

Name Verfasser*in: Dominik Heckmann

Titel der Arbeit: **Weg zur Einhaltung der Klimaschutzziele durch Dekarbonisierung, Effizienzsteigerung und optimierter Energieverteilung im Stadtquartier – Betrachtung der Umsetzbarkeit anhand eines Beispielobjekts**

Erstprüfer*in: Prof. Dipl.-Ing. Susanne Runkel (Hochschule Augsburg)

Zweitprüfer*in: Dipl.-Ing. Joachim Ulherr (Ingenieurbüro Ulherr GmbH)

Abgabe: 17.02.2021

Inhalte und Ziele: Der Fokus dieser Masterarbeit liegt auf der Ausarbeitung von Strategien und Wegen zur Einhaltung der Klimaschutzziele 2050 unter Betrachtung der beeinflussenden Parameter am Einzelgebäude und im Stadtquartier. Als wesentliche Stellschrauben gelten die Dekarbonisierung der Energieversorgung und die Erhöhung der Gebäudeeffizienz. Diese Ansätze werden um die Strategien der Suffizienz und der Resilienz ergänzt. Als Bestandteil der Ausarbeitung werden die in der Theorie recherchierten und erarbeiteten Kenntnisse durch die detaillierte Auseinandersetzung mit einem lokalen Beispielobjekt in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Ulherr und dem St.Ulrichswerk verifiziert.

Wege zur Optimierung eines Gebäudes als kybernetischer Planungsprozess

Suffizienz – Energiebedarf senken

Wird der Bedarf in Form von Wohnflächen, Höhen bzw. Energiemengen benötigt?

Effizienz – Energieeffizienz steigern

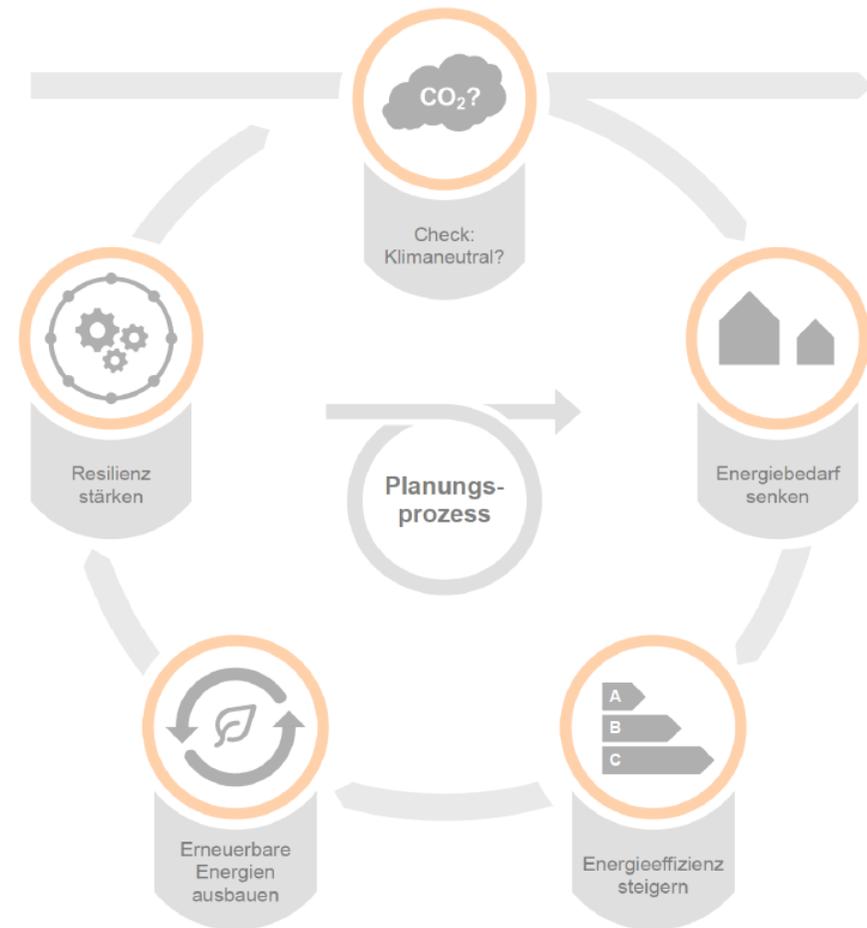
Kann die benötigte Energiemenge durch effizienzsteigernde Maßnahmen reduziert werden?

Konsistenz – Erneuerbare Energien ausbauen

Kann die benötigte Energiemenge nachhaltig durch die Verwendung erneuerbarer Energien gedeckt werden?

Resilienz – Resilienz stärken

Entspricht die Planung einem widerstands- und anpassungsfähigem System und kann es somit auf zukünftige Veränderungen reagieren?



Sektorale Differenzierung der CO₂-Emissionen verursacht durch ein Gebäude

Ein Gebäude beeinflusst über den gesamten Lebenszyklus die Sektoren Energie, Industrie, Gebäude Verkehr und Abfall. Entsprechend der Höhe der Emissionen wird wie folgt unterschieden:

Indirekte Emissionen werden von zentralen Energieerzeugungsanlagen der Versorgungsunternehmen verursacht und über das Netz in verschiedener Form zur Nutzung in Gebäuden verteilt

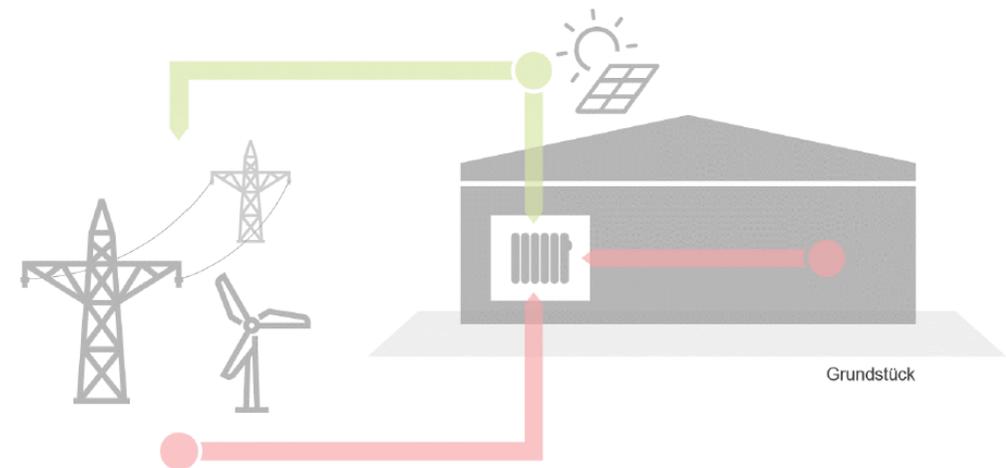
Beispiel: Netzstrom, Fernwärme, Fernkälte

Zuordnung: Energiesektor

Direkte Emissionen werden vor Ort auf dem Grundstück bzw. in dem Gebäude zur Beheizung der Räumlichkeiten sowie der der Erwärmung von Trinkwarmwasser verursacht

Beispiel: Gas-/Öl-Heizkessel, Kleinfeuerungsanlagen

Zuordnung: Gebäudesektor



Indirekte CO₂-Emissionen außerhalb des Grundstücks
z.B. Netzstrom, Fernwärme, Fernkälte

Energiesektor

Direkte CO₂-Emissionen auf dem Grundstücks
Wärme-, Kälte-, Stromerzeugung auf dem Grundstück

Gebäudesektor

Ort der Energieerzeugung

Energieverteilung

Berechnung der Klimaneutralität eines Gebäudes

Konstruktion Gebäude

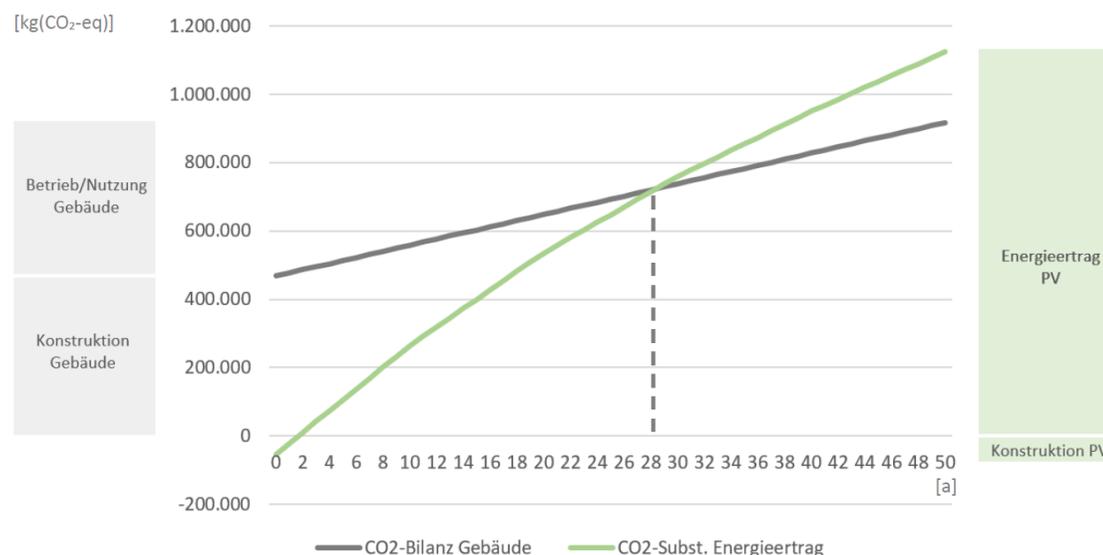
Die durch die Herstellung, den Transport und den Rückbau der Materialien verursachten Emissionen werden graue Emissionen genannt und können als „Start-Input“ gesehen werden

Betrieb/Nutzung Gebäude

Der Betrieb eines Gebäudes verursacht CO₂-Emissionen, welche vom Energieträger abhängen und konstant über den Betrachtungszeitraum ansteigen

Substitution Photovoltaik-Anlage

Im Falle der Installation einer Photovoltaik-Anlage kann dessen Ertrag als CO₂-Substitution bzw. als CO₂-Gutschrift gesehen werden, wobei die grauen Emissionen erhöht, jedoch durch die Energieerzeugung die Konstruktion und den Betrieb im Betrachtungszeitraum ausgeglichen werden kann



Beispielobjekt: Frischstraße in 86161 Augsburg

Beispielhaft wurde Haus A betrachtet

Vorhaben	Neubau
Wohneinheiten	16
Wohnfläche	1312 m ²
Energetischer Standard	KfW-40
Anlagentechnik	V1: Fernwärme + Solarthermie V2: Wärmepumpe + PV V3: Holzpellet-Anlage
Bauweise	Variantenbetrachtung in Ziegel- und Holzbauweise

