



Auszug aus dem Endbericht des Projekts

Klimacheck RVS/RVE

**Überprüfung bestehender RVS/RVE auf Klimaverträglichkeit und
Festlegung der Vorgangsweise für die Neuerstellung von RVS/RVE**

**Beauftragt durch:
FSV**

**Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr
Karlgasse 5, 1040 Wien**

Univ.-Prof. Dr.-Ing Martin Fellendorf
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck
Dipl.-Ing. Dr.techn. Joachim Juhart
Univ.-Prof. Mag. Dr.rer.soc.oec. Karl W. Steininger



H + P Consult GmbH
Katzianergasse 1
8010 Graz
+43 (316) 890058 - 10
detlef.heck@heck-partner.com

Graz, 27.09.2023



Inhalt

1	Aufgabenstellung und Motivation	4
2	Definitionen.....	6
3	Ausgangslage und Bewertungsbasis	12
4	Methode	14
4.1	Grundlegendes	14
4.2	Kriterien der Klimarelevanz	15
4.3	Wirksamkeit	19
4.4	Kombination der Wirksamkeit mit den Kriterien der Klimarelevanz	20
5	Ergebnisse	21
5.1	Untersuchung ausgewählter RVS	22
5.2	Untersuchung ausgewählter RVE	23
5.3	Nur im kompletten Bericht enthalten	
6	Empfehlung	40



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: zweistufige Beurteilungsskala zum Handlungsbedarf zur Treibhausgas-Minderung gemäß Ausschreibung für den Klimacheck der Richtlinien der FSV	4
Abbildung 2: Verteilung der THG-E über die Lebenszyklusphasen eines Infrastrukturprojekts	7
Abbildung 3: aufsummierte bauwerks- und verkehrsbedingte THG-E für zwei Infrastrukturprojekte.....	11
Abbildung 4: umgekehrtes Schulnotensystem als Bewertungsskala für jedes Einzelkriterium	15
Abbildung 5: Gliederung in „Klimarelevanz“ und „Wirksamkeit“ sowie Darstellung der einzelnen zu beurteilenden Kriterien zur Bewertung der Klimarelevanz (dunkelblaue Felder).....	16



1 AUFGABENSTELLUNG UND MOTIVATION

Von der FSV wurde die Autorengruppe mit der Überprüfung bestehender RVS/RVE auf Klimaverträglichkeit und einer Vorgangsweise zur Berücksichtigung der Klimaverträglichkeit in künftigen Richtlinien (kurz: Klimacheck RVS/RVE) beauftragt. Konkret sollten dazu folgende Punkte abgearbeitet werden:

- Beurteilungskriterien der Klimarelevanz für RVS/RVE
- Analyse von 5 beispielhaften Regelwerken mit der Monitoringgruppe
- Klassifikation der RVS/RVE bzgl. Klimarelevanz (0) – (5)
- Erarbeitung einer Liste der prioritär zu überarbeitenden RVS/RVE
- Wirkungsabschätzung für prioritäre RVS/RVE
- Empfehlungen Klimarelevanz künftiger Richtlinien

Die in der Ausschreibung vorgegebene und durch die Monitoring-Gruppe der FSV „Klimaübereinkommen und Verkehr“ (MG-K) vorgeschlagene Beurteilungsskala in Hinblick auf den Handlungsbedarf zur Treibhausgas-Minderung bildete den Ausgangspunkt (siehe Abbildung 1). Die zweistufige Skala sieht zunächst eine Erstunterscheidung vor (Stufe A), ob eine Richtlinie Klimarelevanz besitzt. In der Stufe B wird für Richtlinien mit Klimarelevanz in einer fünfteiligen Skala der Handlungsbedarf zur Umgestaltung der RVS/RVE eingeordnet, um eine Treibhausgas-Minderung zu erreichen. Die Skala erstreckt sich von (1) großer Handlungsbedarf zur Umgestaltung, da die Richtlinie in keiner Weise auf THG-E abstellt, bis (5) bereits in vorliegender Fassung optimale Berücksichtigung der THG-Minderung (Aufbau einer Senke für THG-E, vgl. Abbildung 1).

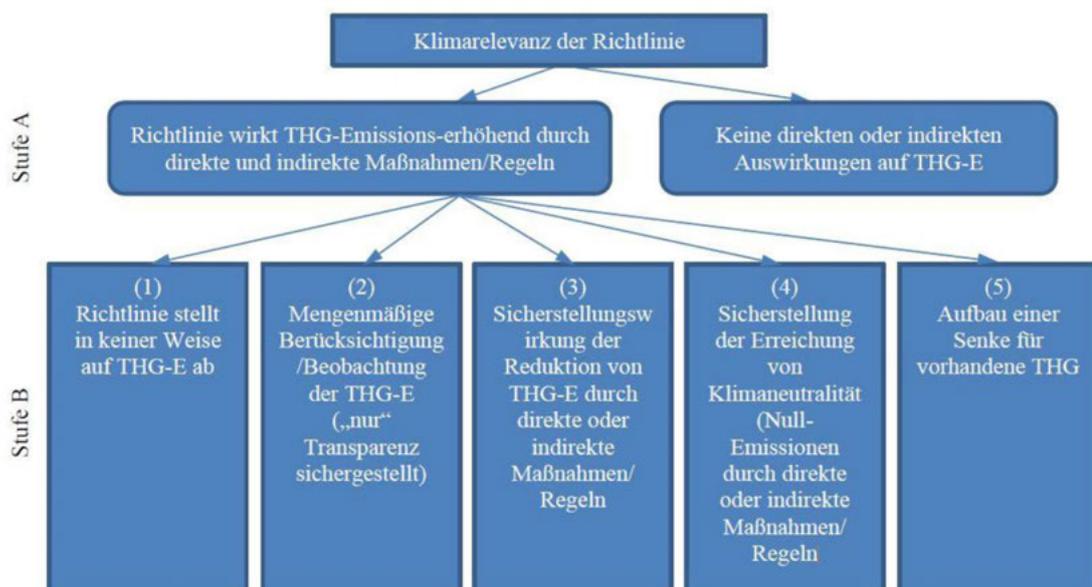


Abbildung 1: zweistufige Beurteilungsskala zum Handlungsbedarf zur Treibhausgas-Minderung gemäß Ausschreibung für den Klimacheck der Richtlinien der FSV



Mit dieser Studie wird ein erster Schritt aufgezeigt, wie bei künftigen RVS/RVE die Klimaverträglichkeit in der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen stärker berücksichtigt werden kann. Die existierenden Richtlinien sollten auf die Notwendigkeit und Art der Berücksichtigung klimarelevanter Kriterien ausgewertet und eine Prioritätenliste erstellt werden. In Gesprächen mit der FSV Monitoringgruppe MG-K wurde auch darauf hingewiesen, dass zur Erreichung der Klimaziele im Verkehr neben einer Überarbeitung bestehender RVS/RVE auch neue Richtlinien erforderlich sind, die eine gesellschaftliche Transformationen unterstützen.



2 DEFINITIONEN

Treibhausgasemissionen (THG-E)

THG-E verschiedener Treibhausgase werden anhand ihres jeweiligen GWP (global warming potential, Erderwärmungspotenzial) gemäß ISO 14064-1 und ISO 14067 einheitlich skaliert¹. Das GWP wird in CO₂-Äquivalenten (CO₂eq) angegeben und in der Regel auf eine funktionale Einheit bezogen.

Als funktionale Einheiten kommen unterschiedliche Größen in Betracht, wie z. B. CO₂eq pro Mengeneinheit fossiler Treibstoff (kg CO₂eq/kg), pro Fahrzeugkilometer (g CO₂eq/Fzgkm) oder pro Mengen- oder Volumeinheit eingesetztem Baustoff (kg CO₂eq/t oder m³) sowie pro Flächeneinheit bebauter Bauwerksfläche (kg CO₂eq/m²). Das GWP als eine Umweltauswirkung eines Prozesses, Produktes oder auch Bauwerks kann durch die Methode der Ökobilanzierung gemäß EN ISO 14040² ermittelt werden. Näheres dazu nachfolgend unter „Ökobilanzierung“. Im Zusammenhang mit der im Kapitel 4.2 definierten „direkten Klimarelevanz“ wird eine Differenzierung in

- (i) „bauwerksbedingte THG-E“ sowie
- (ii) „verkehrsbedingte THG-E“ vorgenommen.

Unter (i) fällt zum einen „neubaubedingtes“ GWP, das durch die Produktion von Baustoffen und die Herstellung eines Bauwerkes (Baumaßnahmen, Transporte, Baubetrieb etc.) in den Lebenszyklusphasen A1 - A5 verursacht wird. Es wird als „embodied emissions“ bezeichnet. Zum anderen zählt auch das GWP, das durch Erhaltungs-, Instandsetzungs- sowie Erneuerungsmaßnahmen in der Nutzungsphase (Lebenszyklusphasen B1 - B7) entsteht, und GWP am „Lebensende“ eines Bauwerks durch Rückbau, Abbruch und Entsorgung (Lebenszyklusphasen C1 - C4) zum bauwerkbedingten GWP. Im idealen Fall einer Kreislaufwirtschaft kann GWP von wiederverwendeten oder wiederverwerteten Materialien durch Gutschriften - vorausgesetzt die Systemgrenzen bzw. der Betrachtungszeitraum werden erweitert (Lebenszyklusmodul D) - in einem zweiten Bauwerkslebenszyklus emissionsmindernd angerechnet werden.

¹ ISO 14064-1:2018-12 Treibhausgase – Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene. Berlin: Beuth 2023
ÖNORM EN ISO 14067: Treibhausgase – Carbon Footprint von Produkten - Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung (ISO 14067:2018), ASI, 2019

² ÖNORM EN ISO 14040:2021-03 01 Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + A1:2020). 2021] und 14044 [ÖNORM EN ISO 14044 Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020). 2021] bzw. EN ISO 14025 [EN ISO 14025:2006 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren. 2006]



Unter (ii) wird das GWP verstanden, das durch den Verkehr entsteht („verkehrsbedingte THG-E“). Bei der Bestimmung der bauwerks- und verkehrsbedingten THG-E ist die Abgrenzung des Untersuchungsraums und der Betrachtungsdauer von entscheidender Bedeutung.

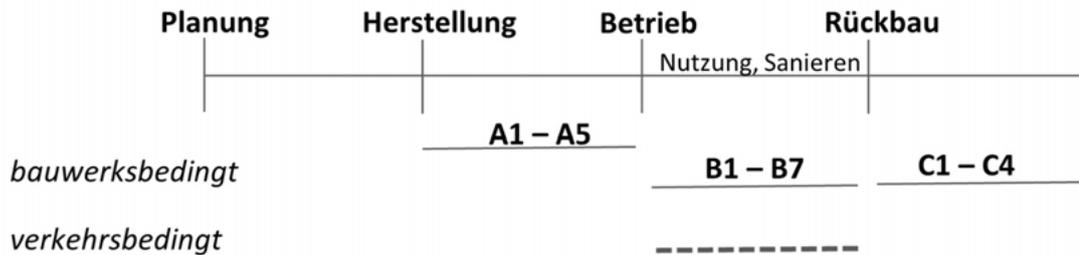


Abbildung 2: Verteilung der THG-E über die Lebenszyklusphasen eines Infrastrukturprojekts

Ökobilanzierung (engl. LCA - life cycle assessment) und Lebenszyklus

Die Ökobilanzierung ist eine systematische Analyse mehrerer ökologischer Indikatoren von Produkten, Verfahren, Dienstleistungen und Bauwerken in ihrem gesamten Lebenszyklus oder in deklarierten Teilen des Lebenszyklus und ist in EN ISO 14040/44 standardisiert. Als Indikatoren werden neben dem Treibhauspotenzial GWP [CO₂eq] auch der Primärenergiebedarf PE [J oder MJ] und eine Reihe weiterer Indikatoren und Parameter angegeben (z. B. ODP Ozonschicht-Abbaupotenzial, AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser, PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie u.a.).

Der Lebenszyklus eines Bauwerks beschreibt die Spanne zwischen seinem Bau und dem Abbruch. Der gesamte Lebenszyklus eines Bauwerks umfasst gemäß der Methode der LCA

- die Herstellungsphase (Modul A1–A3 der Rohstoffgewinnung, Transporte zum Hersteller, Produktion) und die Errichtungsphase (A4: Transport zur Baustelle, A5: Einbau),
- die Nutzungsphase (B1–B7),
- die Entsorgungsphase (C1–C4) und
- die „Vorteile und Lasten außerhalb der Systemgrenze“ (Modul D, informativ).

Der gesamte Lebenszyklus reicht „von der Wiege bis zur Bahre“ (cradle to grave) oder läuft im Idealfall in einer Kreislaufwirtschaft ab (cradle to cradle), d.h. er umfasst mehrere Lebenszyklen von Produkten, Baustoffen und Bauteilen. (Bau-)Produkten werden gegebenenfalls nur für Teile ihres Lebenszyklus deklariert, wie etwa „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle to gate).



Die Ökobilanzdaten von Bauprodukten werden den Nutzern wie z.B. Planer:innen und ausführenden Unternehmen in Form einzelner EPDs (environmental product declarations) in kostenfreien oder -pflichtigen Datenbanken zur Verfügung gestellt (zum Beispiel: "ÖKOBAUDAT" [<https://www.oekobaudat.de/>], "GaBi Datenbanken," [<https://gabi.sphera.com/>] und ecoinvent Centre, "Life Cycle Inventory (LCI) Database." [<http://www.ecoinvent.org/database/>]). Auch in österreichischen Forschungsprojekten wie „Decarbonisation First“ VIF/FFG, 2023 und „LZinfra“ werden aktuell Werkzeuge zur Lebenszyklus- und Nachhaltigkeitsbewertung von Verkehrsinfrastrukturen erarbeitet.

Man unterscheidet generische Daten, also unspezifische Daten einer Gruppe von Produkten, verbandsspezifische Datensätze, also Branchen-EPDs, und firmenspezifische Daten, also Produkt-EPDs einzelner Hersteller. Die Datenbanken verwenden sowohl generische Daten aus der Literatur als auch spezifische Daten in Form von Branchen-EPDs oder Hersteller-EPDs als Grundlage heran. Für die Erstellung der EPDs werden i.d.R. die Produktionsdaten eines Jahres je Hersteller oder der gesamten Branche erfasst. Die EPD-Ersteller beschreiben die Daten als repräsentatives Mittel, allerdings werden keine Angaben zu Schwankungsbreiten bei der Deklaration der Umweltwirkungen gemacht. Die EPDs haben in der Regel eine Gültigkeit von 5 Jahren. Die Deklaration der ökologischen Indikatoren, u.a. des GWP, erfolgt anhand von Regeln für Produktkategorien, zum Beispiel für Bauprodukte nach EN 15804³.

EPDs können von unabhängiger Stelle verifiziert sein. Die Bewertung erfolgt innerhalb deklarer Systemgrenzen und kann auch auf einige Lebenszyklusphasen eingeschränkt sein, was gerade bei Baustoffen, deren Ort der Verwendung noch unbekannt ist, sinnvoll erscheint (z. B. Phasen A1 - A3 der Produktion – cradle to gate).

Die Angabe von ökologischen Indikatoren spezifischer Baustoffe (z. B. unterschiedlicher Zementsorten, Gesteinskörnungen, Asphaltarten, Stahlsorten etc.) ermöglicht die differenzierte Berechnung des GWP von unterschiedlichen Stoffmischungen (z. B. Betonsorten und Asphaltarten) sowie Bautypen, Konstruktions- und Bauweisen. Ihr GWP kann sich stark unterscheiden. Es existiert zudem eine große Schwankungsbreite der Daten für einige Baustoffe aufgrund der unterschiedlichen Quellen, Bilanzgrenzen und Spezifität.

Anmerkung: Die Analyse klimarelevanter Indikatoren kann Teil einer umfassenderen Nachhaltigkeitsbewertung sein. Auswirkungen des Baus und Betriebs von Bauwerken auf eine nachhaltige Entwicklung werden mittels quantitativer Indikatoren für (i) umweltbezogene, (ii) soziale und (iii) ökonomische Aspekte erfasst. Die Nachhaltigkeitsbewertung kann

³ EN 15804 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte, 2022



auf alle Arten von Bauwerken nach EN 15643⁴, bzw. EN 17472⁵ angewandt werden. Dies geht über die in dieser Studie betrachtete Klimarelevanz von THG-E hinaus.

Energie (Gesamtenergie)

Der Energieverbrauch korreliert sowohl mit der (baulichen) Herstellung, Errichtung und Instandhaltung als auch mit der verkehrlichen Nutzung von Verkehrsbauwerken. Da der Gesamtenergiebedarf bis dato noch zu einem großen Teil durch fossile (nicht-erneuerbaren) Energieträgern gedeckt wird, verursacht er indirekt THG-E. Der zukünftige Energiebedarf hängt vom Erfolg einer Transformation von Industrieprozessen ab. Auch bei einem Übergang auf erneuerbare Energieträger ist ein möglichst geringer Primärenergieeinsatz für den Bau und Betrieb von Bauwerken ebenso wie für die Erbringung von Verkehrsleistungen als zentrales Ziel anzustreben.

Flächenverbrauch

In der vorliegenden Analyse wird unter Flächenverbrauch die Bebauung von bisher unbebauten Flächen (Grünflächen, unberührten oder landwirtschaftlich genutzten Flächen u.ä.) durch Verkehrsflächen verstanden. Dabei handelt es sich im engeren Sinn um die Beanspruchung biologisch produktiver Flächen.

Anteil Recyclingmaterial

Der Anteil an verwendetem Recyclingmaterial, also Material oder Baustoffbestandteile, die für einen zweiten Lebenszyklus gewonnen, aufbereitet und verwertet werden, sollte im Sinne der Ressourcenschonung in einer Kreislaufwirtschaft unter der Prämisse der THG-Emissionsreduktion möglichst hoch sein und u.a. für eine Entlastung der Deponien sorgen.

Der Begriff Recycling-Material meint recyclebares Material im Allgemeinen und ist weiter gefasst als der spezifische Begriff der sogenannten Recycling-Baustoffe, welche gemäß Recycling-Baustoffverordnung definiert werden. Er umfasst z.B. auch Metalle und Holz.

⁴ EN 15643 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Allgemeine Rahmenbedingungen zur Bewertung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken

⁵ EN 17472:2020:03 (2020) Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Ingenieurbauwerken-Rechenverfahren (Entwurf)



Kreislauffähigkeit

Kreislauffähigkeit bezeichnet die Eigenschaft von Produkten, Bauteilen und Bauwerken, um am Ende ihres Lebenszyklus sortenrein nach Materialien oder nutzbaren Elementen getrennt in technische (oder u.U. organische) Materialkreisläufe zurückgeführt werden zu können („Recycling“) oder als ganze Elemente wiederverwertet werden zu können („Re-use“, Wiederverwendbarkeit ganzer Bauteile), anstatt entsorgt werden zu müssen. Recyclingfähigkeit im Speziellen als Teilmenge meint, einen Bauteil in seine grundlegenden Stoffe zerlegen zu können, die als Baustoffe wiederverwertet werden.

Voraussetzung für die Kreislauffähigkeit ist, dass Produkte oder Bauwerke so konstruiert und ausgeführt werden, dass sie gut trennbar sind und verwertungsorientiert rückgebaut werden (d.h. sortenrein und sorgfältig rückgebaut im Zuge des Abbruchs). Das wiederaufbereitete Material kann auch zur Herstellung neuer Produkte, Baustoffe oder Bauwerke verwendet werden. Das Ziel ist, eine funktionierende Kreislaufwirtschaft unter der Prämisse der Klimaziele zu erreichen.

Wiederverwertbarkeit

Neben der Kreislaufführung im Rahmen eines bestimmten Sektors wie z. B. des Bausektors ist es auch sinnvoll im Sinne der sektorübergreifenden Kreislaufwirtschaft, Produkte bzw. Bauwerke so zu gestalten, dass eine Wiederverwertbarkeit in einem nicht der ursprünglichen Nutzung entsprechenden Bereich gegeben ist. Im Rahmen des verwertungsorientierten Rückbaus (Entsorgung von Produkten oder Bauwerken gewonnenen Materialien) ist auch auf eine Erhöhung dieses Anteils Wert zu legen. Ein qualitatives Downcycling sollte dabei vermieden werden.

Zeifaktoren:

Zeitziel Klimaneutralität

Auf den unterschiedlichen politischen Ebenen werden in den Klimazielen Zeitpunkte definiert, zu denen Netto-Null THG-E erreicht werden soll. Österreich strebt das Jahr 2040 als Zeitpunkt der Klimaneutralität an.

Die Problematik des Zeitziels der Klimaneutralität wird anhand der nachfolgenden Abbildung verdeutlicht. Angenommen es existieren zur Lösung eines Verkehrsproblems zwei alternative Infrastrukturmaßnahmen; eine bauwerksintensive mit geringen verkehrsbedingten THG-E und eine zweite Variante mit geringen bauwerksbedingten THG-E zu Baubeginn allerdings kürzeren



Instandhaltungsintervallen und deutlich höheren verkehrsbedingten THG-E (z.B. durch längere Streckenführung). Bis zum Zeitpunkt t_1 ist die Variante 2 günstiger in Bezug auf die THG-E, obwohl über die Lebensdauer der Bauwerke die Alternative 1 besser abschneidet. Wenn das Zeitziel der Klimaneutralität vor dem Zeitpunkt t_1 liegt, erhält Variante 2 entgegen einer vollständigen Lebenszyklusbetrachtung den Vorzug. Alternativ könnten nur THG-Kompensationsmaßnahmen über die Systemgrenzen hinaus gemeinsam mit Variante 2 ergriffen werden, um langfristig THG-E zu reduzieren.

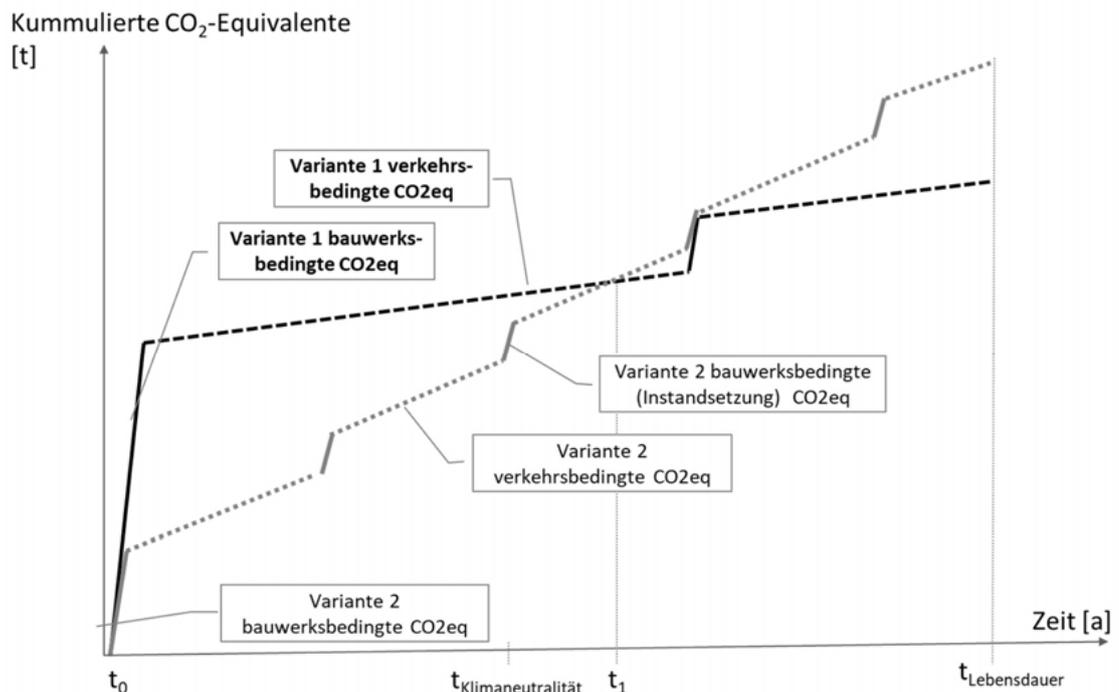


Abbildung 3: aufsummierte bauwerks- und verkehrsbedingte THG-E für zwei Infrastrukturprojekte

Lebens- bzw. Nutzungsdauer

Die Lebensdauer eines Bauwerkes oder Produkts ist die Spanne zwischen seinem Bau oder seiner Produktion und seinem Abbruch (Rückbau) oder der Entsorgung.

Die Nutzungsdauer entspricht der tatsächlichen Dauer, über die das Produkt oder Bauwerk genutzt wird.



3 AUSGANGSLAGE UND BEWERTUNGSBASIS

Aus der Vielzahl von Publikationen zur Erreichung von Umweltzielen werden in dieser Untersuchung nur die wichtigsten Rahmenwerke genannt, die aufgrund ihrer weitreichenden Bedeutung einen wesentlichen Einfluss bei der Erstellung künftiger RVS/RVE ausüben können.

Mit der EU-Verordnung 2020/852, der sogenannten Taxonomie-Verordnung, schafft die EU einen Rahmen zur Förderung nachhaltiger Investitionen, um die Klima- und Energieziele der EU zu erreichen. Die Verordnung bildet ein Klassifizierungssystem mit einer Festlegung von wirtschaftlichen Tätigkeiten, die als nachhaltig beurteilt werden können. Als Bewertungsmaßstab der Nachhaltigkeit werden die sechs Umweltziele

- a) Klimaschutz,
- b) Klimawandelanpassung,
- c) Schutz von Wasser- und Meeresressourcen,
- d) Kreislaufwirtschaft,
- e) Vermeidung von Umweltverschmutzung und
- f) Biodiversität

genannt.

In einer noch nicht verabschiedeten Ergänzung wird die Verordnung zum Umweltziel der Kreislaufwirtschaft erweitert und recycelte Baumaterialien von der Bauwirtschaft eingefordert. Für die Wiederverwendung von Beton und anderen Baumaterialien im Gebäude- und Infrastrukturbau werden prozentuale Untergrenzen genannt⁶.

Der Sachstandsbericht Mobilität⁷ fasst mögliche Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele 2030/2050 für eine zunehmend CO₂-neutrale Personen- und Gütermobilität zusammen. Er schätzt auf Basis einer Modellierung auch die Wirksamkeit von Einzelmaßnahmen sowie von ausgewählten Maßnahmenbündeln ab. Zusätzlich erfolgen Abschätzungen der makroökonomischen (inkl. sozialen) Effekte, um die Wirkungen hinsichtlich der individuellen Betroffenheit zu erfassen. Darüber hinaus werden die Folgen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Österreich diskutiert.

Im „Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich“⁸ wird ein klimaneutrales österreichisches Verkehrssystem als ambitioniertes Zielbild für 2040 formuliert. Es wird eine Kombination aus Verkehrsvermeidung,

⁶ Supplement to EU 2020/852 - Ares(2023)2481554, Annex2, 3.4 u. 3.5 (Draft)

⁷ Umweltbundesamt: Sachstandsbericht Mobilität - Mögliche Zielpfade zur Erreichung der Klimaziele 2050 mit dem Zwischenziel, Wien 2019

⁸ BMK: Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich. Der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor Nachhaltig – resilient – digital, Wien, 2021



Verkehrsverlagerung und einer Effizienzverbesserung bei den einzelnen Verkehrsträgern vorgeschlagen, die in Summe auch zu einer deutlich verbesserten Energieeffizienz im gesamten Verkehrssystem führen soll.

Auch andere Verbände und Organisationen erarbeiten derzeit Hinweis-papiere zur Erreichung der Klimaziele mit Fokus Bauwirtschaft. Im Sachstandsbericht „Ökologisierung & Nachhaltigkeit im Bauwesen“ der ÖBV⁹ werden detaillierte Maßnahmen vorgeschlagen, die nur in Zusammenarbeit zwischen der Bauindustrie und den Auftraggebern zu erreichen sind. Es werden konkrete Maßnahmen für die Planung, Ausschreibung, Bauausführung und Instandhaltung von Infrastrukturprojekten angeführt, die nach den Baustoffen Beton, Stahl und Asphalt unterschieden sind. Auf das Baustoffrecycling und eine nachhaltige Baustellenlogistik wird hingewiesen. Den Abschluss bilden Lebenszyklusbetrachtungen, Ökobilanzierungen und bestehende Normen zur Nachhaltigkeit im Tiefbau (ISO /TC 207, ISO/TC 59/SC 17; CEN/TC 350, europäische Bauprodukteverordnungen und nationale Baustoffverordnung und Bundesabfallwirtschaftsplan). Interessanterweise ordnet die ÖBV bereits folgenden RVS eine hohe Klimarelevanz zu: RVS 02.01.22, 03.08.63, 04.02.11, 08.16.01, 08.97.05, 08.97.06, 10.02.12, 11.03.21, 11.03.22, 13.03.11 und 13.05.11

Zentrale Aspekte der Netto-Null-Transformation des österreichischen Verkehrssektors greift auch die Monitoring-Gruppe Klimaübereinkommen und Verkehr der FSV in ihrer Berichtsreihe auf. Dazu zählen die Ökosoziale Steuerreform, ein abgestimmtes politisches Gesamtpaket für den Personenverkehr, Mikro-ÖV Systeme, Herabsetzung der Geschwindigkeitsbegrenzungen, Wirkung des im Herbst 2022 eingeführten CO₂ Preises auch in sozialer Hinsicht sowie die Akzeptanz weiterer regulativer Maßnahmen im Personenverkehr. Im Hinblick auf die Analyse des RVS/RVE-Regelwerkes unterscheidet die Monitoring-Gruppe

- Strategische Richtlinien
- Richtlinien zur Ausführung von Bau- und Infrastruktur
- Richtlinien zu Detailaspekten in Infrastruktur-Bau und -Umbau

und ihre jeweils anders ausgeprägte Art und Stärke der Klimarelevanz.

⁹ Österreichische Bautechnik Vereinigung (ÖBV): Ökologisierung & Nachhaltigkeit im Bauwesen, Sachstand April 2022, 194 S., Wien



4 METHODE

4.1 Grundlegendes

Die Methode zur Beurteilung der Auswirkungen der RVS/RVE auf THG-E orientiert sich an der in der Ausschreibung zugrunde gelegten Empfehlung der Monitoring-Gruppe „Klimaübereinkommen und Verkehr“ (MG-K). Diese Empfehlung sieht zunächst eine Erstunterscheidung vor, ob sich eine Richtlinie überhaupt auf die THG-E auswirkt oder nicht (=Stufe A). Für jene mit Klimarelevanz wird eine fünfteilige Skala vorgegeben, die den Handlungsbedarf zur Umgestaltung der RVS/RVE festlegt, um eine Treibhausgas-Minderung zu erreichen. Die Skala erstreckt sich von (1) großer Handlungsbedarf zur Umgestaltung, da die Richtlinie in keiner Weise auf THG-E abstellt, bis (5) bereits in vorliegender Fassung optimale Berücksichtigung der THG-Minderung (Aufbau einer Senke für THG-E, vgl. Abbildung 1 in Kapitel 1).

Folgende methodische Vorgangsweise wurde gewählt, um (i) eine umfassende und differenzierte Beurteilung der „Klimarelevanz“ aller RVS/RVE zu erreichen, (ii) eine Bewertungsmatrix zu erstellen, (iii) eine Festlegung der prioritär zu überarbeitenden RVS/RVE nach ihrer Wirksamkeit zu treffen und (iv) konkrete Empfehlungen für deren Überarbeitung abzugeben.

1. **Ausdifferenzierung des Begriffs der „Klimarelevanz“ in letztlich 8 einzelne Kriterien für direkte und indirekte THG-Effekte**, die in Kapitel 4.2 und Abbildung 5 näher beschrieben werden
2. **Erstellen einer Bewertungsmatrix** (MS EXCEL Datei „Bewertungsmatrix-Klimacheck“), in der für jede RVS/RVE eine qualitative Experteneinschätzung zur Beurteilung im umgekehrten Schulnotensystem **hinsichtlich jedes einzelnen Kriteriums der Klimarelevanz** eingetragen wird. Ein „**A**“ **wird vergeben**, wenn sich eine Richtlinie hinsichtlich des Kriteriums nicht auswirkt. Eine Note von **(1) bis (5) wird vergeben**, um einzuschätzen inwieweit Handlungsbedarf zur Umgestaltung besteht. Die Skala erstreckt sich von (1), d.h. die Richtlinie berücksichtigt in der vorliegenden Fassung das jeweilige Kriterium für THG-Effekte nicht, bis hin zu (5), d.h. die Richtlinie berücksichtigt das Kriterium in einer Form, die eine Verbesserung hinsichtlich der Klimaauswirkung erreicht (d.h. i.d.R. eine Senke für THG-E erreicht) (Abbildung 5). Die Bewertungsmatrix ermöglicht, den Handlungsbedarf zur Überarbeitung jedes einzelnen Kriteriums der Klimarelevanz zu erkennen.



Beurteilung der Klimarelevanz der RVS/RVE hinsichtlich jedes Einzelkriteriums
1 = sehr großer Handlungsbedarf (THG-Effekte werden bisher nicht berücksichtigt)
2 = großer Handlungsbedarf (THG-Effekte werden bisher ansatzweise berücksichtigt)
3 = mäßig großer Handlungsbedarf (THG-Reduktionswirkung gegeben)
4 = wenig Handlungsbedarf (THG-Reduktionswirkung zur Erreichung Klimaneutralität gegeben)
5 = kein Handlungsbedarf (Aufbau einer CO ₂ -Senke gegeben, carbon capture)
A = keine Klimarelevanz, keine THG-Effekte

Abbildung 4: umgekehrtes Schulnotensystem als Bewertungsskala für jedes Einzelkriterium

3. **Gruppierung der RVS/RVE nach ihrer „Wirksamkeit“** in vier Gruppen (I bis IV) wie in Kapitel 4.3 näher beschrieben. Maßnahmen bzw. Regelungen in den RVS/RVE der Gruppe I haben nach der Einschätzung der Autoren die stärkste Auswirkung auf direkte und indirekte THG-Effekte. Die Gruppierung wurde entsprechend des Feedbacks, das seitens des Vorstands und der Monitoringgruppe bei der Zwischenpräsentation der Projektergebnisse gegeben wurde, vorgenommen, um die rund 350 RVS letztlich besser hinsichtlich ihres Überarbeitungsbedarfs priorisieren zu können.
4. **Beschreibung und Empfehlungen zur Umgestaltung der prioritär zu überarbeitenden RVS/RVE im vorliegenden Bericht** in Kapitel 5.3 **und in der Bewertungsmatrix** (MS EXCEL Datei „Bewertungsmatrix-Klimacheck“). Die Beschreibungen in Kapitel 5.3 geben spezifische Handlungsempfehlungen für RVS/RVE der Wirksamkeitsgruppe I. Zudem wird für jede RVS/RVE ein Auszug aus der Bewertungsmatrix wiedergegeben, um den Handlungsbedarf zur Überarbeitung jedes einzelnen Kriteriums der Klimarelevanz erkennen zu können.

4.2 Kriterien der Klimarelevanz

Im Hinblick auf Klimarelevanz wird in der vorliegenden Studie zwischen direkt verursachten THG-E (=direkte Klimarelevanz) und indirekt verursachten THG-E (indirekte Klimarelevanz) unterschieden. Hierzu wurden zunächst folgende Unterscheidungen getroffen und letztlich 8 zu beurteilende Kriterien gemäß Abbildung 5 eingeführt.

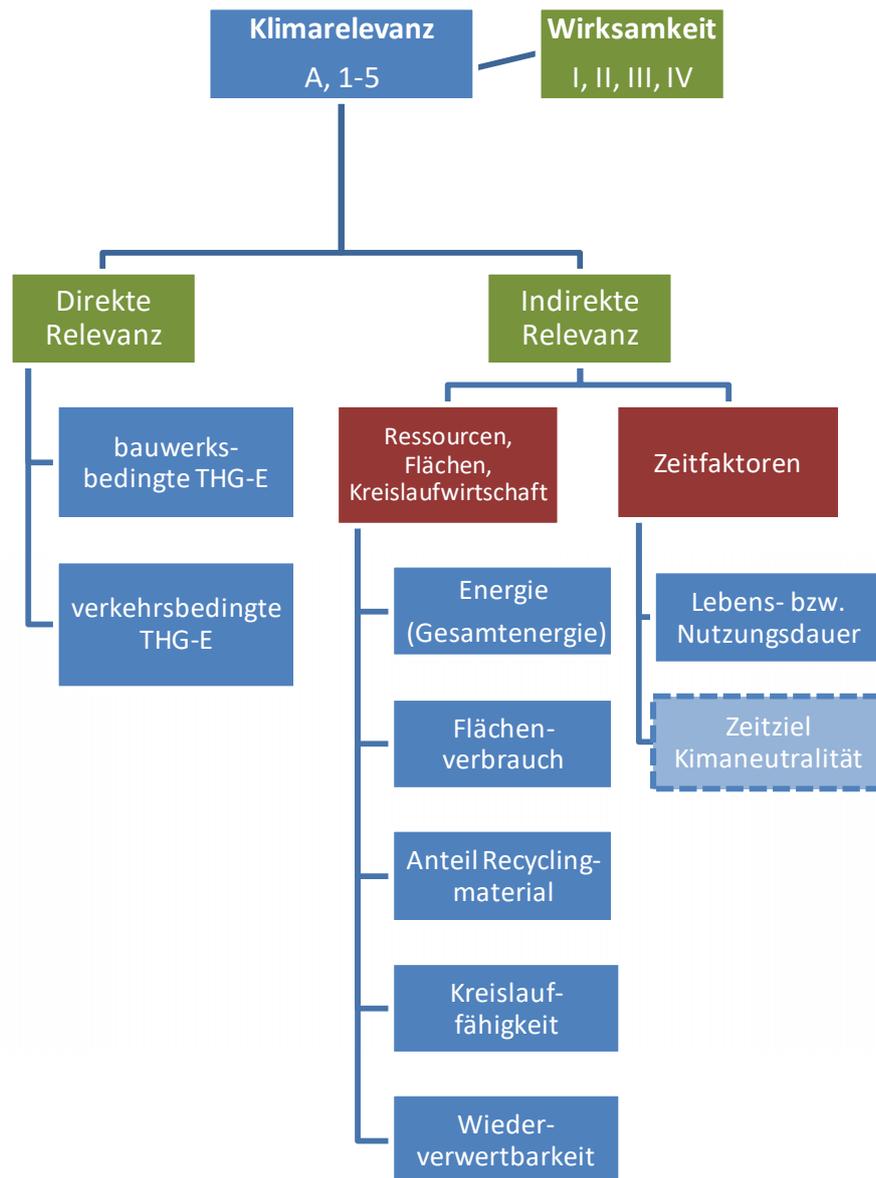


Abbildung 5: Gliederung in „Klimarelevanz“ und „Wirksamkeit“ sowie Darstellung der einzelnen zu beurteilenden Kriterien zur Bewertung der Klimarelevanz (dunkelblaue Felder)

Direkte Klimarelevanz haben

1. bauwerksbedingte THG-E,

werden sowohl durch verwendete Bauprodukte, bauliche Maßnahmen als auch Erhaltungsmaßnahmen verursacht. Den Hauptteil der bauwerksbedingten THG-E machen in der Regel jene THG aus, die in den ersten Phasen des Lebenszyklus eines Bauwerks anfallen. Das sind die Lebenszyklusphasen A1 - A5 eines Bauwerkes, in welchen „embodied emissions“ oder „graue Emissionen“, die durch die Produktion der Baumaterialien entstehen sowie Emissionen aus dem Baubetrieb bei Herstellung und Errichtung anfallen. In zweiter Linie entstehen bauwerkbedingte THG-E während der Nutzungsphase



(Instandhaltung, Umbau und Erneuerung (Lebenszyklusphasen B1-B7) und letztlich während des Rückbaus oder der Entsorgung (C1 - C4). Die Größe der bauwerksbedingten THG-E wird u.a. von der Art der Baukonstruktion und der Materialwahl beeinflusst.

2. verkehrsbedingte THG-E

Verkehrsbedingte THG-E fallen durch die Nutzung der Infrastruktur an. Entscheidungen in der Verkehrsplanung beeinflussen die Menge der verkehrsbedingten THG-E signifikant. Mit der Festlegung einer Trasse und der gewählten Verkehrssteuerung wird das Verkehrsaufkommen und die entstehende Verkehrsleistung beeinflusst. Die Verkehrsleistung und die Flottenzusammensetzung bestimmen maßgeblich die verkehrsbedingten THG-E.

Zudem wurden eine Reihe von Kriterien unter dem Begriff „indirekte Klimarelevanz“ identifiziert, welche im Bereich Straße-Schiene-Verkehr indirekt Emissionen von THG bewirken können. Zum einen umfasst das eine Gruppe von Faktoren zum Energie- und Ressourcenverbrauch, Flächenverbrauch und zu Kreislaufwirtschaftsaspekten. Zum anderen betrifft das die Zeitfaktoren, die in den RVS und RVE berücksichtigt werden. Die **indirekte Klimarelevanz umfasst folgende Faktoren:**

3. Energie (Gesamtenergie)

Sowohl mit der (baulichen) Herstellung, Errichtung und Instandhaltung als auch mit der (verkehrsbedingten) Nutzung von Verkehrsbauwerken geht der Verbrauch von Energie einher. Dieser Energiebedarf wird bis dato in der Regel noch sehr stark mit fossilen (nicht-erneuerbaren) Energieträgern gedeckt und verursacht somit indirekt THG-E.

4. Flächenverbrauch

Insbesondere verkehrsplanerische Regeln und Maßnahmen wirken sich stark auf den Flächenverbrauch von biologisch produktiven Flächen mit seinen Folgen wie Bodenversiegelung, Verringerung der Biodiversität etc. aus. Durch den Flächenverbrauch wird auch die Senkenfunktion (Aufnahme von CO₂ in biologische Speicher, insbesondere in Böden und Pflanzen) vermindert, wodurch der Flächenverbrauch zudem klimawirksam wird.

Hinsichtlich der wirkungsvollen Maßnahmen zur Erhöhung der Klimaverträglichkeit ist auch die **Kreislaufwirtschaft** mit den drei Aspekten



5. **Anteil Recyclingmaterial**
6. **Kreislauffähigkeit** und
7. **Wiederverwertbarkeit**

unter der Prämisse der Erreichung der Klimaziele zu berücksichtigen (Begriffsdefinitionen siehe Kapitel 2). Maßnahmen und Regeln, die die Kreislauffähigkeit und Wiederverwertbarkeit von Materialien und Bauelementen nach einem verwertungsorientierten Rückbau sicherstellen, sollten demnach in den RVS/RVE verankert werden. In weiterer Folge sollte die neuerliche Nutzung von Ressourcen („material stock“) bzw. der erhöhte Anteil von Recyclingmaterialien in Neubauten dazu dienen, den Materialien oder Bauteilen einen weiteren Lebenszyklus zu ermöglichen und vom „end of life“-Szenario (Abfall, Deponie) zu einer möglichst hochwertigen Kreislaufführung zu kommen. Hierbei gibt es Langzeiteffekte, die erst über die Lebensdauer eines Bauwerks oder Bauteils hinaus bedeutsam werden und sich im günstigen Fall THG-E mindernd auswirken (direkt oder indirekt), indem „CO₂eq-Gutschriften“ zufolge Wiederverwertung in einer Kreislaufwirtschaft aus einem vorangegangenen Produktlebenszyklus wirksam werden.

8. **Zeifaktoren**

Lebens- bzw. Nutzungsdauer

Die Lebensdauer eines Bauwerkes oder Produkts ist die Spanne zwischen seinem Bau oder seiner Produktion und dem Abbruch oder der Entsorgung einschließlich seiner Instandsetzung(en), Reparatur, Umbauten oder Sanierung. Bauwerke oder Produkte werden in der Planung auf unterschiedlich lange Nutzungen und Nutzungsdauern ausgelegt. Für Verkehrsbauwerke bzw. deren Teile werden meist möglichst lange Nutzungsdauern definiert (zwischen mind. 20 Jahre z. B. für Lärmschutzmaßnahmen und bis zu 200 Jahren z. B. für Tunnelbauwerke). Die Nutzungsdauern werden abhängig von der Dauerhaftigkeit der Bauwerke, deren Instandhaltung und den Veränderungen der Nutzung sowie den Umwelteinwirkungen bzw. des Klimas, dem sie ausgesetzt sind, mit mehr oder weniger großem „Aufwand“ erreicht. Dieser „Aufwand“ verursacht Lebenszykluskosten und direkte sowie indirekte THG-E. Der Zeifaktor der Lebens- und Nutzungsdauer steht in einem gewissen Zielkonflikt mit dem folgenden Zeifaktor, dem Zeitziel bis zur Klimaneutralität. Maßnahmen, die die Lebens- und Nutzungsdauer von Verkehrsbauwerken erhöhen, können in der Herstellungsphase hohe bauliche THG-E verursachen und somit dem Zeitziel Klimaneutralität kurzfristig entgegenstehen, auf lange Sicht aber nachhaltig wirken. Letzteres zum Beispiel, indem sie



die Lebenszyklen von Bauwerken oder Baustoffen verlängern oder vervielfachen. Dementsprechend können nur THG-Kompensationsmaßnahmen über die Systemgrenzen hinaus helfen. Hierbei ist es eine Frage der Festlegung von Systemgrenzen, welche Zeiträume vorrangig betrachtet werden sollen.

Anmerkungen zum Zeitziel Klimaneutralität

Ein wichtiger Faktor ist die Zeit, die uns bis zur Erreichung der Klimaziele, letztlich bis zur Erreichung der CO₂-Neutralität, bleibt. Die Wirksamkeit von Maßnahmen bezüglich THG-E sollten auf einen entsprechenden Zeitraum, zum Beispiel von deren Inkrafttreten bis 2040 (oder entsprechend der anvisierten Klimaziele) ausgerichtet sein.

An dieser Stelle sei der Hinweis erlaubt, dass das Zeitziel Klimaneutralität bisher in keiner RVS/RVE berücksichtigt wird. Es wird in weiterer Folge in der Bewertungsmatrix nicht explizit angeführt, da es durchwegs mit „1“ (THG-Effekte werden bisher nicht berücksichtigt) einzustufen wäre.

4.3 Wirksamkeit

Neben der Beurteilung der Auswirkungen auf einzelne THG-Effekte („Klimarelevanz“) wird eine Gruppierung der RVS/RVE nach ihrer **„Wirksamkeit“ in Bezug auf potenzielle THG-Reduktionsmengen** getroffen. Die Wirksamkeit ist eine qualitative Experteneinschätzung, die abhängig davon getroffen wird, wie häufig (H) eine RVS/RVE angewandt, welche Projektgröße (P) potenziell betroffen ist und wie stark die Verkehrsleistung (V) potenziell von einer RVS/RVE beeinflusst wird.

Demnach wird bei der Untersuchung wie folgt unterschieden:

- (H) Häufigkeit der Anwendung: HOCH vs. NIEDRIG (1 vs. 0)
- (P) Projektgröße oder durch RVS/RVE betroffene Teilprojektgröße (=Investitionssumme, Mengen, Massen): GROSS vs. MITTEL vs. KLEIN (1 vs. 0,5 vs. 0)
- (V) beeinflusste Verkehrsleistung (= von der Maßnahme direkt beeinflusster oder induzierter Verkehr, Größe des betroffenen Gebietes): HOCH vs. MITTEL vs. NIEDRIG (1 vs. 0,5 vs. 0)



Die Wirksamkeit wird aus einer Kombination der zu erwartenden Größe und Stärke der Kriterien (H), (P) und (V) gemäß Tabelle 1 ermittelt.

Tabelle 1: Beurteilung der Wirksamkeit der RVS/RVE auf THG-E bzw. potenzielle Reduktionsmengen

Wirksamkeit	H	P	V
I	1	1	1
	1	1	0
	1	0	1
II	1	0,5	0
	1	0	0,5
	1	0,5	0,5
	0	1	1
	0	1	0
	0	0	1
III	1	0	0
IV	0	0	0

4.4 Kombination der Wirksamkeit mit den Kriterien der Klimarelevanz

Die an sich voneinander unabhängigen Einstufungen der RVS/RVE nach Wirksamkeit in Bezug auf potenzielle THG- Reduktionsmengen und ihre Beurteilung nach 8 Kriterien der Klimarelevanz kann kombiniert werden, um die RVS/RVE hinsichtlich des Handlungsbedarfs zur Überarbeitung zu priorisieren und direkte und indirekte THG-Effekte spezifisch zu konkretisieren. Mithilfe der MS EXCEL Datei „Bewertungsmatrix-Klimacheck“ können die nach ihrer RVS/RVE-Nr. sortierten Richtlinien bei Bedarf nach ihrer Wirksamkeit in Gruppen von (I) große Wirksamkeit bis (IV) sehr geringe Wirksamkeit zusammengefasst werden. Alle RVS/RVE, die der Gruppe I zugeordnet wurden, sind im folgenden Kapitel 5 (Ergebnisse) näher beschrieben.

Die Bewertungsmatrix ermöglicht es zum einen in jeder RVS/RVE, die Größe des Handlungsbedarfs zur Überarbeitung hinsichtlich jedes einzelnen Kriteriums der Klimarelevanz zu erkennen (Skala 1-5). Die RVS/RVE können zum anderen nach Bedarf der FSV in der MS EXCEL Datei „Bewertungsmatrix-Klimacheck“ innerhalb jeder der vier Wirksamkeits-Gruppen systematisch nach den Kriterien der Klimarelevanz mithilfe der einzelnen Beurteilungen sortiert und damit gereiht werden. Jene RVS/RVE, die hinsichtlich der direkten THG-E den größten Handlungsbedarf zur Überarbeitung haben, werden dabei nach oben gereiht (d.h. häufigstes Auftreten der Beurteilung „1“ in den Spalten bauwerksbedingte THG-E und verkehrsbedingte THG-E, dann „2“ , „3“ usw.). Für eine Umsortierung können die bekannten MS-Excel Funktionen Filtern und Sortieren in der Registerkarte Daten verwendet werden.



5 ERGEBNISSE

Von den ca. 350 RVS/RVE wurden insgesamt 36 RVS und 2 RVE identifiziert, die aus Sicht der Projektgruppe mit höchster Priorität zu behandeln sind, da sie die größte Wirkung auf potenzielle THG-Reduktionsmengen haben. Für jede der ausgewählten RVS/RVE wird deren Klimarelevanz einzeln begründet und in 8 Einzelkriterien spezifisch beurteilt.

- CO₂-Äquivalente /THG-E
 - THG-E – bauwerksbedingt
 - THG-E - verkehrsbedingt
- Ressourcenverbrauch | Flächenverbrauch | Kreislaufwirtschaftsaspekte
 - Energie (Gesamtenergie)
 - Flächenverbrauch
 - Anteil Recyclingmaterial
 - Kreislauffähigkeit
 - Wiederverwertbarkeit
- Zeitfaktor (beurteilt wird die Berücksichtigung der Lebens- bzw. Nutzungsdauer)

Jede der in den Abschnitten 5.1 (RVS) und 5.2 (RVE) aufgeführten Richtlinien entwickelt aufgrund ihrer häufigen Anwendung oder ihrer Anwendung bei besonders umfangreichen Infrastrukturprojekten hohe bauwerksbedingte oder durch hohes Verkehrsaufkommen verkehrsbedingte klimarelevante Wirkungen.

Da die Relevanz der betrachteten Klimakriterien von der Art der Richtlinie abhängt, wird der jeweilige Handlungsbedarf der Überarbeitung für jede der prioritär zu behandelnden Richtlinien grob skizziert. Eine umfassende, individuelle Handlungsempfehlung der notwendigen Erweiterungen hinsichtlich der Klimarelevanz kann von der Autorengruppe nicht geleistet werden, sondern obliegt der Expertise in den einzelnen Arbeitsausschüssen, die den Bedarf mithilfe der vorliegenden Beurteilung der Einzelkriterien der Klimarelevanz besser einschätzen können.

In einigen Richtlinien werden bereits einzelne Aspekte der Klimarelevanz behandelt, während in der Mehrzahl der Richtlinien die Klimarelevanz in ihren Aspekten bisher nicht berücksichtigt wird. In einer beigefügten MS-Excel Tabelle werden die einzelnen klimarelevanten Kriterien in jeder



RVS/RVE beurteilt und die RVS/RVE können nach deren Wirksamkeit gruppiert oder nach deren Klimarelevanz sortiert werden.

Die Bewertungsmethodik ist im Kapitel 4 beschrieben.

5.1 Untersuchung ausgewählter RVS

Bereits in einer ersten Information an den erweiterten Vorstand des FSV sowie die Monitoringgruppe am 5.12.2022 wurden in einer Präsentation nach einer ersten Sichtung 4 RVS mit hoher Klimarelevanz präsentiert. In der weiteren Bearbeitung wurden insgesamt 36 RVS und 2 RVE identifiziert, bei denen sich aus Sicht der Bearbeiter Handlungsbedarf zur Überarbeitung ergibt.

Dabei handelt es sich um nachstehend aufgelistete RVS:

- RVS 01.03.11 Gestaltung und Aufbau einer RVS
- RVS 02.01.11 Grundsätze der Verkehrsplanung
- RVS 02.01.22 Nutzen-Kosten-Untersuchung im Verkehrswesen
- RVS 03.01.11 Beurteilung des Verkehrsablaufs auf Straßen
- RVS 03.03.23 Linienführung und Trassierung
- RVS 03.03.31 Querschnittselemente sowie Verkehrs- und Lichtraum von Freilandstraßen
- RVS 03.03.81 Ländliche Straßen und Güterwege
- RVS 03.04.12 Planung und Entwurf von Innerortsstraßen
- RVS 03.05.13 Gemischte und planfreie Knoten
- RVS 03.08.63 Oberbaubemessung
- RVS 04.01.11 Umweltuntersuchung
- RVS 04.01.12 Umweltmaßnahmen
- RVS 04.02.12 Ausbreitung von Luftschadstoffen und Tunnelportalen
- RVS 05.02.11 Anforderungen und Aufstellung
- RVS 05.04.31 Einsatzkriterien Verkehrslichtsignalanlagen
- RVS 05.04.32 Planen von Verkehrslichtsignalanlagen
- RVS 07 Leistungsbeschreibung
- RVS 08.03.01 Erdarbeiten
- RVS 08.06.01 Beton und Stahlbeton
- RVS 08.06.02 Bewehrung
- RVS 08.08.01 Stahltragwerke
- RVS 08.15.01 Ungebundene Tragschichten
- RVS 08.15.02 Ungebundene Tragschichten an Asphaltsschichten
- RVS 08.16.01 Anforderungen an Asphaltsschichten
- RVS 08.17.02 Deckenherstellung
- RVS 08.43.01 Stützmaßnahmen UT
- RVS 08.97.05 Anforderungen an Asphaltmischgut
- RVS 08.97.06 Anforderungen an Asphaltmischgut –
Gebrauchsverhaltensorientierter Ansatz



- RVS 09.01.41 Offene Bauweise
- RVS 09.01.42 Geschlossene Bauweise im Lockergestein unter Bebauung
- RVS 10.02.12 Zuschlagskriterien für Bauaufträge im Verkehrswegebau
- RVS 10.02.13 Value Engineering für Infrastrukturbauten
- RVS 10.02.14 Alternativangebote für Infrastrukturbauten
- RVS 13.04.01 Allgemeiner Teil
- RVS 13.05.11 Lebenszykluskostenermittlung für Brücken
- RVS 15.01.11 Qualitätskriterien für die Planung von Brücken

5.2 Untersuchung ausgewählter RVE

Bereits in einer ersten Information an den erweiterten Vorstand des FSV sowie der Monitorgruppe wurde eine RVE zur Überarbeitung empfohlen.

In der weiteren Bearbeitung wurden schließlich zwei RVE identifiziert, bei denen sich aus Sicht der Bearbeiter Handlungsbedarf zur Überarbeitung gegeben ist, nämlich:

- RVE 01.03.11 Gestaltung und Aufbau einer RVE
- RVE 04.01.01 Lärmschutzvorrichtungen – Technische Anforderungen

Die RVE Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur (LB-VI) ist ebenfalls von hoher Priorität. Sie wird jedoch hier nicht gesondert aufgeführt, da diese gemeinsam mit der RVS 07 bearbeitet wird.

Die Erläuterungen zu den Tabelleninhalten sind Abschnitt 4 des vorliegenden Berichts zu entnehmen.



6 EMPFEHLUNG

Das vorliegende Dokument kann als erster Schritt in die Richtung einer klimafreundlichen Straßeninfrastruktur verstanden werden. Details sind in den einzelnen Arbeitsausschüssen festzulegen.

Es wird empfohlen, den Motivenbericht zur Ausarbeitung einer RVS/RVE um die beschriebenen Kriterien der Klimarelevanz zu ergänzen, so dass diese bei der Ausarbeitung einer RVS/RVE geprüft und ggf. berücksichtigt werden.

In künftigen Infrastrukturplanungen wird eine Lebenszyklusbetrachtung unter Einbeziehung der THG-Effekte verstärkt Einzug finden, und zwar unter Anwendung der Methode der Ökobilanzierung von Planungsvarianten. Die Ökobilanzierung wird bisher auf Bauprodukte, Bauelemente und einzelne Bauwerke angewandt. Eine Ausweitung auf vollständige Infrastrukturprojekte, die auch verkehrsbedingte THG-Effekte umfasst, wird bisher noch nicht in Regelwerken berücksichtigt.

Das vorliegende Dokument schlägt eine Liste von RVS/RVE vor, die seitens der FSV prioritär vor dem Hintergrund der Klimarelevanz zu überarbeiten sind, da sie eine hohe klimarelevante Wirksamkeit in der Planung, im Bau oder im Betrieb künftiger Infrastrukturmaßnahmen besitzen. Neben diesen als prioritär eingestuften RVS/RVE gibt es weitere Richtlinien, die ebenfalls eine Klimarelevanz aufweisen, jedoch aufgrund einer geringeren Wirksamkeit als weniger bedeutsam eingeschätzt werden.

Zur Beurteilung der Klimarelevanz wurden die nachfolgenden 8 Kriterien erarbeitet und auf jede der rund 350 RVS/RVE angewendet. Details sind der beiliegenden MS EXCEL Tabelle „Bewertungsmatrix-Klimacheck“ zu entnehmen. Unter den zu überarbeitenden RVS/RVE gibt es solche, die nur bauwerksbedingte THG-Effekte, solche die nur verkehrsbedingte THG-Effekte und einige, die beide THG-Effekte adressieren. Darüber hinaus wurden indirekte THG-Effekte wie Ressourcenverbrauch, Flächenverbrauch und Kreislaufwirtschaftsaspekte sowie Zeiteffekte beurteilt.

- Direkt klimarelevante Kriterien (CO₂-Äquivalente)
 - THG-E – bauwerksbedingt
 - THG-E – verkehrsbedingt
- Indirekt klimarelevante Kriterien
 - Energie (Gesamtenergie)
 - Flächenverbrauch



- Anteil Recyclingmaterial
- Kreislauffähigkeit
- Wiederverwertbarkeit
- Zeitfaktoren
 - Lebens- bzw. Nutzungsdauer
 - Anmerkung: Für alle RVS/RVE gleichermaßen zutreffend ist das Erreichen der Klimaneutralität mit einem bestimmten Zeitziel, in Österreich nach derzeitigem Stand das Jahr 2040

Einen großen Hebel wird die Einbindung der Klimarelevanz in den RVS erst entfalten, wenn die entsprechenden Inhalte auch in den Leistungskatalog der standardisierten Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur (LB-VI) aufgenommen werden.

Außerdem ist auf die einschlägigen bauvertraglichen Normenwerke, die ÖNORM B 2118 und ÖNORM B 2110, hinzuweisen, die dem Element des Value Engineerings (siehe auch RVS 10.02.13) einen festen Raum einräumen. Hinkünftig ist es sehr gut vorstellbar, „Values“ für Nachhaltigkeits- und klimarelevante Kriterien von den Bietern angeboten zu bekommen.

In der Umsetzung, klimarelevante Kriterien in künftigen RVS/RVE zu berücksichtigen, erweist sich deren quantitative Bewertung als erforderlich. Für die quantitative Ermittlung der THG-E (CO₂eq/GWP) kann auf die Methodik der Ökobilanzierung nach EN ISO 14040 und 14044:2021², der ökologischen Nachhaltigkeitsbewertung von Ingenieurbauwerken nach ÖNORM EN 15643:2021⁴ sowie EN 15978:2012 und EN 17472:2020:03 (2020)¹⁰ sowie der Erstellung von Umweltproduktdeklarationen für Bauprodukte nach ÖNORM EN 15804:2022³ zurückgegriffen werden. Die Quantifizierung anderer Kriterien, wie z. B. Flächenverbrauch, sollte in einer Querschnittsgruppe der FSV zukünftig erarbeitet werden.

Eine Minderung der THG-E bzw. THG-Effekte durch Überarbeitung der RVS/RVE sind auf mehreren Ebenen des Verkehrswesens erzielbar:

¹⁰ EN 15978:2012 (2012) Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden
– Berechnungsmethode.

EN 17472:2020:03 (2020) Nachhaltigkeit von Bauwerken- Bewertung der Nachhaltigkeit von Ingenieurbauwerken-Rechenverfahren (Entwurf)



1. Auf der „Systemebene“ bzw. „strategischen Ebene“ der Verkehrsplanung sollten THG-Effekte durch eine obligatorische quantitative Erhebung (Ökobilanzierung) der CO₂eq je Planungsvariante als Summe von verkehrsbedingten (CO₂eq * Verkehrsleistung) und bauwerksbedingten THG-E (i.e. CO₂eq/über einen definierten Betrachtungszeitraum, den Lebenszyklus bzw. den Zeitraum bis zum Erreichen der Klimaneutralität) ermittelt werden. Dabei sollten die weiteren genannten Aspekte der Klimarelevanz nach Möglichkeit berücksichtigt werden. Durch Entscheidungen unter Berücksichtigung aller THG-Effekte bei der Variantenauswahl werden THG-E minimiert und es können Kompensationsmaßnahmen zur Erreichung von Klimaneutralität gezielt einbezogen werden.
2. Auf der Ebene von Bauwerken und Verkehrsinfrastruktureinrichtungen in Planung, Ausschreibung, Vergabe und Ausführung nach der systemischen Variantenauswahl sollten THG-Effekte ebenfalls durch eine obligatorische quantitative Erhebung (Ökobilanzierung) der CO₂eq je Planungs- bzw. Ausführungsvariante der bauwerksbedingten THG-E (i.e. CO₂eq/über einen definierten Betrachtungszeitraum, den Lebenszyklus bzw. den Zeitraum bis zum Erreichen der Klimaneutralität) ermittelt werden. Dabei sollten die weiteren genannten Aspekte der Klimarelevanz nach Möglichkeit berücksichtigt werden. In der Planungsphase sind Varianten mit niedrigeren THG-E zu bevorzugen, hierbei sollte eine Abwägung mit den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit, Zweckmäßigkeit etc. sowie unter Berücksichtigung möglicher Klimawandelfolgekosten erfolgen und ein „Wettbewerb innovativer Ideen“ möglich sein. In der Vergabe- und Ausführungsphase sollten Projekte bzw. Ausführungsvarianten mit niedrigeren THG-E bevorzugt werden bzw. entsprechende Qualitätsaspekte (niedriger CO₂eq, hohe Kreislauffähigkeit, hoher Recyclinganteil etc.) berücksichtigt werden.
3. Auf der Ebene der Baustoffe und Bauprodukte, ggfs. auch für Bauelemente, Bauverfahren, Produkte der Verkehrsinfrastruktur und Dienstleistungen wird empfohlen, ökobilanzielle Kennwerte der Baustoffe bzw. Bauelemente sehr differenziert als Leistungskriterium heranzuziehen. Insbesondere sollten die den Materialien immanenten THG-E (CO₂eq), z. B. mit Hilfe von EPDs oder ökologischen Baustoffdatenbanken, deklariert werden, um sie als Auswahlkriterium und somit als Leistungsmerkmal der Baustoffe in der Planung und Ausführung zu berücksichtigen. Dies sollte es den Planern in der Planungsphase ermöglichen, Variantenvergleiche hinsichtlich der Klimaauswirkungen unterschiedlicher Baustoffe oder Bauprodukte anzustellen. Es sollte zweitens in der Angebots- und Ausführungsphase den Ausführenden ermöglicht werden, leistungsbasiert alternative Baustoffkombinationen (neue Materialien) zu entwickeln und anzubieten, die nachweislich geringere THG-E und weniger negative Klimawirkungen aufweisen als herkömmliche Baustoffe, sofern alle anderen Randbedingungen eingehalten werden. Letztlich sollten ökobilanzielle Kriterien unterschiedlicher Bauprodukte



oder Varianten zur Verminderung von THG-E (wie deklariertes GWP und deklariertes Primärenergiebedarfe) in der Leistungsbeschreibung (LB-VI) und Vergabe von Bauaufträgen berücksichtigt werden können. Zudem sollte unter der Prämisse emissionsarmer, dauerhafter Baustoffe ein hoher Anteil an Recyclingmaterialien gefordert, auf die Kreislauffähigkeit von Baustoffkombinationen geachtet und die Wiederverwertbarkeit der Baustoffe nach dem Nutzungsende gefordert werden.