

# Werkserweiterung der Firma elobau als Energieplus-Gebäude in Holzbauweise

Impulsvortrag 19. Mai 2022  
Philip Leube

Dipl.-Ing. (Univ.) Architekt und Stadtplaner BDA  
Büropartner F64 Architekten









Kiba  
Walterbasen  
←









**Ableitfähige  
Bodenbeschichtung**



**Holzwolle-Akustik  
Platten**



**Fichte**



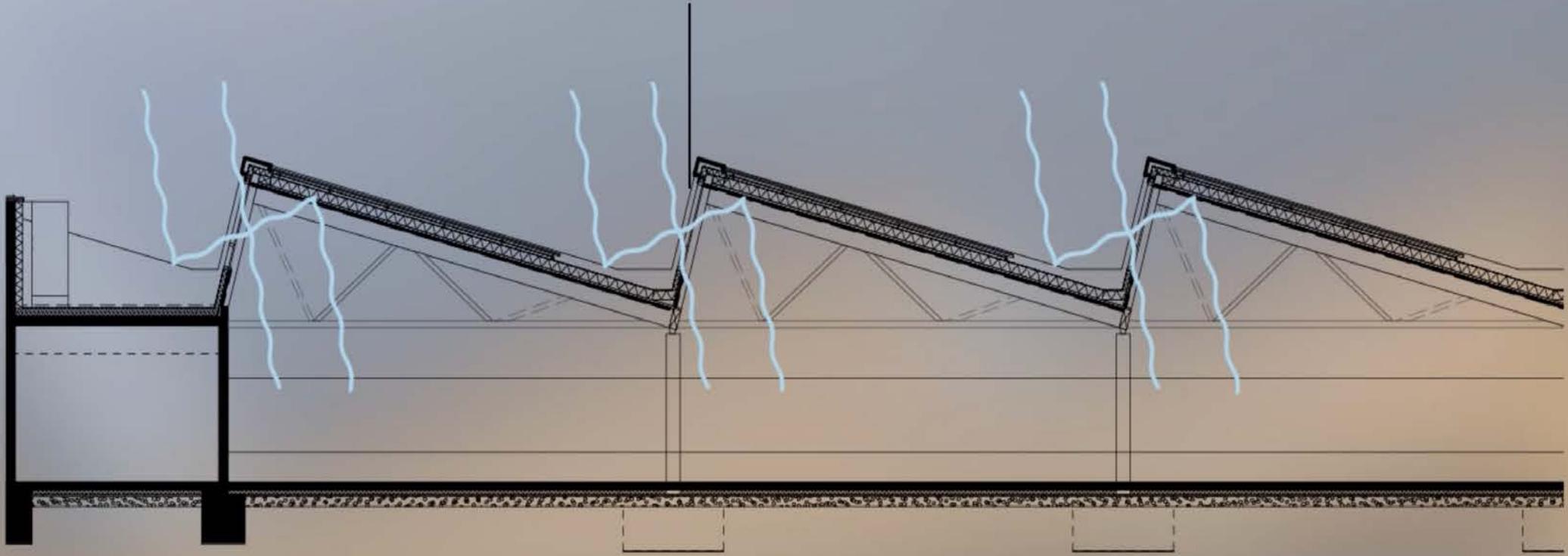
**Baubuche**





# MAXIMALER TAGESLICHTEINTRAG

Niedriger Kunstlichtbedarf  
Hohe Aufenthaltsqualität der Mitarbeiter





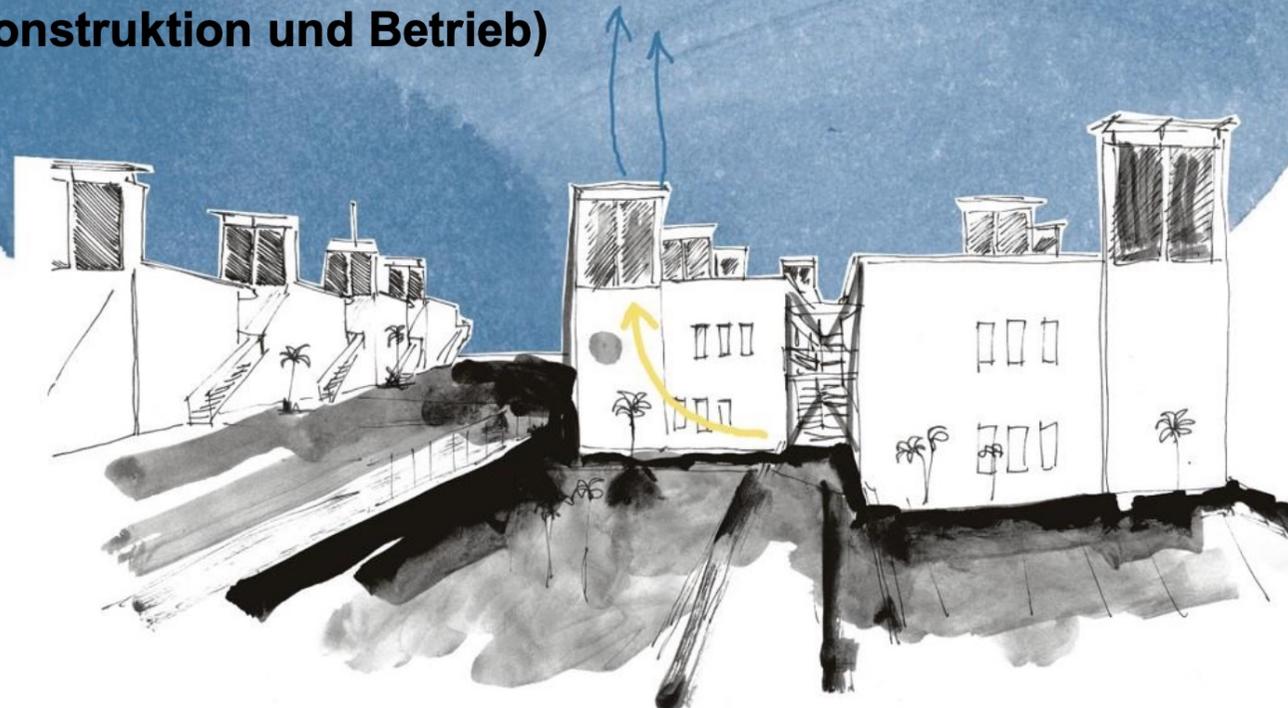
# Elobau Leutkirch

## CO2 Bilanz Werk 2 BA 3 (Konstruktion und Betrieb)

Daniel Kiehlmann  
Niklas Lorenzen  
Fabian Jaugstetter

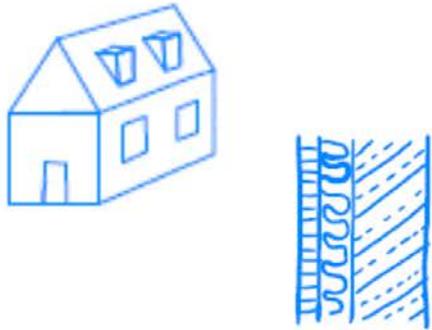
Transsolar München

Präsentation: 08.03.2022

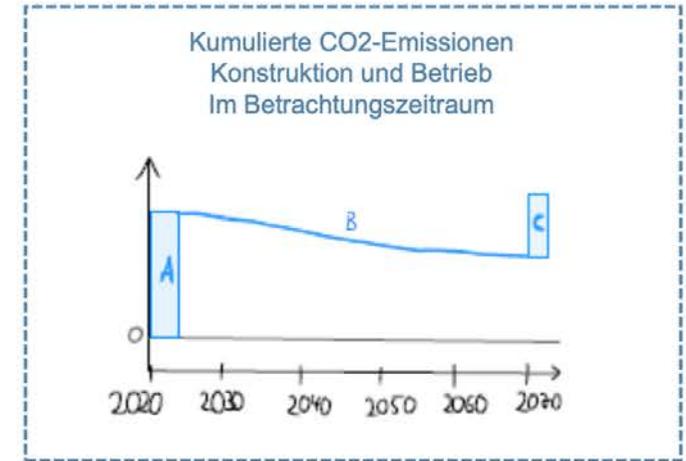
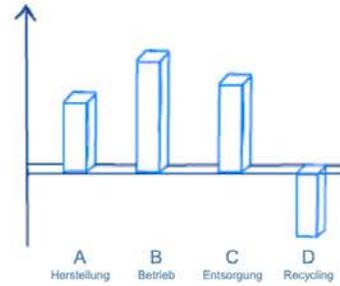


# Prozess der Ökobilanz

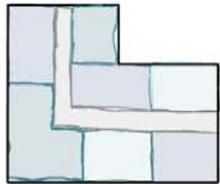
Massenermittlung und Bauteilaufbauten



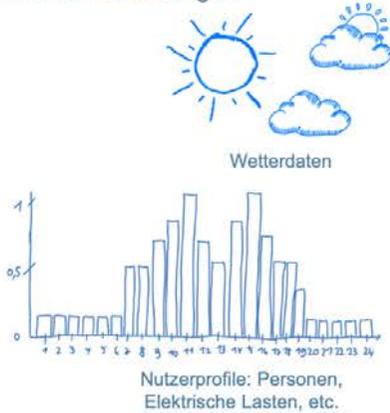
Berechnung CO2-Emissionen der Konstruktion in Lebenszyklusphasen



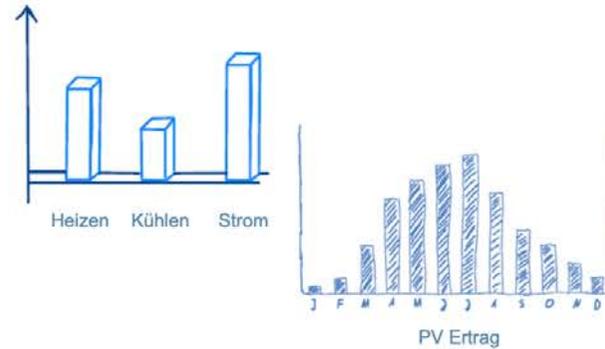
Energetische Gebäudesimulation / Erfassung Verbrauchsmessungen



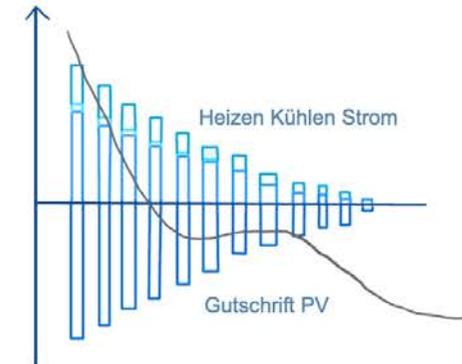
Zonierung Gebäudesimulation



Nutzenergiebedarf und Energieerzeugung

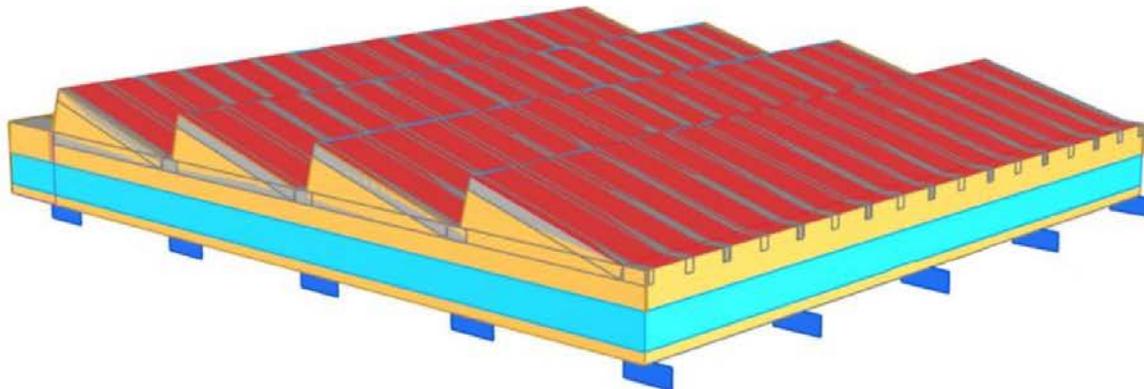
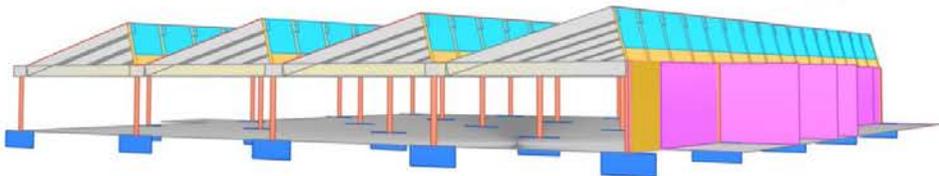
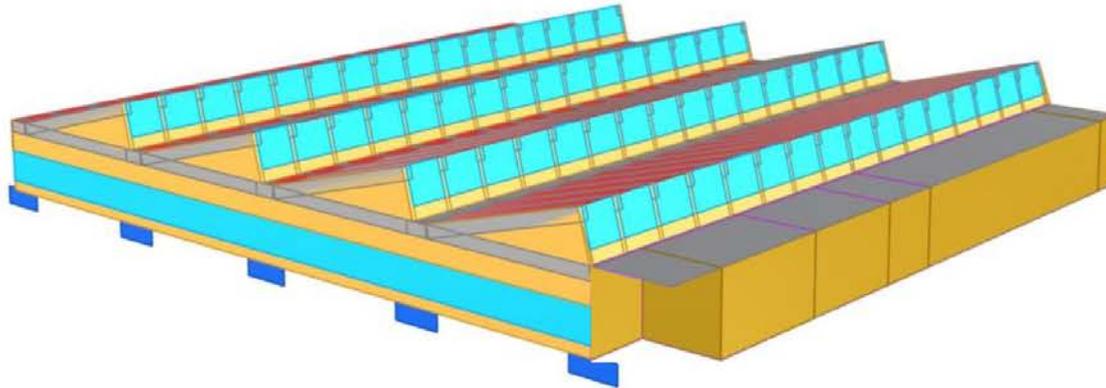


CO2 Emissionen Betrieb



## Erweiterung Elobau Werk 2

Massenermittlung aus dem 3D-Modell



### Flächen:

Bauteil	Fläche
Dach	2871 m <sup>2</sup>
Boden	2740 m <sup>2</sup>
Außenwand Holz	401 m <sup>2</sup>
Außenwand Beton	304 m <sup>2</sup>
Fenster	789 m <sup>2</sup>
Fundament	225 m <sup>3</sup>
Innenwände	382 m <sup>2</sup>
Stütze	18 m <sup>3</sup>

### Legende:

- Dach
- Boden
- Außenwand Holz
- Außenwand Beton
- Fenster
- Fundament
- Innenwände
- Stütze
- Holztragwerk

# Lebenszyklusanalyse

## Phasen der Lebenszyklusanalyse

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase					Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau/Erneuerung	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
					B6	Betriebl. Energieeinsatz								
					B7	Betriebl. Wassereinsatz								

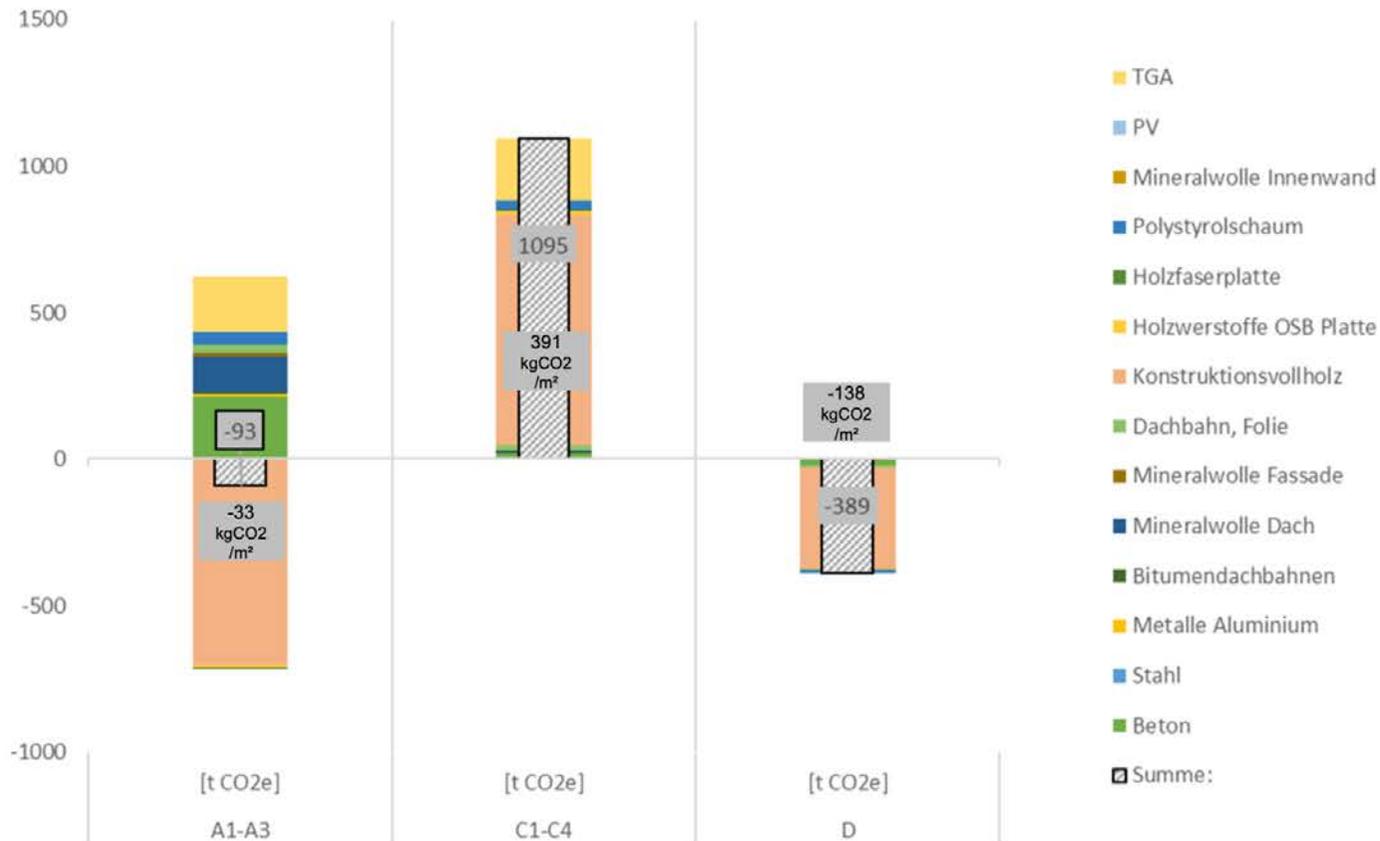
\*C1-C2 mit Durchschnittswerten für Transportwege aus Ökobaudat

Bewertung 20 Jahre

Darstellung in Varianten

# CO2 Emissionen Konstruktion

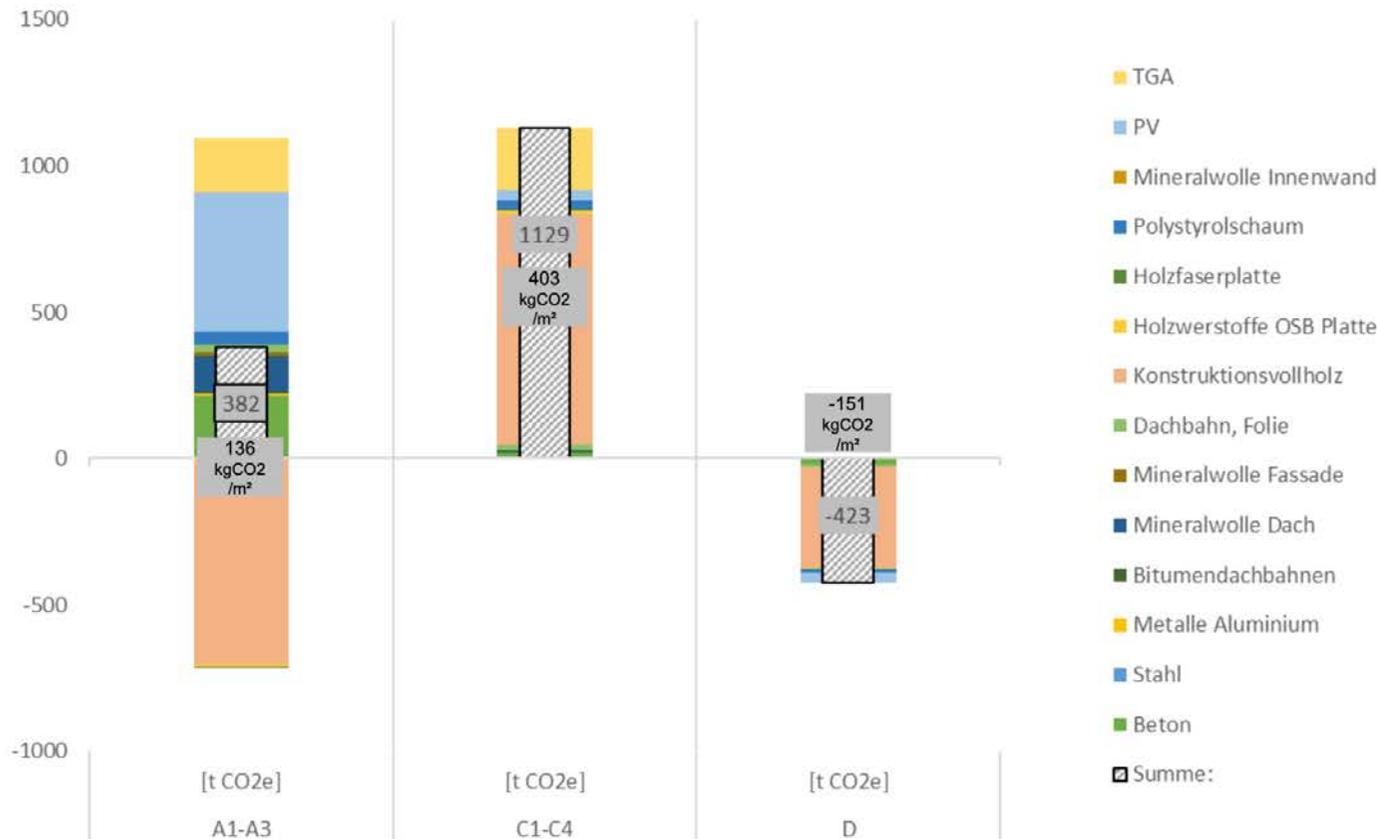
## Phasen A1-A3, C1-C3, D ohne PV



- ⇒ Durch Kohlenstoffeinlagerung im Holz (negativer Beitrag in der Herstellungsphase A1-A3) weist das Konstruktionsvollholz einen negativen Beitrag in der Herstellungsphase
- ⇒ Die ökobau.dat sieht für den Baustoff Holz am Ende des Lebenszyklus das „worstcase“ Szenario Verbrennung vor
- ⇒ Dadurch wird der im Holz gespeicherte Kohlstoff in Form von CO2 Emissionen wieder freigesetzt
- ⇒ Aber, in Phase D werden Recyclingpotentiale als Alternative zur Verbrennung berücksichtigt.
- ⇒ Die Ökobau.dat berücksichtigt eine Gutschrift aus thermischer Verwertung in Form von Wärmenutzung
- ⇒ PV besitzt in der Herstellungsphase einen sehr hohen CO2 Ausstoß

## CO2 Emissionen Konstruktion

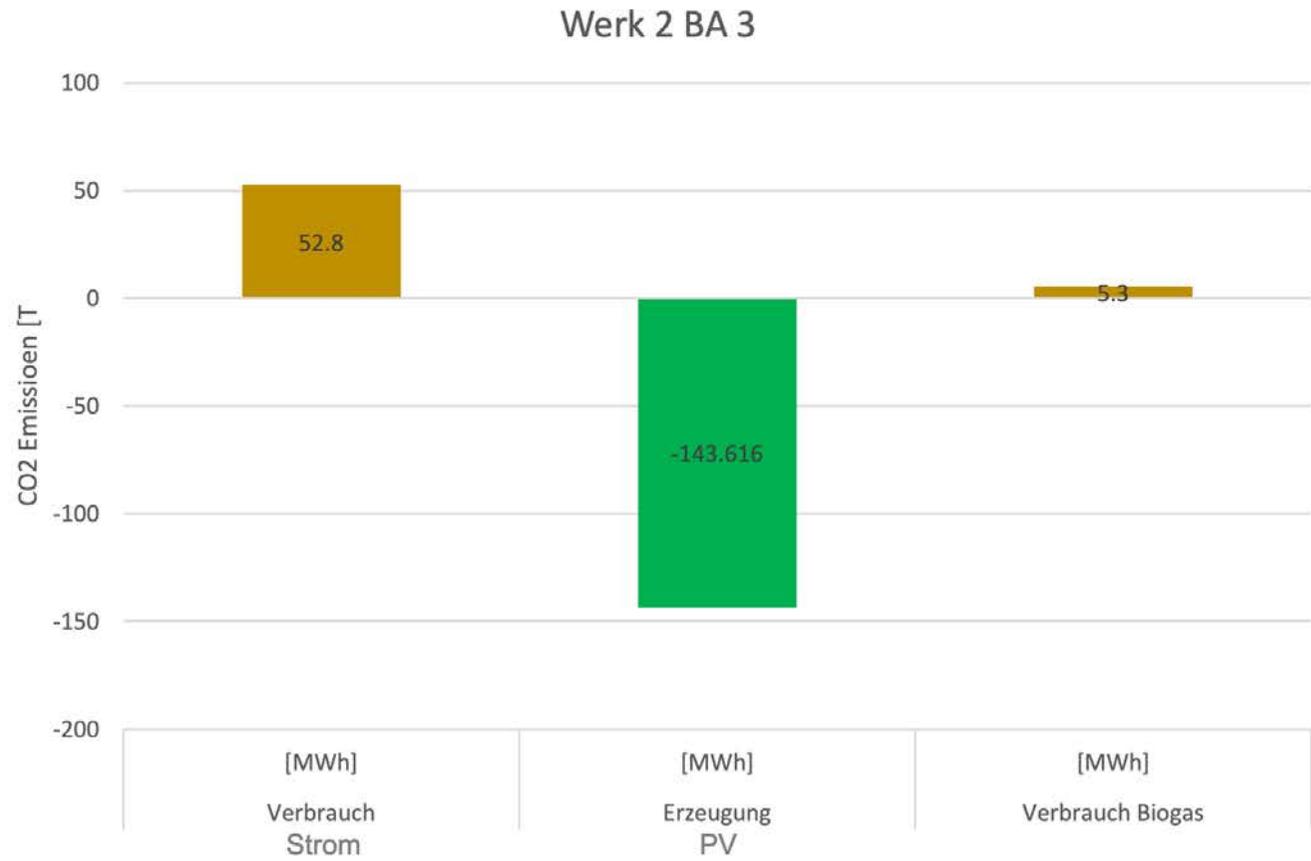
### Phasen A1-A3, C1-C3, D mit PV



- ⇒ Durch Kohlenstoffeinlagerung im Holz (negativer Beitrag in der Herstellungsphase A1-A3) weist das Konstruktionsvollholz einen negativen Beitrag in der Herstellungsphase
- ⇒ Die ökobau.dat sieht für den Baustoff Holz am Ende des Lebenszyklus das „worstcase“ Szenario Verbrennung vor
- ⇒ Dadurch wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff in Form von CO2 Emissionen wieder freigesetzt
- ⇒ Aber, in Phase D werden Recyclingpotentiale als Alternative zur Verbrennung berücksichtigt.
- ⇒ Die Ökobau.dat berücksichtigt eine Gutschrift aus thermischer Verwertung in Form von Wärmenutzung
- ⇒ PV besitzt in der Herstellungsphase einen sehr hohen CO2 Ausstoß

# CO2 Emissionen Betrieb

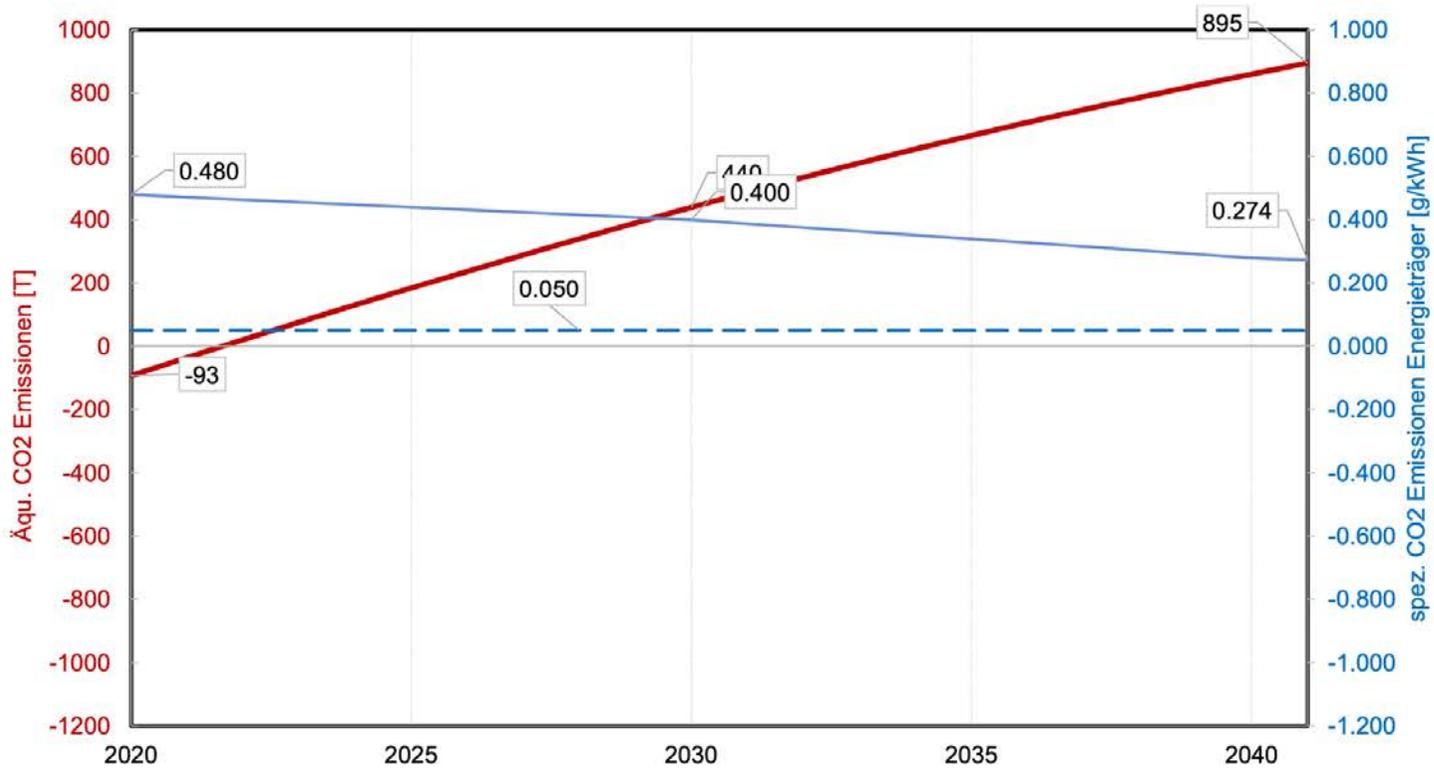
## CO2 Bilanz gemessen 2020



Angesetzte CO2 Emissionen  
Strommix D 480 g/kWh

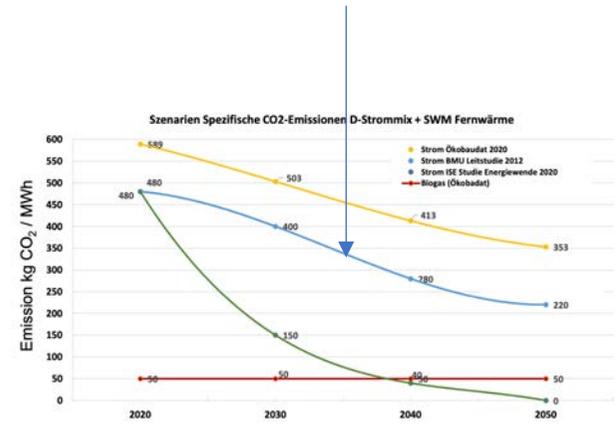
# CO2 Bilanz

Phasen A1-A3 (Herstellung) + Betrieb 20 Jahre (BMU Szenario) ohne PV



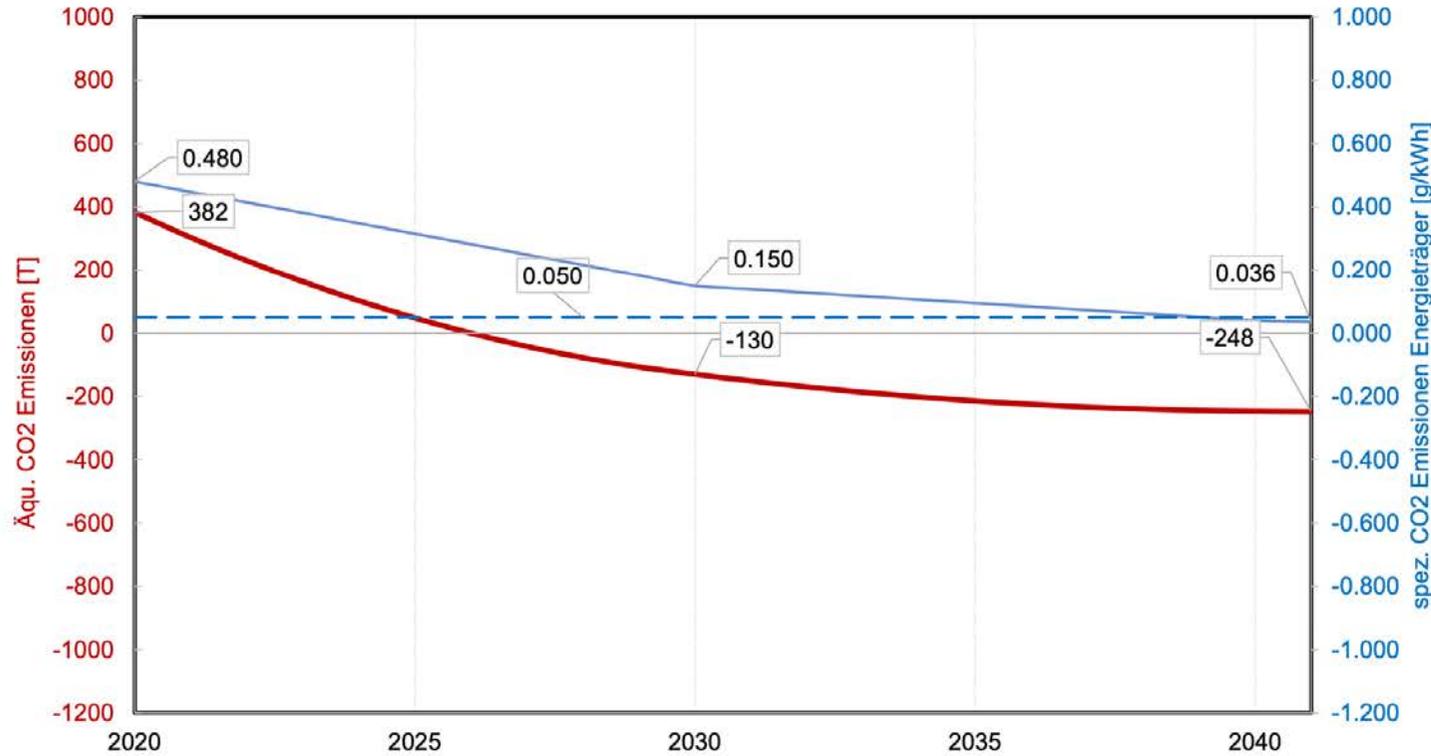
— CO2 Bilanz Werk 2 (Konstruktion und Betrieb) — CO2 Faktoren Strom BMU Szenario - - CO2 Emissionsfaktor Biogas

CO2 Faktoren Strom BMU Szenario



# CO2 Bilanz

Phasen A1-A3 (Herstellung) + Betrieb 20 Jahre (ISE Szenario)

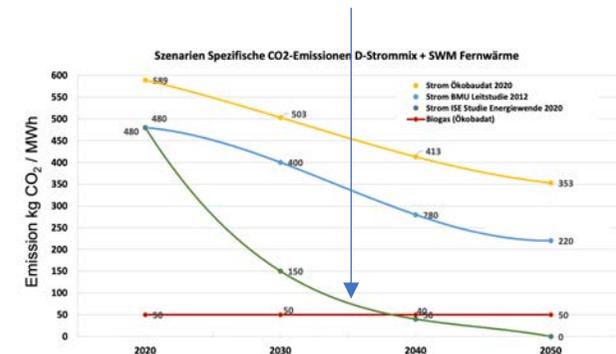


— CO2 Bilanz Werk 2 (Konstruktion und Betrieb) — CO2 Faktoren Strom ISE Szenario - - CO2 Emissionsfaktor Biogas

CO2 Faktoren Strom ISE Szenario

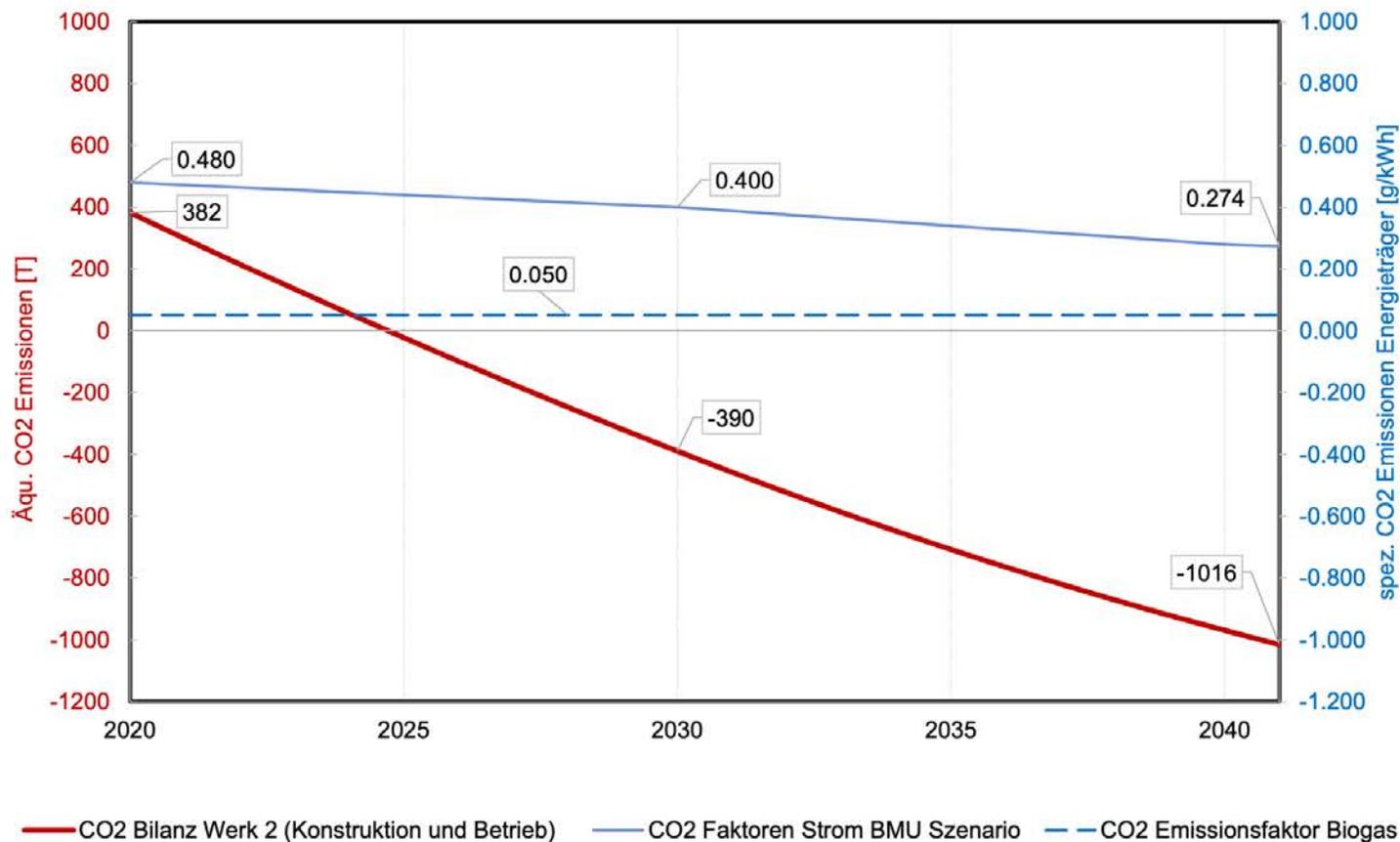
- ⇒ Negative Steigung bedeutet, dass im Betrieb mehr CO2 Emissionen durch die PV kompensiert werden als durch den Betrieb emittiert werden
- ⇒ Die Kurven berücksichtigen eine Dekarbonisierung des deutschen Strommixes in den nächsten 20 Jahren
- ⇒ Deshalb sind die Kurven am Anfang relativ steil und werden dann flacher

(Phasen C und D werden hier nicht berücksichtigt)



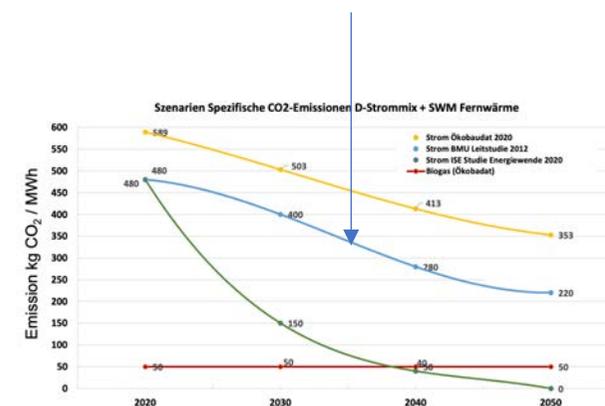
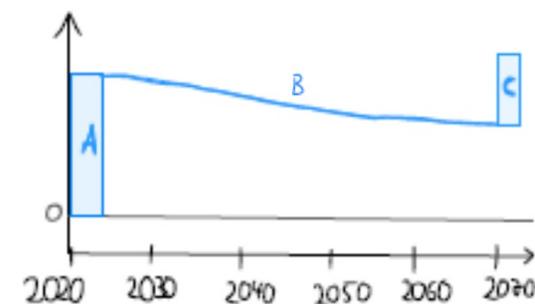
# CO2 Bilanz

Phasen A1-A3 (Herstellung) + Betrieb 20 Jahre (BMU Szenario)



CO2 Faktoren Strom BMU Szenario

Kumulierte CO2-Emissionen  
Konstruktion und Betrieb  
Im Betrachtungszeitraum















elobau e

WERK 2

6

1

2

3







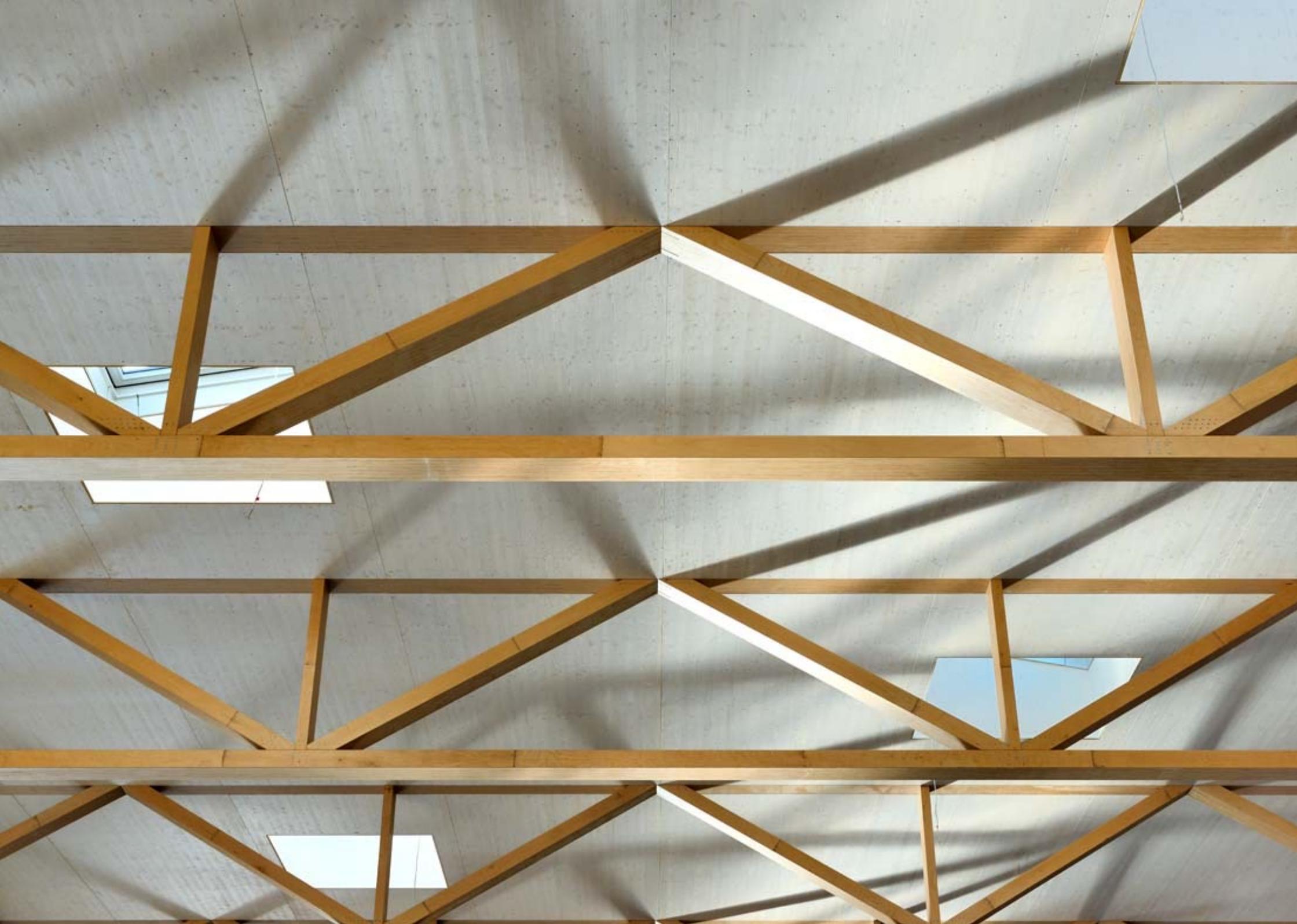
































# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

F64 Architekten

Kopp, Leube, Lindermayr, Meusburger, Walter und Stadtplaner PartGmbH

Füssener Straße 64 | D-87437 Kempten

[www.f64architekten.de](http://www.f64architekten.de) | [info@f64architekten.de](mailto:info@f64architekten.de) | Fon 0831 960168-0

Fotografie:

Rainer Retzlaff, Niedersonthofen (Erweiterung Werk II, Leutkirch | Logistikzentrum, Leutkirch)

Fotodesign Peters, Amerang (Betriebsgebäude Probstzella)

Martin Granacher, [www.simplex.de](http://www.simplex.de), Helber + Ruff / Holzbau Amann (Büro-/Produktionsgebäude, Ulm)