



Der Graue-Energie-Rechner für Dietenbach zur Bewertung nachhaltiger, klimaschonender Bauweisen

Anlage 2 zum Projektbericht „Urbaner Holzbau im Quartiersmaßstab“

Fördermittelgeber

Das Projekt wird mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg, Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) gefördert.

Projektpartner

Stadt Freiburg – Baurechtsamt und Projektgruppe Dietenbach,
Unique land use GmbH,
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

Autoren

Petra Lautner (Projektgruppe Dietenbach)

Inhaltsverzeichnis

1. Zielsetzung	3
2. Die Ökobilanztools im Vergabeprozess.....	4
2.1 Ökobilanzierung	4
2.2 Beschreibung der Toolelemente.....	6
2.2.1 Das Quick Check Tool (QC-Tool)	6
2.2.2 Das eLCA – Tool	7
2.2.3 Ergänzende Elemente.....	8
2.3 Ergebnisse anhand des Grauen-Energie-Rechners	8
3. Anwendungsbereich des Grauen-Energie-Rechners im Zusammenhang mit der Grundstücksvergabe.....	10
3.1 Zielsetzungen zur Umsetzung des neuen Stadtteils Dietenbach	10
3.2 Ablauf der Konzeptvergabe	11
4. Zusammenfassung.....	13

1. Zielsetzung

Die Stadt Freiburg verfolgt für den neuen Stadtteil Dietenbach hohe städtebauliche, soziale und ökologische Ziele.

Im Bereich des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung wird bei den Planungen zum neuen Stadtteil Dietenbach das Ziel der Klimaneutralität angestrebt. Um diese Zielsetzung zu erreichen und umzusetzen, wurde ein innovatives Energiekonzept für Dietenbach entwickelt, welches aus den folgenden zentralen Elementen besteht:

- Energieeffiziente Gebäude
- Photovoltaikanlagen für Dächer und Fassaden
- Nah- und Abwärme für Heizung und Warmwasser
- Wasserstoff für Mobilität und Gewerbe/Industrie

Es handelt sich um ein Konzept, das eine besonders klimafreundliche Treibhausgas-Bilanz garantiert – der neue Stadtteil wird nicht nur Nullemissionen aufweisen, sondern bereits in der ersten Jahrhunderthälfte eine negative CO₂-Bilanz erreichen. Von dem Mehrwert profitiert nicht nur ganz Freiburg: ein Konzept dieser Art und in dieser Größenordnung ist auch in Deutschland neu.

Neben dem Energieverbrauch und den Emissionen des Gebäudebetriebs werden darüber hinaus die Umweltauswirkungen im Bereich der Gebäudeherstellung im Hinblick auf den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes berücksichtigt. Bei der Gebäudeerstellung werden über Herstellung, Transport und Entsorgung der zum Einsatz kommenden Baustoffe - je nach Produktgruppe – erhebliche Mengen Energie, die sog. „graue Energie“ verbraucht und Treibhausgase, die sog. „grauen Emissionen“ freigesetzt.

Aus diesem Grunde werden - bereits im Zuge der konzeptionellen Vergabe der Grundstücke - die zum Einsatz kommenden Baustoffe und die Bauprozesse betrachtet und der für den Klimaschutz wichtige Teil des Verbrauchs an grauer Energie über eine Ökobilanzierung bewertet. Zur Erfassung der grauen Energie und der grauen Emissionen wurde deshalb durch die Projektgruppe Dietenbach in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro EGS-plan aus Stuttgart ein Instrument, der „Graue Energie-Rechner“, entwickelt.

Der „Graue-Energie-Rechner“ (GER) soll die Stadt Freiburg für das Bauvorhaben Dietenbach hinsichtlich der Erfassung der grauen Energie / grauen Emissionen bereits im Rahmen der Grundstücksvergabe bis hin zur Fertigstellung der Gebäude unterstützen und dazu verhelfen, graue Energie und graue Emissionen beim Bauen zu vermindern.

2. Die Ökobilanztools im Vergabeprozess

Die Vergabe von Grundstücken für die geplanten Bauvorhaben erfolgt über eine Konzeptvergabe, im Zuge derer die geplanten Projekte bei der Bewerbung prägnant und transparent zu beschreiben sind. Im Rahmen eines „Wettstreits der Ideen“ sollen vielfältige Projekte entstehen und die soziale, ökologische und städtebauliche Nachhaltigkeit der Bauvorhaben sichergestellt werden. Die Bewerbenden können in ihren Konzepten individuelle Schwerpunkte setzen und sich durch besondere Qualität in einem der Kriterien auszeichnen. Kein Projekt muss alle Bewertungskriterien erfüllen.

Das wesentliche Kriterium der Kategorie des ökologischen Beitrags bildet der Verbrauch von grauer Energie und grauen Emissionen, die über den „Graue-Energie-Rechner“ erfasst werden.

Weitere Kriterien, die den ökologischen Beitrag eines Projekts auszeichnen, sind in Kap.2.2.1 beschrieben. Um die künftigen Bauherren an eine zeitgemäß ökologische und klimaschonende Bauweise heranzuführen, wird zudem eine Handreichung erarbeitet („Kompass für klimafreundliches und ressourcenschonendes Bauen“ mit einem Schwerpunkt Kapitel „Holzbau“), die im Sommer 2024 fertiggestellt sein soll.

2.1 Ökobilanzierung

Mittels der Ökobilanzierung soll potenziellen Bauherr_innen bereits in den frühen Konzeptphasen aufgezeigt werden, welche Wirkungen auf die Umwelt sich durch die Auswahl der Baustoffe und Bauweisen ergeben. Mit Hilfe der Berechnung der grauen Emissionen können Optimierungspotenziale erkannt und ein Verständnis für die ökologischen Auswirkungen des Bauens geschaffen werden.

Im Lebenszyklus eines Gebäudes gibt es mehrere Phasen, die für die Bewertung der Umweltauswirkungen durch eine Ökobilanz oder Life Cycle Assessment (LCA) berücksichtigt werden sollten:

A 1-3 Herstellungsphase

In dieser Phase werden die Rohstoffe gewonnen, transportiert und zu den jeweiligen Materialien oder Produkten weiterverarbeitet.

B 1-7 Nutzungsphase

In dieser Phase wird der Betrieb des Gebäudes berücksichtigt; des Weiteren kommt hier die Instandhaltung dazu.

C 1-4 Entsorgungsphase

Hierbei wird der Rückbau, Transport, die Abfallbehandlung sowie die Beseitigung berücksichtigt.

Die Systemgrenze für die Ökobilanzierung bildet das Gebäude oder die Grundstücksgrenze. In diesem Rahmen werden alle verbauten Baustoffe, Konstruktionen und Anlagenkomponenten erfasst. Die Kostengruppe 300 (KG 300) beinhaltet die Bauteile für das Bauwerk und die Baukonstruktionen für den Hochbau und die Kostengruppe 400 (KG 400) sämtliche technische Anlagen.

In Abbildung 1 sind die Lebenszyklus-Phasen eines Gebäudes grafisch dargestellt. Im Rahmen der Konzeptvergabe werden für die Bewertung der zu erwartenden grauen Emissionen die für die Gebäudeerstellung eingesetzten Produkte verglichen. Hierzu werden die Herstellungs- und Entsorgungsphase der Bauteile sowie deren Austausch während der Nutzungsphase betrachtet (siehe gelb markierte Phasen in Abb.1).

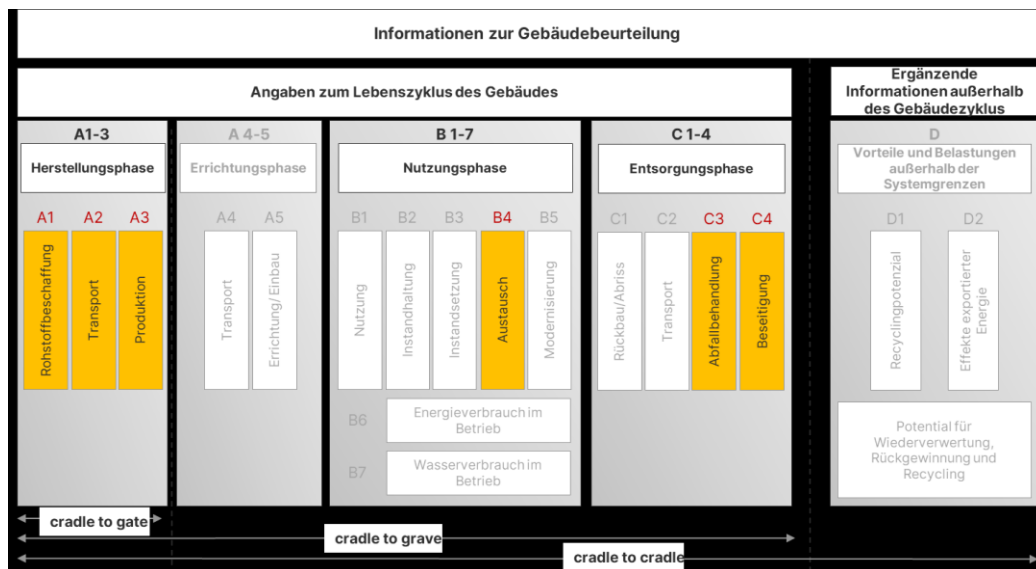


Abbildung 1: DIN EN 15978 - Anzeige modularer Informationen für die verschiedenen Lebenszyklusphasen des Gebäudes

Schwerpunkt bei der vorliegenden Analyse der grauen Emissionen liegt auf der KG 300, innerhalb der die konstruktiven Bauteile für die unterschiedlichen Bauweisen erfasst sind. In der KG 300 sind neben den Außen- und Innenwänden auch die Decken, Dächer und Fußböden sowie Fenster enthalten. Weitere Elemente wie Treppenhäuser und Fahrstühle fließen ebenfalls mit ein, um die gesamten Umweltwirkungen des Gebäudes zu erfassen.

Die technischen Anlagen (KG 400) werden nicht mitbilanziert, da die Anlagentechnik und der Energieaufwand im Betrieb weitestgehend durch das Energieversorgungskonzept und die Solarisierungsvorgaben vorbestimmt sind.

Das Ergebnis der Ökobilanz kann über unterschiedliche Umweltindikatoren abgebildet werden. Die wichtigsten sind hierbei das Treibhauspotential (GWP/THG) und der „totale nicht erneuerbare Primärenergiebedarf (PENRT)“. Ein weiterer Indikator ist das Potential für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (APDE), welcher die Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit der Entnahme und dem Abbau von mineralischen Ressourcen aus der Erdkruste, wie beispielsweise Metallerzen und Gesteinen, bewertet. Als weiteres Ergebnis der Ökobilanz wird der Holzanteil ausgegeben. Dies ist kein Umweltindikator, zeigt aber auf, wie viel nachwachsende Ressourcen in dem Gebäude verbaut werden und stellt somit eine wichtige Grundlage für die Erfassung und transparente Kommunikation kohlenstoffbindender Materialien dar.

2.2 Beschreibung der Toolelemente

Informationen zur Nachhaltigkeit von Bauvorhaben und des ökologischen Beitrags der Projekte werden über drei verschiedene Wege erhoben:

- Um die Bauherr_innen möglichst frühzeitig für das Thema Nachhaltigkeit / Klimaschutz zu sensibilisieren und die CO₂-Emissionen der gewählten Bauweise aufzuzeigen, wird bereits im Prozess der Grundstücksvergabe das „Quick Check Tool“ (s. Kap. 2.2.1) eingesetzt.
- Mit Beginn der Planungsphase soll das „eLCA Tool“ zum Einsatz kommen, mit dessen Hilfe die Umweltwirkungen, die das Errichten und Nutzen eines Gebäudes verursachen, über den Zeitraum von 50 Jahren bilanziert werden (s. Kap. 2.2.2).
- Darüber hinaus werden weitere Informationen zum ökologischen Beitrag der Bauvorhaben über die im Zuge der Grundstücksbewerbung einzureichenden Unterlagen erhoben (s. Kap. 2.2.3).

2.2.1 Das Quick Check Tool (QC-Tool)

Der Graue-Energie-Rechner (GER) soll frühzeitig im Zuge der Grundstücksvergabe angewandt werden.

Bei dem QC-Tool handelt es sich um ein auf Excel basierendes Programm, das Bestandteil der bei der Grundstücksbewerbung einzureichenden Unterlagen wird. Da zum Zeitpunkt der Grundstücksbewerbung zumeist noch keine detaillierten Informationen zu den eingesetzten Baumaterialien und den Bauabläufen vorliegen, ist das QC-Tool auf die Erhebung der wesentlichen Angaben zu den Gebäudemmaßen, der Bauweise und der Materialität der konstruktiven Bauteile (KG 300) ausgerichtet. Als Ergebnis werden die zu erwartenden CO₂-Emissionen des Bauvorhabens aufgezeigt. Durch die leichte Bedienung und die Beschränkung auf wenige erforderliche Angaben kann das QC-Tool leicht von Architekt_innen oder versierten Bauherr_innen selbstständig ausgefüllt werden. Bei Bedarf wird Unterstützung seitens der Stadt angeboten.

Auf Grundlage von Informationen zu Baumaterialien aus der „Ökobaudat“ Datenbank werden die erwarteten Treibhausgasemissionen von Bauvorhaben im Zeitraum von 50 Jahren als kg CO₂ Äquivalente pro m² Bruttogeschossfläche errechnet. Zudem werden als Zusatzinformation der Primärenergiebedarf und die biotischen und abiotischen Stoffe der Konstruktion aufgezeigt.

Durch den Einsatz des QC-Tools wird das Ziel verfolgt, die Bauherr_innen möglichst frühzeitig für die Themen Nachhaltigkeit / Klimaschutz / CO₂-Emissionen zu sensibilisieren. Es dient als Hilfestellung zur Optimierung von Bauweisen hinsichtlich der CO₂-Einsparung und dokumentiert die bei der Bewerbung angestrebten Zielsetzungen des Bauprojekts.

Seitens der Stadt können Anforderungen an die Bauweise der Gebäude bereits bei der Ausschreibung durch die Festlegung von frei regelbaren Grenzwerten gezielt

formuliert werden, um z.B. CO₂-sparende Holzbauweisen für gesamte Baublöcke zu forcieren.

Das QC-Tool liefert somit einen wesentlichen Teil der Informationen zur Einschätzung des ökologischen Beitrags eines Bauvorhabens zum Zeitpunkt der Grundstücksbewerbung und ist für die Stadt Freiburg zugleich ein wertvolles Steuerungsinstrument zur Verminderung von grauer Energie und grauen Emissionen beim Bauen.

2.2.2 Das eLCA – Tool

Die Umweltauswirkungen, die das Errichten und Nutzen eines Gebäudes verursachen, können mit dem eLCA-Tool (Ökobilanzierungstool für Gebäude) bilanziert werden. Es handelt sich hierbei um ein webbasiertes Tool in Form eines Bauteilekataloges, der durch das Bundesbauministerium entwickelt und zur Verfügung gestellt wird. Das Tool bietet die Möglichkeit, ein Bauvorhaben von der ersten Phase (Vorplanung) bis zum Projektabschluss zu erfassen und zu dokumentieren. Den ausgewählten integrierten oder selbst erstellten Bauteilen und Bauteilkomponenten werden die entsprechend verbauten Flächen bzw. Kubaturen zugeordnet. Die Bilanzierung erfolgt auf der Grundlage der ÖkobaDat -Datensätze.

Der frühe Planungsstand aus dem „Graue-Energie-Rechner“ kann in das eLCA-Tool importiert werden. Daraufhin müssen lediglich die Flächen und Bauteile auf den jeweiligen Planstand angepasst werden.

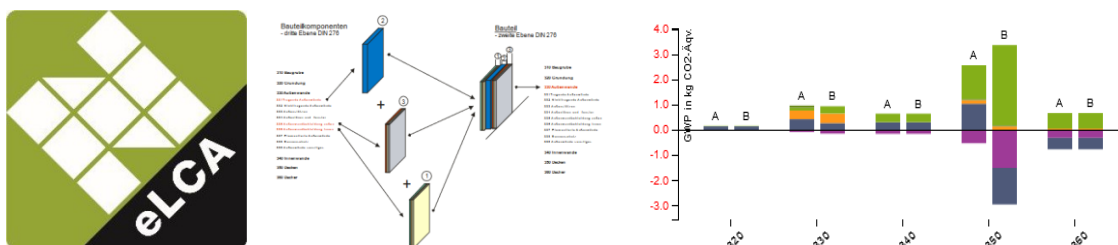


Abbildung 2: Bauteileditor – Logo, Auszug aus Handbuch und Ausgabe (<https://www.bauteileditor.de/>)

Das eLCA - Tool soll ab dem Zeitpunkt der Bauantragsphase eingesetzt werden, wenn konkrete Angaben zu der gewählten Bauweise und den Bauteilen vorhanden sind. Mit Hilfe des eLCA - Tools werden die Umweltwirkungen von Bauvorhaben, wie z.B. der Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie, der Ressourcenbedarf und die Treibhausgasemissionen, berechnet und BNB-konform bewertet.

Die Kernkomponente des eLCA - Tools bildet der sogenannte Bauteileditor (Abbildung 2). Mit dem Bauteileditor kann der Anwender über die Zuweisung des Materials sowie der Materialstärke individuelle Bauteilschichten erzeugen und zu einem Bauteil zusammenfassen. Alle für die Berechnung benötigten Parameter (Materialdatensätze über den kompletten Lebenszyklus) werden automatisch dem Bauteil zugeordnet.

2.2.3 Ergänzende Elemente

Bei der im Rahmen der Grundstücksbewerbung einzureichenden Projektbeschreibung und mit Hilfe eines Fragebogens werden Informationen zu den sozialen, städtebaulichen und ökologischen Kriterien des Bauprojekts erhoben. Hinsichtlich seines ökologischen Beitrags zeichnet sich ein Bauvorhaben nicht nur über seinen möglichst geringen Anteil an grauer Energie aus, sondern z.B. auch über eine verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung oder durch Flächeneffizienz und Umnutzungsfähigkeit des Gebäudes. Auch diese Faktoren werden bei der Bewerbung berücksichtigt.

Zudem können im Rahmen des Vergabeverfahrens auch Nachweise zu einem späteren Zeitpunkt eingefordert werden, um Nachhaltigkeitsaspekte zu belegen (z.B. ein Rückbaukonzept zum Nachweis der Recycling- und Rückbaufreundlichkeit des Bauvorhabens).

Aspekte der Regionalität können aufgrund der im QC-Tool und eLCA-Tool hinterlegten Datenbank (ÖkobaDat), bei der Transportwege nicht individuell anpassbar sind, nicht erhoben werden. Darüber hinaus darf dieser Aspekt aus Wettbewerbsgründen im Vergabeverfahren als Vorgabe nicht eingefordert werden. Zudem werden im Regelfall in der Phase der Grundstücksbewerbung noch keine belastbaren Informationen zur Herkunft der Baustoffe vorhanden sein. Dies könnte in diesem frühen Planungsstadium allenfalls in Form einer Absichtserklärung abgefragt werden.

Zur Förderung der Regionalität sollen deshalb das Netzwerk zwischen den Wohnungsbauakteuren und den Herstellern der Baumaterialien (Wertschöpfungsketten) in einem möglichst regionalen Umkreis um die Stadt Freiburg weiterentwickelt und gestärkt werden.

2.3 Ergebnisse anhand des Grauen-Energie-Rechners

Für die Eingabe der Daten zur Geometrie werden die Gebäudeaußenmaße, die Bruttogrundfläche und Höhe sowie die Anzahl der Geschosse benötigt. Zudem sind ergänzende Gebäudeangaben (u.a. zur Anzahl der Treppenhäuser und Fahrstühle) einzugeben.

Die geplante Bauweise kann über ein Menü von vorgegebenen Möglichkeiten (Massivbau Stahlbeton oder Holz, Hybrid-Holzbau, Holzleichtbau, Kalksandstein) ausgewählt werden. Dabei ist die Bauweise über die Materialität von Außenwänden, Innenwänden (tragend und nichttragend), Geschossdecken, Dach und Fenster vordefiniert. Darüber hinaus ist auch eine individuelle Zusammenstellung der Bauteile und Materialien möglich.

Zuletzt sind Angaben zur Gebäudenutzung (Anteil von Wohnen und Gewerbe) und zur vorgesehenen Fläche für PV-Anlagen (Flächen auf Dach und/oder Fassade) zu tätigen.

Die CO₂-Emissionen der geplanten Gebäudekonstruktion (in kg Äq/m² BGF*a) werden über eine Graphik aufgezeigt.

Abbildung 3 zeigt das Ergebnisblatt des „Graue-Energie-Rechners“ mit den jeweiligen CO₂-Äquivalenten (in kg/m² BGF*a) für unterschiedliche Bauweisen.

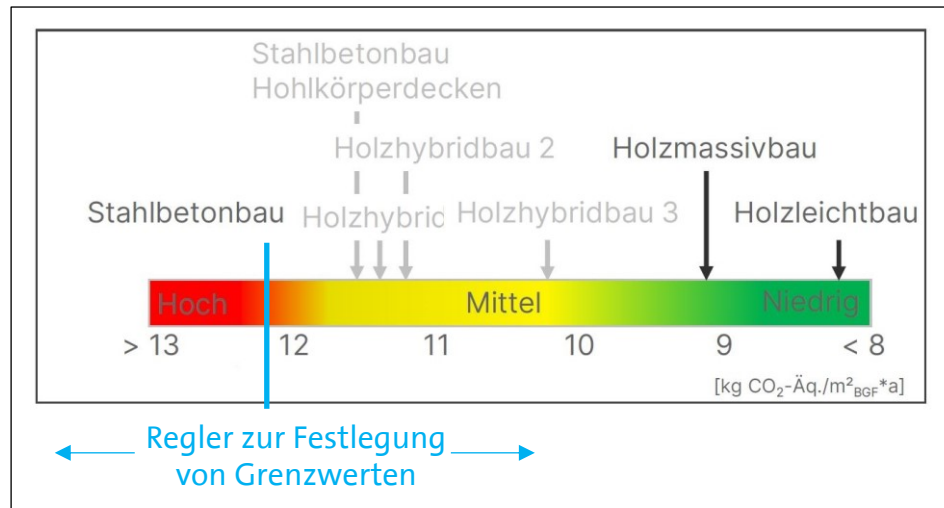


Abbildung 3: Ergebnisbewertung der grauen Emissionen

Mittels der Farbskala ist eine einfache Einordnung der Berechnungsergebnisse als Orientierungshilfe für Bewertungsentscheidungen im Grundstücksvergabeprozess durch ein Auswahlgremium möglich. Ein Projekt mit hohen CO₂-Emissionen (roter Bereich) wird durch die schlechtere Bewertung eine geringere Chance auf Zuschlag haben als ein Projekt in Holzbauweise, das sich durch seine geringeren CO₂-Emissionen auszeichnet.

Anforderungen an die Bauweise der Gebäude können durch die Festlegung von frei regelbaren Grenzwerten gezielt formuliert werden.

Zudem werden in einem zweiten Ergebnisblatt der Primärenergiebedarf und der Ressourcenverbrauch von Bauvorhaben ausgewiesen, um die Bauweisen hinsichtlich ihrer ökologischen Leistungsfähigkeit beurteilen zu können.

3. Anwendungsbereich des Grauen-Energie-Rechners im Zusammenhang mit der Grundstücksvergabe

3.1 Zielsetzungen zur Umsetzung des neuen Stadtteils Dietenbach

Mit dem neuen Stadtteil Dietenbach soll ein urban geprägter Stadtteil mit hoher Wohnqualität durch architektonische Vielfalt und mit sozialer Lebendigkeit entstehen. Zugleich soll mit den gesetzten ökologischen Standards Freiburgs erster klimaneutraler Stadtteil realisiert werden. Dieses Vorhaben ist mit den folgenden Zielsetzungen verbunden:

Sozial- und wohnungsbaupolitische Ziele

- Sicherung von 50% geförderten Mietwohnungen
- Sicherung eines sozial gemischten, inklusiven Quartiers

Städtebauliche Ziele

- Sicherung der städtebaulichen Kleinteiligkeit
- Sicherung der Freiraumqualität und einer Zonierung der Räume
- Sicherung der städtebaulich-architektonischen Qualität

Zielsetzungen zu Klimaschutz und zur Klimaanpassung

- Sicherung der Ziele des Klimaschutzes und des nachhaltigen Bauens
- Sicherung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Zielsetzungen hinsichtlich des Beitrags für das Quartier

- Schaffung hybrider Strukturen mit Nutzungsmischung in dafür vorgesehenen Bereichen

Zielsetzungen hinsichtlich Mobilität

- Sicherung eines zukunftsfähigen Mobilitätskonzeptes

Der wesentliche Anteil der Grundstücke wird über ein offenes Konzeptvergabeverfahren zum Festpreis vergeben werden. Die offene Konzeptvergabe ist auf das Ziel ausgerichtet, durch einen Wettbewerb der Ideen kleinteilige, durchmischte und vielfältige Gebäudetypologien und Nutzungen innerhalb eines Baublocks entstehen zu lassen. Die inhaltliche Qualität der eingereichten Konzepte steht im Vordergrund der Vergabeentscheidung. Über die Konzeptvergabe sollen die Grundstücke an Bewerber_innen vergeben werden, deren Projektidee sich durch besondere städtebauliche, soziale oder ökologische Merkmale auszeichnet. Die Vergabeentscheidungen werden nach „Best-Konzept“ getroffen.

Das Konzeptvergabeverfahren dient somit nicht nur als Vergabe-, sondern insbesondere als Planungsinstrument, welches ermöglicht, dass neben der Sicherstellung von 50% gefördertem Wohnungsbau gemischte, inklusive Wohnquartiere für weite Kreise der Bevölkerung entstehen können und die Entwicklungsziele umgesetzt werden.

3.2 Ablauf der Konzeptvergabe

Über die im Zuge der Grundstücksbewerbung einzureichenden Unterlagen (Projektbeschreibung, Fragebogen, Grundrisszeichnungen, QC-Tool) werden die geplanten Projekte im Hinblick auf ihren städtebaulichen, sozialen und ökologischen Beitrag beschrieben.

Die Prüfung und Auswahl der Projekte erfolgt durch ein Beratungsgremium, welches die eingereichten Projekte auf Grundlage von „weichen“ Kriterien bewertet. Dabei wird der soziale, ökologische und städtebauliche Beitrag der Einzelprojekte für das Quartier sowie der Kontext zu den anderen Projekten / Bewerbungen im Baublock diskutiert und vergleichend abgewogen. Mit diesem Vorgehen werden Spielräume in der Bewertung und Freiräume für innovative Konzepte geschaffen, um die Realisierung von bedarfsgerechten anstelle von marktgerechten Gebäuden zu erzielen.

Ein Bauprojekt muss sich nicht gleichzeitig in allen Bewertungskriterien beweisen, sondern es können Schwerpunkte auf einzelne Aspekte gelegt werden. Mit ihrem individuellen Konzept können die Bewerber_innen entscheiden, welchen Beitrag sie zur Entwicklung des neuen Stadtteils Dietenbach leisten möchten. Kein Projekt muss alle Bewertungskriterien erfüllen. Aufgrund der unterschiedlichen Konzepte soll eine ausgewogene Mischung verschiedener Schwerpunkte im Baublock entstehen.

Den überzeugendsten Konzepten wird eine verbindliche Reservierungszusage erteilt.

In Abbildung 4 wird der Ablauf der Konzeptvergabe schematisch aufgezeigt.

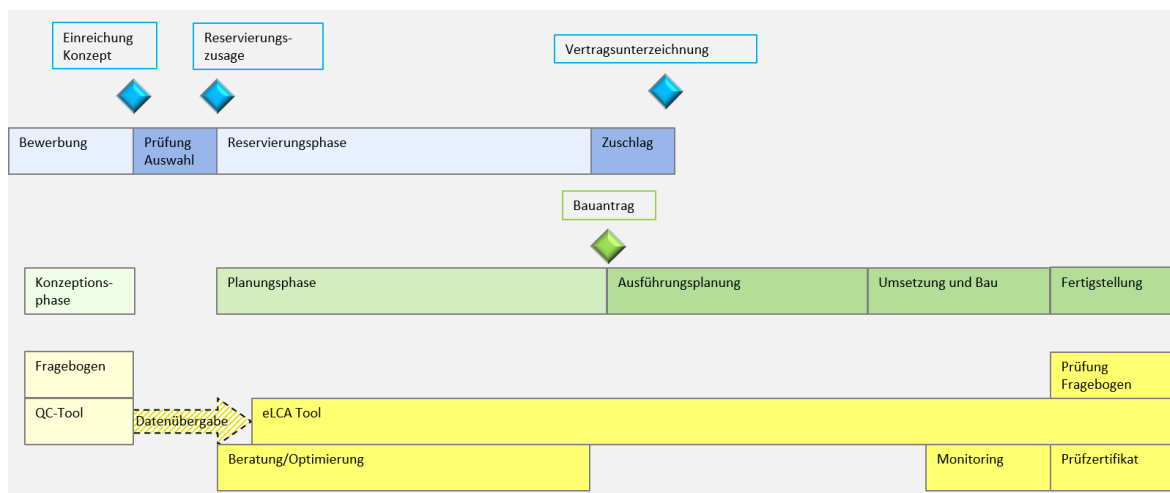


Abbildung 4: Schema der Tool-Anwendung im Zusammenhang mit dem Ablauf der Konzeptvergabe

Während der Reservierungsphase werden die in der Bewerbung konzipierten Entwürfe in eine konkrete Bauantragsplanung überführt, so dass spätestens zu diesem Zeitpunkt detaillierte Angaben zur Bauweise, den Bauteilen und den Materialien vorliegen.

Über die Eingabe in das eLCA-Tool werden die in der Bewerbung getätigten Aussagen konkretisiert und verbindlich. Über Beratungsgespräche mit Planenden und Bauherren_innen können Optimierungsprozesse zum Bauvorhaben hinsichtlich seiner CO₂-Emissionen durchgeführt werden. Durch die Reservierung der Grundstücke bis zur Bauantragsphase kann die Planung auf Plausibilität und Einhaltung der vergaberelevanten Aspekte überprüft werden. Mit Einreichen des Bauantrags werden die grundsätzlichen Ausführungen des Bauvorhabens dokumentiert.

Abweichungen von den zum Zeitpunkt der Bewerbung vorgesehenen Planungen (z.B. Änderung der Bauweise von Holz auf Holzhybrid) können durch alternative Maßnahmen (z.B. erhöhter Anteil von PV-Anlagen) ausgeglichen werden. Sofern das Bauvorhaben von den ursprünglichen Angaben jedoch maßgeblich abweicht, behält sich die Stadt die Möglichkeit vor, die Reservierung aufzuheben und das Grundstück neu zu vergeben.

Während der Bauphase findet ein Monitoring hinsichtlich der verbauten Materialien statt. Dabei wird geprüft, wie die in der Bewerbung getätigten Angaben umgesetzt wurden.

Bei Bauabschluss sollen die verbauten Materialien dokumentiert und für das Gebäude ein Zertifikat ausgestellt werden.

4. Zusammenfassung

Im neuen Stadtteil Dietenbach sollen die zum Einsatz kommenden Baustoffe und die Bauprozesse betrachtet und der für den Klimaschutz wichtige Teil des Verbrauchs an grauer Energie erfasst werden.

Aus diesem Grund wurde durch die Projektgruppe Dietenbach in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro EGS-plan aus Stuttgart der sog. **Graue-Energie-Rechner** entwickelt.

Mit dem Einsatz des Grauen-Energie-Rechners wird das Ziel verfolgt, die Bauherr_innen möglichst frühzeitig für den **Klima- und Ressourcenschutz im Zuge der Gebäudeerstellung** zu sensibilisieren. Durch die Beschränkung auf wenige wesentliche Angaben, die während der Bewerbungsphase im Graue-Energie-Rechner zu tätigen sind, kann **bereits bei der Grundstücksvergabe** eine Einschätzung der CO₂-Emissionen des Bauvorhabens vorgenommen werden.

Seitens der Stadt Freiburg wird der Graue-Energie-Rechner zum frühen Zeitpunkt der Grundstücksvermarktung eingesetzt, um im Rahmen der konzeptionellen Vergabe der Grundstücke unterschiedliche Gebäudekonzepte hinsichtlich ihres ökologischen Beitrags bewerten zu können. Gebäudekonzepte mit niedrigem ökologischem Beitrag riskieren ihren Zuschlag bei der Grundstücksvergabe und ihre Realisierungschancen. Gleichzeitig werden über den Grauen-Energie-Rechner die bei der Bewerbung angestrebten Zielsetzungen des Bauprojekts dokumentiert.

Der Graue-Energie-Rechner liefert somit die wesentlichen Informationen zur Bewertung des ökologischen Beitrags eines Bauvorhabens und soll als Hilfestellung zur Optimierung von Bauweisen hinsichtlich der CO₂-Einsparung dienen.

Damit ist der Graue-Energie-Rechner ein wertvolles Steuerungsinstrument zur Verminderung von grauer Energie und grauen Emissionen beim Bauen im neuen Stadtteil Dietenbach.

Mit Hilfe des Graue-Energie-Rechners wird die Stadt Freiburg darüber hinaus in die Lage versetzt, die CO₂-Emissionen bei der Gebäudeerstellung im neuen Stadtteil Dietenbach zu bilanzieren.