

Handlungsempfehlung zur Berücksichtigung des globalen Klimaschutzaspektes der Steine-Erden-Branche



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
1. Einleitung.....	3
1.1 Orientierungshilfe für den Umgang mit dem globalen Klimaschutz.....	3
1.2 Rechtliche Grundlage.....	3
1.3 Anwendungsbereich.....	4
1.4 Methodik	5
2. Umfeldanalyse.....	6
2.1 Rohstoffgewinnung und Rohstoffverarbeitung	6
2.2 Landnutzung	7
3. Bilanzierung der THG-Emissionen	8
4. Fazit und Empfehlungen.....	9
Anlage 1: Praxisbeispiele mit Textbausteinen für das Genehmigungsverfahren	11
Fallbeispiel 1: Nassgewinnung (Sand-/Kiesgrube).....	11
Fallbeispiel 2: Steinbruch.....	13
Anlage 2: Anleitung zur Berechnung für die Bilanzierung der THG-Emissionen	15
Anlage 3: Flussdiagramm zur möglichen Anwendung der Handlungsempfehlung.....	16
5. Quellen.....	17



Vorwort

Die Berücksichtigung des globalen Klimas stellt auch die Steine- und Erden-Branche vor neue Herausforderungen. Unternehmen stehen dabei zunehmend in der Verantwortung, ihre klimarelevanten Auswirkungen zu erfassen. Der Bayerische Industrieverband Baustoffe, Steine und Erden e.V. stellt den Unternehmen eine einfache, praxisnahe und klar verständliche Handlungsempfehlung bereit, die die Anforderungen des § 13 KSG hinreichend berücksichtigt und gleichzeitig den Aufwand für die Umsetzung so gering wie möglich hält, sodass Unternehmen diese gezielt für Ihre Genehmigungsverfahren nutzen können.

Die Handlungsempfehlung wurde im Rahmen des Bayerischen Umwelt- und Klimapakts mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz abgestimmt.

Darüber hinaus ermöglicht diese Handlungsempfehlung den Unternehmen, klimatische Aspekte frühzeitig in Ihre Planungen einzubeziehen, die Effizienz von Genehmigungsverfahren zu erhöhen und die gesellschaftliche Akzeptanz ihrer Projekte zu stärken. Auf diese Weise leistet die Branche nicht nur einen Beitrag zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen, sondern auch einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz.



Georg Fetzner

Präsident
Bayerischer Industrieverband
Baustoffe, Steine und Erden e. V.

1. Einleitung

1.1 Orientierungshilfe für den Umgang mit dem globalen Klimaschutz

Der fortschreitende Klimawandel stellt eine große gesellschaftliche Herausforderung dar. Auch die Steine- und Erden-Branche leistet hierbei ihren Beitrag.

Diese freiwillige Handlungsempfehlung soll Unternehmen dabei unterstützen, standortbezogene direkte THG-Emissionen zu erfassen und darzustellen. Sie dient insbesondere dazu, gesetzliche Anforderungen an die Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im Rahmen von Zulassungsverfahren praxisgerecht und ohne zusätzlichen gutachterlichen Aufwand erfüllen zu können. So können klimatische Auswirkungen als relevanter Teilaspekt im Rahmen behördlicher Entscheidungen berücksichtigt werden.

1.2 Rechtliche Grundlage

Zur Bewältigung der Herausforderungen des globalen Klimawandels wurde das Bundes-Klimaschutzgesetz, kurz KSG, eingeführt, das am 18. Dezember 2019 in Kraft trat und zuletzt am 17. Juli 2024 angepasst wurde. Zweck des Gesetzes ist es, die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten (§ 1 S. 1 KSG).

Gemäß § 3 Abs. 1 KSG besteht das zentrale Ziel in der stufenweisen Reduzierung der Treibhausgasemissionen in Deutschland, sodass bis zum Jahr 2045 Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird.

Das Gesetz richtet sich primär an den Staat selbst bzw. die Träger öffentlicher Aufgaben. Unmittelbare Handlungspflichten für Privatpersonen oder Unternehmen ergeben sich aus dem KSG nicht.

Indirekt werden die Pflichten aus dem KSG allerdings für Privatpersonen und Unternehmen relevant. Dies gilt insbesondere im Rahmen von Genehmigungsverfahren, bei denen die Genehmigungsbehörde bei der Zulassungsentscheidung – soweit möglich – die Ziele des KSG einzubeziehen hat. Nach § 13 Abs. 1 Satz 1 KSG sind Träger öffentlicher Aufgaben verpflichtet, Klimaschutzaspekte bei ihren Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen. Dies betrifft für Zulassungsverfahren der Steine- und Erden-Branche insbesondere die Bereiche Rohstoffgewinnung und -verarbeitung sowie Landnutzung, sodass eine Bewertung der klimarelevanten Auswirkungen unter Einbeziehung globaler Zusammenhänge erforderlich ist. Zusätzlich soll nach § 3a KSG auch der Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft stärker zum Klimaschutz beitragen. Da die Zulassung von Vorhaben der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung meist mit einer Änderung der Nutzungsart des Grund und Bodens einhergeht, entfaltet § 3a KSG hier eine erhöhte Relevanz.

§ 13 Abs. 1 S. 1 KSG gilt für den Vollzug von Bundesrecht. Für den Vollzug von Landesrecht gilt Art. 2 Abs. 3 S. 2 des Bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG), der denselben Regelungsgehalt wie § 13 Abs. 1 S. 1 KSG hat.

Die vorliegende Handlungsempfehlung berücksichtigt auch die Vorgaben aus der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 14. April 2025 sowie der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Bergbau und trägt diesen inhaltlich Rechnung.

1.3 Anwendungsbereich

Ob der Beitrag eines Vorhabens zum Klimaschutz - also insbesondere die verursachten Treibhausgasemissionen und die Auswirkungen auf Senken - bei einer Genehmigung zu berücksichtigen sind, hängt von den jeweiligen fachgesetzlichen Vorgaben ab.

Die Anwendung des §13 Abs. 1 Satz 1 KSG richtet sich danach, ob der Behörde bei der Entscheidung ein Spielraum eingeräumt ist (siehe Flussdiagramm, Anlage 3, S. 16):

- Wenn die zuständige Behörde keinen Entscheidungsspielraum hat und das Vorhaben genehmigen muss, sobald alle Voraussetzungen erfüllt sind (sog. gebundene Entscheidungen), sind die THG-Emissionen in der Regel nicht zu berücksichtigen.
- Sollte das jeweilige Fachrecht der Behörde Entscheidungsspielräume eröffnen, etwa bei Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen, findet die Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen nach § 13 Abs. 1 S. 1 KSG Anwendung.
- **Hinweis:** Der Vorhabenträger hat bezogen auf seinen Einzelfall selbstständig zu prüfen, ob Klimaschutzbelange für sein Vorhaben relevant sind, bzw. ob diese Handlungsempfehlung Anwendung findet.
- Erweist sich der Klimaschutzbeitrag auch im Kontext gebundener Entscheidungen als relevant (Beispiele s.u. S. 11-14), bietet diese Handlungsempfehlung ebenfalls eine geeignete Grundlage zur fachlichen Einordnung und Berücksichtigung. Das gleiche gilt für die Ermittlung und Bewertung von klimaschutzrelevanten Aspekten aufgrund anderer gesetzlicher Vorgaben, etwa nach dem UVPG oder im Rahmen von Bebauungsplanverfahren nach BauGB.
- Soweit eine UVP erforderlich ist und nach dem Fachrecht Klimaschutzbelange zu berücksichtigen sind, richtet sich die Prüfung des Schutzguts Klima nach den fachrechtlichen Vorgaben; auch insofern ist damit der Handlungsleitfaden maßgeblich. Beispiele aus der Genehmigungspraxis für die Steine- und Erden- Branche (siehe Flussdiagramm, Anlage 3, S.16).
- Planfeststellungsverfahren sowie wasserrechtliche Erlaubnisse und Bewilligungen sind typischerweise mit Entscheidungsspielräumen verbunden. In solchen Fällen ist § 13 KSG relevant, sofern der Klimaschutz im jeweiligen Fachrecht nicht bereits ausdrücklich geregelt ist.
- Immissionsschutzrechtliche Genehmigungen (nach BImSchG), Bau- und Abgrabungsgenehmigungen stellen im Regelfall gebundene Entscheidungen dar. Zudem enthält das BImSchG

selbst bereits klimarelevante Vorgaben. Deshalb findet der Klimaschutzbeitrag nach § 13 Abs. 1 S. 1 KSG in der Regel keine Anwendung.

- Auch bei bergrechtlichen Verfahren handelt es sich regelmäßig um gebundene Entscheidungen, ebenso bei Verfüllungen, die auf bodenschutzrechtlicher Grundlage erfolgen. In diesen Fällen ist eine unmittelbare Anwendung des KSG typischerweise nicht geboten.
- Auch bei eigentlich gebundenen Entscheidungen können die Pflichten nach dem KSG relevant werden, nämlich insbesondere dann, wenn Abwägungsspielräume im Rahmen des Genehmigungsverfahrens aufgrund fachgesetzlicher Vorgaben eröffnet werden. Dies kann typischerweise bei der Gewährung von Ausnahmen oder Befreiungen der Fall sein.

Hinweis:

Zu beachten ist: Das KSG begründet ausschließlich ein Berücksichtigungsgebot. Es gewährleistet keine generelle Priorisierung klimaschutzrelevanter Aspekte gegenüber anderen privaten oder öffentlichen Belangen. Die Gewichtung der verschiedenen Belange untereinander ergibt sich weiterhin (ausschließlich) aus dem Fachrecht sowie verfassungsrechtlichen Vorgaben. Das KSG will sicherstellen, dass die Behörden Klimaschutzbelange grundsätzlich ermitteln, bewerten und bei ihrer Entscheidung berücksichtigen.

Weiter ist zu berücksichtigen, dass das KSG keine konkreten Vorgaben zu Umfang oder Methodik der Ermittlung von Klimaschutzaspekten im Rahmen von Zulassungsverfahren macht. Es existieren bislang auch keine verwaltungsrechtlichen Konkretisierungen dieser Anforderungen in Form von Verordnungen, Verwaltungsanweisungen oder Technischen Anleitungen (Ausnahmen bestehen in punktuellen Bereichen, etwa für den Straßenbau in Bayern). Diese Lücke will die vorliegende Handlungsempfehlung für den Bereich der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung schließen.

1.4 Methodik

Die Handlungsempfehlung orientiert sich an den derzeit rechtlichen Rahmenbedingungen zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen nach dem TEHG. Da es aktuell weder eine spezifische gesetzliche Verpflichtung noch gerichtliche Entscheidungen gibt, die eine Berücksichtigung indirekter Emissionen (Scope 2 und 3) im Rahmen des Klimaschutzgesetzes vorschreiben, beschränkt sich die Methodik des Leitfadens auf die Erfassung direkter Emissionen (Scope 1) im Steine- und Erden-Bereich. Gegenstand ist aufgrund der vorhabenbedingten Besonderheiten zudem nur die Erzeugung von Primärrohstoffen.

Zur besseren Vergleichbarkeit werden die erfassten Emissionen, soweit möglich, in CO₂-Äquivalente (CO₂-eq) umgerechnet. Damit folgt der hier verfolgte Ansatz einer standardisierten und transparenten Methodik zur Darstellung direkter Treibhausgasemissionen.

2. Umfeldanalyse

Diese Handlungsempfehlung beleuchtet die globalen direkten CO₂-Treibhausgasemissionen (THG), die im unmittelbaren Zusammenhang mit der Rohstoffgewinnung in den Gruben und Brüchen. Das betrifft alle Arbeitsschritte, die von Beginn bis zum Ende des Förderprozesses entstehen sowie der Rohstoffverarbeitung auf dem Werksgelände (inklusive der Rekultivierung).

Zur verbesserten Bilanzierung wird das Umfeld in Rohstoffgewinnung, Rohstoffverarbeitung und Landnutzung unterteilt.

2.1 Rohstoffgewinnung und Rohstoffverarbeitung

Treibhausgasemissionen, welche Auswirkungen auf das Klima haben, werden in der Anlage 1 (zu § 5) des KSG in verschiedene Sektoren unterteilt. Die Umfeld der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung fallen hier in den Sektor 2 „Industrie-Verbrennung von Brennstoffen im verarbeitenden Gewerbe und in der Bauwirtschaft, Industrieprozesse und Produktverwendung; CO₂-Transport und-Lagerung“. Nachdem nur direkte THG-Emissionen für die internationale THG-Berichterstattung relevant sind, ist der Scope 1 des Greenhouse Gas Protocol (GHG) maßgebend. Scope 1 wird ferner definiert als: „Direkte Emissionen im Unternehmen, also Energieträger, die direkt vor Ort genutzt werden, z. B. zur Wärmeerzeugung mit Erdgas, Benzin/Diesel für den Fuhrpark, Kühlmittel, usw.“ (SNYDER, 2019).

Der Bereich Rohstoffverarbeitung bezeichnet das Waschen, Sieben und ggfs. Brechen von Kies/Sand und natürlichem Gestein. Dabei entstehen keine stofflichen Veränderungen oder Prozessemissionen.

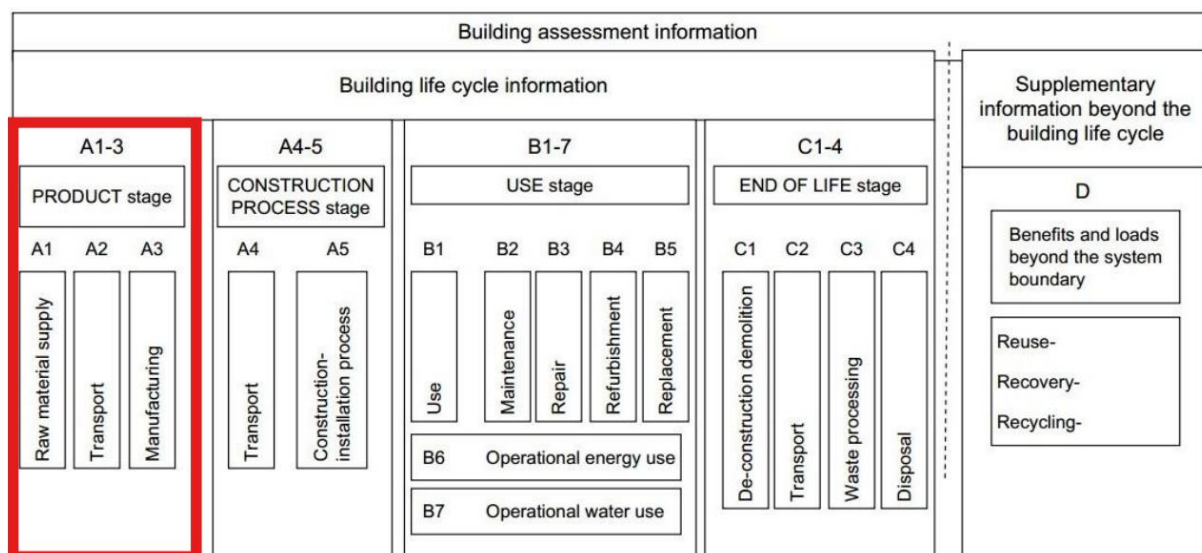


Abbildung 1: Die Lebenszyklus Analyse von Gebäuden gemäß EN 15978 verändert nach Potrc Obrecht et al. (2019).

Betrachtet man die Lebenszyklusanalyse (vgl. Abb. 1), ist der Bereich der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung, den Stufen A1-A3 zuzuordnen (vgl. Abbildung 1; rot markiert). A1 ist hier die Rohstoffbeschaffung, A2 der Transport von Rohstoffen und A3 deren Produktion.

2.2 Landnutzung

Im Unterschied zur Bewertung der Treibhausgasemissionen aus Verkehr und Lebenszyklus, die auf konkret quantifizierbaren Emissionswerten in Tonnen CO₂-Äquivalent beruhen, erfolgt die Abschätzung der Auswirkungen im Bereich Landnutzungsänderung sowie Boden und Biotope auf Grundlage qualitativer Kriterien und flächenbezogener Angaben in Hektar oder Quadratmetern. Dabei erscheint es in Bezug auf die Anforderungen der §§ 3a, 13 KSG sachgerecht, den Fokus auf besonders klimarelevante Böden und Vegetationselemente zu legen. Eine konkrete Quantifizierung der durch Landnutzungsänderungen verursachten Treibhausgasemissionen in CO₂-Äquivalenten ist rechtlich derzeit nicht geboten, und mangels standardisierter Planungsmethoden aktuell nicht empfehlenswert (siehe BDSV: Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben Stand Dezember 2023, S. 33f.). Laufende Forschungsprojekte arbeiten an den methodischen Grundlagen. Hier bleiben jedoch die derzeitigen fachlichen Diskussionen abzuwarten. Sowohl genauere Bilanzierungen als auch ein abstrakter bzw. überblicksartiger Ansatz sind als Ergebnis denkbar. Bis dahin wird eine flächenbezogene Analyse sowie eine verbale und qualitative Einschätzung angeraten. Im Ausnahmefall einer negativen Bilanz wird empfohlen, eine standortbezogene Abschätzung der CO₂-Wirkung zur Unterstützung der Abwägungsentscheidung vorzunehmen (KÖHLER et al., 2023).

Sofern nach der Bayerischen Kompensationsverordnung oder anderen Regelungen ein flächenmäßig vollständiger Ersatz erfolgt (also z.B. 1:1 Wiederaufforstung an anderer Stelle bei Inanspruchnahme von Wald), ergibt sich kein Defizit, das nach § 13 KSG zu berücksichtigen wäre. Weitergehende Abwägungserwägungen werden in diesem Fall von der Rechtsprechung nicht verlangt (Urteil des BVerwG vom 04.05.2022 - BVerwG 9 A 7.21).

3. Bilanzierung der THG-Emissionen

Um die THG-Emissionen erfassen zu können, werden diese umfeldsweise bilanziert und in Tabellenform dargestellt.

Die Bilanzierung der THG-Emissionen wird durch ein auf die Steine- und Erden-Branche zugeschnittenes Excel-Sheet berechnet.

Grundlage für diese Berechnungstabelle ist der CO₂-Rechner des Infozentrums Umwelt und Wirtschaft (IZU) (UMWELT- UND KLIMAPAKT BAYERN, 2025). Im Fokus steht hier der Brennstoff, der für die einzelnen Maschinen gebraucht wird. Die Vorgehensweise der Berechnung ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Blankoberechnungstabelle wird separat zur Verfügung gestellt.

Die Menge an verbrauchtem fossilem Brennstoff (wie z. B. Diesel), wird mit einem Umrechnungsfaktor in CO₂-Emissionen umgerechnet.

Die errechneten Ergebnisse werden in tabellarischer Form ausgegeben (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Bilanzierung der THG-Emissionen der Rohstoffgewinnung und Rohstoffverarbeitung.

Bilanz	Emissionsvorgang	CO ₂ t/a
Betriebsmittel Gewinnungsstätte	Rohstoffgewinnung	
	Rohstoffverarbeitung	
Summe		

Wie bereits in Kapitel 2.2 erwähnt, ist eine konkrete Quantifizierung von THG-Emissionen der Landnutzung mangels standardisierter Planungsmethoden nicht praktikabel durchführbar. Zudem kommt der Steine- und Erden-Branche als temporärer Landnutzer eine gesonderte Stellung zu. Nach der Rohstoffgewinnung wird das betreffende Flurstück rekultiviert oder renaturiert, eine dauerhafte Versiegelung erfolgt nicht. In einigen Fällen werden Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt, bei denen ein höherwertiger Landnutzungstyp entsteht.

Folglich entsteht bezüglich des Umfelds „Landnutzung“ eine neutrale Gesamtbilanz, oftmals sogar eine positive.

Dennoch müssen Böden und Biotope mit besonderer Funktionsausprägung, bezüglich ihrer THG-Senkwirkung, berücksichtigt werden. Die Berechnung erfolgt nach Fläche (in Hektar) und tabellarisch (vgl. Tabelle 2).

Das „Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern“ (EILERS et al., 2022) klassifiziert Böden mit besonderer Funktion für den Klimaschutz wie folgt:

- Moorböden, anmoorige Böden
- Mineralische Böden bei hoch anstehendem Grundwasser. Zu betrachten sind demnach Mineralböden mit gleichzeitig hohen Grundwasserständen. Typischerweise zeigt sich dies in Bodentypen wie Gley oder Pseudogley. In diesem Fall ist ein Abgleich mit dem Relief zur Plausibilitätsprüfung sinnvoll.

Laut einer fachplanerischen Veröffentlichung (KÖHLER et al., 2023) zählen zu den klimaschutzrelevanten Biotopen:

- Wald (natürliche und naturnahe Waldbestände, sonstige Wälder)
- Alleen, Baumreihen und Gehölzbestände,
- extensiv bewirtschaftetes Grünland frischer bis nasser Standorte,
- sonstige natürliche und naturnahe Biotope, die dauerhaft keiner Nutzung unterliegen

Tabelle 2: Bilanzierung der hektarweisen Landnutzung.

Bilanz	Art des Bodens/des Biototyps	Flächeninanspruchnahme [ha]	Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme [ha]	Folgenutzung [ha]
Boden mit besonderer Funktionsausprägung	z.B. anmooriger Boden			
Biototyp	z.B. Wald			
Summe				

Zur Ermittlung der klimarelevanten Böden und Biototypen mit besonderer Funktionsausprägung eignen sich beispielsweise verschiedene Kulissen des Umweltatlas Bayern (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2025), die Kulisse der organischen Böden Deutschlands des Thünen-atlas (THÜNEN-INSTITUT, 2025) sowie, die iBALIS Moorbodenkulisse GLÖZ 2 (BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND TOURISMUS, 2025).

Es ist nochmals festzuhalten, dass das KSG keine inhaltlichen Zulassungsanforderungen schafft. Für die Genehmigung eines Vorhabens ist es daher nicht erforderlich, dass das Vorhaben eine positive Klimabilanz aufweist. Die Behörde muss sich bei Ihrer Entscheidung nur bewusst sein, dass und welche klimarelevanten Folgen die Zulassung des Vorhabens mit sich bringen und dann eine Abwägungsentscheidung treffen.

4. Fazit und Empfehlungen

Diese Handlungsempfehlung bietet eine umfassende Orientierungshilfe für Unternehmen der Steine- und Erden-Branche im Umgang mit den Herausforderungen des globalen Klimawandels. Betont wird die Notwendigkeit, direkte Treibhausgasemissionen (THG) systematisch zu erfassen und zu bilanzieren, um die Klimabilanz zu optimieren und wirksame Strategien zur Emissionsminderung zu entwickeln. Die Handlungsempfehlung orientiert sich an den rechtlichen Vorgaben des Bundes-Klimaschutzgesetzes, das die Reduzierung von THG-Emissionen in Deutschland bis 2045 zum Ziel hat.

Die dargestellten Ermittlungs- und Bewertungsverfahren können dabei auch für die Erstellung an Antragsunterlagen im Bereich der rohstoffgewinnenden und -verarbeitenden Branche zur Abhandlung der klimarelevanten Folgen von Vorhaben herangezogen werden. Formal kommt

eine Einpflegung in die Antragsunterlagen in Betracht oder die Erstellung einer eigenen Klimaschutzbeilage.

Die Analyse der Emissionen erfolgt in den Bereichen Rohstoffgewinnung, -verarbeitung und Landnutzung, wobei der Fokus auf direkten Emissionen liegt. Die Methodik zur Bilanzierung ist standardisiert und transparent, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Zudem wird auf die Bedeutung von Böden und Biotopen mit besonderer Funktionsausprägung hingewiesen, die in der Klimabilanz berücksichtigt werden müssen.

Insgesamt zeigt die Handlungsempfehlung, dass die Steine- und Erden-Branche aktiv zur Erreichung der Klimaziele beitragen kann, indem sie ihre Emissionen erfasst, bewertet und entsprechende Maßnahmen zur Reduktion ergreift. Sie stellt somit einen wichtigen Schritt in Richtung einer nachhaltigeren und klimafreundlicheren Industrie dar.

Anlage 1: Praxisbeispiele mit Textbausteinen für das Genehmigungsverfahren

Fallbeispiel 1: Nassgewinnung (Sand-/Kiesgrube)

Im Folgenden Beispiel wird die THG-Bilanzierung für einen fiktiven mittelständischen Kiesbetrieb dargestellt.

Folgende Eingangsgrößen sind zu nennen:

- Wasserrechtliche Erlaubnis, UVP-Pflichtig: Klimaschutzbeitrag ist anwendbar (**Hinweis:** Dies ist nur beispielhaft; es ist immer eine Einzelfallprüfung erforderlich)
- Betriebsfläche: 7 ha
- Betriebsmittel mit fossilem Brennstoff: Radlader, Hydraulikbagger
- Betriebsdauer der Maschinen: 950 h/a bei 5 d/Wo.
- Die Betriebsfläche ist ein landwirtschaftlich genutzter Acker, welcher seiner ursprünglichen Nutzung zurückgeführt werden soll

Es entstehen nur während der Rohstoffgewinnung THG-Emissionen nach Scope 1. Während der Rohstoffverarbeitung werden nur Betriebsmittel eingesetzt, die stromverbrauchend sind. Diese Mittel fallen unter Scope 2 und sind damit nicht Gegenstand des Vorhabens selbst, da die entstehenden THG-Emissionen nicht auf dem Betriebsgelände des Vorhabens anfallen.

Tabelle 3: Ergebnis der Berechnung der THG-Emissionen aus Anlage 2 (Tabelle für die Bilanzierung der THG-Emissionen).

Emissionsquelle	Typ	Energieträger	Ø-Menge	Einheit/h	THG-Faktor	CO ₂ t/h	CO ₂ t/a [950h/a]
Radlader	Hitachi ZW250-7	Diesel	27	Liter	0,00341	0,09207	87,4665
Radlader	Hitachi ZW250-6	Diesel	29	Liter	0,00341	0,09889	93,9455
Radlader	Komatsu WA320-7	Diesel	16	Liter	0,00341	0,05456	51,832
Bagger	Hitachi ZX250-7	Diesel	24	Liter	0,00341	0,08184	77,748
Summe			96			0,32736	310,992

Tabelle 3 zeigt die Aufstellung der einzelnen relevanten Verbraucher, Tabelle 4 fasst das Ergebnis zusammen. Eine Erklärung, wie genau die Berechnung durchgeführt wird, findet sich in Anhang 2.

Tabelle 4: Ergebnis der THG-Bilanzierung im Umfeld Rohstoffgewinnung und -verarbeitung.

Bilanz	Emissionsvorgang	CO ₂ t/a
Betriebsmittel Gewinnungsstätte	Rohstoffgewinnung	310,992
	Rohstoffverarbeitung	0
Summe		310,992

Insgesamt lässt sich eine jährlich zu erwartende THG-Emission von rund **311 t CO₂** feststellen (vgl. Tabelle 4).

Die Betriebsfläche befindet sich auf einem landwirtschaftlich genutzten Acker mit keiner besonderen klimaschutzrelevanten Funktionsausprägung.

Tabelle 5: Bilanzierung des Umfelds Landnutzung.

Bilanz	Art des Bodens/des Biotoptyps	Flächeninanspruchnahme [ha]	Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme [ha]
Boden mit besonderer Funktionsausprägung	x	0	0
Biotoptyp	Streuobstwiese (10x Apfelbaum)	0	0,125
	Feldgehölz		0,100
Summe		0	0,225

Als freiwillige Maßnahme pflanzt der Unternehmer 10 Apfelbäume und legt ein Feldgehölz am Rand seines Betriebsgeländes an.

Für das Umfeld Landnutzung ergibt sich folglich eine positive Gesamtbilanz.

Zur weiteren Unterstützung des Klimaschutzes plant der Unternehmer folgende freiwillige Zusatzmaßnahmen:

- Festlegung von internen Emissionszielen
- Schulung des Fahrpersonals (z. B. Eco-Driving-Trainings)
- Einsatz emissionsarmer Antriebstechnologien (z.B. emissionsarme Diesellaggregate)

Fallbeispiel 2: Steinbruch

Im folgenden Beispiel wird die THG-Bilanzierung für einen fiktiven mittelständischen Steinbruch dargestellt.

Folgende Eingangsgrößen sind zu nennen:

- Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz; UVP-Pflichtig: Klimaschutzbeitrag ist anwendbar
(**Hinweis:** Dies ist nur beispielhaft; es ist immer eine Einzelfallprüfung erforderlich)
- Betriebsfläche: 40 ha
- Betriebsmittel mit fossilem Brennstoff: Radlader
- Betriebsdauer der Maschinen: 950 h/a bei 5 d/Wo.
- Die Betriebsfläche ist ein strukturarmer Altersklassen-Nadelholzforst

Es entstehen nur während der Rohstoffgewinnung THG-Emissionen nach Scope 1. Während der Rohstoffverarbeitung werden nur Betriebsmittel eingesetzt, die stromverbrauchend sind. Diese Mittel fallen unter Scope 2 und sind damit nicht Gegenstand des Vorgangs, da die entstehenden THG-Emissionen nicht auf dem Betriebsgelände der Firma anfallen.

Tabelle 6: Ergebnis der Berechnung der THG-Emissionen aus Anlage 2 (Tabelle für die Bilanzierung der THG-Emissionen).

Emissionsquelle	Typ	Energieträger	ø-Menge	Einheit/h	THG-Faktor	CO ₂ in t /h	CO ₂ t/a [950h/a]
Radlader	Hitachi ZW250-7	Diesel	27	Liter	0,00341	0,09207	87,4665
Radlader	Hitachi ZW250-6	Diesel	29	Liter	0,00341	0,09889	93,9455
Radlader	Komatsu WA320-7	Diesel	16	Liter	0,00341	0,05456	51,832
Radlader	Komatsu WA320-7	Diesel	16	Liter	0,00341	0,05456	51,832
Summe			88			0,38008	285,076

Tabelle 6 zeigt die Aufstellung der einzelnen relevanten Verbraucher, Tabelle 7 fasst das Ergebnis zusammen. Eine Erklärung, wie genau die Berechnung durchgeführt wird, findet sich in Anhang 2.

Tabelle 7: Ergebnis der THG-Bilanzierung im Umfeld Rohstoffgewinnung und -verarbeitung.

Bilanz	Emissionsvorgang	CO ₂ t/a
Betriebsmittel Gewinnungsstätte	Rohstoffgewinnung	285,076
	Rohstoffverarbeitung	0
Summe		285,076

Insgesamt lässt sich eine jährlich zu erwartende THG-Emission von rund **285 t CO₂** feststellen (vgl. Tabelle 7).

Die Betriebsfläche befindet sich auf einem strukturarmen Altersklassen-Nadelholzforst, welcher im Rahmen der Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme zu einem standortgerechten Laub(misch)wald überführt werden soll.

Tabelle 8: Bilanzierung des Umfelds Landnutzung.

Bilanz	Art des Bodens/des Biotoptyps	Flächeninanspruchnahme [ha]	Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme [ha]
Boden mit besonderer Funktionsausprägung	x	0	0
Biotoptyp	strukturarmer Altersklassen-Nadelholzforst	40	0
	standortgerechter Laub(misch)wald	0	40
Summe		40	40

Für den strukturarme Altersklassen-Nadelholzforst wird ein 1:1 Ausgleich veranschlagt; das Entwicklungsziel standortgerechter Laub(misch)wald ist generell höherwertiger anzusetzen als ein strukturarmer Altersklassen-Nadelholzforst. Dies gilt sowohl aus Sicht der BayKompV, als auch aus Sicht der Klimaschutzrelevanz.

Für das Umfeld Landnutzung ergibt sich folglich eine positive Gesamtbilanz.

Zur weiteren Unterstützung des Klimaschutzes plant der Unternehmer folgende freiwillige Zusatzmaßnahmen:

- Festlegung von internen Emissionszielen
- Schulung des Fahrpersonals (z. B. Eco-Driving-Trainings)
- Einsatz emissionsarmer Antriebstechnologien (z.B. emissionsarme Diesellaggregate)

Anlage 2: Anleitung zur Berechnung für die Bilanzierung der THG-Emissionen

Diese Anlage gibt Aufschluss über die Ablaufschritte der Bilanzierung.

Folgende Exceltabelle wird für die Bilanzierung der THG-Emissionen (*Kapitel 3*) verwendet.

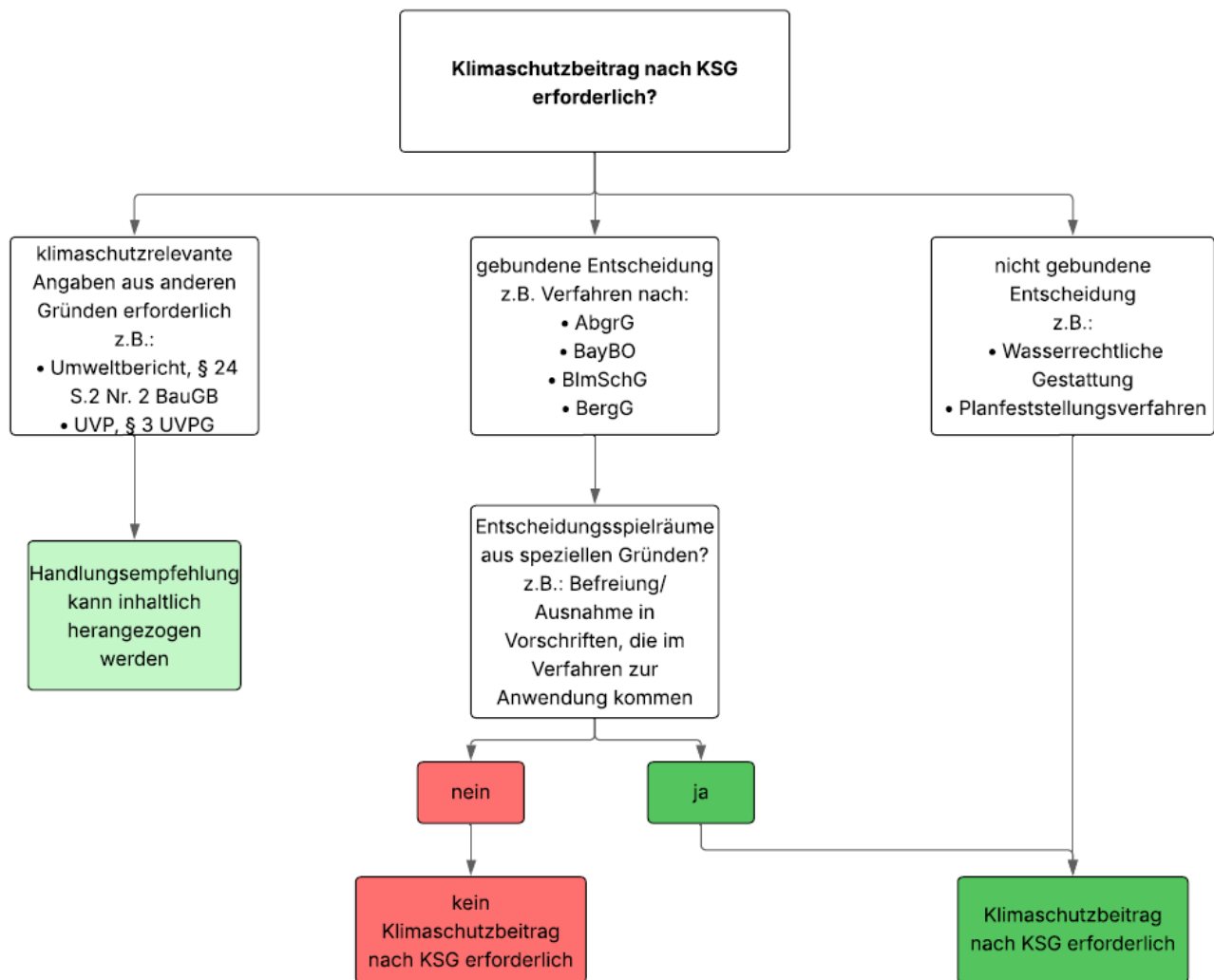
Tabelle 9: Tabellenausschnitt für die Berechnung der THG-Emissionen.

Emissionsquelle	Typ	Energieträger	Ø-Menge/h	Einheit/h	THG-Faktor	CO ₂ in t /h	Betrieb h/a	CO ₂ t/a
z.B. Radlader		Diesel		Liter	0,00341	0		0
z.B. Generator		Benzin		Liter	0,00303	0		0
Summe						0		0

Vorgehen bei der Berechnung:

- Tragen Sie den durchschnittlichen stündlichen Kraftstoffverbrauch Ihres Energieträgers in das Feld „Ø-Menge“ ein
- Der „THG-Faktor“ ist eine fixe Größe und wird benötigt, um die stündliche CO₂-Menge zu berechnen
- Das Feld „CO₂ in t/h“ berechnet sich aus dem Feld „Ø-Menge“ multipliziert mit dem „THG-Faktor“
- Tragen Sie nun die jährlichen Betriebsstunden Ihres Verbrauchers in das Feld „Betrieb h/a“ ein
- Um nun die jährliche Scope 1-THG-Emission „CO₂ t/a“ zu berechnen, multiplizieren Sie das Feld „CO₂ in t/h“ mit dem Feld „Betrieb h/a“
- Wenn alle Emissionsquellen auf diese Weise berechnet wurden, ergibt sich die jährliche Gesamtbilanz aus einer Addition der Spalte „CO₂ t/a“

Anlage 3: Flussdiagramm zur möglichen Anwendung der Handlungsempfehlung



5. Quellen

5.1 Literaturquellen

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ (2025): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG); "Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist"; aufrufbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/>, zuletzt aufgerufen am 25.04.2025.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 14. April 2025; aufrufbar unter <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/2d0GSqy86g4ZggwRbzP/content/2d0GSqy86g4ZggwRbzP/BAnz%20AT%2029.04.2025%20B8.pdf>, zuletzt aufgerufen am 25.05.2025.

EILERS J., GAEBLER M., SEILING K. (2022): Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern, Kortmeier Brokmann, Landschaftsarchitekten, Herford, aufrufbar unter: <https://fragden-staat.de/files/foi/771729/2022-11-17-methodenpapier-globales-klima.pdf?download>, zuletzt aufgerufen am 02.05.2025.

POTRČ OBRECHT T., KUNIČ R., JORDAN S., LEGAT A. (2019): Roles of the reference service life (RSL) of buildings and the RSL of building components in the environmental impacts of buildings, IOP Publishing, aufrufbar unter: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/323/1/012146>, S. 3, zuletzt aufgerufen am 18.07.2025.

SNYDER A. (2019): Scope 1 & 2 GHG Inventory Guidance – Use to prepare a GHG inventory and quantify emissions, Innovation Center for U.S.Dairy, aufrufbar unter: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Guidance_Handbook_2019_FINAL.pdf, zuletzt aufgerufen am 25.04.2025.

KÖHLER S., BALLA S., BARTKE S., BÖMER A., BUCHHOLZ G., DENNIN B., ENGELS M., GRESSE J., HADAMEK R., HANTKE L., HANUSCH M., HARTLIK J., IMM C., JÄNICH F., KAISER T., KASPER A., KOCKEN P., KÖNIG C., LAU M., LEHNER S., LOHRENGEL A., LÖWE G., MEWES D., MUNDT F., NICK R., NOWAK S., PIES B., REICHART U., REITER S., RICHTER N., RÜCKEWOLD H., SAUER J., SCHULZE C., SKRABANIA U., SULZBACH M., TAVERNINI C., UHL R., ZANDER U. (2023): Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, AP Klimaschutz Straße, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln.

5.2 Internetquellen

UMWELT UND KLIMAPAKT BAYERN (2025): CO₂-Rechner, Umwelt und Klimapakt Bayern, Infozentrum für UmweltWirtschaft, Rechner für Scope 1 & 2, aufrufbar unter: https://www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/fachwissen/217/berechnen-sie-ihre-treibhausgasemissionen-mit-co2-rechner, zuletzt aufgerufen am: 25.04.2025.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2025): Umweltatlas, aufrufbar unter: <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>, zuletzt aufgerufen am 25.04.2025.

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT (2025): Thünen Atlas, aktualisierte Kulisse organischer Böden in Deutschland, aufrufbar unter: <https://atlas.thuenen.de/catalogue/#/map/243>, zuletzt aufgerufen am 25.04.2025.

BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND TOURISMUS (2025): iBALIS, Kartenviewer Agrar, Moorbodenkulisse Glötz 2, aufrufbar unter: <https://www.stmelf.bayern.de/ibalys/0zrY5HGPF-PwpgWZtt5UYg/0zr37>, zuletzt aufgerufen am 25.04.2025.