

Klimatool Freiraum Nordpark Nordhausen

IBA
Thüringen

Entwicklung CO₂-Bilanzierung

Bestehende Bilanzierungstools sind bisher nur für den Hochbau ausgelegt, für die Freiraumplanung stecken sie noch in den Anfängen. Um den CO₂-Verbrauch für das Bauvorhaben zu ermitteln, wurde daher ein in der Praxis umsetzbares Auswertungsverfahren entwickelt und als Excel-Tabelle anwendungsfreundlich umgesetzt. Folgende CO₂-Emissionen sind in die Berechnung eingeflossen oder haben aufgrund fehlender Daten vorerst als Platzhalter Berücksichtigung gefunden:

- CO₂-Emissionen der Baumaterialien
- CO₂-Emissionen für Transporte und Maschineneinsatz während des Bauprozesses
- CO₂-Emissionen für Unterhaltungsmaßnahmen
- CO₂-Bindung durch Bäume und Vegetationsflächen (Neutralisierung)

Die erforderlichen Datensätze sind überwiegend in Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs) auf Online-Datenbanken, z. B. der Ökobaudat, hinterlegt. Insbesondere für Ausstattungselemente sowie zur Berechnung der Neutralisierung durch die Vegetation liegen derzeit jedoch kaum Daten vor. Hier musste auf weniger qualifizierte

Angaben aus dem Internet oder von Herstellern zurückgegriffen werden. Ein Teil der Ausstattungselemente konnte nur anhand des Rohmaterials oder anhand von Vergleichsprodukten näherungsweise berechnet werden.

Weniger als 5 Prozent der Baumaterialien blieb gänzlich unberücksichtigt, da bisher keine Daten zur Verfügung stehen. Hierzu zählt auch das Pflanzenmaterial aus den Baumschulen.

Aufgrund der eingeschränkten Datenlage erfolgte eine vereinfachte Cradle-to-Gate-Analyse die den Herstellungsprozess erfasst. Die Emissionen aus der Entsorgungsphase nach Ablauf der Nutzungsdauer blieben unberücksichtigt. Transporte und Maschineneinsatz sind anhand des tatsächlichen Treibstoffverbrauchs in die Berechnung eingeflossen. Dies hat den Vorteil, dass auch Boden- und Materialbewegungen sowie der Aufwand für die Wiederverwendung der Materialien erfasst werden konnten. Darüber hinaus anfallende CO₂-Emissionen, die während der Betriebsphase durch Unterhaltungsmaßnahmen entstehen, konnten für den Nordpark noch nicht ermittelt werden, da hierfür standardisierte Datensätze der Kommune fehlen.

Klimatool Freiraum

Für die Berechnung werden die Flächen und Elemente zunächst in die einzelnen Baustoffe aufgegliedert. Teilweise erfolgt eine Umrechnung auf die für die Landschaftsarchitektur übli-

chen Einheiten Quadratmeter, Kubikmeter und Kilogramm.

Die für die Berechnung verwendeten Datengrundlagen sind zur Nachvollziehbarkeit farblich unterschieden.

Nordpark Nordhausen

Mit rund 42.000 Einwohner:innen bildet die Stadt Nordhausen das urbane Zentrum einer vornehmlich ländlich geprägten Region in Nordthüringen. Im Norden, Osten und Westen der Stadt entstanden in den 1970er und 1980er Jahren die für diese Zeit typischen Großwohnsiedlungen der ehemaligen DDR. Nordhausen-Nord ist mit einer Fläche von rund 24 Hektar, einer Wohnfläche von etwa 69.000 Quadratmetern und etwa 2.000 Einwohner:innen einer der drei großen Plattenbaustandorte der Stadt.

Gemeinsam mit der Internationalen Bauausstellung (IBA) Thüringen machte sich die Stadt Nordhausen im Jahr 2016 auf den Weg, das Quartier klima- und umweltgerecht weiterzuentwickeln. Neben der Sanierung und dezentralen energetischen Vernetzung des baulichen Bestandes sollen neue Freiräume soziale, ökologische und

infrastrukturelle Funktionen übernehmen. Extensive, nachhaltige Gestaltungen mit vielseitigen Angeboten sind Ziele der Freiraumentwicklung.

Mit dem ersten Umbau einer großen Brach- und Parkplatzfläche zu einem generationenübergreifenden Freiraum mit Spielanlage – dem Nordpark – wurde darüber hinaus die Frage gestellt, wie sich ökologische Belange als wichtiger Baustein der Nachhaltigkeit faktisch messen lassen. LINNEA Landschaftsarchitekten aus Hannover haben sich dazu intensiv mit Möglichkeiten der Wiederverwendung von Materialien sowie klimagerechten Bauweisen beschäftigt und modellhaft den CO₂-Verbrauch für das Vorhaben ermittelt. Ziel war es, auf dieser Basis die Planung in allen Leistungsphasen klimagerecht zu optimieren, die Ergebnisse zu dokumentieren und für zukünftige Freiraumplanungen anwendbar zu machen – als »Klimatool Freiraum«.

Klimagerechte Freiraumplanung

Maßnahmen zur Anpassung an Klimafolgen gewinnen zunehmend an Bedeutung im Aufgabenfeld der Landschaftsarchitektur. Doch wie weit tragen die Bauvorhaben der grünen Branche durch CO₂-Emissionen selbst zur Verstärkung des Klimawandels bei?

Soziale, funktionale und ökonomische Faktoren finden bei vielen Projekten im hohen Maße Berücksichtigung, so auch beim Nordpark. Auch ökologische Aspekte wie Versickerung, Entsiegelung, Schaffung und Erhalt von naturnaher und artenreicher Vegetation spielen eine immer größere

Rolle. Die Möglichkeiten zur Einsparung von Treibhausemissionen als weiterer wichtiger Baustein nachhaltiger und klimafreundlicher Bauvorhaben werden jedoch unzureichend behandelt und meist auf die Wiederverwendung von Materialien reduziert. Werden Freiraumprojekte damit der gesellschaftlichen Verantwortung zur Senkung der Treibhausemissionen im ausreichenden Maße gerecht? Und genügt es, Nachhaltigkeitsthemen über qualitative Bewertungsmethoden zu beurteilen, ohne den verursachten CO₂-Verbrauch in Zahlen zu betrachten?

Alle grau ■ markierten Daten stammen aus Umwelt-Produktdeklarationen, die entweder über die Online-datenbank Ökobaudat des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen oder über die Datenbank IBA.data des Instituts für Bauen und Umwelt e.V. zur Verfügung gestellt wurden. Alle grün ■ markierten Daten stammen aus dem Internet oder anderweitiger Literatur, dies betrifft auch Umrechnungseinheiten. Fehlende Datengrundlagen sind

hellgrün ■ markiert. Schwarz ■ hinterlegt sind alle im Wiedereinbau vorgesehenen Materialien. Diese sind vollständigkeitshalber aufgeführt, obwohl sie keine CO₂-Emissionen verursachen.

Das Klimatool ist einfach in der Anwendung und kann für neue Projekte mit wenig Aufwand modifiziert werden.

Befestigte Flächen						Σ	13.183,85
						GWP (A1- A3) in kg CO ₂ -Äqv.	
Element	Baustoffe	Menge	Schichtdicke	Rohdichte	Flächengewicht	kg CO ₂ -Äqv./kg	kg CO ₂ -Äqv./m²
Pflasterflächen	Betonpflaster mit Recyclinganteil 25%	135,00 m²	0,08 m				21,80
	Betonpflastersteine -Wiedereinbau	160,00 m²					2.943,00
	Hartsteinsplitt	295,00 m²	0,04 m		60,00 kg/m²	0,01469	0,88
Asphaltflächen	Asphaltdeckschicht	265,00 m²	0,04 m	1.800,00 kg/m³	72,00 kg/m²	0,07894	5,68
	Asphalttragschicht	265,00 m²	0,08 m	2.350,00 kg/m³	188,00 kg/m²	0,07115	13,38
Wassergebundenen Wegdecke	Hartsteinsplitt	122,00 m²	0,04 m		60,00 kg/m²	0,01469	0,88
	Dynamische Schicht	16.000 kg	0,06 m			0,01469	
Fallschutzflächen	Holz hackschnitzel	80,00 m³				k.A.	k.A.
	Spielesand	10,00 m³		1.350,00 kg/m³		0,00248	
Unterbau	Schotter bef. Flächen	258.000 kg				0,01469	
	Schotter (bef. Flächen) -Wiedereinbau	155,00 m³					
	Schotter (Fallschutzflächen)	5200 kg					763,88

Anhand des Tabellenausschnittes (Stand März 2022) wird beispielhaft die Berechnung von befestigten Flächen gezeigt. Für diese Materialien stehen überwiegend Umwelt-Produktdeklarationen zur Verfügung.

Projekt- und Ansprechpartner:innen:

Internationale Bauausstellung (IBA) Thüringen
Kerstin Faber, IBA Projektleiterin

Stadt Nordhausen
Petra Diemer, Sachgebietsleiterin
Amt für Stadtentwicklung

LINNEA Landschaftsarchitektur
Griebenow und Kruse Part mbB, Hannover
Sonja Griebenow, Landschaftsarchitektin



Nordhausen am Harz



Das »Klimatool Freiraum« stellt sich diesen Fragen und gibt beispielhaft Antworten. Für den Nordpark wurde dazu modellhaft der CO₂-Verbrauch für das Freiraumprojekt ermittelt. Ziel war es, auf dieser Basis die Planung in allen Leistungsphasen klimagerecht zu optimieren, die Ergebnisse zu dokumentieren und das Verfahren für zukünftige Freiraumplanungen anwendbar zu machen. Dies ist Neuland,

denn bisher werden die im Bau und Lebenszyklus verursachten Treibhausemissionen nicht bilanziert, da entsprechende Anforderungen und Vorgaben fehlen.

Mit dem »Klimatool Freiraum« lassen sich Varianten vergleichen und optimieren. Die Bilanzierung erfolgt zum Teil noch vereinfacht, da die Datenbasis unvollständig ist.

Herausforderungen Wiederverwendung

Die naheliegende Maßnahme zur Vermeidung von CO₂-Emissionen ist der Erhalt von Bestandsstrukturen. Muss in den Bestand eingegriffen werden, bietet die Wiederverwendung von Materialien ein großes Einsparpotential.

Im Nordpark wurde dieses Potential ausgereizt: Eine Bushaltestelle konnte als Unterstand für Jugendliche umgebaut und alte Betonmastleuchten zu spielerischen Balancierelementen aufgewertet werden. Trockenmauern und Trittstufen wurden aus vorhandenen Betonplatten hergestellt und Schüttgüter wie Schotter und Betonaufbruch wieder eingebaut. Material aus dem Baustoffkreislauf bieten auch die Bauhöfe der Städte. Gebrauchtes Betonpflaster und eine alte Litfaßsäule konnten so in Nordhausen im Wiedereinbau genutzt werden. Insgesamt beträgt die Einsparung beim CO₂-Verbrauch im Nordpark durch die Wiederverwendung von Baumaterialien 30 Prozent. Bei der Auswahl neuer Materialien wurden zudem Produkte mit Recyclinganteil bevorzugt. Die Betonsitzblöcke, die Pflastersteine

und das Kletterelement bestehen bis zu 75 Prozent aus recycelten Materialien.

Solange es noch keine standardisierten Verfahren und Datenbanken gibt, sind einige Besonderheiten zu beachten, um das zirkuläre Bauen zu ermöglichen. Bei der Wiederverwendung und Umnutzung von Materialien handelt es sich oft um Sonderbauweisen, da keine standardisierten Konstruktionsweisen möglich sind oder zertifizierte Produktangaben fehlen. In der Planung ist dies mit erhöhtem Aufwand, rechtlichen Risiken und Unsicherheiten im Bauprozess verbunden, da Einzelheiten oft erst nach Ausbau und Sicherung der Materialien geklärt werden können. Auch für die Firmen ist der Umgang mit gebrauchten Materialien aufwendiger und birgt kalkulatorische Risiken, die sich in höheren Preisen niederschlagen. Gute Ergebnisse sind zurzeit noch stark vom Einsatz und dem Wohlwollen der Firmen abhängig. Der Einsatz von gebrauchten Materialien erfordert in der Planung und im Bau daher mehr Flexibilität, Verhandlungs- und Anpassungsbereitschaft.



Fotos: IBA Thüringen/Thomas Müller
Grafik: Lamm & Kirch mit Caspar Reuss

Ein Projekt der
IBA Thüringen

Grafik Klimatool nach einer Vorlage von LINNEA
Landschaftsarchitektur, Hannover und Kraus/
Lazos Design Practice, Darmstadt

www.iba-thueringen.de



Klimatool Freiraum

Regeln für das klimagerechte Bauen von Freiräumen

Standards für Wiederverwendung entwickeln!

Aufgrund niedriger Entsorgungskosten und fehlender Berücksichtigung der durch CO₂-Emissionen verursachten Folgekosten ist es derzeit günstiger, Materialien zu entsorgen, als diese mit entsprechendem Aufwand aus- und wieder einzubauen. Ferner entsteht ein zusätzlicher logistischer Mehraufwand, da Aus- und Einbauten zwangsweise in bestimmten Reihenfolgen ausgeführt und Lagerflächen bereit gestellt werden müssen. Gebrauchte Materialien stehen daher derzeit kaum zur Verfügung. Dies gilt auch für

Pflasterbeläge und Betonelemente, die in der Landschaftsarchitektur einen erheblichen Anteil am CO₂-Verbrauch ausmachen.

Neben der Entwicklung von Standards der Wiederverwendung, sollten sich die Kommunen die Sicherung und Lagerung von gebrauchten Materialien zur Aufgabe machen und Zwischenlagerflächen auch für den Boden- und Erdaushub bereitstellen.

Bei dem Bauvorhaben Nordpark konnten so Betonpflaster und -blöcke vom Bauhof wiederverwendet werden.

Bestand (wieder)nutzen und weite Bauwege vermeiden!

Für die Bilanzierung wurde zunächst die Kraftstoffmenge auf der Baustelle im Planungsprozess geschätzt. Im Bauprozess wurde dann zur Überprüfung der tatsächliche Verbrauch dokumentiert und ausgewertet. Es zeigt sich eine Verfünfachung der CO₂-Emissionen im Vergleich zur Schätzung in der Planungsphase (22.915 statt 4.590 kg CO₂e). Hierfür verantwortlich sind der erhöhte Maschineneinsatz auf der Baustelle sowie weite Anfahrtswege der ausführenden Firma, die einen Anteil von fast 40 Prozent ausmachen. Die Bauaktivität selbst ist somit ein

Pflege berücksichtigen!

Das Klimatool ermittelt welche CO₂-Emissionen das Projekt im Bau verursacht. In der Bilanz ist auch ablesbar, in welchem Zeitraum die verursachten Emissionen ausgeglichen werden – nach Abschluss der Umsetzung im Fall des Nordparks 39 Jahre. Hierbei sind Unterhaltungsmaßnahmen und der Ersatz von Ausstattungselementen noch nicht enthalten. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sämtliche

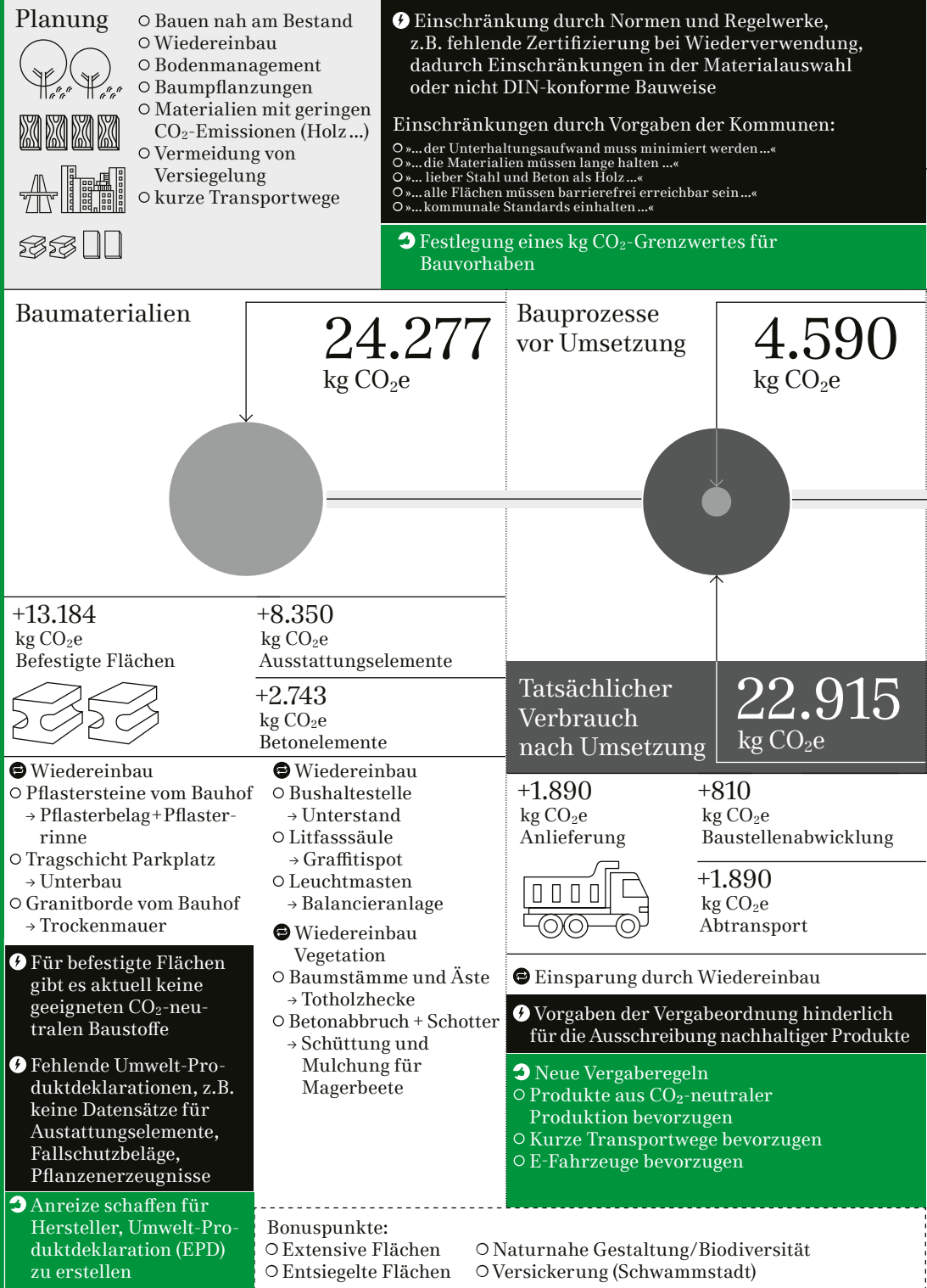
»Form follows Environment« – neue klimagerechte Ästhetik vermitteln!

Der intensive Einsatz vorhandener Materialien und die Integration artenreicher und naturnaher Vegetation verändern das Gestaltungsbild eines Bauvorhabens. Gebrauchte Materialien haben einen eigenen Charakter mit sichtbaren Nutzungsspuren und fügen sich nicht nahtlos in ein einheitliches Gestaltungskonzept ein. Naturnahe Pflanzungen wie der »Tiny Forest« und hochgewachsene Wiesen und Staudenflächen bringen »Unordnung« in gestaltete Anlagen. Trotz Beibehaltung gestalterischer Klarheit und

Vorgaben für den CO₂-Verbrauch entwickeln!

So wie es in der Planung Kostenvorgaben gibt, braucht es Vorgaben für den maximal zulässigen CO₂-Verbrauch. Für unvermeidbare und nicht neutrali-

sierbare Emissionen müssen andere Kompensationsmaßnahmen gefunden werden.



Klimatool-Werkzeugkasten

Die CO₂-Bilanzierung ist nur ein Teilaspekt bei der Planung klimagerechter Projekte. Der Klimatool-Werkzeugkasten überprüft und optimiert die klimagerechte Planung zusätzlich qualitativ. Dazu sind die klimarelevanten Themen als Checkliste aufgeführt.

Jeder Aspekt wird anhand eines Ampelsystems überprüft, hinterfragt und wo möglich optimiert. Hierzu zählen beispielsweise der Grad der Versiegelung, der Umfang klimagerechter Maßnahmen, der Anteil wiederverwendeter Baumaterialien, die Optimierung des Bodenmanagements sowie die Schaffung vielseitiger Pflanzungen. Die Faktoren sind dabei flexibel und können je nach Projekt verändert und erweitert werden. Aufgelistet werden gleichzeitig auch Hindernisse und Schwierigkeiten, die die Umsetzung klimagerechter Planung erschweren. Ziel ist es, die eigene Planung zu hinterfragen und aus Schwierigkeiten Lösungsansätze für zukünftige Projekte zu entwickeln.

Ampelsystem:

- ➡ Gut umgesetzte Ansätze zum Einsparen von Ressourcen durch Wiederverwendung von Materialien und den Einsatz von Recyclingmaterialien.
- ➡ Mögliche Ansätze und Handlungsfelder um den CO₂-Verbrauch weiter zu senken.
- ❗ Hindernisse, die die Umsetzung klimafreundlicher Planung erschweren.

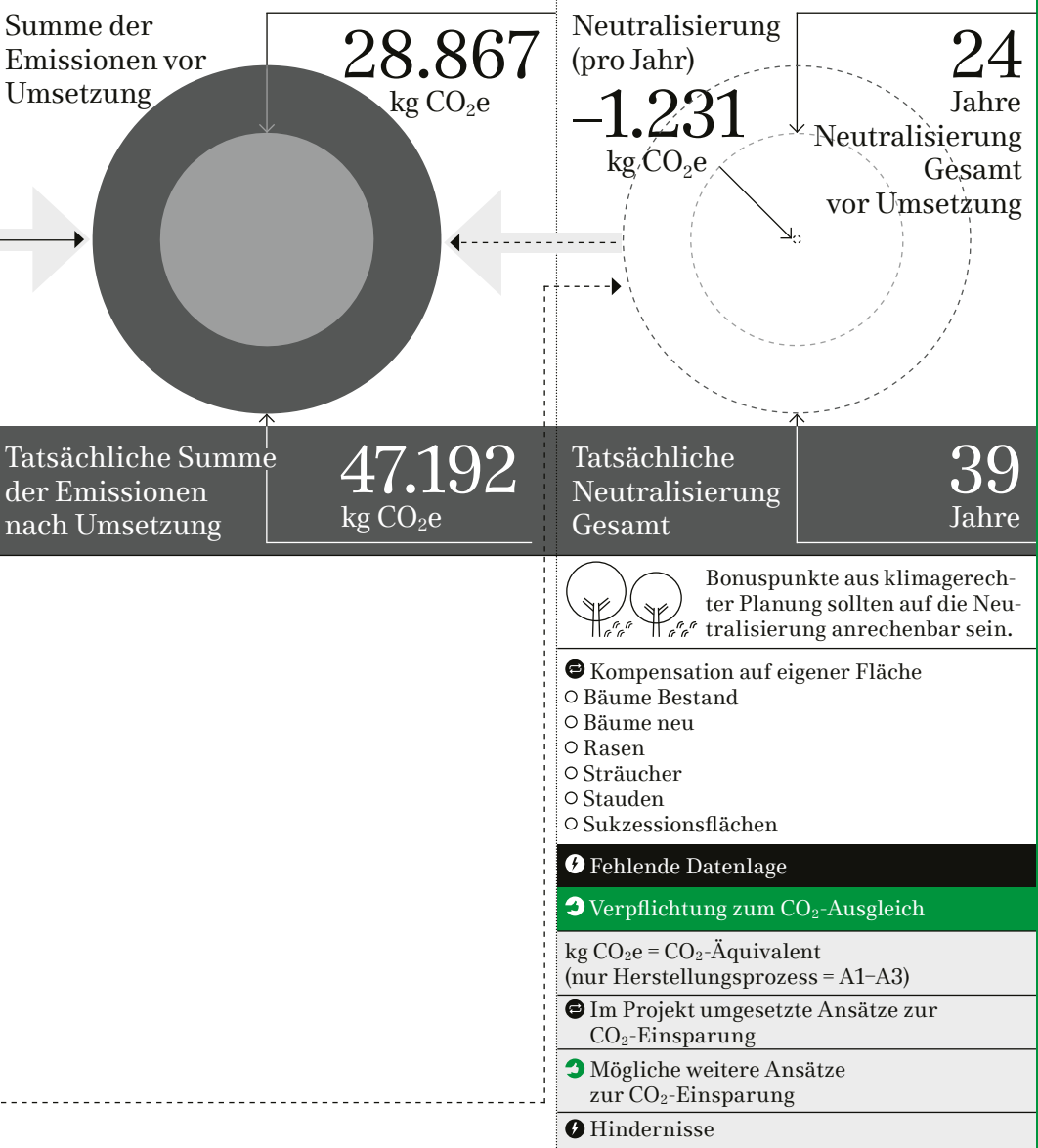
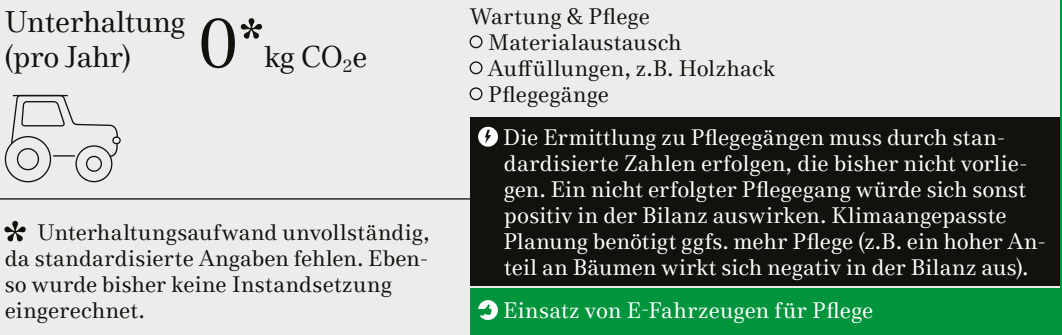
Für Maßnahmen zur Klimaanpassung wie z.B. Regenwasserversickerung und Entsiegelung werden zusätzlich Bonuspunkte vergeben, da diese Maßnahmen zwar den CO₂-Verbrauch eines Projektes erhöhen, jedoch an anderen Stellen und auf längere Sicht mehr Nutzen als Schaden bringen. Mit Blick auf die zukünftig angestrebte Klimaneutralität sollte ein Verfahren zur Anrechnung dieser Maßnahmen bei der Neutralisierung, z.B. durch ein zusätzliches CO₂-Kontingent aus externen Kompensationsmaßnahmen, entwickelt werden.

Begriffserklärung

EPD (Environment Product Declaration) = Umwelt-Produktdeklaration beschreibt den Einfluss der Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Baustoffs auf die Umwelt und ist gemäß DIN EN 15804 definiert. Betrachtet werden dabei der Ressourceneinsatz und die Umweltauswirkungen (u.a. die Menge an freigesetzten Treibhausgasen). EPDs werden meist von Herstellern für ein spezifisches

Produkt oder übergeordnet von Verbänden erstellt.

GWP (Global Warming Potential) = Treibhauspotential gibt das Treibhauspotential eines Stoffes an und damit seinen Beitrag zur Erwärmung der bodennahen Luftschicht. Zum Klimawandel tragen gleich mehrere Treibhausgase bei und das unterschiedlich stark. Um diese zusammenzufassen,



werden sie in CO₂-Äquivalente (CO₂e) mithilfe des *Global Warming Potential* umgerechnet.

CO₂e = CO₂-Äquivalente geben als Maßeinheit den Effekt aller Treibhausgase (nicht nur CO₂) aufs Klima an. Es werden beispielsweise auch Methan und Lachgas berücksichtigt, d.h. das Erwärmungspotential der anderen Gase wird umgerechnet auf das Erwärmungspotential von CO₂ und zu diesem addiert.

Cradle-to-Gate = Wiege bis Werk betrachtet den CO₂-Verbrauch für die Herstellung des Produkts bis zu den Werkstoren. Der Transport zur Baustelle sowie entstehende Emissionen in der Entsorgungsphase werden nicht eingerechnet, ebenso erfolgt keine Gutschrift für das Recyclingpotential – anders als das Cradle-to-Cradle-Verfahren, das den gesamten Lebenszyklus betrachtet.



Individuelle und besondere Elemente entstehen durch die Wiederverwendung und Umnutzung vorhandener Materialien, wie bei den hier dargestellten Balancierelementen aus alten Leuchtmasten.