. 18. August 2017.
- ⁴ FEWB e.V. <http://www.fewb.de/info/download/Behaglichkeit.pdf>. 22. August 2017.
- ⁵ TU Braunschweig. Institut für Gebäude und Solartechnik.
- ⁶ Hegger u.a.: Energie Atlas. nachhaltige Architektur. München 2007. S. 59

Weitere Quellen:

- Univ. Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch u.a.: EnergiePlus - Gebäude und Quariere als erneuerbare Energiequellen. Eigenverlag. Leonberg 2012.
- Manfred Hegger u.a.: AKTIV HAUS - Das Grundlagenwerk. Verlag Georg D.W. Callwey GmbH & Co. KG. München 2013.

Bildnachweise

- Seite 2 SMA Solarakademie in Kassel. Foto: HHS Planer + Architekten AG.
- Seite 10 Einfamilienhaus Nusser - Stuttgart. Foto: Tobias Nusser.
- Seite 11 Einfamilienhaus Nusser - Stuttgart. Foto: Tobias Nusser.
- Seite 12 Bezirksliches Informationszentrum Marzahn. Foto: Partner und Partner Architekten.
- Seite 13 OKAL Musterhaus Bad Vilbel. Foto: OKAL Haus GmbH.
- Seite 18 OKAL Musterhaus Günzburg. Foto: OKAL Haus GmbH.



Impressum & Kontakt

Herausgegeben von:

aktivplus e.V.
Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

info@aktivplusev.de
www.aktivplusev.de

1. Auflage // März 2018
Inhalte: aktivplus e.V.

Gender-Hinweis

In dieser Broschüre wurden zur besseren Lesbarkeit und Optik sowie aus Platzgründen lediglich die männliche Form eines Begriffs („Bewohner“, „Mieter“ etc.) verwendet. Selbstverständlich bezieht sich der jeweilige Begriff auf weibliche und männliche Personen.

