



U5: Klimaschonender U-Bahn-Bau

Maßnahmen zur CO₂-Minderung am Beispiel der Planung für die U5 in Hamburg
Klaus Uphoff, Frank Plöger (HOCHBAHN)



HOCHBAHN
U5 Projekt GmbH



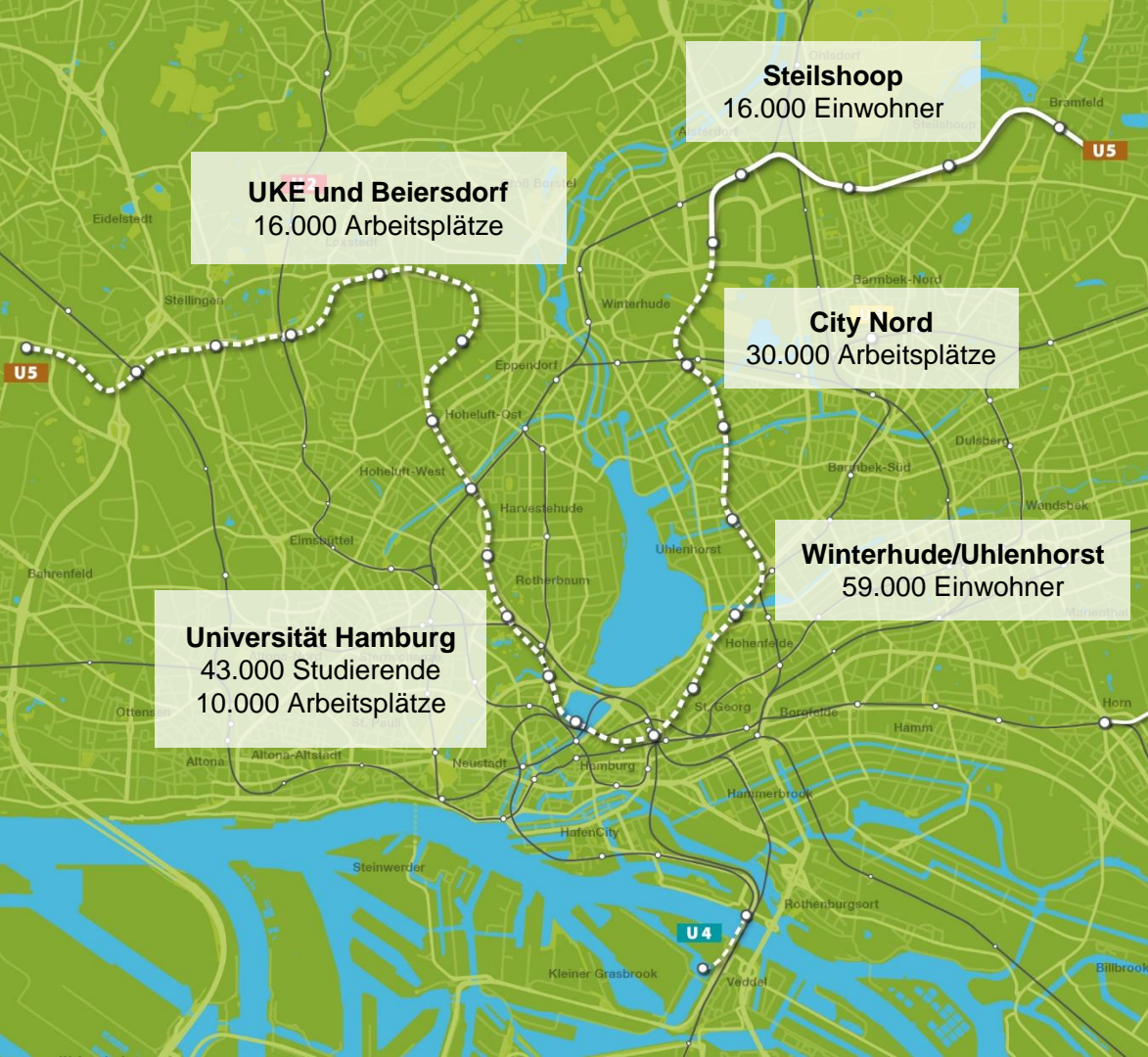
Mobilitätswende in Hamburg: Nur mit der U5

- Hamburgs Ziel: Klimaneutral bis 2050
- Mobilitätswende ist Voraussetzung
- Modal Split (2030): 80% Anteil Umweltverbund
- U5 wird Kernelement für die Mobilitätswende
- Vollautomatischer U-Bahnbetrieb



HOCHBAHN
U5 Projekt GmbH

Zahlen-Daten-Fakten

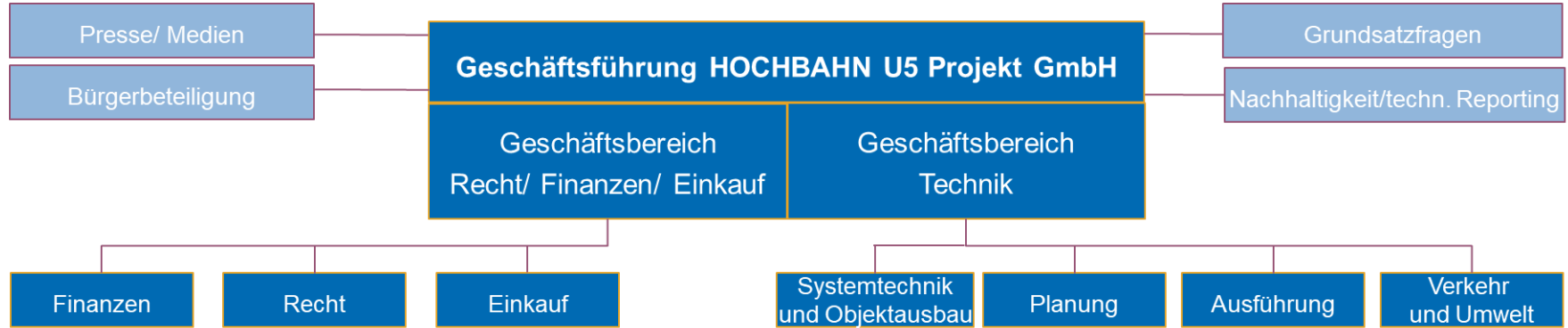


- 24km, 23 Haltestellen
- 180.000 Einwohner erstmalig mit direktem Anschluss an das Schnellbahnnetz
- 270.000 Fahrgäste täglich
- 290.000 vermiedene Pkw-km täglich
- Inbetriebnahme bis 2040

aber auch:

- ca. 7 Mio. m³ Bodenaushub
- ca. 4 Mio. m³ Beton
- 600.000 t Stahl
- ca. 470.000 MWh Energieverbrauch

U5: Gründung einer (mögl. autarken) Projektgesellschaft in 2022



Organisatorische Ziele

- ➔ Entlastung der Bestandsorganisation
- ➔ Fokussierung auf das Projekt U5
- ➔ Alles unter einem „Dach“

Rechtliche Vorgaben

- ➔ 100%-Tochter der HOCHBAHN
- ➔ Sektorenauftraggeberstatus bleibt erhalten
- ➔ Vorsteuerabzugsfähig



**U5-Bau ist Leuchtturm
für klimaschonenden
urbanen
Verkehrsinfrastrukturbau**

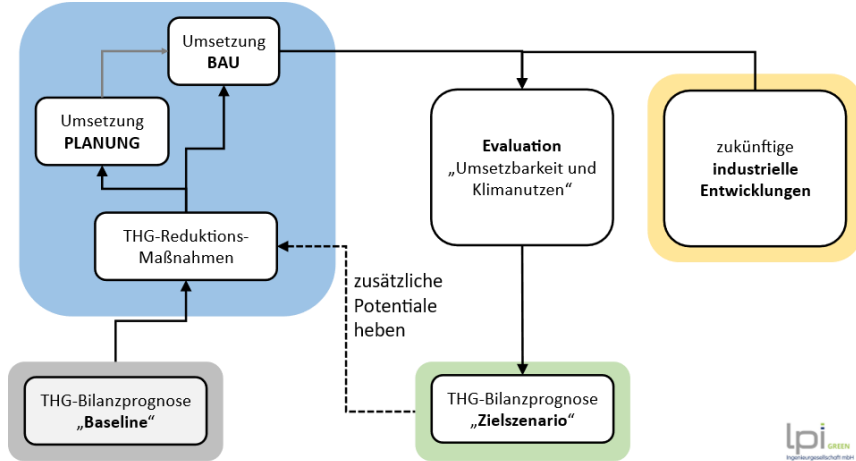
**CO₂ als Bewertungskriterium
in Planung und Bau etabliert**

**Minderung CO₂-Emissionen
in Material, Konstruktion und
Prozessen**

**CO₂-Monitoring im
Risikomanagement**

Industrieaustausch

Heutige Optimierungspotentiale für klimaschonenden Infrastrukturbau



- **Bilanzierungsprognose des erweiterten Rohbaus inkl. Bauprozesse** in Anlehnung an ISO 14040:
 - **Baseline** (konventionell, do-nothing-Szenario)
 - **Zielszenario** klimaschonender Bau
- Vermeidung von Emissionen durch **materialreduzierte, effiziente Bauweise** bei gleicher Funktionalität des Bauwerkes
- **Effiziente Materialnutzung** durch Ausnutzung der Materialeigenschaften
- **Klimaschonende Bauprozesse und Energiebezüge**
- Definition von Anforderungen und **Vorgaben für Ausschreibung** im Kontext Materialien und Bauprozesse

So viel CO₂ würde beim Bau
der U5 entstehen (konventionell):

2,7 Mio Tonnen

Basis-Szenario „do-nothing“:
Mio.tCO₂_äq



Ziel: CO₂-Ausstoß beim Bau der U5 minimieren

Rahmenbedingung:

Gleiche Funktionalität und Nutzungsdauer der U5

Schritte zum Ziel

- **1. Entscheidung:**
CO₂-Emissionen werden wesentliches Bewertungskriterium im Projekt
- **2. Umfassende Bestandsaufnahme**
CO₂-Emissionen im Basis-Szenario („do-nothing“) – durch Ingenieurbüro LPI
- **3. Optimierung** in Planung und Bau notwendig



I. CO₂-Minimierung durch Optimierung der Planung und Bau

- Eingesparte Materialmengen durch angepasste Bauweisen und Bauprozesse
- Nachhaltiges Bodenmanagement (Logistik)
- Auftragsvergabe nur an nachhaltig produzierende Unternehmen (Verwendung umweltschonend hergestellter Baustoffe)
- Ausschließlicher Einsatz von Ökostrom

Zukünftige Optimierungspotentiale bis 2040

Beton-/Zementindustrie: HeidelbergCement, Holcim, VDZ

Stahlindustrie: Thyssen Krupp, ArcelorMittal, Klöckner

Verifizierung der heutigen am Markt verfügbaren Produkte (CO₂-Lasten)

- Beton/Zement
- Profilstahl
- Bewehrungsstahl

Erwartete industrielle Entwicklung Beton/Zement:

- ab 2028: teilweise **CO₂-Abscheidung** in der Zementproduktion via CCUS
- ab 2035: 100% Abscheidung CO₂ via **CCUS** in der Zementproduktion

Erwartete industrielle Entwicklung Stahl:

- ab 2025: Grüner Bewehrungs- und Profilstahl (**ELV**)
- ab 2035: Profilstahlproduktion mit **grünem H₂**

U5-Projekt wichtiger Impuls für die Stahl- und Zementindustrie auf dem Transformationspfad zur Klimaneutralität 2050!



klöckner & co

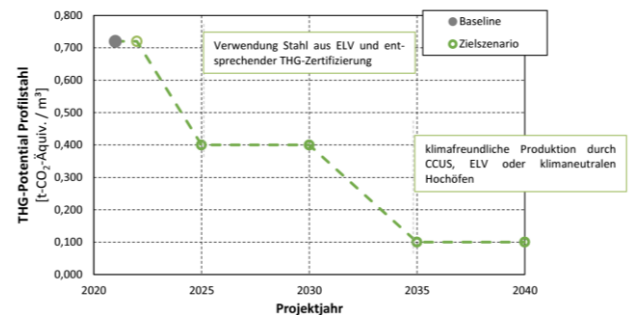
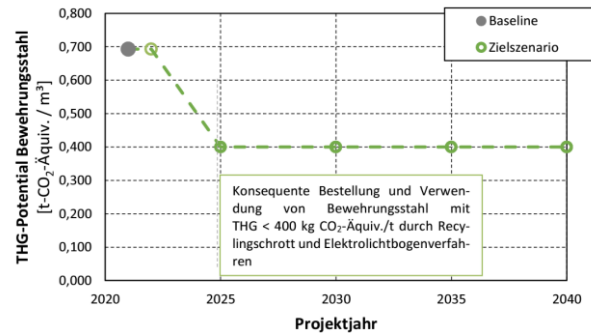
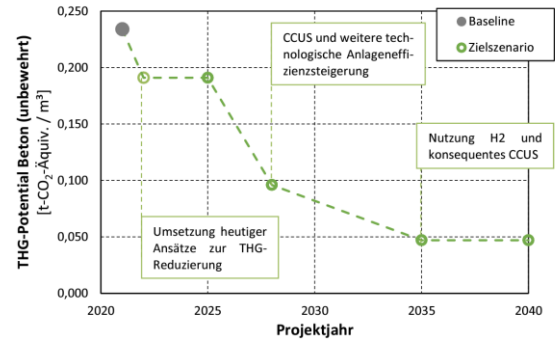


HEIDELBERGCEMENT

vdz



Zukünftige Optimierungspotentiale bis 2040



A brown hen is sitting in a wooden nest. The nest is made of straw and wood. There are two eggs in the nest: one brown and one white. The hen has a red comb and wattle. The background is a textured, brown wall.

Klimaschonende Baustoffe: Nachfrage und Angebot gehen nur Hand in Hand

- U5 größtes innerstädtisches Infrastrukturprojekt in Deutschland schafft einen neuen Markt
- CO₂-Minimierung hat nur zusammen mit der Industrie Erfolg
- Treiberprojekt für technische Fortschritte
- auch in Zukunft: laufender Industrieaustausch
- U5-Projekt in der Vorreiterrolle

II. Optimierung in Planung und Bau: Die Entwicklung kommt

heute

Ökostrom,
nachhaltiges
Bodenmanagement
und reduzierte
Baustoffmengen

klinkerarme Zemente
und optimierte
Zementanteile

2025

CO₂-reduzierter
Profil- und
Bewehrungsstahl

2028

Zemente mit anteiliger
CO₂-Abscheidung im
Herstellungsprozess

2035

Zemente mit 100%
CO₂-Abscheidung im
Herstellungsprozess

Profilstahl mit
Verwendung von
grünem Wasserstoff

Erfolgreiche CO₂-Reduktion der U5

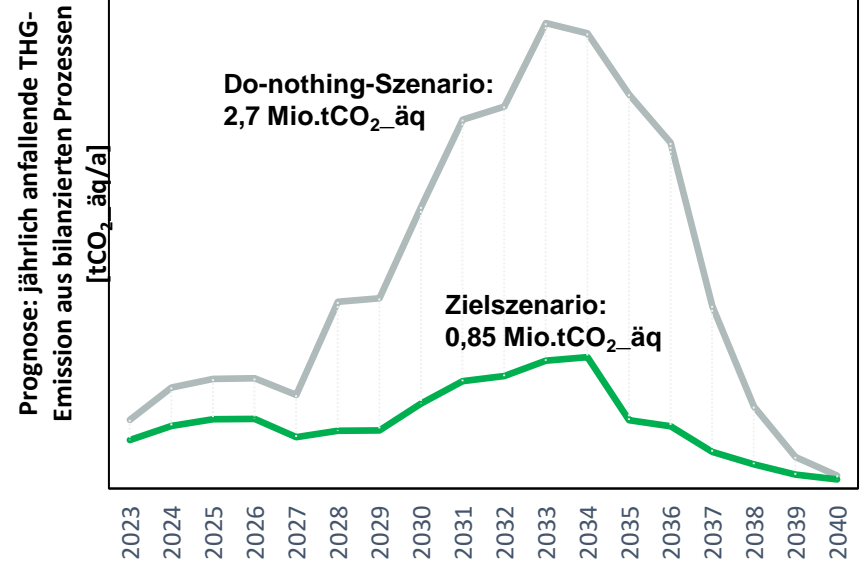
Baseline-Szenario:
2,7 Mio.tCO₂_äq

-70%

Zielszenario:
0,85 Mio.tCO₂_äq

HAFENCITY UNIVERSITÄT

baubedingte CO₂-Emissionen



Zusammensetzung der Reduktionen

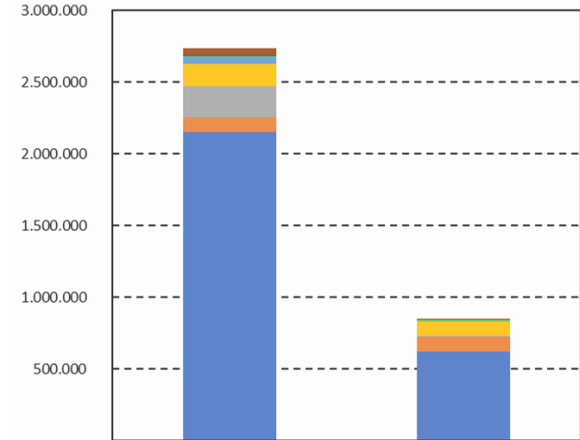
Baseline-Szenario:
2,7 Mio.tCO₂_äq

-70%

Zielszenario:
0,85 Mio.tCO₂_äq

HAFCITY UNIVERSITÄT

U5-Bilanzierungsprognose
(erweiterter Rohbau) [tCO₂_äq]



	Baseline	Szenario 2040
■ Strom Baustelle	52.056	926
■ Mauerwerksarbeiten	3.500	3.500
■ Schienensystem	10.063	10.063
■ Wassermanagement	45.627	811
■ Bodenaushub	157.026	102.097
■ Strom TBM	217.238	4.402
■ Sonstiges (10%)	102.293	102.293
■ Stahl- und Stahlbeton + Spezialtiefbau	2.152.392	623.298

Transparenz und Belastbarkeit

Bilanzierung



Neubauprojekt U5 Hamburg
THG-Bilanzierung und Roadmap

Dokument Nr. N-2203138-1

Auftraggeber
Hamburger Hochbahn AG
Steinstraße 7
20095 Hamburg



- **Bilanzierungsprognose des erweiterten Rohbaus inkl. Bauprozesse in Anlehnung an ISO 14040:**
 - **Baseline** (konventionell, do-nothing-Szenario)
 - **Zielszenario** klimaschonender Bau
- **Teilschritte**
 - Untersuchungsrahmen und Bilanzierungsvorgehen
 - Sachbilanz
 - Wirkungsabschätzung
- **Kritisches Review** durch Universität Innsbruck und STUVA bestätigen Ergebnisse und innovativen Charakter des Ansatzes
- Vollständige Dokumentation der Reduktionsstrategie sowie externer Gutachten **auf hochbahn.de öffentlich einsehbar**



**universität
innsbruck**
Arbeitsbereich für Baumanagement,
Baubetrieb und Tunnelbau

www.hochbahn.de/de/projekte/u-bahn-ausbau/die-u5-fuer-hamburg

Bau der U5 als Leuchtturm für klimaschonenden Verkehrsinfrastrukturbau

- Erstes Verkehrsprojekt in Deutschland mit CO₂ als Bewertungskriterium in Planung und Bau
- Gemeinsame Entwicklung mit der Industrie
- massive Minderung der CO₂-Emissionen um 70% durch
 - Optimierung von Planung und Bau
 - Initiieren und Nutzen des technischen Fortschritts

Klimaschonend gebaut sichert die U5 die Mobilität der nächsten Generationen.



A long, brightly lit subway tunnel with green lighting. The walls are dark with horizontal green light strips. The ceiling is white with green light strips. A central pillar supports the ceiling. The floor is light-colored with a checkered pattern. There are signs on the walls with wheelchair icons and numbers. The text "DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEN MUTIGEN." is overlaid on the left side.

DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEN MUTIGEN.

Klaus Uphoff – Technische Geschäftsführung
Frank Plöger - Leiter Stabsstelle Nachhaltigkeit
HOCHBAHN U5 Projekt GmbH