



LCEE GmbH • Birkenweg 24 • 64295 Darmstadt

Hochbau & Gebäudemanagement Stadt Biberach
Herr Siegfried Kopf-Jasinski
Zeppelinring 50
88400 Biberach

Ihr Zeichen:
Unser Zeichen: SP

Bearbeitung
Sebastian Pohl

Tel. 06151-13098610
S.Pohl@LCEE.de

Darmstadt, 30.03.2022

Sanierung Pestalozzi-Gymnasium Biberach – CO2-Bilanz Sanierung vs. Neubau

Sehr geehrter Herr Kopf-Jasinski,

als Vertreter der Bauherrschaft des betreffs genannten Bauvorhabens Sanierung Pestalozzi-Gymnasium Biberach (im Folgenden stets: BV) bitten Sie um eine qualitative vergleichende Stellungnahme zur (ganzheitlichen, lebenszyklusorientierten) CO2-Bilanz des Sanierungsvorhabens/ des sanierten Gymnasiums und einer (fiktiven) Neubau-Variante.

Ich beantworte diese Anfrage im vorliegenden Kurzgutachten mittels dieser Schrittfolge:

- ▶ Sachverhaltsschilderung | Aufgabenstellung (Abschnitt 1)
- ▶ Verfügbare Informationen und vorliegende Planungsergebnisse (Abschnitt 2)
- ▶ Kurzbeschreibung der Methodik einer CO2-Bilanzierung (Abschnitt 3)
- ▶ Vorgehensweise | getroffene Annahme | verwendete Datenbasis (Abschnitt 4)
- ▶ Ergebnisdarstellung und Schlussfolgerungen (Abschnitt 5)

1. Sachverhaltsschilderung | Aufgabenstellung

Am Standort Biberach an der Reiß, Breslaustraße 8 soll das Pestalozzi-Gymnasium energetisch und anlagentechnisch ertüchtigt und saniert werden. Bei dem Gebäude handelt es sich um eine Stahlbeton-Konstruktion mit Waschbeton-Vorhangplatten aus den 1970er Jahren. Die Beheizung erfolgt und soll auch im sanierten Zustand erfolgen über ein Nahwärmesystem, dessen Wärmeerzeuger mit Holzpellets (für die Grundlast) und mit Gas (für Spitzenlasten) betrieben wird/ werden soll.

Aus Sicht der Bauverwaltung sprechen diverse Gründe für eine Sanierung bzw. vice versa gegen eine Neubau-Variante – es seien hier sinngemäß genannt: vorhandener geschlossener Schul-Campus, weniger erforderliche Provisorien für Projektphase, weniger Störungen des Schul-Campus und Schulbetriebs während Projektphase, Möglichkeit der finanziellen Landesförderung, um ca. 10 % reduziertes Raumprogramm für Neubau-Lösung (siehe auch Zusammenstellung verfügbare Informationen unter Abschnitt 2).

Der Gemeinderat hat daher die Weiterplanung der Sanierung grds. beauftragt, möchte aber gleichwohl einen prinzipiell möglichen/ fiktiven¹ Neubau des Pestalozzi-Gymnasiums hinsichtlich dessen ganzheitlicher CO₂-Bilanz über den Lebenszyklus im Vergleich zur Sanierungsvariante beleuchten lassen – zumindest so weit in vorliegender Konstellation möglich.²

Per Mail vom 25.03.2022 sowie fernmündlich am 28.03.2022 haben Sie eine entsprechende zumindest qualitative, vergleichende Stellungnahme zur CO₂-Bilanz der Sanierungs- und der Neubau-Variante beauftragt.

2. Verfügbare Informationen und vorliegende Planungsergebnisse

Zur Bearbeitung der anvisierten Stellungnahme liegen folgende Informationen und Unterlagen vor:

- ▶ Mail Herr Kopf-Jasinski vom 25.03.2022 mit Kurzbeschreibung des BV und mit Erläuterungen zu Hintergründen der Anfrage
- ▶ Weitere fernmündliche Informationen vom 28.03.2022 (insbesondere zum üblichen energetischen Standard bei Neubau-Vorhaben der Stadt Biberach an der Riß)
- ▶ Flächenzusammenstellung BGF und Dach für BV
- ▶ Übersichtsplan Campus Gymnasien mit Benennung zu sanierender Bauteile
- ▶ Grundrisse, Ansichten, Schnitte zum Bestandsgebäude
- ▶ Fassadenfotos
- ▶ Vorbemessung GEG-Nachweis Sanierung seitens Fachdisziplin thermische Bauphysik (Büro *umt Umweltingenieure GmbH*) inkl. Angabe zur relevanten Nettogrundfläche (NGF)

Von besonderer Bedeutung für die Analysen dieses Kurzgutachtens sind zuvorderst die Vorbemessung des GEG-Nachweises und die Angaben der Bauherrschaft zum üblichen energetischen Standard bei städtischen/ kommunalen Neubau-Vorhaben in Biberach.

¹ Es wird kurzfristig (d.h. für die anstehende Entscheidungsfindung) kein inhaltlicher Neubauentwurf in einer ausreichenden Detaillierung für quantitative CO₂-bilanzielle Analysen vorliegen.

² Siehe Fn. 1

3. Kurzbeschreibung der Methodik einer CO₂-Bilanzierung

Über die Normen DIN EN ISO 14040 und 14044 sowie DIN EN 15978 respektive die Vorgaben der Nachhaltigkeitsbewertungssysteme des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen (Systeme der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB-System [1]) und Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des Bundes (BNB-System [2])) liegt eine anerkannte Methodik (sog. Ökobilanzierung bzw. Life Cycle Assessment (LCA)) zur Bestimmung der CO₂-Bilanz (konkret: Bilanz von CO₂-Äquivalenten) eines Bauwerks über seinen gesamten Lebenszyklus vor.

Der – für die Betrachtungen, Erläuterungen und Schlussfolgerungen dieses Kurzgutachtens relevante – Kern der Methodik besteht darin,

- ▶ zum einen die CO₂-Äquivalente (als eine Wirkungskategorie der Umweltwirkungen im Rahmen einer Ökobilanzierung) der Konstruktion eines Gebäudes über den Lebenszyklus³ (d.h.: Herstellung (Module A1 ff.), Instandhaltung (Module B1 ff.) und End of Life (Module C1 ff.) zzgl. Gutschriften/ Lasten außerhalb der Systemgrenze (Modul D))
- ▶ und zum anderen die CO₂-Äquivalente der Nutzungs- und Betriebsphase aus Sicht der Energieversorgung (im Kontext der bauordnungsrechtlichen Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG))

zu berechnen.

Für die Perspektive / den Bilanz-Teil der Konstruktion ist dazu

- ▶ ein Gebäude in seinen Bauteilen (Außenwände, Innenwände, Geschossdecken, etc.) und den Bauteilaufbauten zu modellieren,
- ▶ die Bauteile/ Bauteilaufbauten mit den entsprechenden Mengen verwendeter Baustoffe/ -materialien/ -produkte zu versehen,
- ▶ diese Mengen mit ökobilanziellen Basisdaten (z.B. X kg CO₂-Äquivalente pro m³ Beton/ pro kg Bewehrungsstahl/ pro m³ Dämmung/ etc.) zu koppeln (rechentechnisch: zu multiplizieren) und
- ▶ die Zwischenergebnisse/ CO₂-Äquivalente je Bauteilschicht/ Bauteil/ Bauteilklasse zum Gesamtergebnis der Konstruktion des Gebäudes zu addieren.

Für die Perspektive/ den Bilanz-Teil der Nutzungs- und Betriebsphase sind die Endenergiebedarfswerte gemäß bauphysikalischen Berechnungen zum Wärmeschutz-/ GEG-Nachweis je relevantem Energieträger mit entsprechenden ökobilanziellen Basisdaten der Energieträger (z.B. X kg CO₂-Äquivalente pro kWh Netzstrom) zu koppeln und als Gesamtwert an CO₂-Äquivalenten je Betriebsjahr auszuweisen.

Hinweise

Eine vergleichende quantitative Öko- bzw. CO₂-Bilanzierung der Konstruktion ist für das BV bzw. die Varianten Sanierung versus Neubau derzeit und bis auf weiteres prinzipiell nicht möglich, weil keine ausreichend konkrete Neubauplanung erfolgen soll.⁴

³ Zeitliche Systemgrenze gemäß DGNB-/ BNB-Systemen: 50 Jahre für Bildungsbauten

⁴ Eine quantitative Öko- bzw. CO₂-Bilanzierung der Konstruktion der Sanierung ist faktisch vor dem Hintergrund zeitlicher Restriktionen (für die Entscheidungsfindung der kommunalen Gremien) nicht möglich.

Für die Betrachtung und Analysen dieses Kurzgutachtens wird für die CO₂-Bilanz der Konstruktion von Sanierung und Neubau auf Branchen-Benchmarks (des o.g. DGNB-Systems [1]; siehe dazu unter Abschnitt 4) und Erfahrungswerte aus eigenen Ökobilanzierungs- und Zertifizierungsprojekten der LCEE GmbH zurückgegriffen.

Für eine vergleichende quantitative CO₂-Bilanzierung der Nutzungs- und Betriebsphase des BV bzw. zumindest der Variante Sanierung kann auf die unter Abschnitt 2 als verfügbares Planungsergebnis genannte Vorbemessung des GEG-Nachweises zurückgegriffen werden. Daraus sind zudem auch Ableitungen für eine quantitative Analyse der Neubau-Variante möglich (vgl. Abschnitte 4 und 5).

4. Vorgehensweise | getroffene Annahmen | verwendete Datenbasis

Mit Blick auf die verfügbaren Informationen und vorliegenden Planungsergebnisse ist folgende **Vorgehensweise** einer (zumindest partiell quantitativen) vergleichenden CO₂-Bilanz von Sanierung und (fiktivem) Neubau möglich:

- ▶ Berechnung der CO₂-Äquivalente der Nutzungs- und Betriebsphase des sanierten Gebäudes auf Basis Vorbemessung GEG-Nachweis Sanierung seitens Fachdisziplin thermische Bauphysik (d.h. für Energiestandard EH70)

- ▶ Berechnung der CO₂-Äquivalente der Nutzungs- und Betriebsphase des (fiktiven) Neubaus auf Basis des für die Stadt Biberach bei Neubauten üblichen Standards KfW55

Endenergiebedarfswerte des fiktiven Neubaus können bei unterstellter identischer Energieversorgung wie Sanierung (Nahwärmeversorgung über Holzpellet-Anlage) ausgehend von Vorbemessung GEG-Nachweis Sanierung/ Energiestandard EH70 bzw. ausgehend von Unterschreitung GEG-Referenzgebäude-Anforderungen annähernd abgeschätzt werden

- ▶ Abschätzung der CO₂-Äquivalente aus Konstruktion Sanierung über erfahrungsbasierten Anteil für Sanierungsprojekte am Branchen-Benchmark für CO₂-Äquivalente aus Konstruktion für Bildungsbauten (gemäß DGNB-System; siehe sogleich unter Unterabschnitt **Getroffene Annahmen**)
- ▶ Abschätzung der CO₂-Äquivalente aus Konstruktion (fiktiver) Neubau über erfahrungsbasierten Anteil für Neubauten am Branchen-Benchmark für CO₂-Äquivalente aus Konstruktion für Bildungsbauten (gemäß DGNB-System; siehe sogleich unter Unterabschnitt **Getroffene Annahmen**)
- ▶ Summation der CO₂-Äquivalente für Nutzungs- und Betriebsphase sowie Konstruktion je Variante Sanierung und (fiktiver) Neubau inkl. Normierung auf Bezugseinheit „pro m²_{NGF} und Jahr“
- ▶ Ableitung der Einschätzung, ob erfahrungsbasierte Einsparung an CO₂-Äquivalenten der Konstruktion („graue Energie“ bzw. „graue Emissionen“) durch Sanierung ausreichend hoch ist, um nach Sanierung verbleibende „Defizite“ bei energetischer Leistungsfähigkeit gegenüber Neubau (d.h. höhere CO₂-Äquivalente aus Nutzungs- und Betriebsphase) zu kompensieren

Getroffene Annahmen

Das DGNB-System [1] (als marktführendes Bewertungs- und Zertifizierungssystem für nachhaltige Neubau- und Sanierungsprojekte in Deutschland) umfasst als Element seiner ökobilanziellen Bewertungsmethodik u.a. auch für die Gebäudetypologie Bildungsbauten einen Vergleichswert (Benchmark) für die (durchschnittlichen) CO₂-Äquivalente aus der Konstruktion eines Gebäudes über dessen Lebenszyklus.

Dieser Wert beträgt gemäß [1] in der aktuellen, hier relevanten Systemversion Neubau Bildungsbauten Version 2018 (NBI18) 9,4 kg CO₂-Äquivalent pro m²_{NGF} und Jahr.⁵

Erfahrungsbasiert, d.h. gemäß Öko- bzw. CO₂-Bilanz-Ergebnissen aus eigenen realen Zertifizierungsprojekten liegen

- ▶ Neubauten in Stahlbeton-/ Massivbauweise (!) bei ca. 80 bis 100 % dieses Benchmarks und
- ▶ Sanierungsprojekte (die eine vorhandene Stahlbeton-/ Massivbau-Konstruktion im Wesentlichen weiternutzen) bei ca. 30 bis 50 % dieses Benchmarks.

Verwendete Datenbasis

Für die CO₂-Emissionsfaktoren der Energieträger für die Endenergiebedarfsdeckung in der Nutzungs- und Betriebsphase kann auf die offizielle ökobilanzielle Basisdatenbank des Bundes, ökobau.dat [3], zurückgegriffen werde, die im Übrigen auch vom DGNB-System zur verpflichtenden Anwendung vorgesehen ist.

Gemäß Beschreibung der Energieversorgung/ Wärmeerzeugung unter Abschnitt 1 sowie gemäß Vorbemessung GEG-Nachweis sind vorliegend die Energieträger Holzpellets und Strom maßgeblich.⁶

Für die Erzeugung von thermischer Energie aus Holzpellets (für beide Varianten gleich) gilt folgender Datensatz gemäß ökobau.dat:

„Nutzung - 1 kWh Endenergie aus Holzpellets (entspr. EnEV) (de)“ (https://oekobaudat.de/OEKO-BAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=fb11f8ce-d3c7-4823-ba13-0c1f4a304799&version=20.19.120&stock=OBD_2021_II&lang=de)

0,0211 kg CO₂-Äquivalent pro kWh

Für den (vorliegend für das BV bzw. seine Varianten unterstellten) deutschen Strommix gilt folgender Datensatz gemäß ökobau.dat:

„Strom für Gebäudebetrieb 2018 (de)“ (https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687&version=20.19.120&stock=OBD_2021_II&lang=de)

0,5320 kg CO₂-Äquivalent pro kWh⁷

⁵ Pro Jahr des relevanten Betrachtungszeitraums/ Lebenszyklus von 50 Jahren | d.h. für 50 Jahre/ über den Lebenszyklus 470 kg CO₂-Äquivalente pro m²_{NGF}

⁶ Die Vorbemessung des GEG-Nachweises weist den Spitzenlast-Endenergiebedarf (Gas/ Gaskessel) nicht aus – davon wird für dieses Kurzgutachten abstrahiert und der Endenergiebedarf Wärme vereinfachend allein dem Energieträger Holzpellets zugeordnet.

⁷ Eine degressive Entwicklung des Emissionsfaktors in der Perspektive des 50-Jahre-Lebenszyklus oder die Verwendung eines besondern Ökostrom-Tarifs wird in diesem Kurzgutachten nicht berücksichtigt.

5. Ergebnisdarstellung und Schlussfolgerungen

Gemäß Energiebilanz der Vorbemessung des GEG-Nachweises beträgt der Endenergiebedarf der Sanierungsvariante

- ▶ für Heizung + Warmwasser: 72,75 kWh/(m²_{NGF}*a) (ca. 90 %-Anteil Gesamt-Endenergiebedarf)
- ▶ für Lüftung + Beleuchtung: 8,41 kWh/(m²_{NGF}*a) (ca. 10 %-Anteil Gesamt-Endenergiebedarf)

Diese Endenergiebedarfswerte stehen übersetzt in Primärenergiebedarfswerte für eine Unterschreitung des 100 %-Werts des GEG-Referenzgebäudes um 38,59 % (bzw. ein Niveau des sanierten Gebäudes von 61,41 % des 100 %-Referenzgebäude-Werts).

Übersetzt in CO₂-Äquivalente mit Datensätzen aus Abschnitt 4/ Verwendete Datenbasis resultieren daraus CO₂-Äquivalente in Höhe von $(72,75 * 0,0211 + 8,41 * 0,5320) = \mathbf{5,998 \text{ kg pro m}^2_{\text{NGF}} \text{ und Jahr}}$.

Bei unterstellt identischer Energie-/ Wärmeversorgung des (fiktiven) Neubaus mit Nahwärme/ Holzpellets und Strom (d.h. auch: identischen Primärenergiefaktoren!) lassen sich die Endenergiebedarfswerte in erster Annäherung auf Basis des vorgegebenen Energiestandards für städtische/ kommunale Neubauten in Biberach (KfW55) in Relation zu den Endenergiebedarfswerten der Sanierung bestimmen.

Ein KfW55-Gebäude benötigt (primärenergetisch!) nur 55 % des 100 %-Werts des GEG-Referenzgebäudes – in Relation zur Sanierung (siehe soeben oben: 61,41 % des 100 %-Werts GEG-Referenz) mithin $55 / 61,41 = 89,56 \%$ des Primärenergiebedarfs der Sanierung.

Übertragen auf die Endenergiebedarfswerte und mit der 90 %- / 10 %-Aufteilung für Wärme und Strom ergeben sich

- ▶ für Heizung + Warmwasser: $72,75 * 0,8956 = 65,16 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{NGF}}*\text{a})$
- ▶ für Lüftung + Beleuchtung: $8,41 * 0,8956 = 7,53 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{NGF}}*\text{a})$

Übersetzt in CO₂-Äquivalente mit Datensätzen aus Abschnitt 4/ Verwendete Datenbasis resultieren daraus CO₂-Äquivalente in Höhe von $(65,16 * 0,0211 + 7,53 * 0,5320) = \mathbf{5,381 \text{ kg pro m}^2_{\text{NGF}} \text{ und Jahr}}$.

Normiert auf die Betrachtungseinheit „pro m²_{NGF} und Jahr“ weist die fiktive Neubauvariante in einem KfW55-Standard einen absoluten „Vorsprung“ von $\mathbf{5,998 - 5,381 = 0,617 \text{ kg CO}_2\text{-Äquivalent pro m}^2_{\text{NGF}} \text{ und Jahr}}$ auf (relativ: ca. 10 %).

Die konstruktiven CO₂-Äquivalente der Sanierung wie des (fiktiven) Neubaus werden gemäß Darstellung unter Abschnitt 4 über den DGNB-Benchmark und erfahrungsbasierte Anteilswerte für Sanierungs- und Neubau-Vorhaben abgeschätzt. Unter Anwendung der Ansätze aus Abschnitt 4 ergibt sich ein Ergebnisspektrum

- ▶ von $\mathbf{0,3 * 9,4 = 2,82}$ bis $\mathbf{0,5 * 9,4 = 4,70 \text{ kg CO}_2\text{-Äquivalent pro m}^2_{\text{NGF}} \text{ und Jahr}}$ für die Sanierung
- ▶ von $\mathbf{0,8 * 9,4 = 7,52}$ bis $\mathbf{1,0 * 9,4 = 9,40 \text{ kg CO}_2\text{-Äquivalent pro m}^2_{\text{NGF}} \text{ und Jahr}}$ für den (fiktiven) Neubau

Normiert auf die Betrachtungseinheit „pro m²_{NGF} und Jahr“ weist die Variante Sanierung einen absoluten „Vorsprung“ von **mind. 2,82 bis max. 6,58 kg CO₂-Äquivalent pro m²_{NGF} und Jahr** auf.



In Summe über die CO₂-Äquivalente der Nutzungs- und Betriebsphase sowie der Konstruktion ergeben sich folgende Ergebnisspektren:

- ▶ von $5,998 + 2,82 = 8,818$ bis $5,998 + 4,70 = 10,698$ kg CO₂-Äquivalent pro m²_{NGF} und Jahr für die Sanierung
- ▶ von $5,381 + 7,52 = 12,901$ bis $5,381 + 9,40 = 14,781$ kg CO₂-Äquivalent pro m²_{NGF} und Jahr für den (fiktiven) Neubau

Es ist erkennbar, dass der Wert am oberen Ende des Ergebnisspektrums für die Sanierung kleiner ist als der am unteren Ende des Ergebnisspektrums für den (fiktiven) Neubau und insofern die Variante Sanierung über den Lebenszyklus gemäß der hier durchgeführten Abschätzungen die niedrigere CO₂-Bilanz aufweisen kann.

Das sanierte Gebäude ist demnach unter den Randbedingungen und Annahmen, die diesem Kurzgutachten zugrunde liegen, in der Lage, die CO₂-bilanziellen Nachteile aufgrund seines im Vergleich etwas schlechteren energetischen Standards (EH70 gegenüber KfW55-Standard für (fiktiven) Neubau) durch „Einsparungen“ in der Konstruktion zu kompensieren.

Zur Belastbarkeit und Validität dieser Schlussfolgerung folgende ergänzende Bemerkung. Ein Kipp-Punkt der Einschätzung zur CO₂-bilanziellen Vorteilhaftigkeit einer Variante liegt wie folgt vor: erst, wenn durch die Sanierung mehr als ca. 92 % der konstruktiven CO₂-Äquivalente der (fiktiven) Neubau-Variante ausgelöst würden, könnte in der vorliegenden Konstellation die (fiktive) Neubau-Variante in Summe über den Lebenszyklus (d.h. Konstruktion sowie Nutzungs- und Betriebsphase) die niedrigere CO₂-Bilanz für sich in Anspruch nehmen. Ein solches Ausmaß an konstruktiven CO₂-Äquivalenten kann für die Sanierung des Pestalozzi-Gymnasiums bei Weiternutzung der tragenden Strukturen als sehr unwahrscheinlich klassifiziert werden.

Sollten bei Ihnen weitere Rückfragen aufkommen, können Sie sich natürlich gerne vertrauensvoll erneut an uns wenden. Einstweilen

Mit freundlichen Grüßen

.....
ppa. Dr. Sebastian Pohl

Literatur/Quellen

- [1] DGNB GmbH [Hrsg.] (2018): DGNB-Nutzungsprofil Neubau Bildung, Version 2018. (8. Auflage) (NBV18). Stuttgart
- [2] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) [Hrsg.] (2015): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Systemvariante BNB 2015 für Büro- und Verwaltungsneubauten. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/buerogebaeude/steckbriefe-bnb-bn-2015/>
- [3] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) [Hrsg.] (2022): Ökobaudat – Informationsportal Nachhaltiges Bauen. <https://www.oekobaudat.de/>

zur LCEE GmbH | Dr.-Ing. Sebastian Pohl

Gegründet 2009 gehört die LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH heute zu einem der führenden Beratungsunternehmen für nachhaltiges Bauen in Deutschland. Zu ihrem Leistungsportfolio zählt neben der Begleitung von Zertifizierungsprojekten in allen marktrelevanten Systemen (DGNB/ BNB, LEED, BREEAM), der baubiologischen Beratung und ESG-Projekten insbesondere auch die Durchführung von Ökobilanz-Studien auf Gebäude- und Produkt-Ebene (u.a. im Kontext der Erstellung von Umweltproduktdeklarationen, kurz EPDs).

Dr.-Ing. Sebastian Pohl, Dipl.-Wirtsch.-Ing., DGNB Senior Auditor, WiredScore AP, SmartScore AP, Auditor GEFMA 160, ist seit 2015 Mitglied der Geschäftsleitung und Gesellschafter der LCEE GmbH. Dort befasst er sich mit unterschiedlichen Fragestellungen des nachhaltigen Bauens, v.a. auch in der Baustoff- und Bauzulieferindustrie. Insbesondere begleitet er Ökobilanzierungs- und Zertifizierungsprojekte von Bauvorhaben nach nationalen und internationalen Systemen und berät Kunden aus der Immobilienwirtschaft. Nach seinem Studium des Wirtschaftsingenieurwesens war er zunächst für eine namhafte Unternehmensberatung tätig und wechselte 2010 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an die TU Darmstadt, wo er 2014 auch seine Promotion abschloss. Er ist Autor zahlreicher Fachbeiträge und war Lehrbeauftragter an der TU Darmstadt und der FH Münster.