



# LEITFADEN für die TREIBHAUSGAS BERECHNUNG

## 1. EINLEITUNG

Der **Klimawandel** zählt zu den **dringendsten Herausforderungen** unserer Zeit und wird durch die vermehrt auftretenden Wetterextreme auch in Österreich immer spürbarer. Die wesentliche Ursache dafür sind die vom Menschen verursachten **Emissionen von Treibhausgasen (THG)** wie Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) oder Lachgas (N<sub>2</sub>O). Ende 2019 verkündete die europäische Kommission im Rahmen ihres European Green Deal die Klimaneutralität 2050 als ehrgeiziges Ziel für die gesamte EU. Das **Wirtschaftswachstum** soll vom Ressourceneinsatz entkoppelt und eine Reduktion der Netto-Treibhausgasemissionen auf null bis zum Jahr 2050 erreicht werden.

Mit knapp 137 Millionen Nächtigungen und rund 65 000 Beherbergungsbetrieben<sup>1</sup> stellt der Tourismus einen der wichtigsten Wirtschaftszweige in Österreich dar und trägt damit zu einem

nicht unerheblichen Teil zu den in Österreich ausgestoßenen Treibhausgasen bei. Die Verringerung der eigenen Emissionen in Ihrem Betrieb ist somit ein wichtiger Beitrag, um die Klimaziele zu erreichen und damit globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 Grad zu begrenzen.

Der vorliegende **Leitfaden** beschreibt Schritt für Schritt, wie Sie die in Ihrem Betrieb anfallenden Treibhausgasemissionen berechnen. Damit ist es Ihnen möglich, jene Bereiche zu identifizieren, bei denen die meisten Treibhausgasemissionen entstehen und gezielte Maßnahmen zu setzen, um diese zu reduzieren.



## 2 GRUNDLAGEN

### 2.1 Was ist eine Treibhausgas-Bilanz?

Eine Treibhausgas-Bilanz (THG-Bilanz) stellt die durch die Tätigkeit eines Betriebes entstehenden Treibhausgasemissionen dar. Dabei werden alle wesentlichen, treibhausgasrelevanten Tätigkeiten, sowie vor- und nachgelagerte Prozesse berücksichtigt. Die Berechnung der Treibhausgasemissionen, die durch die Tätigkeit Ihres Betriebes entstehen, ist der erste Schritt in Richtung Klimaneutralität. Durch die Erstellung der THG-Bilanz kennen Sie die wesentlichen Bereiche, in denen die meisten Emissionen entstehen und können so sinnvolle Schritte und Maßnahmen setzen, um diese effizient zu verringern.

Die in diesem Leitfaden beschriebene Bilanzierung der Treibhausgasemissionen erfolgt gemäß der international anerkannten Standards für Treibhausgasbilanzierung und somit nach den Regeln der ISO 14064-1 zur Berichterstattung von Treibhausgasemissionen auf Organisationsebene und des Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol).

### 2.2 GHG Protocol

Das Greenhouse Gas Protokoll (GHG-Protokoll) ist ein international anerkanntes Rahmenwerk für die Messung und die Berichterstattung von Treibhausgasemissionen. Der Berichtsstandard für Unternehmen teilt die, durch die Tätigkeit des Betriebes entstandenen, Treibhausgasemissionen in sogenannte Scopes (auf Deutsch *Bereiche*) ein und legt fest, welche Emissionen in den einzelnen Scopes erfasst werden müssen. Nach dem GHG-Protokoll sind für ein Unternehmen in einer THG-Bilanz jedenfalls alle Scope 1 und Scope 2 Emissionen zu berücksichtigen. Scope 3 kann optional erhoben werden und ermöglicht die Betrachtung aller anderen indirekten Emissionen.

**Scope 1** umfasst die direkten Emissionen, die durch ein Unternehmen selbst verursacht werden. Dazu zählen bspw.:

- Direkte Emissionen aus dem Einsatz fossiler Brennstoffe für die Erzeugung von Energie z.B. in einem stationären Heizkessel oder im Fuhrpark des Unternehmens
- Direkte Emissionen flüchtiger Gase, wie z.B. Kältemittel aus Klimaanlage

**Scope 2** umfasst die Emissionen aus der Erzeugung vom gekauftem Strom, Dampf, Wärme und Kühlung, welche der betreffende Betrieb verbraucht und damit

- die direkten Emissionen, die unmittelbar bei der Erzeugung (im Kraftwerk, im Fernwärmeheizwerk) entstehen
  - indirekten/vorgelagerte Emissionen durch die Bereitstellung der Energieträger (z.B. der Förderung von Erdgas) werden Scope 3 zugerechnet



**Scope 3** umfasst alle anderen Treibhausgasemissionen, die in vor- und nachgelagert der Wertschöpfungskette eines Betriebes entstehen. Dazu zählen bspw.:

- Emissionen der Produktion von zugekauften Produkten/ Dienstleistungen und Transporte von Waren
- Emissionen der Entsorgung von Produkten
- die Anreise der Gäste sowie der Arbeitsweg der Mitarbeiter:innen
- jene Emissionen, die z.B. bei der Bereitstellung von Brenn-, Treib- und Betriebsstoffen, Flugreisen, Bahnfahrten, im Fremdfuhrpark bzw. bei der Herstellung von Büromaterial wie z.B. Papier oder IT-Infrastruktur entstehen

## 2.3 Begriffserklärungen

### 2.3.1 Was bedeutet „klimaneutral“ bzw. „Net Zero“?

Klimaneutralität (auch Net Zero oder Netto Null-Emissionen genannt) bedeutet, dass nicht mehr Kohlenstoff in die Atmosphäre emittiert wird als von natürlichen oder künstliche geschaffenen Kohlenstoffsenken aufgenommen werden kann. Um Klimaneutralität zu erreichen, muss also ein Gleichgewicht zwischen den Treibhausgasemissionen weltweit und der Aufnahmefähigkeit der Kohlenstoffsenken bestehen.

Natürliche Kohlenstoffsenken sind Systeme, die mehr Kohlenstoff aufnehmen als sie abgeben, wie Böden, Wälder und Ozeane. Laut Schätzungen entfernen diese natürliche Senken zwischen 9,5 und 11 Gigatonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Im Jahr 2020 betragen die jährlichen globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen 36 Gigatonnen.<sup>2</sup>

Bei natürlichen Senken besteht das Risiko, dass gespeicherter Kohlenstoff durch Brände, Landnutzungsänderungen oder Abholzung wieder in die Atmosphäre abgegeben wird. Künstliche Kohlenstoffsenken, die Kohlenstoff aus der Atmosphäre entfernen können, sind noch bei weitem nicht in der Lage, ausreichend Kohlenstoff aufzunehmen, um der globalen Erwärmung entgegenzuwirken. Aus diesem Grund müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich verringert werden, um das Klimaneutralitätsziel umsetzen zu können.

### 2.3.2 Wieviel ist 1 Tonne CO<sub>2</sub>?

Auf dem Weg zur Klimaneutralität zählt jede eingesparte Tonne CO<sub>2</sub>. Eine Tonne CO<sub>2</sub> entspricht in etwa einer Fahrt von 4.000 km mit einem Benziner. Um diese Menge CO<sub>2</sub> aufzunehmen, muss eine Buche etwa 80 Jahre lang wachsen<sup>3</sup>. Pro

<sup>2</sup> <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190926STO62270/was-versteht-man-unter-klimaneutralitaet>

<sup>3</sup> <https://www.co2online.de/service/klimatenergiefonds/orakel/beitrag/wie-viele-baeume-braucht-es-um-eine-tonne-co2-zu-binden-10658/>



Kopf verursacht jede Österreicherin und jeder Österreicher etwa 9,6 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.<sup>4</sup>

### 2.3.3 Was sind Emissionsfaktoren?

Für die Ermittlung von THG-Emissionen, die durch die Nutzung von Ressourcen und Tätigkeiten wie das Heizen und die Stromnutzung entstehen, sind Emissionsfaktoren notwendig. Diese Faktoren geben die emittierten Treibhausgase pro eingesetztem Ausgangsstoff (z.B. eine kWh Strom) an. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen hierbei den kompletten Lebenszyklus eines Stoffes oder einer Tätigkeit (von der Herstellung bis zur Entsorgung) und die dabei freigesetzten klimawirksamen Gase.

Zu diesen klimawirksamen Gasen zählen:

- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>),
- Methan (CH<sub>4</sub>),
- Lachgas (N<sub>2</sub>O) und
- fluorierte Gase (F-Gase).

Bei der Berechnung der Klimabilanz werden klimawirksame Gase berücksichtigt, indem ihr Treibhauspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq), bezogen auf die Effekte in 100 Jahren (Global Warming Potential 100) erfasst werden. Gase wie Methan und Lachgas werden bei der Berechnung entsprechend ihrer Klimawirksamkeit in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet und berücksichtigt. Die Umrechnung erfolgt gemäß den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Die wesentlichen Emissionsfaktoren, die Sie zur Berechnung Ihrer Klimabilanz benötigen, finden Sie im Anhang dieses Leitfadens.

---

<sup>4</sup> Steininger et al. 2018. *Austria's consumption-based greenhouse gas emissions: Identifying sectoral sources and destinations*



## 3 WIE ERSTELLE ICH EINE THG- BERECHNUNG?

### 3.1 Systemgrenzen festlegen

Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen eines Unternehmens sollen alle Bereiche, die in einer relevanten Größenordnung Emissionen verursachen, berücksichtigt werden. Mit Hilfe von sogenannten „Systemgrenzen“ wird folglich festgelegt, welche Bereiche des Unternehmens in die THG-Berechnung einbezogen werden und welche Bereiche nicht betrachtet werden.

Oftmals werden Bereiche, für die wenige oder keine Daten vorhanden sind oder der Aufwand für die Datenerhebung groß ist, nicht in die Systemgrenze mit aufgenommen. Ebenso werden Bereiche, auf die vom Unternehmen kein Einfluss genommen werden kann, oftmals außerhalb der Systemgrenze gelassen. Dies betrifft insbesondere Scope 3 Emissionen.

Gemäß GHG-Protokoll sind für ein Unternehmen in einer THG-Bilanz jedenfalls alle Scope 1 und Scope 2 Emissionen zu berücksichtigen. Scope 3 Emissionen sind nicht verpflichtend, aber optional zu berücksichtigen.

**Hinweis Scope 3 Emissionen:** Bei den Scope 3 Kategorien wird zwischen vor- und nachgelagerten Emissionen unterschieden.

Vorgelagerten Emissionen:

- Berufsverkehr der Arbeitnehmer, Pendeln
- Gekaufte Waren und Dienstleistungen
- Produktionsmittel/Anlagegüter
- Geschäftsreisen
- Leasingnehmer
- Abfallaufkommen, inkl. Aushub
- Transport und Verteilung (vorgelagert)
- Vorgelagerte energiebezogene Emissionen

Nachgelagerte Emissionen:

- Franchise Betriebe
- Investitionen
- Weiterverarbeitung verkaufter Zwischenprodukte
- Leasinggeber
- Transport und Verteilung (nachgelagert)
- Entsorgung verkaufter Produkte

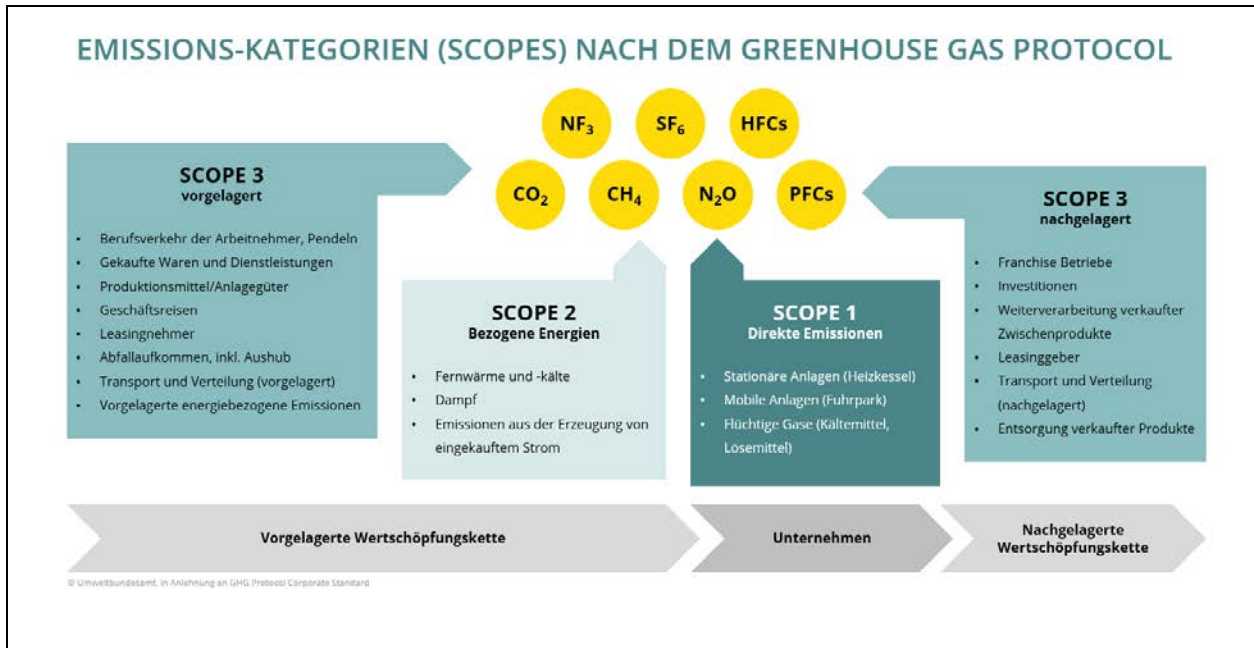


Abbildung: Emissions-Kategorien (Scopes) nach dem Greenhouse Gas Protocol

Das Ziel einer THG-Berechnung ist es, dass langfristig alle Bereiche, die im Zusammenhang mit der Unternehmenstätigkeit stehen und in denen relevante THG-Emissionsmenge entstehen, betrachtet werden.

Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Aufnahme aller Scope 1 und 2 Emissionen in die Systemgrenze: Alle Energieverbräuche wie **Strom, Raumwärme, Raumkälte und Treibstoffverbräuche aus den Firmenfahrzeugen** sowie **flüchtige Gase (Kältemittel, Lösemittel)** werden berücksichtigt.

**Hinweis Scope 3 Emissionen:** Werden diese ebenfalls berücksichtigt, dann erfolgt die Ermittlung der relevanten Scope 3 Emissionen im Rahmen eines Screenings der zuvor aufgelisteten Scope 3 Kategorien: Hierbei wird überprüft, welche Scope 3 Kategorien für das Unternehmen relevant sind. Eine qualitative Einschätzung dieser relevanten Kategorien wird durchgeführt um jene Scope 3 Kategorien zu identifizieren, in denen bedeutsame Mengen an Treibhausgasemissionen entstehen (könnten). Diese werden in Folge in die Systemgrenze aufgenommen.

### 3.2 Berechnungsjahr festlegen

Bei der erstmaligen Erstellung einer THG-Bilanz wird ein Berechnungsjahr definiert, also ein möglichst gewöhnliches Geschäftsjahr ohne außergewöhnliche Ereignisse, das repräsentativ für die Geschäftstätigkeiten des Unternehmens ist. Das kann, aber muss nicht, das vorausgegangene Geschäftsjahr sein. Dieses Berechnungsjahr kann gleichzeitig als Basisjahr definiert werden und in Folge als Referenz für zukünftige THG-Berechnungen



und für die Festlegung von Zielen herangezogen werden. Bei regelmäßiger Erstellung von THG-Bilanzen über einen längeren Zeitraum können Entwicklungen festgestellt und die Wirksamkeit von Maßnahmen überprüft werden.

Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Es wird ein für das Unternehmen repräsentatives Geschäftsjahr ausgewählt und für die Datenerhebung herangezogen.
- Es wird entschieden, ob dieses Berechnungsjahr auch als Basisjahr definiert wird.
- Das Basisjahr wird für die Festlegung von Zielen herangezogen sowie als Referenzjahr bei der erneuten Erstellung von THG-Bilanzen.

### 3.3 Daten erheben

Die Datenerhebung erfolgt für jene Bereiche, die bei Festlegung der Systemgrenze als relevant identifiziert wurden, und für das ausgewählte Berechnungsjahr. Für die Scope 1 und Scope 2 Emissionen werden die Energieverbrauchsdaten für Strom, Wärme, Kälte, flüchtige Gase und der Treibstoffverbrauch der Firmenfahrzeuge herangezogen.

Quellen für die Energieverbrauchsdaten sind die Abrechnungen des Energielieferanten über den Stromverbrauch, Heizenergie bzw. Raumkälte. Mithilfe der Aufzeichnungen zu den Treibstoffverbräuchen bzw. gefahrenen Kilometer kann der Energieverbrauch für Firmenfahrzeuge ermittelt werden. Kommen Kältemittel zum Einsatz, dann sind die nachgefüllten Mengen an Kältemitteln im betrachteten Zeitraum im Zuge einer Klimaanlageanwendung relevant.

Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Strom, Heizenergie, Raumkälte: Abrechnungen der Energielieferanten für den gewählten Betrachtungszeitraum für die Datenerhebung heranziehen
- Treibstoffverbräuche: Anhand von Tankstellenrechnungen die Mengen Treibstoffen erheben. Alternativ können die mit den Firmenfahrzeugen gefahrenen Kilometer als Datengrundlage verwenden. Zur Ermittlung der Treibstoffmengen werden diese mit einem durchschnittlichen Treibstoffverbrauch pro Kilometer hochgerechnet.
- Kältemittel: Nachfüllmengen werden mit Hilfe von Rechnungen für die Wartung der Klimaanlage ermittelt.

**Hinweis Scope 3 Emissionen:** Für Scope 3 Emissionen sind es unterschiedlichste Daten, die je nach Kategorie benötigt werden.



Wenn bestimmte Daten nicht verfügbar sind, dann können diese über Hochrechnungen oder Annahmen ermittelt werden. Dies kann eintreten, wenn keine Abrechnungen für den Betrachtungszeitraum vorhanden sind, die Information durch Dritte nicht zur Verfügung gestellt wird oder wenn diese Daten bislang nicht erhoben wurden.

Wenn Hochrechnungen oder Annahmen gemacht werden oder Referenzwerte aus der Literatur herangezogen werden, ist zu dokumentieren, welche Daten die Ausgangsbasis darstellen und nach welcher Methodik die Hochrechnung erfolgt.

Wenn es mehrere Optionen für eine Hochrechnung bzw. für Annahmen gibt, dann wird empfohlen, einen konservativen Ansatz zu wählen. Das bedeutet, dass jener Ansatz gewählt wird, der höhere THG-Emissionen bewirkt. So wird verhindert, dass die Emissionen niedriger gerechnet werden, als sie es tatsächlich sind.

Abhängig von der Fragestellung können Hochrechnungen bei unvollständigen Daten beispielsweise über die Fläche (Quadratmeter) oder die Anzahl der Mitarbeiter:innen gemacht werden. Wenn also die benötigte Heizenergie für ein Gebäude bekannt ist, für ein zweites Gebäude jedoch nicht, dann können für die Hochrechnung die Heizenergie in kWh pro m<sup>2</sup> aus dem ersten Gebäude als Berechnungsbasis für das zweite Gebäude verwendet werden, vorausgesetzt die beiden Gebäude weisen eine ähnliche Gebäudehülle auf und die Nutzung ist vergleichbar.

Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Fehlende Daten identifizieren
- Möglichkeiten für Hochrechnungen, Referenzwerte oder Annahmen überlegen
- Konservativen Ansatz für die Hochrechnung bzw. Annahmen anwenden
- Dokumentation der Vorgehensweise

**Hinweis Scope 3 Emissionen:** Für einige Scope 3 Emissionen wird es eine gute Datengrundlage geben, für andere jedoch werden die Daten fehlen. Hier ist zu überlegen, ob diese Daten zukünftig erhoben werden können oder ob es Referenzen z.B. aus der Literatur gibt, die herangezogen werden können.

Wird beispielsweise die Anreise der Mitarbeiter:innen inkludiert so kann eine Befragung zu den zurückgelegten Wegstrecken und der Verkehrsmittelwahl durchgeführt werden, um jene Daten zu erhalten, die für eine Berechnung der Treibhausgasemissionen erforderlich ist. Wenn die Befragung vom Großteil der Mitarbeiter:innen beantwortet wird, dann können diese Daten wiederum herangezogen werden, um das Mobilitätsverhalten auf alle Mitarbeiter:innen hochzurechnen.



### 3.4 Treibhausgasemissionen berechnen

Die Treibhausgasemissionen werden berechnet, indem die Energieverbräuche für Strom, Heizenergie, Raumkälte und Treibstoffverbräuche sowie die nachgefüllten Kältemittelmengen mit dem jeweilig zutreffenden Emissionsfaktor multipliziert werden.

Mitunter sind vorab Umrechnungen der Einheiten durchzuführen, damit die Verbräuche mit dem passenden Emissionsfaktor berechnet werden können.

#### Berechnungsbeispiel

Für Strom werden die Treibhausgasemissionen beispielsweise folgendermaßen berechnet:

Stromverbrauch in kWh x Emissionsfaktor in kg CO<sub>2</sub>-Emissions Äquivalent pro kWh Strom = Emissionen in kg CO<sub>2</sub>-Emissions Äquivalent

*Beträgt der Stromverbrauch 10.000 kWh und der Emissionsfaktor liegt bei 0,202 kg CO<sub>2</sub>-Emissions Äquivalent pro kWh Strom, dann errechnen sich daraus 2.020 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen Äquivalent bzw. Treibhausgasemissionen.*

Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Daten aus der Erhebung bzw. durch Hochrechnung bzw. Annahmen berechnete Daten für die Berechnung aufbereiten
- ggf. Umrechnungen der Einheiten durchführen
- Passende Emissionsfaktoren in der Tabelle im Anhang auswählen
- Berechnung der Emissionen, indem die einzelnen Datenangaben mit dem passenden Emissionsfaktor multipliziert werden

#### Hinweis zur THG-Bilanzierung von Strom

Für die Bilanzierung der Treibhausgas-Emissionen von Strom wird bei der Berechnung zwischen der **standortbasierten** und der **marktbasierten Methode** unterschieden.

Die **standortbasierte Methode** bezieht sich auf den Strommix im jeweiligen Stromnetz und damit auf Strom aus dem nationalen Kraftwerkspark sowie aus Stromimporten. Emissionsfaktoren für die standortbasierte Methode zur Bilanzierung von Strom finden Sie im Anhang.

Die **marktbasierte Methode** folgt dem Prinzip der Stromkennzeichnung anhand von Herkunftsnachweisen. Ein Herkunftsnachweis wird ausgestellt, sobald Strom aus einem Kraftwerk, das erneuerbare Energien nutzt, in das Stromnetz eingespeist wird. Da Herkunftsnachweise auch unabhängig von der bezogenen Strommenge gehandelt werden können, ist die genaue Herkunft des Stroms für Stromkund:innen allein durch dieser Nachweise nicht ersichtlich. Zur Bilanzierung von Strom nach der marktbasierten Methode sind daher individuelle Emissionsfaktoren nötig, die mithilfe von Bilanzierungsexpert:innen



berechnet werden können. Eine ausführliche Erklärung zur **standortbasierten** und zur **marktbasierten Methode** finden Sie im Anhang.

Zur Erfüllung der Vorgaben des GHG-Protokoll ist eine Bilanzierung der THG-Emissionen von Strom nach beiden Methoden vorgesehen.

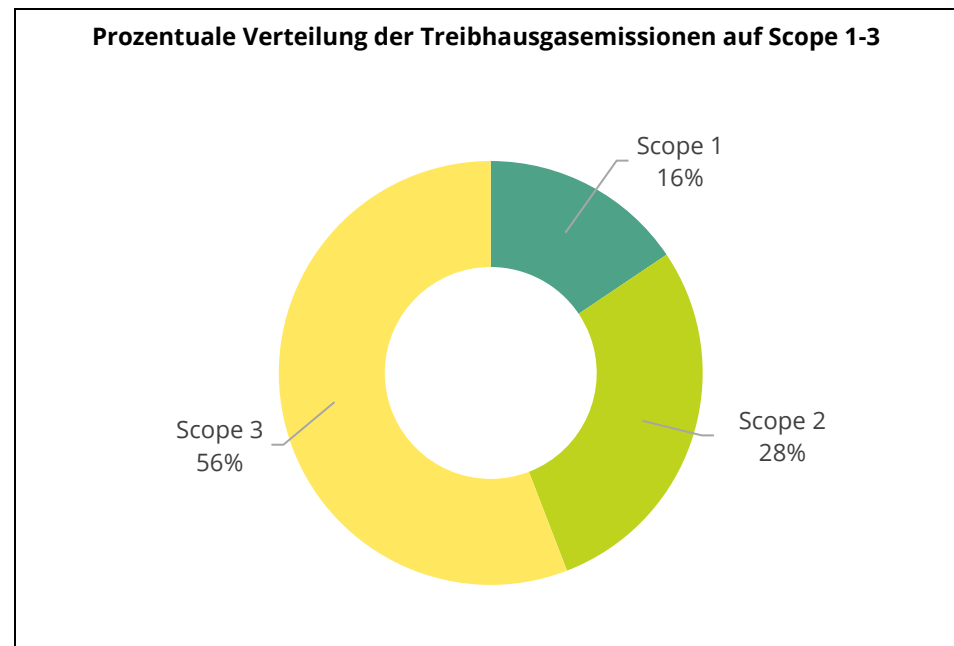
**Hinweis Scope 3 Emissionen:** Die Berechnung der Scope 3 Emissionen erfolgt analog zur Berechnung der Scope 1 und 2 Emissionen. Besonderes Augenmerk ist auf die Datengrundlage zu legen, da Daten oftmals nicht unmittelbar vorliegen. Mögliche Quellen für Emissionsfaktoren für Scope 3 Emissionen sind freie oder kommerzielle Datenbanken (z. B. GEMIS, ProBas, ecoinvent, GaBi), Veröffentlichungen von Instituten (z. B. ifeu, Öko Institut), Veröffentlichungen von Ministerien (z.B. Umweltbundesamt) und wissenschaftliche Publikationen.

### 3.5 Ergebnisse darstellen

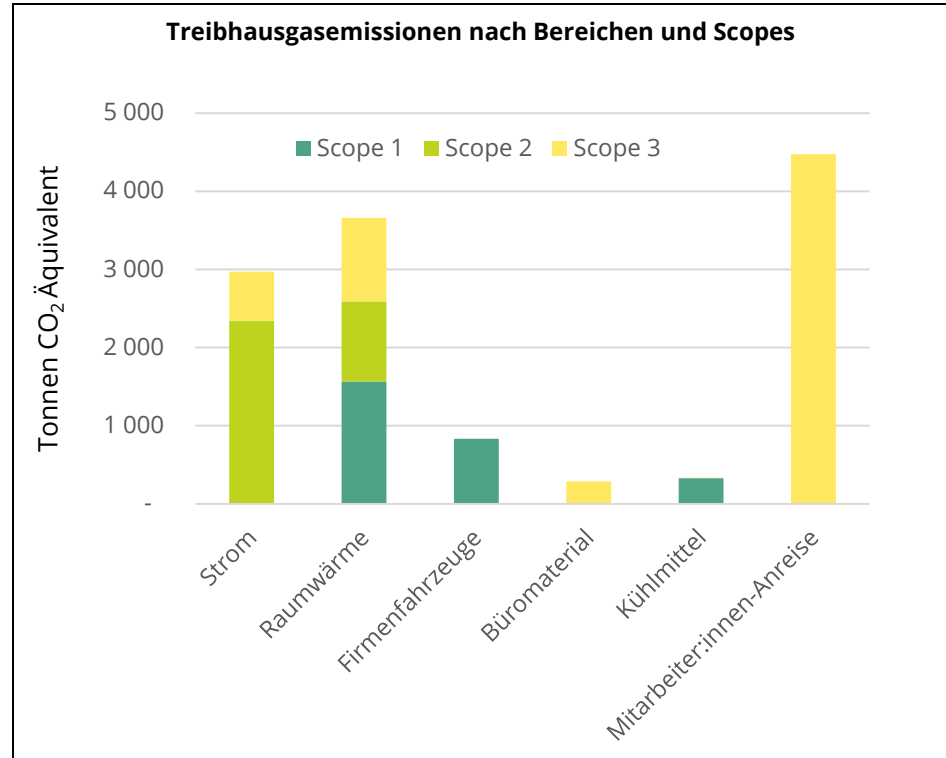
Die Ergebnisse der Berechnungen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten werden in Form von Tabellen und/oder Diagrammen dargestellt. Dazu werden zum einen die THG-Emissionen getrennt nach Scopes 1, 2 und 3 dargestellt und zum anderen nach den betrachteten Bereichen wie z.B. Strom, Wärme und Firmenfahrzeuge. In manchen Fällen, etwa wenn an mehreren Standorten eines Unternehmens verschiedene Wärmeträger genutzt werden, kann eine Gegenüberstellung der Emissionen der einzelnen Wärmeträgern zusätzlich sinnvoll sein.

Beispiele für mögliche Darstellungen:

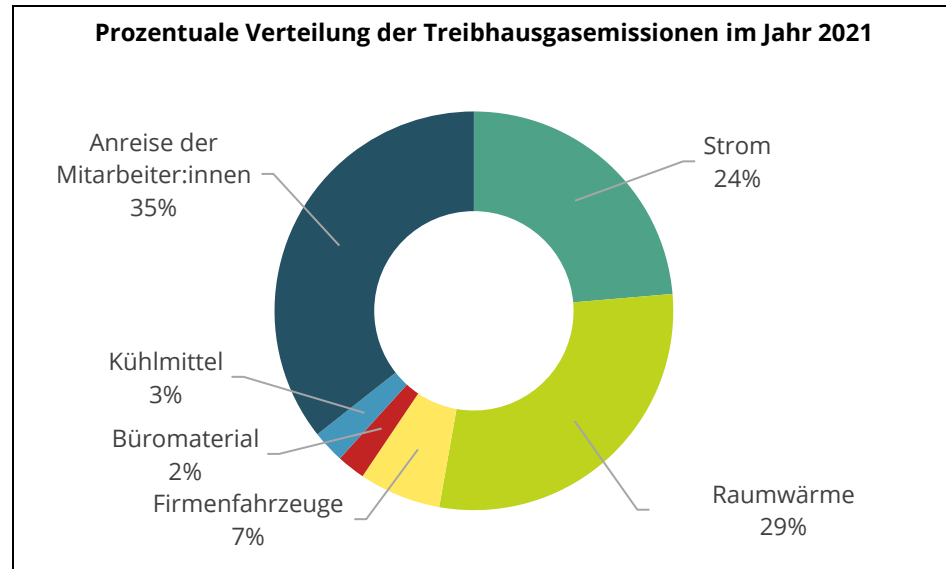
*Tortendiagramme stellen übersichtlich die Verteilung der Emissionen auf Scope 1, 2 und 3 dar.*



Gestapelte Balken stellen die THG-Emissionen in den Bereichen Wärme, Strom etc. sowie getrennt nach Scopes dar.

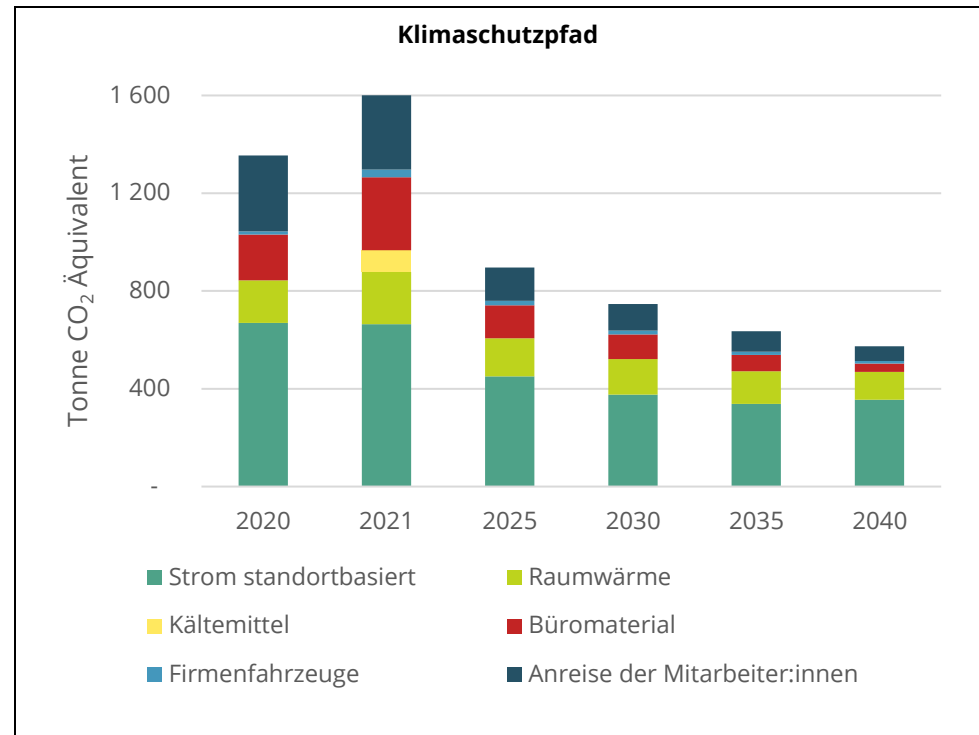


Kreisdiagramme eignen sich, um die prozentuale Verteilung der Treibhausgasemissionen darzustellen.



Um die Entwicklungen der Treibhausgasemissionen in den verschiedenen Bereichen über mehrere Jahre bzw. einen Klimaschutzpfad darzustellen, können gruppierte Säulen oder Liniendiagramme genutzt werden.

*Beispiel für die grafische Darstellung eines Klimaschutz-Zielpfades durch gruppierte Säulen*



Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Umrechnung der Ergebnisse in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent
- Auswahl der relevanten Werte in der Berechnung
- Darstellung der Werte im gewünschten Diagrammtyp

### 3.6 Einsparpotenziale berechnen

Durch die Darstellung der Ergebnisse werden die Bereiche sichtbar, in denen die meisten Treibhausgasemissionen entstehen. Als weiterer Schritt können mithilfe der Emissionsfaktoren Berechnungen durchgeführt werden, welches Einsparpotenzial durch Maßnahmen im Bereich Strom, Raumwärme und Mobilität in Bezug auf die Gesamtemissionen in Ihrem Betrieb besteht.

#### Berechnungsbeispiel

Für die Berechnung des Einsparpotenzials durch einen geringeren Verbrauch an Strom wird in der Berechnung die aktuelle verbrauchte Strommenge in kWh um einen realistisch zu erwartenden Prozentsatz reduziert. Bei einer geplanten Reduktion um bspw. 10% wird als der aktuelle Stromverbrauch mit 0,9 multipliziert und die THG-Emissionen neu berechnet. Die Gegenüberstellungen der neu berechneten THG-Emissionen mit den aktuellen THG-Emissionen zeigt das Einsparpotenzial.



Für die Berechnung des Einsparpotenzials durch den Umstieg auf erneuerbare Energieträger wie Strom aus einer PV-Anlage oder von einer Ölheizung auf Fernwärme wird die aktuelle verbrauchte Energiemenge mit dem Emissionsfaktor des geplanten Energieträgers neu berechnet. Mitunter ist dazu eine Umrechnung der Maßeinheit durchzuführen (z.B. Liter Heizöl in kWh). Anschließend zeigt die Gegenüberstellung der so berechneten Gesamtemissionen des Betriebes mit den aktuellen THG-Emissionen das Einsparpotenzial der geplanten Maßnahme.

### **Beispiel für Maßnahmen im Bereich Raumwärme, Strom und Mobilität**

- Beispiel Raumwärme

Der Raumwärmebedarf eines Unternehmens wird mit Heizöl (extraleicht) gedeckt. Bei einem Umstieg auf einen erneuerbaren Energieträger wie bspw. Holzpellets reduzieren sich die Emissionen um 92 % (Scope 1-3).

Wenn ausschließlich die Scope 1+2 Emissionen betrachtet werden, dann reduzieren sich die Treibhausgasemissionen um 98 %.

- Beispiel Strom: Reduktion

Der Stromverbrauch eines Unternehmens wird durch konsequente Stromeinsparmaßnahmen um 20% reduziert. Dadurch reduzieren sich die Treibhausgasemissionen um 20 % (Scope 1-3).

Wenn ausschließlich die Scope 2 Emissionen betrachtet werden, dann reduzieren sich die Treibhausgasemissionen ebenfalls um 20 %.

- Beispiel Strom: 50% des Stromverbrauchs mit Strom aus der eigenen PV-Anlage

Der Stromverbrauch eines Unternehmens wird zunächst durch Strom aus dem Netz gedeckt. Als Maßnahme wird eine PV-Anlage installiert und der Eigenverbrauch optimiert, so dass die Hälfte des Stromverbrauchs mit dem selbst erzeugten Strom gedeckt wird. Dadurch reduzieren sich die Emissionen um 46 % (Scope 1-3).

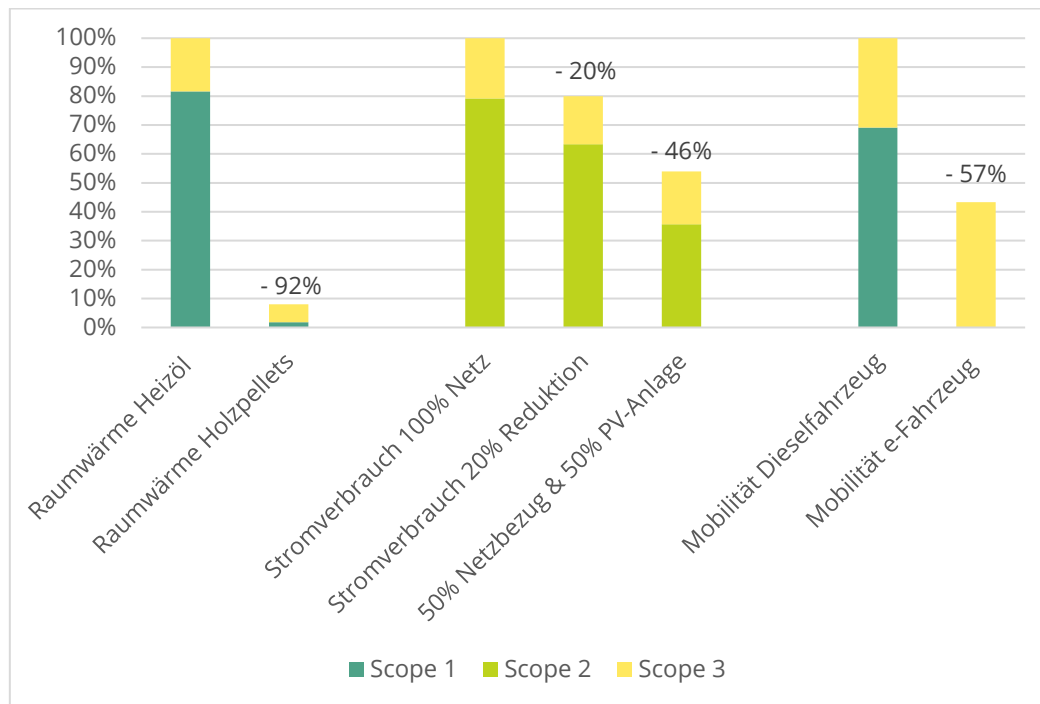
Wenn ausschließlich die Scope 1 und 2 Emissionen betrachtet werden, dann reduzieren sich die Treibhausgasemissionen um 55 %.

- Beispiel Mobilität

Das mit Diesel betriebene Firmenfahrzeuges wird durch ein E-Fahrzeug ersetzt. Dadurch reduzieren sich die Emissionen bei der Betrachtung aller Emissionen um 57 % (Scope 1-3).

Werden ausschließlich die Scope 1 und 2 Emissionen betrachtet werden, dann gibt es in diesen beiden Scopes keine Treibhausgasemissionen.

### Beispiel für Einsparpotenziale in den Bereichen Raumwärme, Strom und Mobilität für Scope 1-3



Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Auswahl eines Emissionsbereiches, in dem relevante THG-Emissionen entstehen
- Berechnung der THG-Emissionen mit einem reduzierten Verbrauch bzw. einem Umstieg auf einen alternativen Energieträger
- Gegenüberstellung der berechneten Treibhausgasemissionen und der tatsächlichen Emissionen des Betriebes, um das Einsparpotenzial zu berechnen

### 3.7 Klimaziele festlegen

Für die Festlegung von Klimaziele wird ein Basisjahr ausgewählt und davon ausgehend werden Reduktionsziele definiert.

Als Basisjahr soll ein gewöhnliches Geschäftsjahr ohne außergewöhnliche Ereignisse, das repräsentativ für die Geschäftstätigkeiten des Unternehmens ist, herangezogen werden. Ziele für die Reduktion von Treibhausgasemission werden ausgehend vom Basisjahr für einen definierten Zeitraum definiert. Wichtig ist, dass im Zeitraum zwischen Zielsetzung und dem Jahr, in dem die Ziele erfüllt sein sollen, eine kontinuierliche Überprüfung stattfindet („Monitoring“) inwieweit sich das Unternehmen am Zielpfad befindet.



Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Basisjahr auswählen
- Ziele für die Reduktion von Treibhausgasemissionen festlegen und Zeitraum für die Zielerreichung definieren
- Überprüfung der Zielerreichung

### **3.8 Bericht erstellen**

Die Ergebnisse der THG-Berechnung in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten sowie die gesetzten Klimaziele werden abschließend in einem Bericht festgehalten. In diesem THG-Bericht werden ebenfalls die wichtigsten Schritte der Erstellung der THG-Bilanz dokumentiert. Der Bericht kann dann als Basis und Referenz für THG-Bilanzen der Folgejahre verwendet werden.

Zu den wichtigsten Punkten des THG-Berichts gehören

- die Beschreibung der gewählten Systemgrenze und des Bilanzjahres
- die Datengrundlage der Berechnung
  - Tabelle mit den erhobenen Daten (kWh Strom, kWh Fernwärme, Treibstoffverbrauch etc.)
- das Vorgehen bei der Berechnung, Datenlücken bei der Erhebung und Annahmen für Hochrechnungen
- die Ergebnisse der THG-Berechnung als Tabelle und/oder Grafik
  - z.B. die Summe der Emissionen in den Scopes 1, 2 und 3
  - die Emissionen nach den Bereichen Strom, Wärme, Fuhrpark
  - wenn möglich die Entwicklung der Treibhausgase gegenüber dem Basisjahr
- die Beschreibung der Klimaziele
- die verwendeten Emissionsfaktoren

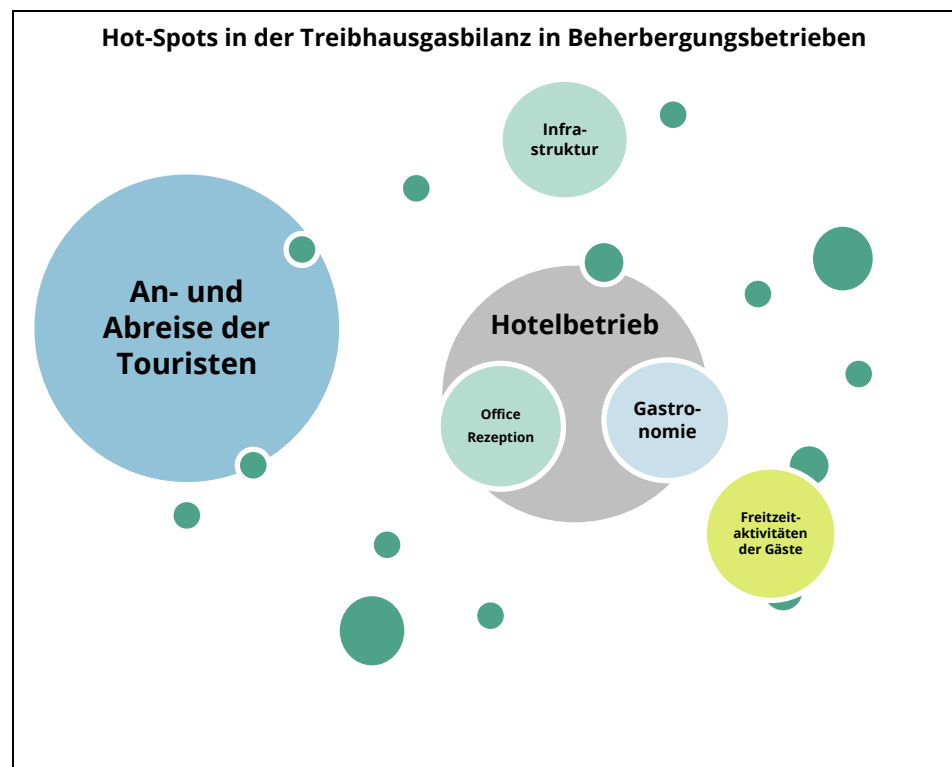
## 4 GRENZEN UND MÖGLICHKEITEN DER THG-BERECHNUNG

Der vorliegende Leitfaden beschreibt die Berechnung der THG-Emissionen in Scope 1 und 2 und damit die Emissionen, die durch den Stromverbrauch, die Wärmebereitstellung, die Kühlung/ Klimaanlage im Betrieb und den betriebseigenen Firmenfahrzeugen entstehen. In den bereitgestellten Emissionsfaktoren sind zusätzlich die Scope 3 Emissionen für die in Scope 1 und 2 betrachteten Bereiche angeführt. Diese decken jedoch nur einen kleinen Teil der Scope 3 Emissionen ab, die durch die Tätigkeit eines Unternehmens entstehen.

### Ausblick: Warum sind die Emissionen in Scope 3 relevant?

Scope 3 umfasst einen weiten Bereich an Treibhausgasemissionen, die in der Wertschöpfungskette eines Betriebes entstehen. Dazu zählen rund um den Hotelbetrieb die Ab- und Abreise der Touristen, Teile der im Hotel angesiedelte Gastronomie wie die Emissionen der Rohwaren, die Freizeitaktivitäten und die erforderliche Infrastruktur (z. B. Seilbahnen, Sporthallen, etc.) und vieles mehr. Die An- und Abreise der Gäste sowie vor Ort kann überdurchschnittlich viel zu den Treibhausgas-Emissionen beitragen. Ob diese Wege mittels Bahn, PKW oder Fahrrad erfolgen, ist für die Treibhausgase innerhalb des Scope 3 entscheidend.

Abbildung: Hot-Spots in der Treibhausgasbilanz für die Branche Tourismus am Beispiel Hotel





Durch den weiten Bereich, den Scope 3 Emissionen umfassen, bestehen hier auch viele Möglichkeiten, Treibhausgase zu reduzieren:

- Urlaubs-Packages, welche eine An- und Abreise mittels Bahn besonders bewerben und zusätzliche Leistungen inkludiert wie beispielsweise einen Abholservice vom Bahnhof zum Hotel und kostenloser Fahrzeugverleih vor Ort (Fahrräder, e-Autos), motivieren die Kunden bei der Wahl ihres Urlaubs, Entscheidungen zugunsten einer klimafreundlichen Mobilität zu treffen.
- Kombitickets, bei denen die Bahn- oder Busfahrt mit dem touristischen Urlaubszielen verbunden werden schaffen einen großen Anreiz, klimafreundlich anzureisen. Ebenso wichtig sind Mobilitätsangebote für die gesamte Tourismusregion mit bedarfsorientiertem Shuttelservice, öffentlichen Verkehrsmittel, Ortstaxi, Carsharing und Fahrradverleih usw., die für die Gäste beispielsweise im Rahmen einer All-Inklusive-Karte kostenlos angeboten werden.
- Saisonale, regionale und biologische Produkte und so wenig Fleisch wie möglich in der hoteleigenen Gastronomie bergen ein großes Einsparpotential für Treibhausgasemissionen.
- Zusätzlich dazu kann ein Abfallvermeidungskonzept dazu beitragen, die betrieblichen Emissionen zu reduzieren und Stoffkreisläufe zu schließen.

Das langfristige Ziel der THG-Berechnung sollte es also sein, dass alle Bereiche, die im Zusammenhang mit der Unternehmenstätigkeit stehen und in denen relevante THG-Emissionsmenge entstehen, betrachtet werden.

### **Vergleichbarkeit von THG-Bilanzen**

Nachdem es keinen verpflichtenden, allgemeingültigen Standard für die Ermittlung der THG-Emissionen gibt, ist ein direkter Vergleich der THG-Emissionen unterschiedlicher Betrieben nicht möglich. Bereits durch die individuelle Festlegung der Systemgrenzen ergeben sich Unterschiede in den Ergebnissen. Zusätzlich führt die Notwendigkeit von Annahmen und Schätzungen bzw. Hochrechnungen sowie die Verwendung von Emissionsfaktoren aus unterschiedlichen Datenbanken für die Berechnung der THG-Emissionen in Scope 3 zu unterschiedlichen Ergebnissen. Aus diesem Grund empfiehlt sich eine gewisse kritische Vorsicht gegenüber einem Vergleich mit veröffentlichten THG-Berechnungen anderer Unternehmen.

### **Zu guter Letzt**

Zu „optimistische“ Berechnungen des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks eines Betriebes helfen niemandem. Werden Bilanzgrenzen so verschoben, dass wesentliche Teile der Emissionen nicht miteinbezogen werden, oder werden bei Hochrechnungen zu geringe Werte angenommen, bleiben große Einsparpotenziale im Betrieb unerkannt. Die Bilanzierung der THG-Emissionen sollte daher mit Sorgfalt und Gründlichkeit erfolgen, um die Ergebnis zu einer seriösen Grundlage interner sowie externer Entscheidungen zu machen.



## 5 ANHANG

### 5.1 Besonderheiten der Treibhausgasbilanzierung von Strom

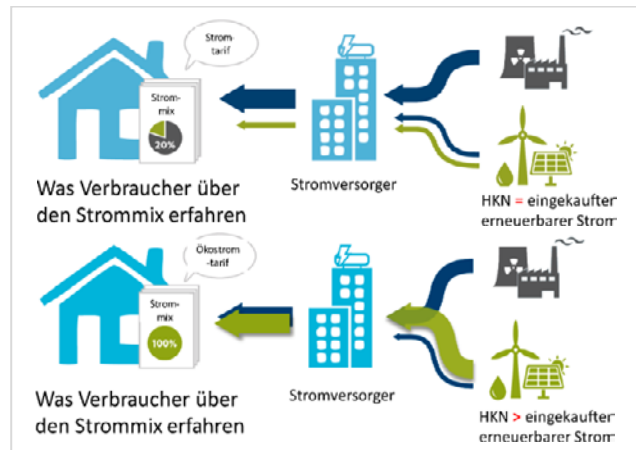
Für die Bilanzierung der Treibhausgas-Emissionen von Strom wird zwischen zwei Methoden unterschieden: Die **standortbasierte Methode** bezieht sich auf den Strommix im jeweiligen Stromnetz. Für Österreich bedeutet dies, dass der nationale Kraftwerkspark und die Stromimporte berücksichtigt werden.

Die **marktbasierte Methode** hingegen beruht auf der Stromkennzeichnung. Die Stromkennzeichnung verpflichtet Stromlieferanten, die Zusammensetzung ihres Strommix nach Energieträgern durch Herkunftsnachweise auszuweisen. Ein solcher Herkunftsnachweis wird ausgestellt, sobald Strom aus einem Kraftwerk, das erneuerbare Energien nutzt, in das Stromnetz eingespeist wird. Herkunftsnachweise können entweder gemeinsam mit dem Strom vom Stromproduzenten oder unabhängig von der bezogenen Strommenge am Markt gekauft werden. Das ermöglicht es Stromversorgern, zusätzliche Herkunftsnachweise einzukaufen – über die gekauften erneuerbaren Strommengen hinaus. In Österreich wurden zuletzt rund 30 % der Herkunftsnachweise aus anderen europäischen Ländern importiert. Mit diesen zusätzlichen Herkunftsnachweisen wird dann Strom, der ursprünglich aus fossilen Kraftwerken oder Kernkraftwerken stammt, als erneuerbarer Strom gekennzeichnet. Dies kann auch auf Strom von „Ökostromanbieter“ zutreffen.

Für Stromkund:innen ist nicht nachvollziehbar, ob der Strom des gewählten Anbieters tatsächlich aus Wind, Wasser oder Photovoltaikkraftwerken stammt. Der Herkunftsnachweis allein liefert diese Information nicht. Das bedeutet: Ökostromkund:innen könnten sogar fossile Kraftwerksanlagen oder auch Atomkraftwerke finanzieren.

In der folgenden Abbildung bezieht in beiden Beispielen der Stromversorger dieselbe Menge an erneuerbarem und fossilem/nuklearem Strom (blaue Pfeile).

### Auswirkungen des getrennten Handels von Strommengen und Herkunftsnachweisen



Im ersten Beispiel oben kauft der Versorger Herkunftsnachweise gemeinsam mit dem tatsächlich bezogenen erneuerbaren Strom (grüne Pfeile). Die Stromkennzeichnung zeigt deshalb den Strommix des Stromversorgers korrekt an.

Im zweiten Beispiel unten kauft der Stromversorger zusätzliche Herkunftsnachweise für den fossilen/nuklearen Strom. Gegenüber Stromkund:innen werden 100 % des Stroms als Ökostrom ausgewiesen.

Die Emissionsfaktoren für die marktbasierende Methode sind abhängig von den Angaben zur Stromkennzeichnung des individuellen Stromlieferanten. Diese entsprechen nicht den Angaben auf der Stromrechnung über die CO<sub>2</sub>-Emissionen, da dieser Wert nicht die gesamten Treibhausgasemissionen abbildet. Um den individuellen Emissionsfaktor zu ermitteln benötigt es Bilanzierungsexpert:innen, die anhand des individuellen Energieträgermixes einen Emissionsfaktor berechnen.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass es internationale Forschungsarbeiten gibt, die die Vorteile der standortbasierten Methode aufzeigen und Kritik äußern an der marktbasierenden Methode, die auf der Stromkennzeichnung und folglich auf dem Herkunftsnachweissystem beruht.

Die konkrete Vorgehensweise sieht daher folgendermaßen aus:

- Daten zum Stromverbrauch erheben
- Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom gemäß der standortbasierten Methode mithilfe der im Anhang bereitgestellten Emissionsfaktoren
- Zur Erfüllung der Vorgaben aus dem GHG-Protokoll: Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom gemäß der marktbasierenden Methode mithilfe von Bilanzierungsexpert:innen

## 5.2 Emissionsfaktoren

### Treibhausgasemissionen in kg CO<sub>2</sub>e pro kWh bzw. kg

		direkte Emissionen		indirekte Emissionen
		Scope 1	Scope 2	Scope 3
Strom	Strom standortbasiert		0,161 kg/kWh	0,041 kg/kWh
Wärmeträger	Heizöl extraleicht	0,271 kg/kWh		0,061 kg/kWh
	Erdgas	0,2 kg/kWh		0,068 kg/kWh
	Flüssiggas	0,231 kg/kWh		0,081 kg/kWh
	Holzpellets	0,006 kg/kWh		0,02 kg/kWh
	Holz	0,006 kg/kWh		0,006 kg/kWh
	Fernwärme		0,132 kg/kWh	0,059 kg/kWh
Treibstoffe	Diesel	0,255 kg/kWh		0,066 kg/kWh
	Benzin	0,253 kg/kWh		0,071 kg/kWh
	Biodiesel	0,005 kg/kWh		0,113 kg/kWh
	Bioethanol	0,001 kg/kWh		0,087 kg/kWh
Kältemittel	R134a	1430 kg/kg		
	R407c	1774 kg/kg		
	R410a	2088 kg/kg		
	R401a	16 kg/kg		
	R402a	2100 kg/kg		
	R404a	3922 kg/kg		
	R413a	2053 kg/kg		
	R507	3985 kg/kg		
	R449a	1397 kg/kg		
	R513a	631 kg/kg		
	R32	675 kg/kg		

### Hilfestellung zur Umrechnung diverser Einheiten in kWh

		Heizwert	Dichte
Wärmeträger	Heizöl extraleicht	11,89 kWh/kg	0,84 kg/l
	Erdgas	13,89 kWh/kg	0,73 kg/Nm <sup>3</sup>
	Flüssiggas	12,8 kWh/kg	0,54 kg/l
	Holzpellets	5 kWh/kg	650 kg/m <sup>3</sup>
	Holz	4 kWh/kg	-
Treibstoffe	Diesel	11,67 kWh/kg	0,84 kg/l
	Benzin	11,35 kWh/kg	0,74 kg/l
	Biodiesel	10,28 kWh/kg	0,89 kg/l
	Bioethanol	7,61 kWh/kg	0,78 kg/l