

# Der Vorab-Klimatest

—

## Anleitung


ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

—

**Service de l'environnement** SEn
**Amt für Umwelt** AfU









Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité et de l'environnement **DIME**

Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt **RIMU**

# Inhaltsverzeichnis


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Einleitung** | **3** |
| **2** | **Weshalb ein Vorabtest?** | **4** |
| **3** | **Das Formular des Vorabtests** | **5** |
| **4** | **Ausfüllen der Auswirkungsanalyse (Arbeitsblatt 2)** | **6** |
| 4.1 | Bevor Sie loslegen: Einige Tipps und Voraussetzungen | 6 |
| 4.2 | F1 Referenzzustand | 8 |
| 4.3 | F2 Anpassungsfähigkeit des Kantons und Kohlenstoffsenken | 9 |
| 4.4 | F3 Bewertung der Resilienz des Projekts über dessen gesamte Laufzeit | 12 |
| 4.5 | F4 und F5 THG-Emissionen während der Umsetzung und der Lebensdauer | 13 |
| 4.6 | F6 Reduzierung der THG-Emissionen im Vergleich zur derzeitigen Situation | 15 |
| **5** | **Empfehlung und Übermittlung der Ergebnisse** | **16** |
| 5.1 | Empfehlung – Arbeitsblatt 3 | 16 |
| 5.2 | Übermittlung der Ergebnisse | 16 |

# 1 Einleitung

Das Klimagesetz (KlimG, SGF 815.1) verpflichtet den Staat, bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben und Aktivitäten die klimatischen Herausforderungen zu berücksichtigen (Art. 5 Abs. 1 KlimG). Diese Verpflichtung gilt insbesondere für die in den Ausführungsbestimmungen definierten Projekte, die auf ihre Verträglichkeit mit den klimatischen Herausforderungen geprüft werden müssen (Art. 5 Abs. 2 KlimG). Dazu gehören Gesetze, Strategien, Pläne und Programme des Staatsrats sowie alle Entscheide, die Bruttoinvestitionsausgaben zur Folge haben, die wertmässig ⅛ % der Gesamtausgaben der letzten vom Grossen Rat genehmigten Staatsrechnung übersteigen (Art. 10 KlimR, SGF 815.11). Diese Prüfung erfolgt im Rahmen des Klimatests, der sich in zwei Phasen gliedert. Die erste Phase besteht aus einem Vorabtest, mit dem die wichtigsten Auswirkungen des Projekts im Hinblick auf die Erreichung der Ziele des KlimG (Art. 2) ermittelt werden. Dieser Test gibt Aufschluss über die Grössenordnung der potenziellen negativen oder positiven Auswirkungen eines Projekts. Je nach Ergebnis wird das Projekt dem Detailtest unterzogen, dessen Ziel es ist, in einem ersten Schritt die Klimaauswirkungen des Projekts zu analysieren und zu quantifizieren, um das Projekt anschliessend auf der Grundlage der Analyse zu verbessern. Der Klimatest bietet sowohl den Direktionen als auch dem Staatsrat die Gelegenheit, die Zweckmässigkeit eines Projekts zu hinterfragen oder zu bekräftigen, dieses zu verbessern und bei einer erheblichen Unverträglichkeit dessen Aufgabe in Betracht zu ziehen. Aus diesem Grund wird der Vorabtest so früh wie möglich und bereits in der Phase der Projektinitiierung vorgenommen.

Die für das Projekt zuständige Direktion ist für die Durchführung des Klimatests verantwortlich.
Das Amt für Umwelt (AfU) stellt die methodische Grundlage bereit und kann auf Antrag der betreffenden Direktion während der gesamten Vorab- und Detailphase des Tests technische Unterstützung leisten.
Es unterstützt die Durchführung der Klimatests und stellt die Erfüllung der Anforderungen sicher, indem es die Qualität der Berichte kontrolliert [1].

Das vorliegende Dokument in Form einer Anleitung hat zum Ziel, die Ausarbeitung der ersten Phase des Klimatests zu begleiten: den Vorabtest.

1 Staatsrat (2026). Erläuternder Bericht 2023-DIME-324 - Klimareglement (KlimR). Link.

# 2 Weshalb ein Vorabtest?

Bei Fragen zur Klima-evaluierung wenden Sie sich bitte an:
**test_climat@fr.ch**

Die Intranetseite zum Klimatest:
**etatfr.sharepoint.com/sites/Intranet/SitePages/de/Klimatest.aspx**

Weiterbildung:
**https://etatfr.sharepoint.com/sites/Intranet/SitePages/de/Formation-continue.aspx**

Finanzierung:
**Aktion «Unterstützung der Durchführung von Klimatests» des kantonalen Klimaplans der 2. Generation**

Der Vorabtest dient der Ermittlung allfälliger, mit dem Projekt verbundener klimatischer Herausforderungen. Damit wird sichergestellt, dass das Projekt im Sinne von Artikel 12 des Bundesgesetzes über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG, SR 814.310) sowie von Artikel 5 KlimG mit den nationalen und kantonalen Klimazielen im Einklang steht.

Er wird so früh wie möglich und bereits in der Phase der Projektinitiierung vorgenommen und gibt Aufschluss darüber, ob ein Detailtest erforderlich ist.

Bei Erlassen muss der Vorabtest gemäss dem Reglement über die Ausarbeitung der Erlasse (AER, SGF 122.0.21) während der Phasen «Vorprüfung» (Art. 8 AER) und «Prüfung» (Art. 9 AER) vorgenommen werden. Die Durchführung des Tests in dieser Phase ermöglicht es, die potenziellen Klimaauswirkungen eines Projekts frühzeitig zu erkennen und diese vor strukturellen Entscheidungen und der vertieften Ausarbeitung des Projekts zu berücksichtigen. Der Vorabtest bildet somit ein in den Prozess zur Ausarbeitung von Erlassen integriertes Instrument zur Entscheidungsfindung. Dazu müssen sechs Fragen zu den mit dem Projekt verbundenen Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen), den Auswirkungen auf die Anpassungsfähigkeit des Kantons an den Klimawandel und zur Klimaresilienz des Projekts beantwortet werden. So werden sowohl die positiven als auch die negativen Auswirkungen des Projekts sowie bislang ungenutzte Chancen umfassend ermittelt.

Diese Anleitung hat zum Ziel, die Durchführung des Vorabtests zu erleichtern. Sie begleitet die Nutzerinnen und Nutzer Schritt für Schritt durch die einzelnen Fragen und liefert klare Erläuterungen zu deren Beantwortung. Sie stellt die Schlüsselbegriffe vor, beleuchtet die klimatischen Herausforderungen und bietet Denkanstösse und konkrete Beispiele, die das Ausfüllen des Formulars erleichtern.



# 3 Das Formular des Vorabtests

Der Vorabtest erfolgt mithilfe eines online (im Intranet) verfügbaren Formulars. Alle drei Teile des Formulars müssen ausgefüllt werden.

1. **Allgemeine Projektdaten (Arbeitsblatt 1):** Der erste Teil ist schnell erledigt. Er besteht darin, den Zweck des Projekts, die Ausgangslage und die langfristigen Ziele kurz zu beschreiben. Gegebenenfalls sind die verschiedenen für das Projekt relevanten Umweltstudien sowie allfällige Auftragnehmer anzugeben, sodass die Koordination im Voraus geplant werden kann.

2. **Auswirkungsanalyse (Arbeitsblatt 2):** Im zweiten Teil werden die Auswirkungen des Projekts in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel und die THG-Emissionen dokumentiert. Die für das Projekt verantwortliche Person beschreibt die Auswirkungen und vermerkt deren Ausmass. Die Fragen sind nummeriert (F1 bis F6).

3. **Empfehlungen und Übermittlung der Ergebnisse (Arbeitsblatt 3):** Nach der Prüfung entscheidet die für das Projekt zuständige Direktion, ob ein Detailtest durchgeführt werden muss. Die Ergebnisse des Vorabtests werden an das AfU übermittelt.

Die Auswirkungsanalyse und die Empfehlungen werden im Folgenden näher erläutert.



**Weiterbildung**
Projektverantwortliche haben die Möglichkeit, eine Weiterbildung zur Durchführung des Klimatests zu absolvieren. Diese freiwillige Schulung wird vom Staat im Rahmen seines internen Weiterbildungskatalogs angeboten. Weitere Informationen unter : etatfr.sharepoint.com/sites/Intranet/SitePages/de/Formation-continue.aspx

# 4 Ausfüllen der Auswirkungsanalyse (Arbeitsblatt 2)

Die Auswirkungsanalyse bildet den Hauptteil des Vorabtests.

Sie hat zum Ziel:

> die Auswirkungen des Projekts zu identifizieren;

> zu beurteilen, ob diese Auswirkungen erheblich sind und ein Detailtest erforderlich ist.

In dieser Phase werden folgende Themen behandelt:

> Anpassung an den Klimawandel und Kohlenstoffsenken;

> Resilienz des Projekts und Chancen im Zusammenhang mit dem Klimawandel;

> THG-Emissionen.

Für jede Frage müssen die Auswirkungen identifiziert, beschrieben und entsprechend ihrem Ausmass auf einer dreistufigen Skala bewertet werden: keine, geringe oder erhebliche Auswirkungen.

## 4.1 Bevor Sie loslegen: Einige Tipps und Voraussetzungen

s empfiehlt sich, zur Vereinfachung des Vorabtests eine Skizze der Wirkungslogik des Projekts zu erstellen. So lassen sich bereits die kausalen Zusammenhänge zwischen den Projektaktivitäten und ihren potenziellen Auswirkungen auf das Klima erkennen.

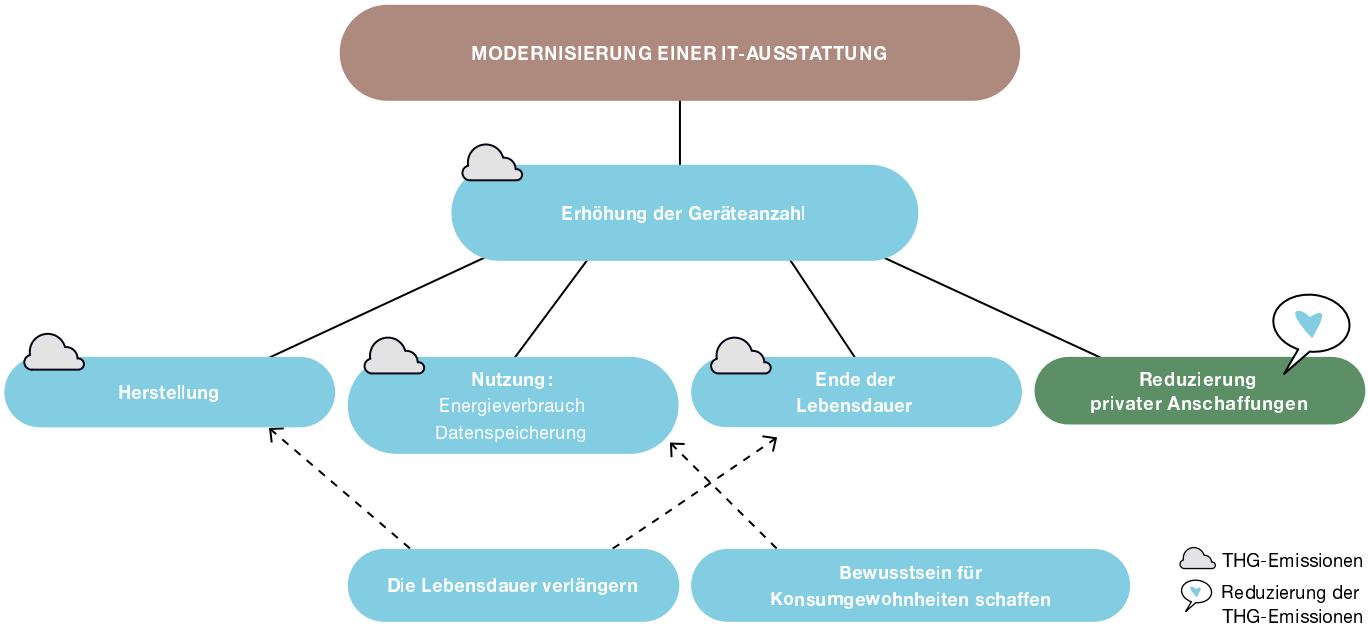



**Abbildung 1** Beispiel eines vereinfachten Wirkungsschemas für ein fiktives Projekt zur Modernisierung einer IT-Ausstattung.

Bevor mit der Analyse der Auswirkungen des Projekts begonnen wird, müssen auch der Umfang der Analyse und das Referenzszenario definiert werden.

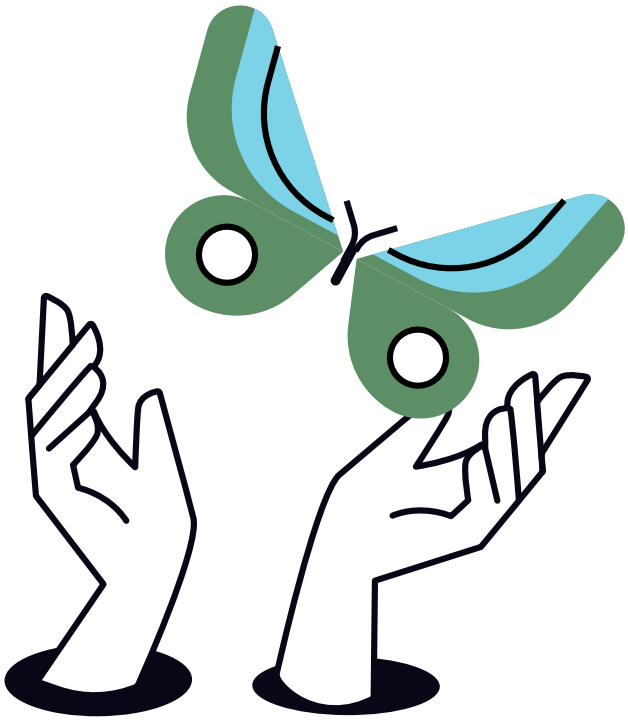
### Festlegung des Analyseumfangs

Die Analyse deckt den gesamten Lebenszyklus des Projekts ab, von seiner Planung bis zum Ende seiner Lebensdauer. Der in der Analyse berücksichtigte Zeitrahmen entspricht der gemäss den branchenüblichen Praktiken oder Empfehlungen vorgesehenen Lebensdauer des Projekts (z. B. 60 Jahre für eine Strassen-infrastruktur, 30 bis 50 Jahre für ein Gebäude).

Bei bestimmten Projekten empfiehlt es sich, die Auswirkungen in zwei getrennten Phasen zu analysieren:

> Realisierungsphase: Auswirkungen der mit der Realisierung des Projekts verbundenen Massnahmen, z. B. der Bau einer Infrastruktur.

> Betriebsphase: Auswirkungen des Projekts oder der umgesetzten Massnahmen während der gesamten Betriebsphase sowie gegebenenfalls Auswirkungen des Rückbaus und am Ende der Lebensdauer.



## 4.2 F1 Referenzzustand

Der Referenzzustand ist die Situation, auf der die Bewertung der Auswirkungen des Projekts basiert. Dazu wird die Situation ohne das Projekt betrachtet, wobei andere bekannte Projekte oder bereits geplante Politiken sowie die Entwicklungstendenz ohne Eingriffe berücksichtigt werden (Abbildung 1).

Zur Ermittlung des Referenzzustands müssen die Ausgangslage und das Referenzszenario ohne Projekt bestimmt werden, also die Entwicklungen und die in einigen Jahren (je nach Zeitrahmen) zu erwartende Situation bei Nichtdurchführung des Projekts. Auf diese Weise können zu erwartende gesellschaftliche und technologische Veränderungen vorweggenommen und berücksichtigt werden.

Sollte sich das Referenzszenario ohne Projekt als zu komplex erweisen (erforderliche Datengrundlage zur Verfolgung der prognostizierten Entwicklung der THG-Emissionen ohne das Projekt; Abhängigkeit von einer Vielzahl ungewisser Faktoren), ist es besser, die Ausgangslage, also die aktuelle Situation ohne Projekt, als Referenzzustand beizubehalten.

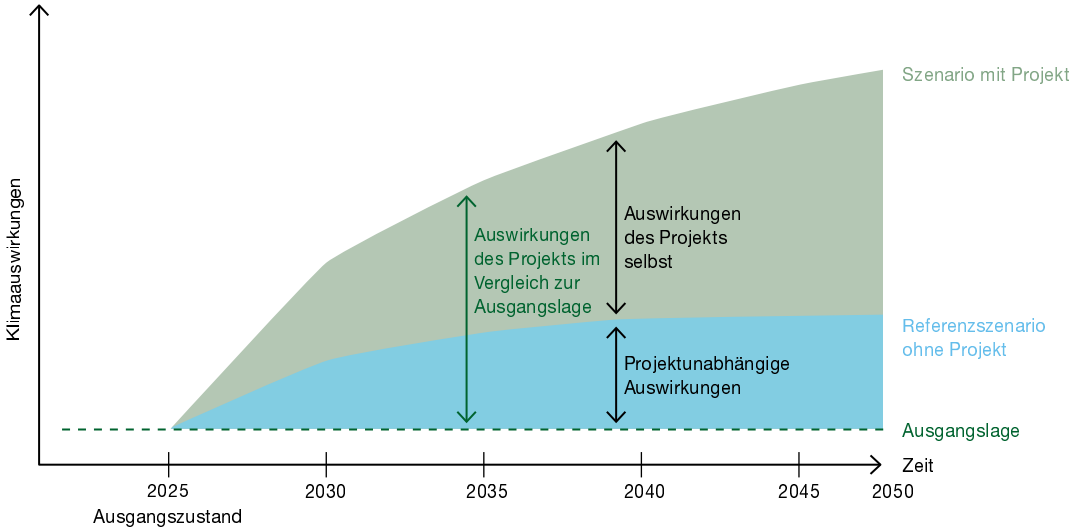



**Abbildung 2** Ausgangslage und Referenzszenario ohne Projekt als Referenzzustand.

### Beispiel für den Bau einer Strasse

> Referenzszenario über 60 Jahre: Die Bevölkerung nimmt zu, die Elektrifizierung mindert die Auswirkungen des Individualverkehrs.

> Folgen: Über die gesamte Lebensdauer sind keine erheblichen direkten THG-Emissionen zu erwarten, doch die durch den Bau verursachten THG-Emissionen bleiben erheblich.
- Der Detailtest ist erforderlich

## 4.3 F2 Anpassungsfähigkeit des Kantons und Kohlenstoffsenken

Der Kanton muss sich an die durch den Klimawandel verursachten neuen Umweltbedingungen anpassen und deren Verschlechterung im Laufe der Zeit vorwegnehmen. Dies trifft beispielsweise auf Hitzewellen, Starkniederschläge und häufiger auftretende Trockenperioden zu.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind in der Infobox A detailliert beschrieben. Ökosysteme verfügen über eine Kapazität zur Kohlenstoffsequestrierung. Die Begriffe Kohlenstoffsenke und Kohlenstoffsequestrierung werden in den Infoboxen B und C näher erläutert. Die Berücksichtigung von Anpassungsfragen ist unerlässlich, um die Auswirkungen künftiger Krisen, Naturkatastrophen oder Nutzungskonflikte abzufedern. Durch die Förderung eines integrierten Risikomanagements entwickelt der Staat eine «Risikokultur»[2] und bereitet den Kanton auf die Herausforderungen von heute und morgen vor.

Bei manchen Projekten wird ein grosser Teil der mit der Anpassung verbundenen Aspekte bereits berücksichtigt und durch bestehende Vorschriften abgedeckt, die den Risiken für den Kanton entgegenwirken (Luft, Lärm, Biodiversität, Naturgefahren, Gesundheit). In diesen Fällen sind die geplanten Umweltstudien sowie die wichtigsten für das Projekt relevanten Normen (Umweltverträglichkeitsprüfungen, Minergie®-Zertifizierung) anzugeben.

Jede Auswirkung (negative wie positive) muss beschrieben und das Risiko- bzw. Nutzenniveau unter Berücksichtigung der bereits getroffenen oder geplanten Massnahmen zur Verringerung oder Bewältigung der Auswirkungen bewertet werden. Die Auswirkungen (das Risiko) ergeben sich aus der Gefährdung, der Exposition und der Vulnerabilität[3]. Die Massnahmen setzen bei der Exposition und/oder der Vulnerabilität an, um die Auswirkungen zu reduzieren.

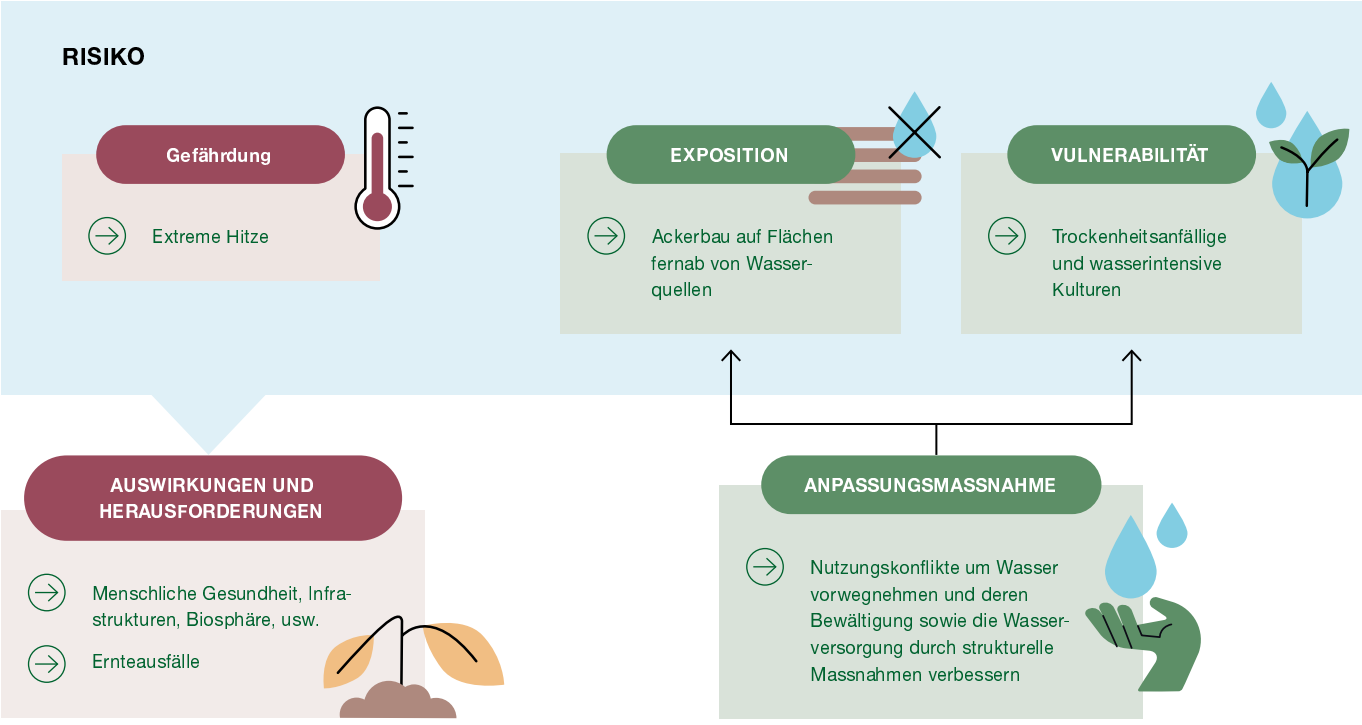



**Abbildung 3** Definition von Risiko und Risikomanagement am Beispiel der Zunahme extremer Hitze.

2 Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2016). *Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz.* Link.
3 BAFU (2025). *Klima-Risikoanalyse für die Schweiz.* Link.

## Infobox A: Auswirkungen des Klimawandels

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Klima in der Schweiz aufgrund der gestiegenen Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre verändert. Aufgrund ihrer alpinen Lage ist die Erwärmung in der Schweiz stärker als im globalen Durchschnitt. Ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sind bereits spürbar und werden sich nach und nach verstärken.

**Die Auswirkungen** auf die Bevölkerung, die Wirtschaft und die Infrastruktur betreffen insbesondere:

- **Struktur- und Infrastrukturschäden** sowie Unfälle aufgrund der Zunahme extremer Klimaereignisse (insbesondere Überschwemmungen und Erdrutsche);
- die **menschliche Gesundheit,** aufgrund der Zunahme von Hitzewellen, der Ausbreitung von schädlichen Organismen, Krankheiten und gebietsfremden Arten;
- die **natürlichen Lebensräume** (Landschaften, Ökosysteme und Biodiversität), die insbesondere verschiedene Schutzfunktionen erfüllen (gegen Hochwasser und Erdrutsche, für die Kohlenstoffsequestrierung…);
- die **natürlichen Ressourcen** mit Herausforderungen hinsichtlich der Qualität und/oder Quantität der Ressourcen (Wasser, Boden, Holz, Luft);
- die **Ernährung,** aufgrund der Beeinträchtigung der gesamten Versorgungskette durch Ertragsrückgänge in der landwirtschaftlichen Produktion und die Zerstörung von Ernten;
- die **Sequestrierungskapazität,** aufgrund der Zerstörung natürlicher Kohlenstoffsenken (Auswirkungen von Bränden und Trockenperioden auf die Vegetation);
- zunehmende **soziale Ungleichheiten,** daher die Notwendigkeit einer sozial gerechten, inklusiven und fairen ökologischen Wende in Bezug auf die Verteilung von Kosten und Nutzen, die Unterstützung schutzbedürftiger Bevölkerungsgruppen sowie die Begleitung des Wirtschaftsgefüges.

**Weiterführende Dokumentation zum Klimawandel:**

- Die Schweizer Klimaszenarien des National Center for Climate Services – NCCS: Klima CH2025.
- Detaillierte Szenarien für den Kanton Freiburg: Klimatische und hydrologische Szenarien für den Kanton Freiburg
- Website des Bundes: Thema Klima

## **Negative Auswirkungen:** keine, geringe oder erhebliche

Jede Auswirkung muss beschrieben werden. Wenn eine erhebliche negative Auswirkung des Projekts nicht bereits durch einen spezifischen Umweltbereich abgedeckt und behandelt wird, ist ein Detailtest dieses Aspekts erforderlich, um die unerwünschten Auswirkungen des Projekts zu vermeiden, zu verringern oder zu kompensieren.

Jeder Verlust von Boden, der als Kohlenstoffsenke fungiert, ist als erhebliche negative Auswirkung zu bewerten. Dies ergibt sich aus den Vorgaben der Bodenstrategie Schweiz, insbesondere aus dem Ziel des Netto-Null-Bodenverbrauchs[4].

4 BAFU (2020). *Bodenstrategie Schweiz – Für einen nachhaltigen Umgang mit dem Boden.* Link.

**Beispiele für negative Auswirkungen auf die Anpassungsfähigkeit des Kantons**

> Deutliche Verringerung der Absorption und Regulierung von Regenwasser aufgrund der in Anspruch genommenen Grundfläche;

> Verlust der Kohlenstoffsequestrierungskapazität aufgrund der in Anspruch genommenen Grundfläche;

> Verstärkung des Hitzeinseleffekts.

**Positive Auswirkungen:** keine, geringe oder erhebliche

Jede Auswirkung muss beschrieben werden. Wenn das Projekt die Anpassungsfähigkeit des Kantons verbessert, indem es bestehende Risiken verringert (siehe Infobox A) oder Kohlenstoffsenken fördert (siehe Infobox B), ist die Auswirkung positiv zu bewerten.

**Beispiele für Projekte, die zur Anpassung des Kantons beitragen**

> Ein Projekt, das die Wiederherstellung der Bodendurchlässigkeit und die Begrünung städtischer Gebiete vorsieht, stärkt die Resilienz und verringert die mit extremen Wetterereignissen verbundenen Risiken (Hochwasser, Trockenperioden, Hitzewellen);

> Ein Projekt, das eine effizientere Nutzung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen vorsieht, kann dazu beitragen, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Verfügbarkeit dieser Ressourcen zu mildern und die Resilienz gegenüber Trockenperioden und Wasserknappheit zu stärken.

## Infobox B: Die Sequestrierung in Kohlenstoffsenken

Um ihre Klimaziele zu erreichen, muss die Schweiz auf «negative Emissionen» setzen, d. h. $CO_2$ aus der Atmosphäre entziehen und dauerhaft speichern.

Kohlenstoffsenken sind Reservoirs, die in der Lage sind, $CO_2$ aus der Atmosphäre abzuscheiden und langfristig zu speichern. Sie können natürlicher oder künstlicher Natur sein.

Zu den natürlichen Senken (biologische Prozesse) zählen insbesondere: Wälder, Moore, Feuchtgebiete und Böden. Durch den Erhalt oder die Wiederherstellung dieser Ökosysteme lässt sich ihre Kohlen- stoffspeicherkapazität optimieren.

Künstliche Senken (technische Verfahren) ermöglichen es ebenfalls, $CO_2$ aus der Umgebungsluft oder aus industriellen Aktivitäten abzuscheiden und es dann mithilfe von Negativemissionstechnologien (siehe Infobox D) dauerhaft zu speichern. Diese Technologien, die sich noch in der Entwicklung befinden, ergänzen die natürlichen Lösungen, können diese jedoch nicht ersetzen.

Der Staat Freiburg hat die Aufgabe, die Absorptions- und Speicherkapazität der natürlichen und künstlichen Kohlenstoffsenken des Kantons langfristig zu stärken (Art. 2 Abs. 7 KlimG).

## 4.4 F3 Bewertung der Resilienz des Projekts über dessen gesamte Laufzeit

Der Staat muss die Resilienz des Kantonsgebiets verstärken. Er nimmt die Auswirkungen des Klimawandels vorweg, um die langfristigen Risiken für seine Projekte möglichst gering zu halten und die mit dem Klimawandel verbundenen Chancen zu nutzen (Entwicklung neuer grüner Wirtschaftszweige, Verlängerung der Vegetationsperiode, usw.). Mit seinen Projekten kann der Staat die Vulnerabilität des Kantons gegenüber klimabedingten Gefährdungen (Hitzewellen, Überschwemmungen, Trockenperioden) verringern und so künftige Schäden an Menschen, Wirtschaft und Sachwerten verhindern.

Die Analyse muss die gesamte Umsetzung des Projekts über dessen gesamte Lebensdauer hinweg berücksichtigen.

**Positive Auswirkungen:** keine, geringe oder erhebliche

Zur Ermittlung der Risiken werden zunächst die für das Projekt relevanten Gefährdungen analysiert. Anschliessend werden auch die Exposition und die Vulnerabilität des Projekts gegenüber diesen Gefährdungen untersucht (siehe Abbildung 3). Die bereits berücksichtigten und reglementierten risikobezogenen Aspekte werden ebenso beschrieben wie die vorgesehenen Massnahmen zur Risikokontrolle (Verweis auf Umweltstudien und geplante Normen, beispielsweise in Bezug auf Naturgefahren usw.). Diese Komplementarität schafft vorteilhafte Synergien zwischen bestehenden Bewertungen und Klimatest. Ein Detailtest ist nur für erhebliche, noch nicht kontrollierte Risiken erforderlich (Beispiel: Hitzeinseln).

**Beispiele für Risiken nach Vulnerabilität**

- **Infrastrukturprojekte:** Der Klimawandel wirkt sich auf die Projektinfrastruktur aus. Steigende Temperaturen und häufiger auftretende extreme Wetterereignisse (Stürme, Überschwemmungen, Starkniederschläge, usw.) können die geplanten Bauwerke beschädigen oder zerstören;
- **Von Wasserressourcen abhängige Projekte:** Veränderte Niederschlagsmuster und steigende Temperaturen beeinträchtigen die Verfügbarkeit und Qualität der Wasserressourcen. Dies kann sich auf Projekte in den Bereichen Wasser- und Energieversorgung, Bewässerung, Hochwasserschutz oder Gewässerschutz auswirken, sodass diese wirtschaftlich nicht mehr tragfähig sind;
- **Projekte im Bereich Tourismus- und Freizeitinfrastruktur:** Der Klimawandel wirkt sich auch auf den Tourismus und Freizeitaktivitäten aus, insbesondere in naturnahen Gebieten. Der Klimawandel beeinträchtigt die Attraktivität von Reisezielen und erhöht die Häufigkeit extremer Wetterereignisse wie Waldbrände oder Hitzewellen.

**Chancen für das Projekt:** keine, geringe oder erhebliche

Neben den Risiken kann das Projekt auch klimabedingte Chancen nutzen, etwa durch die Erschliessung neuer erneuerbarer Energiequellen oder die Stärkung der Kohlenstoffsenken durch Begrünung.

Im zweiten Teil werden die Chancen bewertet, die sich aus dem Klimawandel ergeben, wie beispielsweise die Verlängerung der Vegetationsperiode, der geringere Heizbedarf sowie die Entwicklung neuer grüner Wirtschaftszweige oder Tourismusangebote. Bestehen erhebliche neue Chancen, die noch nicht genutzt werden, sind diese in einem Detailtest genauer zu evaluieren.

**Beispiele für Chancen**

> **Strassen:** Eine Strassenführung im Einschnitt bietet die Möglichkeit, auf den Böschungen Solarpanels zu installieren;

> **Gebäude, Bau:** Die Einrichtung eines begrünten Dachs verbessert die Wärmedämmung des Gebäudes im Sommer und im Winter und senkt so die Energiekosten. Die Begrünung von Fassaden in bebauten Gebieten kann zudem zu einer deutlichen Senkung der Temperatur beitragen, indem Frischeinseln geschaffen werden, die den thermischen Komfort bei grosser Hitze verbessern.

## 4.5 F4 und F5 THG-Emissionen während der Umsetzung und der Lebensdauer

Die THG-Reduktionspfade des Kantons lassen die Einführung neuer bedeutender THG-Emissionsquellen nicht zu. Jede neue Emissionsquelle erfordert zusätzliche Reduktionen an anderer Stelle. Ein Projekt, das nur geringe Mengen an neuen THG-Emissionen verursacht, erfordert jedoch kein Detailtest.

Die Evaluierung der THG-Emissionen muss den gesamten Lebenszyklus des Projekts ab dessen Umsetzung abdecken. Der Test berücksichtigt alle direkten und indirekten THG-Emissionsquellen (Scope 1, 2 und 3; siehe Infobox C).

### Infobox C: THG-Emissionen und Scopes

Im Rahmen der $CO_2$-Bilanz eines Projekts lassen sich die THG-Emissionen auf der Grundlage der Methodik des Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) in drei Kategorien einteilen, die als «Scopes» bezeichnet werden:

> **Scope 1:** Dies umfasst die direkten THG-Emissionen, die durch die Umsetzung und den Betrieb des Projekts entstehen, d. h. Emissionen aus Quellen, die im Rahmen des Projekts direkt in Anspruch genommen werden. Sie konzentrieren sich in der Regel auf die Bau- und Betriebsphase des Projekts. Dazu gehören insbesondere die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Fahrzeuge, Baumaschinen, Geräte usw.), die Wärmeerzeugung vor Ort (Heizkessel) und andere, mit spezifischen Prozessen am Projektstandort verbundene Emissionen;

> **Scope 2:** Hierbei handelt es sich um indirekte THG-Emissionen im Zusammenhang mit der Erzeugung von zugekaufter Energie. Diese Emissionen entstehen ausserhalb des physischen Perimeters des Projekts, stehen jedoch in direktem Zusammenhang mit dessen Energiebedarf. Dazu gehören die $CO_2$-Emissionen, die bei der Erzeugung von Strom oder Wärme entstehen, die das Projekt während der Umsetzungs- oder Betriebsphase verbraucht;

> **Scope 3 (vor- und nachgelagerte Emissionen):** Hierunter fallen andere indirekte THG-Emissionen, die nicht unter Scope 1 oder 2 fallen, aber mit den Projektaktivitäten verbunden sind. Sie werden von Dritten vor und nach dem Projekt entlang der gesamten Wertschöpfungskette und über den gesamten Lebenszyklus hinweg verursacht.
>
> - **Die vorgelagerten Emissionen** umfassen insbesondere die Herstellung von Materialien und Ausrüstung (graue Energie), den Transport von Materialien, Ausrüstung und Personen (Logistik, Fahrten) sowie die Verwaltung der mit der Baustelle verbundenen Aktivitäten (Dienstleistungen Dritter, Abfallbewirtschaftung).
> - **Die nachgelagerten Emissionen** umfassen die Nutzung und den Betrieb der Infrastruktur (Energieverbrauch, Nutzung), die Instandhaltung, Wartung und Erneuerungen sowie das Ende der Lebensdauer (Rückbau, Abfallbehandlung). Dazu zählen auch die Emissionen, die infolge der durch das Projekt bewirkten Veränderungen des Verhaltens und der Konsumgewohnheiten entstehen. (z. B. durch eine neue Strasseninfrastruktur bedingte Verkehrsentwicklung).

**GEBÄUDESANIERUNGSPROJEKT**




**Abbildung 4** Beispiel für THG-Emissionen nach Scopes bei einem Gebäudesanierungsprojekt.

Die verschiedenen Arten von THG sind folgende:

- Kohlendioxid ($CO_2$): Kohlendioxid ist das zweitwichtigste THG in der Atmosphäre (nach Wasserdampf). Es entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas;
- Methan ($CH_4$): Methan entsteht bei der Produktion und dem Transport von Erdgas, durch landwirtschaftliche Aktivitäten (insbesondere Reisanbau und Viehzucht) sowie durch Deponien;
- Distickstoffmonoxid ($N_2O$): Distickstoffmonoxid (Lachgas) entsteht hauptsächlich durch landwirtschaftliche Praktiken wie Düngung und Bodenbearbeitung. Es wird auch bei der Verbrennung von organischen Stoffen und fossilen Brennstoffen erzeugt. Ausserdem entsteht es auch bei der Abfallbehandlung (Kläranlagen);
- Fluorierte synthetische Gase (FKW, PFC, $SF_6$, usw.): Diese THG werden in verschiedenen industriellen Prozessen eingesetzt, beispielsweise in der Kälte- und Klimatechnik, der Elektronikproduktion und in anderen Anwendungen.

Die Evaluierung der durch das Projekt verursachten Emissionen ist eine auf dem aktuellen Stand der Technik basierende Schätzung. Eine genaue Quantifizierung ist in der Regel in der Planungsphase des Projekts weder möglich noch im Rahmen des Vorabtests erforderlich. Sollte die Schätzung jedoch Emissionen ergeben, die nahe an dem in Tabelle 1 angegebenen Schwellenwert liegen, ist ein Detailtest durchzuführen, um die Auswirkungen genauer zu ermitteln.

Beispielsweise verursacht der Bau einer neuen Strasse THG-Emissionen aus der Herstellung der Baumaterialien (d. h. Beton, Asphalt) sowie durch den Betrieb der Strasse, insbesondere durch den dadurch verursachten Verkehr und die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten.

Alle diese THG-Emissionen müssen im Vorabtest berücksichtigt werden. Es gilt, deren Quellen zu beschreiben und deren Ausmass anhand einer qualitativen Skala einzuschätzen: keine, geringe, erhebliche Emissionen. Ist davon auszugehen, dass das Projekt erhebliche THG-Emissionen verursachen wird, ist ein Detailtest erforderlich. Der Schwellenwert, ab dem THG-Emissionen als erheblich gelten, ist in Tabelle 1 festgehalten.

**Tabelle 1** Schwellenwerte (t $CO_2$-Äq), anhand derer bestimmt wird, ob für ein Projekt ein Detailtest erforderlich ist.

| **Jahr** | **2026** | **2027** | **2028** | **...** | **2049** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Schwellenwert (t $CO_2$-Äq)** | 1'400 | 1'297 | 1'187 | ... | 426 |

In Übereinstimmung mit diesen Zielpfaden nimmt der Schwellenwert im Laufe der Zeit ab, um sich an die kantonalen Klimaziele anzupassen. So entspricht beispielsweise gemäss der letzten Bilanz der Kantonsverwaltung (2021) der Schwellenwert von 1'400 t $CO_2$-Äq (2026) fast einem Viertel der direkten Emissionen des Staates Freiburg. Durch diese Einordnung lassen sich die Emissionen eines Projekts im Kontext des ökologischen Fussabdrucks des Staates betrachten.

Der Schwellenwert für die jährlichen THG-Emissionen, ab dem für ein Projekt ein Detailtest erforderlich ist, beruht auf den im kantonalen Klimaplan für die einzelnen Sektoren festgelegten Emissionsreduktionspfaden. Er ist auf 0,1 % der jährlichen Zielsumme der THG-Emissionen aus den Sektoren Verkehr, Landwirtschaft, Gebäude und Industrie festgelegt.

## 4.6 F6 Reduzierung der THG-Emissionen im Vergleich zur derzeitigen Situation

Ein Projekt, das erhebliche Emissionen verursacht, kann dennoch zur Verbesserung der bestehenden Situation beitragen. Es stellt sich daher folgende Frage: Führt das Projekt zu einer Verringerung der Emissionen im Vergleich zum Referenzzustand (ja/nein)? Ist dies der Fall und senkt das Projekt die kantonalen Gesamtemissionen, muss dieser positive Effekt dokumentiert und in den dem Staatsrat vorgelegten Unterlagen dargelegt werden.

Ermöglicht das Projekt zudem die Sequestrierung von Kohlenstoff auf dem Kantonsgebiet (Infoboxen B und D), beispielsweise durch die Renaturierung von Lebensräumen oder durch technologische Verfahren, wirkt sich dies positiv auf die THG-Bilanz aus. Dies ist in diesem Arbeitsblatt anzugeben.

Schliesslich muss das Projekt, auch wenn es die THG-Emissionen im Vergleich zur aktuellen Situation (Referenzszenario) reduziert, einem Detailtest unterzogen werden, falls es erhebliche Emissionen verursacht.

### Infobox D: Sequestrierung durch Negativemissionstechnologien

Negativemissionstechnologien (NET) umfassen biologische und technische Verfahren, mit denen $CO_2$ aus der Atmosphäre abgeschieden und dauerhaft in Kohlenstoffsenken wie Wäldern, Böden, Holzprodukten oder anderen Senken gelagert wird.

Die $CO_2$-Abscheidung aus der Atmosphäre kann auf verschiedene Weise erfolgen, darunter:

> Bioenergie mit $CO_2$-Abscheidung und -Speicherung (BECCS): Bei diesem Ansatz wird Energie aus Biomasse (Holz, pflanzliche Stoffe) gewonnen und anschliessend das bei der Verbrennung entstehende $CO_2$ abgeschieden und dauerhaft gespeichert, in der Regel in geologischen Formationen;

> Direkte Abscheidung von $CO_2$ aus der Luft (DACCS): Das $CO_2$ wird mithilfe chemischer Verfahren aus der Umgebungsluft abgeschieden und dann dauerhaft im Untergrund gespeichert.

# 5 Empfehlung und Übermittlung der Ergebnisse

## 5.1 Empfehlung – Arbeitsblatt 3

Die für das Projekt verantwortliche Person gibt eine kurze Empfehlung dazu ab, ob ein Detailtest erforderlich ist.

Die für das Projekt zuständige Direktion begründet die abgegebene Empfehlung auf der Grundlage des durchgeführten Vorabtests. Sie ist auch dafür zuständig, die Empfehlung zur Durchführung eines Detailtests zu bestätigen, sofern dies erforderlich ist. Ein Detailtest ist durchzuführen, wenn die Analyse erhebliche THG-Emissionen oder Auswirkungen oder ein erhebliches, ungenutztes Verbesserungspotenzial aufzeigt.

Der Detailtest ist auf die Auswirkungen des Projekts und/oder das ungenutzte Verbesserungspotenzial ausgerichtet. Hat das Projekt auf mehrere Bereiche erhebliche Auswirkungen, behandelt der Detailtest alle betroffenen klimatischen Aspekte; ist ein klimatischer Aspekt vom Projekt nicht betroffen, muss er im Test nicht berücksichtigt werden. Die Empfehlung dient dazu, den Umfang des künftigen Detailtests festzulegen.

Beeinträchtigt das Projekt die Erreichung der Klimaziele in erheblichem Masse, kann die Direktion jederzeit dessen Umsetzung auf der Grundlage des Klimatests überprüfen und eine Einstellung des Projekts in Betracht ziehen.

## 5.2 Übermittlung der Ergebnisse

Die Direktion informiert das AfU über Projekte, die den Klimatest durchlaufen und sobald ein Vorabtest durchgeführt wurde. Die Unterlagen werden elektronisch an die Adresse test_climat@fr.ch übermittelt.

Es wird empfohlen, den ausgefüllten Vorabtest so früh wie möglich an das AfU zur Information, Nachverfolgung und/oder Beratung zu übermitteln.

Der Bericht zum vollständigen Klimatest (Vorab- und gegebenenfalls Detailtest) ist so früh wie möglich an das AfU zu übermitteln, noch vor der Eintragung des Projekts in das Bordereau. Der Bericht ist zudem in den dem Staatsrat unterbreiteten Dokumenten zum Projekt aufzuführen: in einem eigenen Kapitel in den Planungen, in der Erläuterung, im Finanzierungsantrag oder gegebenenfalls in der öffentlichen Auflage.

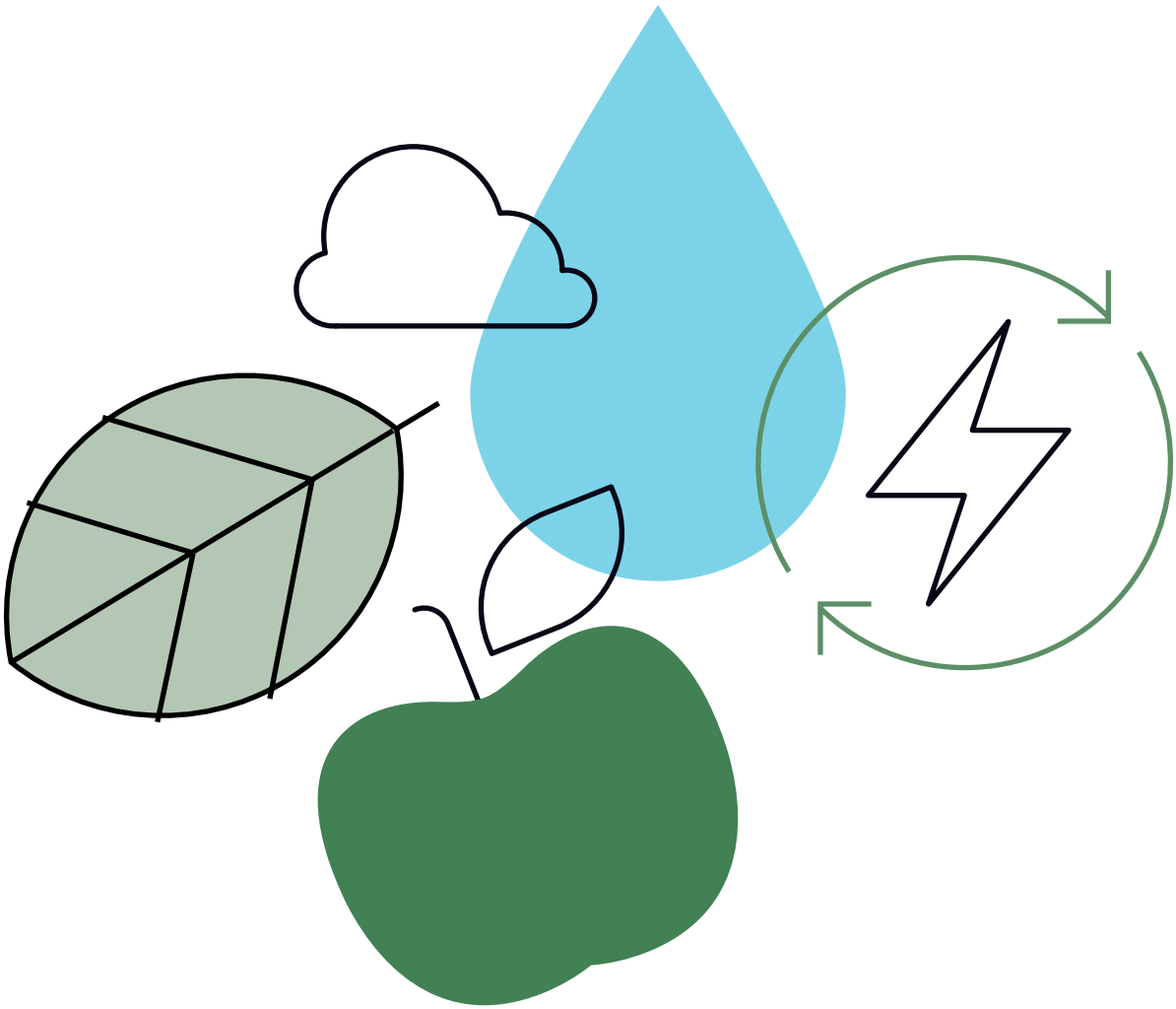
Ergibt der Vorabtest, dass für das Projekt kein Detailtest erforderlich ist, genügt ein Hinweis auf die Durchführung des Tests. Die Elemente aus dem Teil «Empfehlung» (Arbeitsblatt 3) sind in die Dokumente zu übernehmen. Der ausgefüllte Test ist dem Dossier als Anhang beizulegen.

# Anhang A: Instrumente und Ressourcen zur Schätzung von THG-Emissionen

Referenznormen für die Berechnung der Emissionen:

**ISO 14064:** Internationale Norm für die Berechnung, Quantifizierung und das Reporting von THG

**GHG Protocol:** Internationale Referenzmethode (Scopes 1, 2, 3)



| Instrument / Ressource | Beschreibung | Link | Verwendung |
|---|---|---|---|
| **BAFU-Inventar** | Offizielle Emissionsfaktoren des Schweizer Treibhausgasinventars. Jährlich aktualisiert. | www.bafu.admin.ch > Klima > THG-Indikatoren | Direkte Emissionen (Scope 1), Brennstoffe und Kraftstoffe |
| **Base Carbone ADEME** | Französische öffentliche Datenbank mit >5'000 Emissionsfaktoren. Allgemein, umfasst alle Sektoren. | www.bilans-ges.ademe.fr | Ergänzung, falls bestimmte Faktoren in der Schweiz nicht verfügbar sind. |
| **Berechnungssoftware** | Zertifizierte Anwendungen, die KBOB-Daten nutzen: Lesosai, Enerweb, Thermo, GREG, EcoTool, GreenBim. | Siehe die jeweiligen Websites der Instrumente | Detaillierte Berechnung für Gebäude und Infrastruktur |
| **ecoinvent** | Internationale wissenschaftliche Datenbank für Lebenszyklusinventare (>15'000 Faktoren). Grundlage für die KBOB-Daten. | www.ecoinvent.org | Datengrundlage für detaillierte Analysen |
| **$ECO_2$nstruct (InfraSuisse)** | Online-Tool zur Erstellung von Ökobilanzen im Infrastrukturbau, basierend auf dem Berechnungsraster der Bauunternehmen. | www.infra-suisse.ch | Tiefbau- und Infrastrukturprojekte |
| **Mobitool** | Instrument zur Berechnung und zum Vergleich von Ökobilanzen von Verkehrsmitteln. Ermöglicht den Vergleich des Energieverbrauchs und der $CO_2$-Emissionen verschiedener Verkehrsmittel. | www.mobitool.ch | Mobilitäts- und Verkehrsprojekte – Vergleich von Szenarien |
| **Ökobilanzen KBOB / ecobau** | Referenzdatenbank für öffentliche Bauherren in der Schweiz. Emissionsfaktoren für Baustoffe, Energie, Transport und Entsorgungsverfahren. Basiert auf der ecoinvent-Datenbank. | www.kbob.admin.ch/de/oekobilanzdaten-im-baubereich<br>www.ecobau.ch/de/instrumente/oekobilanzen | Für alle Bau- und Infrastrukturprojekte |
| **SIA-Norm 390/1** | «Klimapfad»: Methodik und Grenzwerte für die THG- und Energiebilanz von Gebäuden. | www.shop.sia.ch | Gebäude – Referenzwerte |
| **Umweltrechner Verkehr (EnergieSchweiz)** | Vergleichstool für über 200 Verkehrsmittel. Berechnung der THG-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus (Herstellung, Betrieb, Entsorgung). | https://www.energieschweiz.ch > Rechner | Detaillierte Analyse der Auswirkungen des Verkehrs – alle Verkehrsträger |

**Service de l'environnement** SEn
**Amt für Umwelt** AfU
Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez
T +41 26 305 37 60, F +41 26 305 10 02
test_climat@fr.ch

www.fr.ch/sen