



# SCHOOLS 4 FUTURE

## Anleitung zur Nutzung des CO<sub>2</sub>- Rechners für Schulen

---

Wuppertal Institut

Büro Ö-quadrat



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Projektlaufzeit:** 1.Mai 2020–30. April 2023

**Projektkoordination:**

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal

**Projektpartner:**

Büro Ö-quadrat GmbH  
Turnseestraße 44  
79102 Freiburg

**Autor\*innen:**

Sebastian Albert-Seifried  
Lena Tholen  
Oliver Wagner

**Mit Unterstützung von:**

Nora Gundlach  
Amelie Straßen

Wuppertal / Freiburg, Juni 2021

Dieses Werk steht unter der Lizenz „Creative Commons Attribution 4.0 International“ (CC BY 4.0).  
Der Lizenztext ist abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## **Vorwort**

Das CO<sub>2</sub>-Bilanzierungstool ermöglicht es, anhand der von Euch eingetragenen Daten, die CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Bereiche Eurer Schule sowie am Ende die gesamte CO<sub>2</sub>-Bilanz Eurer Schule zu ermitteln.

Dabei werden mit der Gebäudeenergie und Erneuerbaren Energien, Verkehr und Mobilität sowie Ernährung und Beschaffung drei wesentliche Aspekte des schulischen Alltags mit seinen Emissionen betrachtet. Kleinere Bereiche, wie beispielsweise Verbrauchsartikel in Form von Kreide oder Putzmitteln können nicht mit einbezogen werden. Das ist jedoch nicht weiter schlimm, da diese Dinge nicht so sehr ins Gewicht fallen wie die drei ausgewählten, großen Bereiche.

Das Tool ermöglicht, die CO<sub>2</sub>-Bilanz mit der von anderen Schulen zu vergleichen sowie aufzuzeigen, in welchen Bereichen Potential zur Emissionsminderung liegt. So können dann genau hier Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen in den entsprechenden Bereichen entwickelt und gemeinsam, auch mit Unterstützung der Schulträger, Energiegenossenschaften und anderen, umgesetzt werden.

Falls Euch Dinge in diesem Dokument oder auch im Tool fehlen, Ihr Euch etwas wünscht oder Ihr anderweitige Anmerkungen habt, schreibt gerne eine Mail an:  
[info@schools4future.de](mailto:info@schools4future.de)

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	4
Erste Schritte .....	5
Startseite und Tabellenblätter	5
Legende	6
Allgemeines.....	6
Gebäudeenergie & Erneuerbare Energien.....	7
Heizsystem	7
Stromverbrauch	9
Bestehende PV-Anlage	9
Verkehr & Mobilität.....	10
Befragung für die Daten Verkehr	10
Anleitung Verkehr	11
Daten Verkehr	12
Klassenfahrten	13
Schüleraustausch	13
Ernährung und Beschaffung.....	14
Kantine	14
Beschaffung	15
Ergebnis.....	16

## Erste Schritte

### Startseite und Tabellenblätter

Wenn Du die Excel-Datei zum ersten Mal öffnest, siehst Du die Übersicht des Inhalts. Insgesamt ist die Berechnung in fünf Abschnitte unterteilt, die auch farblich unterschieden werden:

Blau steht für den allgemeinen Teil. Hier müssen später allgemeine Informationen zu Deiner Schule eingetragen werden. Dazu zählt beispielsweise der Name der Schule, die Schulform, die Anzahl der Lehrer\*innen und die der Schüler\*innen.

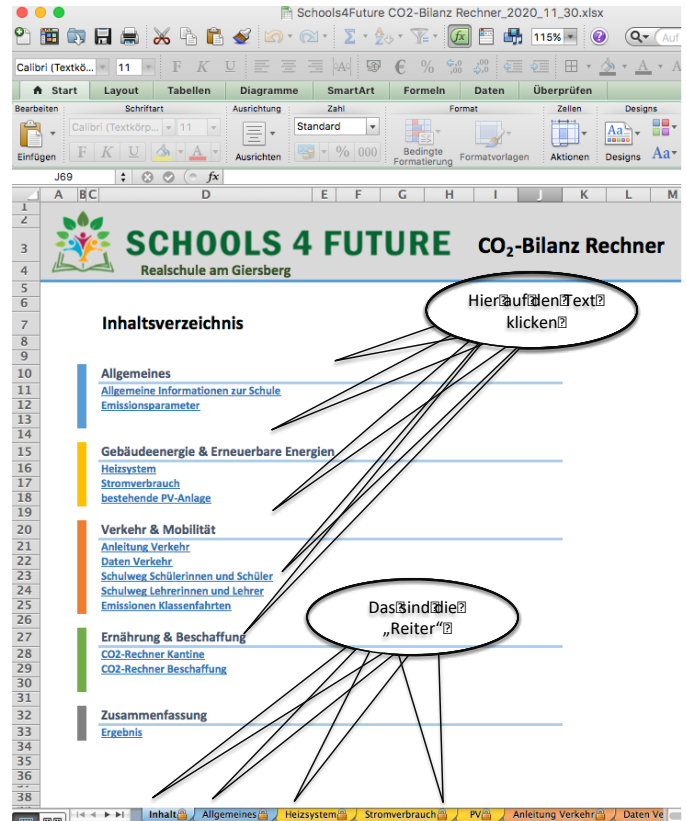
Gelb steht für Gebäudeenergie und erneuerbare Energien. Hier muss später eingetragen, welche Energieträger (also beispielsweise Gas, Holz oder Öl) an der Schule für die Heizung gebraucht werden und wie viel jeweils in einem Jahr verbraucht wurde, wie hoch der Stromverbrauch war und wie viel Strom die Photovoltaikanlage (sofern vorhanden) erzeugt.

Rot steht für Verkehr und Mobilität. Dort trägst Du ein, wie Du und Deine Schulkameraden sowie die Lehrer\*innen zur Schule kommen, welches Verkehrsmittel sie nutzen und wie weit sie von der Schule entfernt wohnen. Außerdem werden dort Klassenfahrten erfasst.

Grün steht für Ernährung und Beschaffung. Dort trägst Du ein, was und wie viel es in der Schulmensa zu Essen gibt, wo das Essen herkommt und Du ermittelst den Papierverbrauch Deiner Schule.

Grau steht für die Zusammenfassung der Ergebnisse. Dort brauchst Du nichts eintragen. Du kannst dort sehen, wie sich die Eintragungen auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz Deiner Schule auswirken und Du kannst sehen, welchen Einfluss die jeweiligen Bereiche auf das Klima haben.

Du gelangst zu den jeweiligen Abschnitten, indem Du auf den Text klickst oder indem Du auf einen „Reiter“ gehst (siehe Bild).



## Legende

Insgesamt gilt, dass Felder, in denen Du etwas eintragen kannst, gelb sind. Felder, in denen Du etwas auswählen kannst, haben zusätzlich noch einen blauen Rand. Bei den weißen und grauen Feldern handelt es sich um Ausgabefelder.

Eingabefelder
Eingabefelder mit Auswahlmnü
Optionale Eingabefelder
Berechnungsfelder
Ergebnisfelder

## Allgemeines

In das Blatt des Reiters „Allgemeines“ trägst Du wichtige allgemeine Informationen zu Deiner Schule ein. Wenn Du beispielsweise den Namen eingetragen hast und die „Enter-taste“ drückst, erscheint der Name Deiner Schule automatisch im Logo von Schools4Future (siehe Bild unten: vorher / nachher). Bei den blau umrandeten Kästchen musst Du eine Auswahl treffen, die jeweils vorgegeben wird. Im Bild unten rechts ist dies beispielsweise die Auswahl der Schulform.

Außerdem musst Du dort eintragen, ob Du auf einer Ganztagschule bist und ob es eine Kantine / Mensa gibt oder nur ein Schulkiosk. Darunter trägst Du ein, wie viele Schüler\*innen und Lehrer\*innen an Deiner Schule sind, wie groß die Schule und die Turnhallen sind. Außerdem kannst Du auswählen, wie oft die Turnhallen auch von Vereinen genutzt wird.

vorher

The screenshot shows the 'Allgemeines' form with empty input fields. The header includes the 'SCHOOLS 4 FUTURE' logo and the text 'Allgemeines'. The form fields are:

- Name der Bildungseinrichtung: ##
- Schulform: bitte wählen
- Ganztagsbetrieb: bitte wählen
- Ernährung in der Schule: bitte wählen
- Anzahl Schüler\*Innen: #
- Anzahl Lehrer\*Innen: #
- Summe Schüler und Lehrer: #
- Baujahr Schule:
- Energienutzfläche (oder Putzfläche) Schule: # m<sup>2</sup>
- davon Turnhallen: # m<sup>2</sup>
- Nutzung der Turnhallen durch Dritte: bitte wählen

nachher

The screenshot shows the 'Allgemeines' form with data entered. The header includes the 'SCHOOLS 4 FUTURE' logo and the text 'Allgemeines'. The form fields are:

- Name der Bildungseinrichtung: Erich-Fried-Gesamtschule
- Schulform: bitte wählen
- Ganztagsbetrieb:
- Ernährung in der Schule:
- Anzahl Schüler\*Innen: 100
- Anzahl Lehrer\*Innen: 96
- Summe Schüler und Lehrer: 196
- Baujahr Schule:
- Energienutzfläche (oder Putzfläche) Schule: 30478 m<sup>2</sup>
- davon Turnhallen: 2000 m<sup>2</sup>
- Nutzung der Turnhallen durch Dritte: Täglich

Manche Angaben kannst Du leicht selbst eintragen. Natürlich kennst Du den Namen Deiner Schule und sicherlich weißt Du auch, welche Schulform das ist. Andere Angaben wirst Du im Schulsekretariat erfahren können. Dort kann man Dir sicherlich sagen, wie viele Schüler\*innen und wie viele Lehrer\*innen an der Schule sind. Manche Angaben wirst Du aber ohne Unterstützung eines Lehrers oder einer Lehrerin vermutlich nicht herausfinden. Für manche Angaben sind auch Informationen des Schulträgers (das ist bei städtischen Schulen in der Regel die Stadt und bei anderen Schulen ein Verein oder eine Kirchengemeinde) erforderlich. Wenn manche Felder erst einmal nicht ausgefüllt werden können, ist das nicht so schlimm. Bestimmt findest Du Unterstützung bei Lehrkräften, die Dir und Deinen Mitstreiter\*innen helfen können, fehlende Angaben zu besorgen. Also: Lasst Euch nicht so leicht entmutigen und geht notfalls Leuten auf die Nerven, wenn Ihr noch Angaben braucht.

Auf diesem ersten Arbeitsblatt kannst Du unterhalb der ersten allgemeinen Eingaben weitere Angaben machen. Das ist aber nur dann erforderlich, wenn das Gebäude Deiner Schule auch noch von anderen genutzt wird. Wenn beispielsweise noch eine weitere Schule im selben Gebäude untergebracht ist. Gehe dann so vor, wie auf dem Bild rechts zu sehen.

alleine im Gebäude:

andere Schule mit im Gebäude:

**Abgrenzung und Aufteilung der Verbrauchswerte**

Manche Schulen sind baulich eigenständig. Andere Schulen sind Teil eines Gebäudekomplexes oder Schulzentrums. Ist dies der Fall, so müssen Verbrauchswerte die sich auf den Gebäudekomplex beziehen auf die Verursacher verteilt werden. Sind in dieser Auswertung nur Verbrauchswerte für die oben genannte Schule oder auch für andere Verbraucher enthalten?

nur für diese Schule  auch für andere Verbraucher

Bitte wählen

anhand der beheizten Nutzfläche oder anhand der Schülerzahl verteilt werden?

Bitte wählen

**Bei Verteilung anhand von Schülerzahl:**

Anzahl Schüler*innen von Schulzentrum	1.370
Anzahl Lehrer*innen von Schulzentrum	1.495
Anteil von Schule	13%

**Bei Verteilung anhand von Nutzfläche**

Energiennutzfläche (oder Putzfläche) gesamt	30.478 m <sup>2</sup>
Anteil von Schule	100%

**Verwendeter Verteilungsschlüssel:**

	100%
--	------

Wenn nur Deine Schule im Gebäude ist, brauchst Du nichts weiter ausfüllen. Alle Angaben beziehen sich dann ausschließlich auf Deine Schule (100%).

**Abgrenzung und Aufteilung der Verbrauchswerte**

Manche Schulen sind baulich eigenständig. Andere Schulen sind Teil eines Gebäudekomplexes oder Schulzentrums. Ist dies der Fall, so müssen Verbrauchswerte die sich auf den Gebäudekomplex beziehen auf die Verursacher verteilt werden. Sind in dieser Auswertung nur Verbrauchswerte für die oben genannte Schule oder auch für andere Verbraucher enthalten?

nur für diese Schule  auch für andere Verbraucher

Bitte wählen

anhand der beheizten Nutzfläche oder anhand der Schülerzahl verteilt werden?

Bitte wählen

**Bei Verteilung anhand von Schülerzahl:**

Anzahl Schüler*innen von Schulzentrum	2.000
Anzahl Lehrer*innen von Schulzentrum	2.128
Anteil von Schule	69%

**Bei Verteilung anhand von Nutzfläche**

Energiennutzfläche (oder Putzfläche) gesamt	30.478 m <sup>2</sup>
Anteil von Schule	100%

**Verwendeter Verteilungsschlüssel:**

	69%
--	-----

Wenn auch eine andere Schule im selben Gebäude ist, wird der Anteil Deiner Schule anhand der Anzahl der Schüler\*innen über der Fläche berechnet. Hier 69%.

...geben dann, wie viele Schüler\*innen und Lehrer\*innen insgesamt dem Gebäude sind.

Wenn alle Bereiche gleich aufgeteilt werden sollen (im Beispiel rechts wären das 69% für die eigene Schule), brauchst Du nichts mehr auf dieser Seite auszufüllen und kannst auf den nächsten Reiter gehen, der sich mit Heizenergie befasst.

Wenn Du möchtest, dass einzelne Bereiche für Deine Schule gesondert berechnet werden, kannst Du das in den folgenden Feldern machen. Das ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn die Schulmensa nur von einer Schule genutzt wird oder wenn die Photovoltaikanlage nur einer Schule gehört. Umgekehrt kann es auch sein, dass Du nur die Mobilitätsdaten aller Schüler\*innen des Gebäudes bekommen hast. Dann kannst Du bei Verkehr & Mobilität den Anteil Deiner Schule dort eintragen.

Wähle aus in welchen Bereichen die Verbrauchswerte für die Schule, bzw. für das Schulzentrum erfasst wurden.

	Anteil Schule (Vorschlag)	Wert überschreiben	finaler Anteil
<b>Gebäudeenergie &amp; Erneuerbare Energien</b>			
Wärmebedarf	für Schulzentrum	69%	69%
Stromverbrauch	für Schulzentrum	69%	69%
bestehende PV-Anlage	für Schulzentrum	69%	69%
<b>Verkehr &amp; Mobilität</b>			
Schulweg Schüler*innen	für Schule	100%	100%
Schulweg Lehrer*innen	für Schule	100%	100%
Klassenfahrten	für Schule	100%	100%
<b>Ernährung &amp; Beschaffung</b>			
Schulkantine	für Schulzentrum	69%	69%
Beschaffung / Papier	für Schulzentrum	69%	69%

## Gebäudeenergie & Erneuerbare Energien

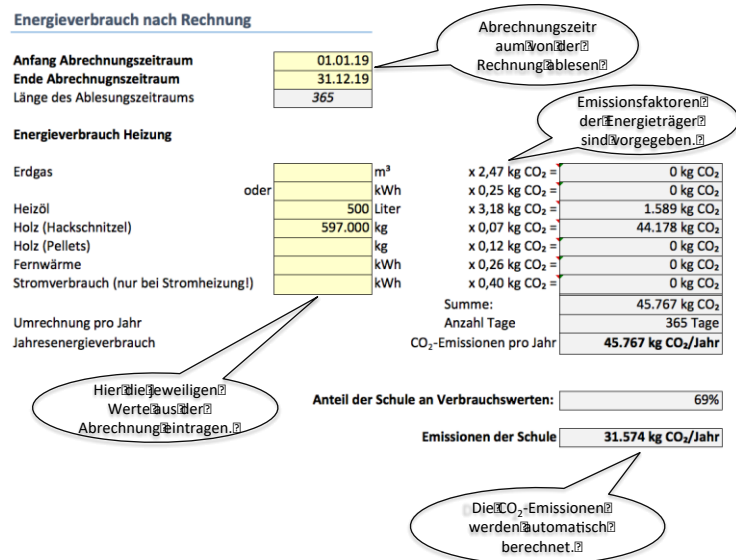
### Heizsystem

In das Blatt des Reiters „Heizsystem“ trägst Du alle Informationen Deiner Schule zum Heizenergieverbrauch ein. Trage bitte zunächst den Abrechnungszeitraum ein. In der Regel wird dies ein Kalenderjahr sein (365 Tage). Wenn Du kein vollständiges Jahr an Daten zur Verfügung hast, berechnet das Tool die Angaben automatisch auf ein ganzes Jahr um.

Manche Heizungskeller haben mehrere Heizkessel. Das ist, damit es nicht kalt wird, wenn ein Heizkessel kaputt ist oder damit ein zweiter Heizkessel einspringen kann, wenn es an besonders kalten Wintertagen nicht warm genug in den Klassenzimmern wird. Es kann sein,

dass dann auch unterschiedliche Energieträger eingesetzt werden. Im Beispiel unten (siehe nächste Abbildung) hat die Schule eine Holzhackschnitzel-Heizung und eine Ölheizung, die aber nur betrieben wird, wenn es ganz besonders kalt ist oder wenn der andere Heizkessel repariert werden muss.

Trage einfach die Verbrauchszahlen bei den Energieträgern ein. Rechts daneben sind die mit dem Energieträger verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen schon eingetragen. Excel errechnet jetzt automatisch die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. Im Beispiel kannst Du sehen, dass die Holzhackschnitzel nur 0,07 kg CO<sub>2</sub> pro Kilogramm Holzhackschnitzel verursachen und Heizöl viel klimaschädlicher ist, nämlich pro Liter 3,18 Kilogramm CO<sub>2</sub>-verursacht. Zum Glück ist die Ölheizung im Beispiel nur selten in Betrieb.



Es gibt Energieträger, die in unterschiedlichen Einheiten verkauft und abgerechnet werden. Bei Erdgas wird meistens in Kilowattstunden abgerechnet. Es kann aber auch sein, dass der Verbrauch in Kubikmeter (m<sup>3</sup>) angegeben wird. In dem Blatt sind beide Eintragungen möglich. Brennstoffe aus Holz können in sehr unterschiedlichen Einheiten angeboten werden. Das können Schüttneter, Kilogramm oder auch Kilowattstunden sein. Auch hier stehen mehrere Eingabefelder für die verschiedenen Einheiten zur Verfügung. Bitte trage den Verbrauch aber nur einmal ein, sonst werden die Emissionen ggf. doppelt gezählt. Hilfestellungen, wie Du die Angaben umrechnest (Umrechnungsfaktoren) kannst, findest Du im Internet. Beispielsweise bei der Österreichischen Energieagentur unter: <https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/energieholz/werkzeuge-und-hilfsmittel/umrechnungsfaktoren.html>

oder unter:

[https://www.mengen.de/de-wAssets/docs/stadtwald/infos/04\\_umrechnungsfaktoren.pdf](https://www.mengen.de/de-wAssets/docs/stadtwald/infos/04_umrechnungsfaktoren.pdf)

Wenn Du alle Verbrauchsdaten der Heizung eingetragen hast, kannst Du auf dem nächsten Blatt (Reiter Stromverbrauch) die Stromverbrauchszahlen eingeben.



## Stromverbrauch

In das Blatt des Reiters

„Stromverbrauch“ trägst Du die Stromverbrauchsdaten ein - klar, das sagt ja schon der Name. Trage auch hier bitte zunächst den Abrechnungszeitraum ein. In der Regel wird dies ein Kalenderjahr sein (365 Tage). Wenn Du kein vollständiges Jahr an Daten zur Verfügung hast, berechnet das Tool die Angaben automatisch auf ein ganzes Jahr um.

**Energieverbrauch nach Rechnung**

Anfang Abrechnungszeitraum	01.01.19
Ende Abrechnungszeitraum	31.12.19
Länge des Ablesungszeitraums	365
Korrigierter Jahresverbrauch in kWh/Jahr	827.643
Verwendung von Ökostrom	keine Informationen
Emissionsfaktor Strom in gCO <sub>2</sub> /kWh	401
Emissionen gesamt in kg CO <sub>2</sub> e	331.885 kg CO <sub>2</sub>
Anteil der Schule an Verbrauchswerten:	69%
Emissionen der Schule	228.961 kg CO <sub>2</sub> /Jahr

Zählerstand: 0 kWh  
Zählerstand: 827.643 kWh  
Verbrauch: 827.643 kWh

Hier die jeweiligen Werte aus der Abrechnung eintragen. Wenn Du nur einen Jahresstromverbrauch hast, kannst Du diesen in untere Feld eintragen und über 0

Der Emissionsfaktor ist vorgegeben. Für Ökostrom gilt der selbe Emissionsfaktor wie für Normalstrom.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden automatisch berechnet.

Trage einfach die Zählerstände ein oder gebe den Jahresverbrauch an. Ökostrom bekommt in unserem Berechnungstool keine bessere Bewertung als Normalstrom. Denn Ökostrom kommt meist aus Norwegen, ohne dass dafür neue Anlagen in Deutschland gebaut wurden (weitere Informationen hierzu findest Du hier <https://youtu.be/qYyQnC6NEzQ?t=290> ). Wenn Deine Schule aber eine eigene Solaranlage (Photovoltaik) hat, gibt es dafür eine Gutschrift. Auf dem nächsten Reiter kannst Du alle Daten dazu eintragen.

## Bestehende PV-Anlage

In das Blatt des Reiters „PV“ trägst Du die Daten einer Photovoltaikanlage ein, wenn es eine solche Anlage auf dem Dach Deiner Schule gibt. Eine Photovoltaikanlage kann Sonnenstrahlen direkt in Strom umwandeln. Wenn Ihr eine solche Anlage auf dem Dach Deiner Schule habt, dann kann Dir bestimmt jemand sagen, wie die „Nennleistung“ der Anlage ist. Je größer die Nennleistung, um so größer ist die Anlage und um so mehr Strom wird von ihr erzeugt. Wenn Du keine Angaben zu der Anlage bekommst, kannst Du auch selbst mit einem Zollstock die Größe der Anlage bestimmen. Mit einem Kompass oder einem Mobiltelefon, welches diese Funktion hat, kannst Du die Ausrichtung der Anlage zur Sonne bestimmen und ein großes Geodreieck ermöglicht es Dir, den Winkel der Neigung der Anlage zu bestimmen. Weil die Sonne nicht überall gleich viel scheint und es in manchen Gegenden öfter regnet oder bewölkt ist als in anderen, trägst Du noch die Postleitzahl Deiner Schule ein und es wird automatisch der Ort gefunden, sowie der für Deine Schule durchschnittliche Solarstromertrag für die Berechnung zugrunde gelegt. Nun wird automatisch ausgerechnet, wie viel CO<sub>2</sub> durch diese Anlage der Umwelt erspart bleibt und Du kannst sehen, wie hoch der Anteil des durch die Anlage erzeugten Stroms am Gesamtstromverbrauch der Schule ist.

Du kannst auf diesem Blatt auch leicht errechnen, wie hoch der Sonnenstromertrag einer Anlage wäre, wenn diese erst noch gebaut werden müsste. Dazu musst Du nur wissen, wie groß das Dach ist und welchen Winkel das Dach hat. Die meisten Hausdächer haben einen Winkel zwischen 30° und 60°. Hat Deine Schule ein Flachdach, ist das gar kein Problem.

Dann kann man die Solaranlage auf spezielle Ständer anbringen, die einen optimalen Neigungswinkel zum Dach von etwa 40° haben.

**Bestehende PV-Anlage**

Installationszeitpunkt    
(bei fehlender Eingabe wird das aktuelle Datum genommen)

Anlage zur ausschließlichen Netzeinspeisung?   
Info: Bei Altanlagen mit Installationsdatum bis 2008 ist die vollständige Netzeinspeisung üblich.

**Dachfläche 1**  
 Wie hoch ist die maximale Leistung der bestehenden PV-Anlage?  
 Nennleistung (kWp)   
 Wenn ihr die Leistung nicht kennt, kann die Leistung auch anhand der Größe abgeschätzt werden.  
 Größe in m²  ==> Maximale Leistung

Ausrichtung   
 Neigung

**Bestimmung des Solarertrages anhand der Postleitzahl**  
 Region nach Postleitzahl   
 Spezifischer jährlicher Solarertrag (kWh/kWp) 895 kWh  
 Solarertrag absolut (kWh/Jahr) 4.475 kWh  
 Emissionsfaktor Strom in gCO<sub>2</sub>/kWh   
 CO<sub>2</sub>-Minderemissionen durch PV-Anlagen  kg CO<sub>2</sub>

Anteil PV-Erzeugung an Ertrag

*Annotations:*  
 Diese Angaben sind nicht unbedingt erforderlich.  
 Hier kannst Du auch errechnen, wie viel Sonnenstrom an Deiner Schule geerntet werden könnte.  
 Diese CO<sub>2</sub>-Emissionen bleiben der Umwelt durch die Anlage jährlich erspart.  
 Das ist der Anteil des Stromverbrauchs, der durch die PV-Anlage über das Jahr (bilanziell) gedeckt wird.

## Verkehr & Mobilität

### Befragung für die Daten Verkehr

In das Blatt des Reiters „Daten Verkehr“ trägst Du ein, wie Deine Mitschüler\*innen und die Lehrer\*innen zur Schule kommen. Es wird schwer sein, wirklich von allen eine Antwort zu bekommen. Es reicht aber auch aus, wenn Du die Zahlen von einer Stichprobe bekommst, von der Du auf die Gesamtheit schließen kannst. Als Stichprobe bezeichnet man eine Teilmenge einer Grundgesamtheit (Population), die unter bestimmten Gesichtspunkten ausgewählt wurde. Typischerweise wird die Stichprobe Untersuchungen bzw. Erhebungen unterzogen, deren Ergebnisse etwas über die Grundgesamtheit, der die Stichprobe entnommen wurde, aussagen sollen. Das was Du machen kannst, nennt man daher auch Stichprobenerhebung oder Teilerhebung. Das macht man immer dann, wenn der Aufwand einer Befragung von allen sehr hoch wäre. Oft findet man im Fernsehen, in Zeitungen und in Zeitschriften Befragungsergebnisse, die eine Einstellung, ein Verhalten oder die Meinung der Bevölkerung verdeutlichen. Zum Beispiel diese: „77 Prozent sind im vergangenen Jahr mindestens fünf Tage verreist.“. Um diese Aussage treffen zu können, wurden natürlich nicht 80 Millionen Einwohner in Deutschland befragt, sondern nur eine Auswahl von vielleicht Tausend oder Zweitausend zufällig ausgesuchten Personen. Wir wollen so machen, wie die Leute im Fernsehen oder von der Zeitung und schließen von der Teilmenge der Befragten auf alle Lehrer\*innen und Schüler\*innen. Wenn an Deiner Schule beispielsweise 1.300 Schüler\*innen sind und Du es schaffst, von 200 zu erfahren, wie sie zur Schule kommen, welches Verkehrsmittel sie nutzen und wie weit sie morgens unterwegs sind, dann gehen wir davon aus, dass sich diejenigen die Du nicht befragen konntest, etwa genau so verhalten wie diejenigen, von denen Du es erfahren hast. Wenn beispielsweise die Hälfte Deiner Befragten mit dem Bus zur Schule kommt, dann nehmen wir an, dass auch die Hälfte aller Schüler\*innen mit dem Bus zur Schule fährt und wenn die von Dir befragten Schüler\*innen

im Durchschnitt 12 Kilometer von der Schule entfernt wohnen, dann nehmen wir an, dass dies auch der Durchschnitt für die gesamte Schülerschaft ist.

Wenn die Stichprobe so ist, wie die Grundgesamtheit, dann reden wir von einer repräsentativen Befragung. Das ist dann der Fall, wenn der Zufall entscheidet, wen Du befragst. Du solltest daher Deine Befragung zur Mobilität der Schüler\*innen nicht im Schulbus durchführen, denn da ist ja klar, dass deine Befragten alle mit dem Bus fahren. Du kannst



beispielsweise auf dem Schulhof fragen oder durch Klassenräume gehen. Dabei solltest Du auch darauf achten, dass Schüler\*innen in allen Jahrgangsstufen und aus verschiedenen Schulklassen befragt werden. Denn ältere Schüler\*innen fahren eher mit dem Fahrrad oder einem Moped zur Schule als Fünftklässler\*innen. In dem Excel-Blatt für Verkehr haben wir alles schon so vorbereitet, dass Du nur die Befragungsergebnisse einer Stichprobe eintragen musst und es wird dann automatisch auf die ganze Schule hochgerechnet.

### Anleitung Verkehr

Aber wie macht man eigentlich eine Befragung? Auch dazu haben wir für Dich etwas vorbereitet. Auf dem Blatt „Anleitung Verkehr“ findest Du unten schon die Fragen, die Du Deinen Mitschüler\*innen und den Lehrer\*innen stellen musst, um die gesuchten Zahlen zu bekommen. Du könntest aus den Fragen einen Fragebogen machen, diesen ganz oft ausdrucken, die Antworten notieren und die Ergebnisse eintragen. Wir erklären Dir aber auch, wie Du eine solche Befragung ganz einfach im Internet machen kannst. So kannst Du schon während der Befragung die Antworten direkt eintragen und das Ergebnis wird Dir sofort angezeigt. Das kann dann so aussehen, wie auf dem Bild rechts.

Sollte Deine Schule einen bestimmten Schulserver für die schulinterne Kommunikation nutzen (z.B. IServ), kann eine solche Befragung natürlich auch sehr gut darüber laufen. Der Vorteil ist dann, dass Deine Mitschüler\*innen und die Lehrer\*innen gut erreichbar sind und schon gewisse Vorerfahrungen mit Befragungen über das System haben. Dann können alle an der Schule selbst die Fragen beantworten und Du bekommst eine sehr gute Datenbasis, weil viele Lehrer\*innen und Schüler\*innen teilnehmen können.

**Mobilität an der Erich-Fried-Gesamtschule**

Im Rahmen des Projektes Schools4Future machen wir eine Verkehrsbefragung um die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Schule zu ermitteln. Wir bitten um Ihre / deine Unterstützung durch Ausfüllen des Fragebogens, entweder auf Papier oder online. (Dauer: 2-3 Minuten)

\* Erforderlich

In welcher Rolle sind Sie / bist du an der Schule? \*

Lehrerin oder Lehrer

Schülerin oder Schüler

Wie weit ist es von Ihrer / deiner Haustür bis zum Schulgelände? (Angabe in km)

Meine Antwort: \_\_\_\_\_

Bevorzugtes Verkehrsmittel im Frühjahr, Sommer und Herbst: \*

zu Fuß

Fahrrad

## Daten Verkehr

Für Deine Schools4Future-Befragung ist es wichtig, dass die Befragungsergebnisse richtig in das Excel-Blatt „Daten Verkehr“ eingetragen werden. Ab der Spalte „B“, werden die Antworten eingetragen oder reinkopiert. Dazu trägst Du die Werte von jeder befragten Person in eine neue Spalte ein. Wenn Du Deine Befragung über den Anbieter „Google“ machst, kannst Du die Ergebnisse dort reinkopieren. Schulinterne Befragungstool, wie sie beispielsweise über Schulnetzwerke mit integriertem Webportal wie IServ angeboten werden, sind leider für diese Befragung oft nicht geeignet, da sie keine Rohdaten zur Verfügung stellen, sondern nur Einzelergebnisse aufsummieren. Für das Berechnungsblatt von Schools4Future brauchen wird aber Zusammenhänge zwischen den Fragen, also beispielsweise wie viele Kilometer mit dem Fahrrad für den Schulweg zurückgelegt werden.

**SCHOOLS 4 FUTURE**  
Realschule am Giersberg

**Daten der Verkehrsbefragung**

In die untenstehende Tabelle könnt Ihr die Umfrageergebnisse hineinkopieren. Achtet darauf, dass bei den Angaben zur Strecken und zur Dauer des Schulwegs nur Zahlen stehen. "5 km" sollte also umgewandelt werden in "5". Ob eine Antwort ein Text ist oder bereits als Zahl erkannt wurde, erkennt Ihr daran auf welcher Seite der Eintrag steht. In der Standard-Einstellung stehen Text auf der Linken Seite einer Zelle und Zahlen auf der rechten Seite.

Ab hier die Tabelle aus dem Online-Fragebogen hinein kopieren

Berechnung	Zeitstempel	In welcher Rolle sind Sie bei Du an der Schule?	Wie weit ist es von Ihrer / Deiner Haustür bis zum Schulgelände? (Angabe in km)	Bevorzugtes Verkehrsmittel im Frühjahr, Sommer und Herbst:	Bevorzugtes Verkehrsmittel im Winter:	Dauer des täglichen Schulweges? (Angabe in Minuten)	In welchem Ort oder Stadtteil wohnen Sie / wohnt Du?	Geschlecht	In welche Klasse gehst Du?	Wie alt bist Du?
16	04.11.20 12:10	Schülerin oder Schüler	6	Fahrrad	Bus	6,5	Kappel / Freiburg	männlich	8c	13
17	04.11.20 12:10	Schülerin oder Schüler	5	Fahrrad	Fahrrad	15	Buchenbach	männlich	8c	13
18	04.11.20 12:10	Schülerin oder Schüler	8	Fahrrad	Bus	30	Kappel Freiburg	weiblich	8 c	13
19	04.11.20 12:11	Schülerin oder Schüler	23	Bus	Bus	50	St. Peter	weiblich	8	13
20	04.11.20 12:11	Lehrerin oder Lehrer	4,2	E-Bike / E-Scooter	E-Bike / E-Scooter	12	Oberried-Zastler	männlich		
21	04.11.20 12:11	Schülerin oder Schüler	1	Fahrrad	Fahrrad	3,5	Kirchzarten	weiblich	8c	13
22	04.11.20 12:11	Schülerin oder Schüler	6	Ri.e	Ri.e	30	Kannal	männlich	8c	14

**Callouts:**

- In das erste Feld wird jeweils das Datum der Befragung eingetragen.
- Hier kommen die Antworten aus der Befragung ein. In Spalte „C“, ob die Person Schüler\*in oder Lehrer\*in ist, in Spalte „D“, wie weit entfernt sie von der Schule wohnt, in „E“ das Verkehrsmittel im Frühjahr, Sommer, Herbst, und so weiter.
- Die Antworten von jeder befragten Person werden in jeweils eine Zeile geschrieben.
- Achtung! Achte beim Eintragen darauf, dass Du keine Tippfehler machst. Excel gibt automatisch Antworten vor, wenn diese schon einmal eingetragen wurden. Ganz sicher bist Du, wenn Du die Ergebnisse aus einem Befragungstool (wie IServ oder Google) nur reinkopieren musst.

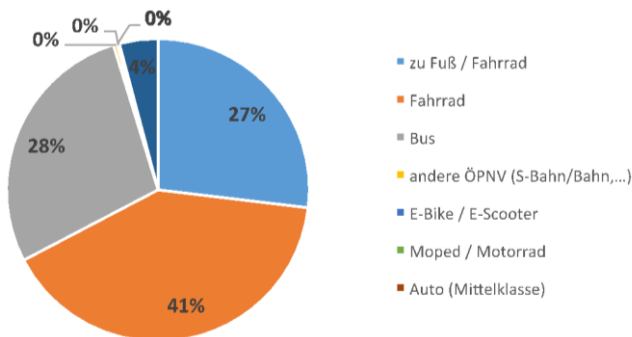
Wenn Du im Reiter „Daten Verkehr“ Deine Eintragungen gemacht hast, werden nun die Berechnungen automatisch durchgeführt und Du erhältst eine Auswertung für die Schüler\*innen und die Lehrer\*innen in getrennten Tabellen. Dazu musst Du nur auf den Reiter „Verkehr“ gehen und kannst dort alle wichtigen Ergebnisse für die Wege zur Schule finden.

**Auswertung für Schulweg Schüler**

Frage 1-3	Frühjahr bis Herbst			Winter			Σ
	Anzahl Nennungen	Einfache Weglänge in km	Einzelstrecken (Hin- und Rückweg)	Anzahl Nennungen	Einfache Weglänge in km	Einzelstrecken (Hin- und Rückweg)	
Schülerin oder Schüler							
zu Fuß	300	2,2	75.000	300	2,2	33000	237.600
Fahrrad	453	4,1	113.250	453	4,1	49830	668.628
Bus	312	11,8	78.000	312	11,8	34320	1.325.376
andere ÖPNV (S-Bahn/Bahn,...)	4	23,0	1.000	4	23,0	440	33.120
E-Bike / E-Scooter	1	5,2	250	1	5,2	110	1.872
Moped / Motorrad	2	10,1	500	2	10,1	220	7.272
Auto	46	8,9	11.500	46	8,9	5060	147.384

Außerdem werden aus den Tabellen sofort so genannte „Tortendiagramme“ erstellt, die Dein Befragungsergebnis anschaulich darstellen.

Verteilung der Schulwege nach genutzten Transportmitteln



### Klassenfahrten

In das Blatt des Reiters „Klassenfahrten“ trägst Du die für die CO<sub>2</sub>-Bilanz wichtigen Daten der Klassenfahrten Eurer Schule eines Jahres ein. Auch „Tagesausflüge“ und „Wandertage“ werden dort erfasst. Da kann bei einer großen Schule ganz schön viel zusammenkommen. Wichtig ist, dass vor allem alle die Fahrten eingetragen werden, deren Ziel weit entfernt war. Wenn ein Wandertag in die nähere Umgebung vergessen wurde, zu dem nur wenige Kilometer mit dem Bus gefahren werden musste, fällt das kaum ins Gewicht.

Hier trägst Du das Ziel der Fahrt ein. Du kannst auch dazu schreiben, welche Klasse die Fahrt unternommen hat.

Das Verkehrsmittel und die einfache Entfernung sowie die Anzahl der Teilnehmenden. Wenn das nicht bekannt ist, kannst Du eine durchschnittliche Klassengröße plus Lehrer\*innen nehmen.

Das Ergebnis wird automatisch errechnet.

**Klassenfahrten** Σ in kg CO<sub>2</sub>: 6.881

Beschreibung / Ziel der Klassenfahrt	Verkehrsmittel	km (einfache Strecke)	Teilnehmer	Emissionsfaktor (g CO <sub>2</sub> /km)	Anzahl Fahrzeuge / Sitzplätze	Emissionen in kg CO <sub>2</sub>
Studienfahrt England	Reisebus	1.200	25	650	1	1.560
Studienfahrt Berlin	Eisenbahn Fernverkehr	820	25	32	25	1.312
Studienreise Paris	Eisenbahn Fernverkehr	600	25	32	25	960
Parisfahrt	Eisenbahn Fernverkehr	600	25	32	25	960
Skilager Sörenberg	Reisebus	250	25	650	1	325
Übernachtung Bauernhof	ÖPNV	100	25	58	25	290
Besuch KZ Struthof	Eisenbahn Fernverkehr	105	25	32	25	168
Schullandheim	Eisenbahn Fernverkehr	100	25	32	25	160
Schullandheim Lörrach	Auto	80	25	147	7	165

### Schüleraustausch

Vielleicht gibt es an Deiner Schule die Möglichkeit, einen Schüleraustausch zu machen. Auch das führt zu CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche Du unter dem Reiter „Schüleraustausch“ ermitteln kannst. Dazu trägst Du das Ziel des Austausches, das Verkehrsmittel sowie den Zeitraum des Austausches ein. Unten kannst Du es nochmal genauer auf dem Bild sehen.

Hier trägst Du das Ziel des Austausches ein.

Hier werden das Zielland, das Verkehrsmittel sowie der Zeitraum des Austausches eingetragen.

Hier werden im Anschluss an deine Eintragungen die Emissionen automatisch errechnet

S in kg CO<sub>2</sub>: 29,082

Beschreibung / Ziel des Klassenaustausch	Zielland	Verkehrsmittel	Datum	Emissionen in kg CO <sub>2</sub>
Schüleraustausch Land AAA	Uruguay	Flugreise Ausland	Feb. 2019-Juni 2019	14,796
Schüleraustausch Land AAA	Argentinien	Flugreise Ausland	Feb. 2019-Juni 2019	
Schüleraustausch Land AAA	Australien	Flugreise Ausland	Feb. 2019-Juni 2019	

## Ernährung und Beschaffung

### Kantine

Herkunft des Lebensmittels	Gramm CO <sub>2</sub> pro Kilo (Schätzwert)
Region	230
andere europäische Länder	460
Übersee per Schiff	570
Übersee per Flugzeug	11.000

In das Blatt des Reiters „Kantine“ trägst Du Daten zur Ernährung an Deiner Schule ein. Wenn es eine Schulmensa bzw. eine Schulkantine gibt, kannst Du ermitteln, wie viel CO<sub>2</sub> durch die dort angebotenen Lebensmittel verursacht wird. Denn durch die Produktion von Lebensmitteln und den Anbau von Futtermitteln für die Viehhaltung werden große Mengen Treibhausgas verursacht. Pro Person und Jahr sind es im Durchschnitt mehr als eine halbe Tonne (500 kg) CO<sub>2</sub>. Dabei macht es einen großen Unterschied, ob die Lebensmittel von weit weg kommen oder aus der Region sind, ob es sich um Bio- oder um konventionelle Lebensmittel handelt, ob viel oder wenig Fleisch verzehrt wird. Eine besonders schlechte Klimabilanz hat zum Beispiel Rindfleisch. Denn Rinder setzen durch ihre Verdauungstätigkeit große Mengen Methan frei. Dieses Gas ist etwa 25-mal so schädlich wie CO<sub>2</sub> und das Futter, beispielsweise Soja, kommt oft von weit her. Für den Sojaanbau werden Regenwaldflächen gerodet und der Transport sowie die Kühlung führen zu weiteren CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Kurz zusammengefasst:

- Je weniger Fleisch es in der Mensa gibt, desto besser für das Klima.
- Je größer der Bioanteil des Essens, desto besser für das Klima.
- Je mehr aus der Region um so weniger Transport und desto besser für das Klima.

In unserem CO<sub>2</sub>-Bilanzierungstool auf diesem Blatt findest Du eine detaillierte Anweisung, wie Du die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Mensa bzw. Kantine ermitteln kannst. Das Tool bietet Dir

die Möglichkeit, verschiedene Menü-Gerichte zusammenzustellen und die jeweiligen Gewichtsanteile dazu einzutragen. Handelt es sich bei den jeweiligen Zutaten um Lebensmittel aus der Region oder um Biolebensmittel, wird jeweils noch eine prozentuale Pauschale abgezogen. Nun musst Du noch angeben, wie oft welches Gericht gewählt wurde und schon bist du fertig. In einer Übersichtsgrafik kannst Du sehen, wie groß die Unterschiede hinsichtlich Ihrer Wirkung auf das Klima der verschiedenen Gerichte sind.

In jeder Zeile kannst Du eine weitere Zutat aus einer großen Auswahl ergänzen.

Hier trägst Du die Informationen zu allen Zutaten ein.

**CO<sub>2</sub>-Bilanz Gericht 1: Hamburger**

Zutat	Menge in g	Bioprodukt?	Lokales Produkt	Emissionen pro g in g CO <sub>2</sub> -Äqu.	Emissionen pro Portion in g CO <sub>2</sub> -Äqu.	Nährwert (kcal)
Zutat 1: Brötchen, Weißbrot	100 g	-	-	0,66 gCO <sub>2</sub>	66 gCO <sub>2</sub>	266 kcal
Zutat 2: Rind	150 g	Ja	Nein	11,37 gCO <sub>2</sub>	1.706 gCO <sub>2</sub>	432 kcal
Zutat 3: Gemüse - Konserven	10 g	-	-	0,51 gCO <sub>2</sub>	5 gCO <sub>2</sub>	8 kcal
Zutat 4: Käse	40 g	-	-	8,51 gCO <sub>2</sub>	340 gCO <sub>2</sub>	140 kcal
Zutat 5: Tomaten - frisch	20 g	-	-	0,34 gCO <sub>2</sub>	7 gCO <sub>2</sub>	4 kcal
Zutat 6: Gemüse - frisch	10 g	-	-	0,15 gCO <sub>2</sub>	2 gCO <sub>2</sub>	8 kcal
					<b>2.125 gCO<sub>2</sub></b>	<b>858 kcal</b>

## Beschaffung

Unter dem Reiter „Beschaffung“ trägst Du Daten zum Papierverbrauch Deiner Schule pro Schuljahr ein. Dazu ist der Verbrauch in verschiedene Arten von Papier unterteilt, schließlich benötigt eine Schule nicht nur beispielsweise Kopierpapier, sondern auch Papierhandtücher sowie Klopapier auf den Toiletten. Außerdem kann noch angegeben werden, ob Recyclingpapier verwendet wird. Unten kannst Du sehen, wie Du beispielsweise die Einträge für Kopierpapier machst.

Hier trägst Du die Menge des Papierverbrauchs ein.

Hier wird die Einheit ausgewählt, also ob es sich um einzelne Blätter, ein ganzes Paket mit 500 Blättern oder die Menge in Kilogramm handelt.

Hier wählst Du den Zeitraum, in welchem die angegebene Menge verbraucht wird.

**Kopierpapier (A4)**

Eingabe Papierverbrauch: Menge  x Einheit  ÷ Zeitraum

Umrechnung in kg/Jahr =  kg Papier pro Schuljahr  
 =  kg Papier pro Schuljahr

Recyclingpapier oder Frischfaserpapier:  0.886 kg CO<sub>2</sub>/kg Papier

Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen:  kg CO<sub>2</sub>/Schuljahr

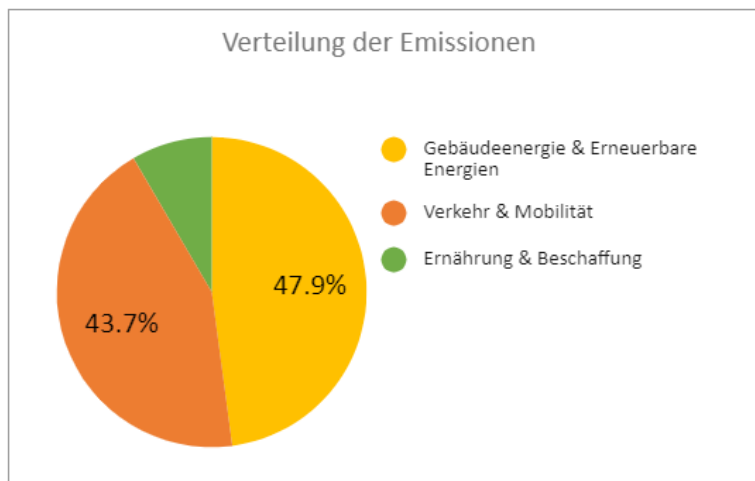
Zuletzt wählst Du aus, ob es sich um Recyclingpapier oder Frischfaserpapier handelt.

Zunächst überlegst Du, für welchen Zeitraum Dir die Menge an verbrauchten Kopierpapier vorliegen. Anschließend trägst Du eben diese Menge ein, ebenso wie die Einheit, also beispielsweise Blatt DIN A4. Du wählst schließlich noch den Zeitraum und ob es sich um

Recycling- oder Frischpapier handelt. Nach der Eingabe kannst Du direkt die errechneten jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen sehen, in diesem Fall 3,854kg CO<sub>2</sub> pro Schuljahr.

## Ergebnis

Wenn Ihr alles eingetragen habt, dann seht Ihr unter dem Reiter „Ergebnis“ verschiedene Tabellen und Grafiken, die Eure CO<sub>2</sub>-Bilanz zeigen. Als Beispiel nehmen wir das Tortendiagramm, wie wir es noch von den Daten zum Verkehr kennen.



Hier könnt Ihr nun Eure CO<sub>2</sub>-Emissionen für alle drei Bereiche auf einem Blick sehen und miteinander vergleichen. Man kann beispielsweise sehen, dass der Bereich „Gebäudeenergie & Erneuerbare Energien“ beinahe die Hälfte aller Emissionen ausmacht, während „Ernährung und Beschaffung“ nur einen kleinen Teil ausmacht (8,4%).

Die Ergebnisse geben Euch somit die Möglichkeit, herauszufinden, in welchen Bereichen es an Eurer Schule besonders viel bringen kann, Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen und das Verbesserungspotential herauszufinden. Wenn Du die Ergebnisse Deiner Schule mit denen von anderen Schulen, die auch mit diesem Excel-Tool eine CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt haben, vergleichst, kannst Du schnell sehen, in welchen Bereichen andere Schulen besonders viel oder besonders wenig Emissionen verursachen. In dem Tortendiagramm hat sich beispielsweise gezeigt, dass im Bereich der Gebäudeenergie & Erneuerbare Energien viele Emissionen eingespart werden könnten. Hat nun eine andere Schule in diesem Bereich niedrigere Werte, kannst Du schauen, woran das liegt und ob es vielleicht Dinge gibt, die an Deiner Schule auch umgesetzt werden könnten. Vielleicht hat eine Schule eine große Solarstromanlage die klimafreundlichen Strom produziert und das wäre auch an Deiner Schule möglich, hat die Beleuchtung bereits auf LED-Lampen umgestellt oder verzichtet auf Klassenfahrten mit dem Flugzeug. Umgekehrt können sich andere Schulen die Bereiche, in denen bei euch nur geringe Emissionen anfallen (z.B. im Bereich Ernährung und Beschaffung) sowie die Gründe dafür als Inspiration nehmen, ihre Emissionen in diesem Bereich zu senken.

## Schlusswort

Die durchschnittlichen CO<sub>2äq</sub>-Emissionen in Deutschland betragen pro Person etwa 9 Tonnen pro Jahr. Hierbei sind die Methanemissionen und die Wirkung anderer Klimagasen bereits eingerechnet. In diesem Wert sind alle Klimagasemissionen enthalten, die innerhalb der Landesgrenzen von Deutschland anfallen. Also auch alle Emissionen, die in der Industrie, in den Gewerbetrieben, der Landwirtschaft, den sozialen Einrichtungen - vom Theater über das Wasserwerk, die Schule bis zum Krankenhaus - entstehen.



Nach ersten Erfahrungen liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Schulen etwa im Bereich einer halben bis einer Tonne CO<sub>2</sub> pro Schüler\*in. Bei einem neuen Schulgebäude, dem Heizen mit Erneuerbaren Energieträgern und / oder dem Verzicht von Flugreisen sind auch deutlich niedrigere Emissionswerte pro Person möglich. Jede Schule ist einzigartig und die Größenordnung von 0,5-1 Tonne CO<sub>2</sub> / Schüler\*in sollte daher nur eine Orientierungshilfe sein. Liegen eure Ergebnisse deutlich darüber oder darunter, solltet Ihr hierfür eine Erklärung haben, wie beispielsweise besonders viele oder besonders wenig Flugreisen.

Wir hoffen, dass Du mit dem CO<sub>2</sub>-Rechner gut zurechtkommst. Durch die Erstellung einer CO<sub>2</sub>-Bilanz für Deine Schule ist zwar noch nichts eingespart, aber die Erkenntnisse über den Ist-Zustand sind hilfreich, um an den großen Stellschrauben des Klimaschutzes zu drehen. Wir danken Dir für Dein Interesse am CO<sub>2</sub>-Rechner.

### **Hinweis zu technischen Fragen:**

Bitte schreibt uns, wenn der CO<sub>2</sub>-Rechner eine Fehlermeldung anzeigt oder etwas nicht verständlich ist. Nur so können wir den CO<sub>2</sub>-Rechner stetig verbessern ([info@schools4future.de](mailto:info@schools4future.de)).

Diese Dokumentation bezieht sich auf den Schools4Future CO<sub>2</sub>-Rechner für Schulen in der Version vom 17.6.2021. Die aktuelle Version des Tools findet Ihr (bald) auf der Webseite des Projektes [www.schools4future.de/Materialien](http://www.schools4future.de/Materialien).