



Toolbox Nachhaltige Beschaffung Schweiz

# Personenwagen und leichte Nutzfahrzeuge

Empfehlungen und Kriterien für die öffentliche Beschaffung

### **Impressum**

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Ökonomie und Innovation, Fachstelle ökologische öffentliche Beschaffung, CH-3003 Bern  
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer: PUSCH – Praktischer Umweltschutz, Abeco GmbH

Autor/Autorin: Eva Hirsiger, Anahide Bondolfi

Begleitung BAFU: Ruth Knuchel Freiermuth

Begleitgruppe: Valérie Bronchi, BuD, Kanton Waadt; Jean Blaise Trivelli, SCDD, Kanton Genf

Hinweis: Diese Toolbox wurde im Auftrag des BAFU erstellt. Für deren Inhalt ist allein der Auftraggeber verantwortlich. Diese Toolbox ist eine Zusammenführung und Aktualisierung des Kompass Nachhaltigkeit und des Guide des achats professionnels responsables.

Zürich 2021

## Inhaltsverzeichnis

1.0 In Kürze	4
2.0 Gute Gründe für die nachhaltige Beschaffung von Fahrzeugen	5
3.0 Ökologische, soziale und gesundheitliche Aspekte	6
3.1 Umweltaspekte	6
3.2 Soziale Aspekte	7
3.3 Gesundheitliche Aspekte	8
Exkurs: Ökologische Vor- und Nachteile diverser Antriebsarten	9
4.0 Überlegungen vor der Beschaffung	13
4.1 Politische und gesetzliche Rahmenbedingungen beachten	13
4.2 Bedarf klären	13
4.3 Marktanalyse	14
4.4 Kosten und Infrastruktur	14
4.5 Förderung der Kreislaufwirtschaft	14
4.6 Handlungsmöglichkeiten der Akteurinnen und Akteure	14
5.0 Empfehlungen für die nachhaltige Beschaffung	16
5.1 Generelle Empfehlungen (Direktvergabe und Ausschreibung)	16
5.2 Empfehlungen für die Direktvergabe	19
5.3 Empfehlungen für die Ausschreibung: Nachhaltigkeitskriterien	19

# 1.0 In Kürze

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Freihändige Vergabe #Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (LCA) #Klima / Energie #Emissionen #Abiotische Rohstoffe #Boden #Natur und Landschaft #Luft #Wasser #Langlebigkeit #Reparierbarkeit #Lebenszykluskosten (LCC) Total-Cost-of-Ownership (TCO)

Der Strassenverkehr ist in der Schweiz für ca. 30 Prozent<sup>1</sup> des CO<sub>2</sub>-Ausstosses verantwortlich. Die durch die Mobilität verursachten Treibhausgasemissionen tragen massgeblich zum Klimawandel bei – mit potenziell katastrophalen Folgen. Der Schutz des Klimas ist global gesehen die grösste Umweltschutzaufgabe, auch die Schweiz ist davon nicht ausgenommen. Zudem ist durch den Verkehr jede siebte Person in der Schweiz übermässigem Lärm ausgesetzt. Dies führt zu Stress und gesundheitlich negativen Folgen.

Eine umweltbewusste individuelle Mobilität – insbesondere die Elektromobilität<sup>2</sup> – trägt zur Senkung der CO<sub>2</sub>-, Schadstoff- und Lärmemissionen bei. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag an die globalen Klimaziele und trägt gleichzeitig zu einer Erhöhung der Lebensqualität in den Siedlungsgebieten bei. Allerdings geht der Rohstoffabbau für die Akkuherstellung nach wie vor mit grossen Belastungen für die Umwelt und die lokale Bevölkerung einher. Ein Fahrzeug soll daher nur gekauft werden, wenn es keine andere Alternative gibt.

## Die wichtigsten Empfehlungen vor und beim Kauf:

- Weniger ist mehr: Suffizienz ist die beste Nachhaltigkeit – je weniger Fahrten, desto besser für die Umwelt. Braucht es wirklich ein neues Fahrzeug oder gibt es flexiblere Lösungsansätze, welche die gewünschte Aufgabe erfüllen, wie beispielsweise Carsharing, Nutzung von ÖV, Miete, E-Bikes etc.?
- Klären Sie den Einsatzzweck und das Anwendungsprofil (Anzahl Fahrten, Distanzen etc.) der Nutzenden, um das geeignete Fahrzeug zu beschaffen.
- Kaufen Sie keine übermotorisierten und überdimensionierten Fahrzeuge. Das wirkt sich auch positiv auf die Kosten aus.
- Setzen Sie auf leichte Fahrzeuge mit fossilfreiem Antrieb.
- Achten Sie nicht nur auf die Einkaufskosten, sondern auch die Vollkostenrechnung (TCO-Kosten). Da der reine Einkaufspreis von Elektrofahrzeugen höher sein kann, aber die Mehrkosten durch die niedrigeren Betriebs- und Wartungskosten kompensiert werden. Ebenfalls sollten die Kosten für mögliche Infrastruktur miteinbezogen werden.

Der Fahrzeugmarkt ist äusserst dynamisch und die technischen Fortschritte sind enorm. Informieren Sie sich deshalb vor einem Kauf über die neusten Entwicklungen:

- [Lieferwagen-Umweltliste und Auto-Umweltliste](#) bewerten alle aktuellen Modelle
- [Topten](#) zeigt jeweils die 10 besten Modelle der Umweltliste
- [Verbrauchskatalog](#) schafft Übersicht über die [Energieetikette](#)

Mehr allgemeine Informationen zur nachhaltigen Beschaffung finden Sie in den Dokumenten [«Kontext rechtlicher Rahmen und Methodik»](#) und [«Werkzeuge und Methoden zur Bewertung der Auswirkungen von Anbietenden und Produkten»](#).

<sup>1</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/umweltauswirkungen.html>

<sup>2</sup> [https://www.vbs.admin.ch/de/aktuell/medienmitteilungen\\_detail.nsb.html/82239.html](https://www.vbs.admin.ch/de/aktuell/medienmitteilungen_detail.nsb.html/82239.html)

## 2.0 Gute Gründe für die nachhaltige Beschaffung von Fahrzeugen

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen

Viele Argumente sprechen für die nachhaltige Beschaffung von Fahrzeugen. Die öffentliche Hand profitiert beim Kauf von emissionsarmen Fahrzeugen – insbesondere bei Elektrofahrzeugen – von zahlreichen Vorteilen:

- Gesundheitliche Vorteile für die Mitarbeitenden durch geringere Lärm- und Schadstoffemissionen.
- Betriebswirtschaftliche Vorteile entstehen durch die Umstellung auf eine elektrisch betriebene Flotte: Die Beschaffung von fossilem Treibstoff und der betriebliche Aufwand der Betankung von Fahrzeugen entfallen. Die neuen Fahrzeuge werden über Nacht aufgeladen. Zudem vereinfacht sich der Unterhalt der Fahrzeuge (etwa bezüglich Ölwechsel, Filter oder kontaktfreien Motoren) mit positiven Auswirkungen auf die Unterhaltskosten.
- Der Elektroantrieb ist in der TCO-Betrachtung bereits heute kaum mehr teurer als der Dieselantrieb.
- Weniger Beschwerden aus der Bevölkerung durch geringere Lärmemissionen bei Nutzfahrzeugen (bei Geschwindigkeiten unter 40km/h)<sup>3</sup>.
- Die Gemeinde nimmt eine Vorbildrolle ein und zeigt Privaten, wie eine nachhaltigere Mobilität aussehen kann.
- Die Gemeinde leistet einen konkreten Beitrag zur Erreichung übergeordneter Politikziele wie nationale, kantonale und kommunale Energiestrategien, Klimaziele und Luftreinhalteordnung.

<sup>3</sup> <http://www.laerm.ch/de/laerm-und-ruhe/leiser-mobil-sein/laermarme-reifen/laermarme-reifen.html>

# 3.0 Ökologische, soziale und gesundheitliche Aspekte

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (LCA)

Produktion, Transport, Betrieb und Entsorgung von Fahrzeugen sind mit ökologischen, sozialen und gesundheitlichen Risiken verbunden.

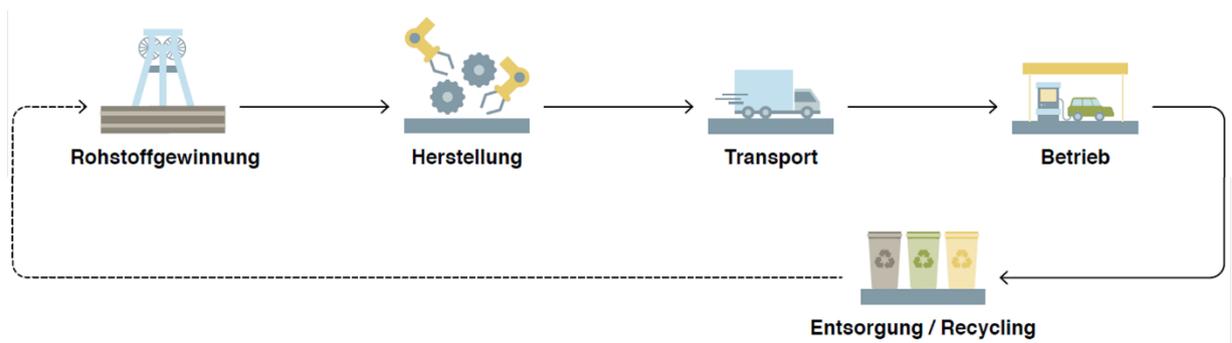


Abbildung 1: Abbildung eines Lebenszyklus mit den verschiedenen Phasen: Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transport, Nutzung und Entsorgung / Recycling (Quelle: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Quantis, 2020, Relevanzmatrix – Orientierungshilfe für Beschaffende und Bedarfsstellen).

## 3.1 Umweltaspekte

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (LCA) #Klima / Energie #Emissionen #Abiotische Rohstoffe #Boden #Natur und Landschaft #Luft #Wasser

Folgende Umweltauswirkungen treten unter anderem entlang des Lebenszyklus auf:

### Abiotische Rohstoffe

- Ressourcenverbrauch für die Fahrzeugherstellung (Stahl, Aluminium etc.) und die Bereitstellung von Energie (Elektrizität und Kraft- resp. Heizstoffe).

Betroffene Lebenszyklusphasen



### Klima

- Treibhausgasemissionen durch die Verbrennung von Kraftstoffen und den Verbrauch von Elektrizität aus fossilen Quellen (z.B. Kohlestrom). CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid) ist das für die Klimaerwärmung hauptverantwortliche Treibhausgas. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss des Fahrzeugs hängt von der Art des Treibstoffs und der der Höhe des Treibstoffverbrauchs ab.
- Vor allem Elektrofahrzeuge, aber auch Fahrzeuge, die mit Erdgas fahren, stossen deutlich weniger fossiles CO<sub>2</sub> aus als Benzin- und Diesel-Fahrzeuge. Grund dafür ist unter anderem der Anteil im Treibstoff, der aus erneuerbarer Quelle stammt (Erdgas: 20 Prozent Biogas<sup>4</sup>, CH-Strom-Mix: über 60 Prozent erneuerbar<sup>5</sup>).
- Der Strassenverkehr allein macht rund einen Drittel aller CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweiz aus.



### Luft

- Durch die Verbrennung von Kraft- und Brennstoffen und den Verbrauch von Elektrizität aus fossilen Quellen (z.B. Kohlestrom) entstehen Luftschadstoffemissionen.



<sup>4</sup> <https://gazenergie.ch/>

<sup>5</sup> <https://www.strom.ch/>

- Aus Stickoxiden und anderen Verbindungen entsteht unter Sonnenlicht Ozon. Der Verkehr trägt entsprechend auch massgeblich zur bodennahen Ozonbelastung im Sommer bei.
- Der motorisierte Verkehr verursacht mehr als 60 Prozent der Stickoxid- (NO<sub>x</sub>) und 30 Prozent der gesamten Feinstaubemissionen in der Schweiz<sup>6</sup>.
- Elektrofahrzeuge, die mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben sind, verursachen massiv weniger Stickoxid- und Feinstaubemissionen.

## Boden und Wasser

- Verschmutzung von Wasser und Boden durch Schadstoffe beim Rohstoffabbau<sup>7</sup>.
- Stickstoffoxid- und Schwefeldioxideinträge in der Natur führen zu Bodenversauerung und Überdüngung der Böden und Gewässer.
- Reifenabrieb ist mit einem Anteil von 30 Prozent weltweit der grösste Verursacher von Mikroplastikemissionen<sup>8</sup>. Die langfristigen Auswirkungen von Mikroplastik auf Lebewesen und Umwelt sind noch weitgehend unerforscht. Bekannt ist, dass Mikroplastik über die Nahrungskette in menschliche Körper gelangt, zum Beispiel über den Verzehr von Fischen.
- Die Infrastruktur für den motorisierten Individualverkehr beansprucht viel Fläche.



## 3.2 Soziale Aspekte

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (LCA) #Arbeitssicherheit

Folgende soziale Brennpunkte treten unter anderem entlang des Lebenszyklus auf:

### Lokalbevölkerung

- Der Abbau der Rohstoffe (v.a. für die Batterieherstellung) kann die Lebensgrundlage der lokalen Bevölkerung zerstören. Die Folgen: Umsiedlung ganzer Dörfer, Zerstörung landwirtschaftlicher Anbauflächen, Wasserverschmutzung sowie die Beeinträchtigung der Sicherheit und der Gesundheit<sup>7</sup>.

Betroffene Lebenszyklusphasen



### Arbeitsbedingungen und -sicherheit

- Prekäre Arbeitssituationen in den Minen und in der Erdölförderung (Kinderarbeit, Niedriglöhne etc.)<sup>9</sup>.
- Unfälle am Arbeitsplatz in den Minen, in der Ölförderung und in der Waldwirtschaft (Eisen, Aluminium, Kautschuk).



### Vereinigungsfreiheit

- Mangelnde Vereinigungsfreiheit bei der Rohstoffgewinnung, der Bearbeitung der Metalle, sowie bei der Herstellung der elektronischen Teile.



<sup>6</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/umweltauswirkungen.html>

<sup>7</sup> [https://sehen-und-handeln.ch/content/uploads/2019/03/batterie\\_de.pdf](https://sehen-und-handeln.ch/content/uploads/2019/03/batterie_de.pdf)

<sup>8</sup> <https://www.oeko.de/presse/archiv-presse-meldungen/presse-detailseite/2020/gegen-mikroplastik-hilft-nur-vermeidung>

<sup>9</sup> <https://www.letemps.ch/economie/lithium-cobalt-producteurs-doivent-faire-face-leurs-responsabilites>

## Luftschadstoffe

- Der Staub, der beim Rohstoffabbau freigesetzt wird, beeinträchtigt die Gesundheit der Minenarbeitenden und der angrenzenden Bevölkerung<sup>10</sup>.



### 3.3 Gesundheitliche Aspekte

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (LCA) #Gesundheit und Wohlbefinden

Folgende gesundheitliche Aspekte treten unter anderem entlang des Lebenszyklus auf:

## Luftschadstoffe

- Luftschadstoffe aus Verbrennungsmotoren – zum Beispiel Feinstaub und Stockoxide – können zu Herz-Kreislauf-Beschwerden und Erkrankungen der Atmungsorgane führen, einige Bestandteile gelten sogar als krebserregend.

Betroffene Lebenszyklusphasen



## Lärmemissionen

- Ein grosser Teil der Bevölkerung in der Schweiz ist hohen Lärmbelastungen ausgesetzt, hauptsächlich verursacht durch den Strassenverkehr. Starke Lärmbelastungen führen zu Stressreaktionen und können die Gesundheit beeinträchtigen.



<sup>10</sup> [https://www.brot-fuer-die-welt.de/fileadmin/mediapool/blogs/Online-Redaktion/bfdw\\_analyse\\_lithium-broschuere\\_report.pdf](https://www.brot-fuer-die-welt.de/fileadmin/mediapool/blogs/Online-Redaktion/bfdw_analyse_lithium-broschuere_report.pdf)

# Exkurs: Ökologische Vor- und Nachteile diverser Antriebsarten

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Ökobilanz / Lebenszyklusanalyse (LCA) #Emissionen #Klima / Energie

Ein Vergleich der häufigsten Antriebsarten bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt: Obschon Batteriefahrzeuge während der Herstellungsprozesse etwas mehr Treibhausgase ausstossen als Verbrennungsfahrzeuge, verursachen sie deutlich weniger Emissionen in der Betriebsphase (auch unter Berücksichtigung der Stromherstellung). Das heisst: Je länger und öfter das Elektroauto fährt, desto besser schneidet es im Vergleich ab.

Neuste Studien für Personenwagen zeigen, dass eine substantielle Reduktion der Treibhausgasemissionen nur mit einer Elektrifizierung der Fahrzeuge zu erreichen ist. Sofern die Versorgung grösstenteils auf CO<sub>2</sub>-armem Strom basiert, lassen sich die Emissionen mit Batteriefahrzeugen um bis zu zwei Drittel senken<sup>11</sup>.

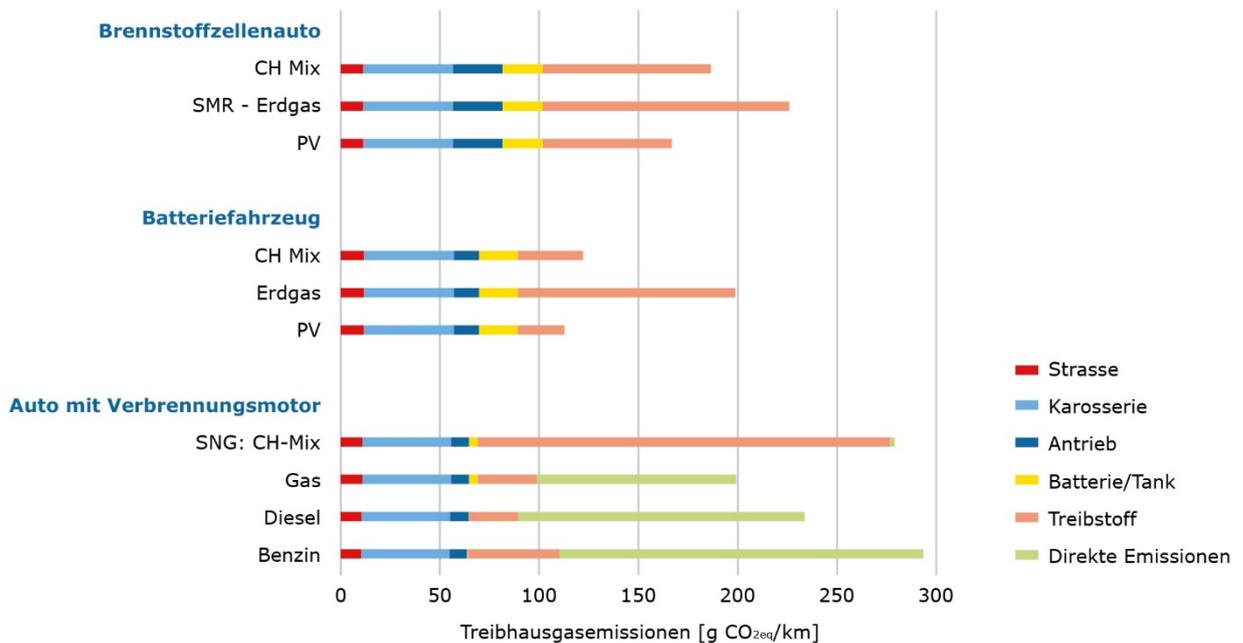


Abbildung 2 Treibhausgasemissionen [CO<sub>2eq</sub>]<sup>12</sup> pro Kilometer diverser Antriebsarten bei Mittelklasse Personenwagen. (Quelle: EnergieSchweiz-Faktenblatt-Umweltauswirkungen\_PW, 2020)

Legende: «PV»: Fotovoltaik; «SNG»: Synthetisches Erdgas, hier erzeugt durch Elektrolyse mit dem Schweizer Strommix und CO<sub>2</sub> aus der Luft; Wasserstoff für das Brennstoffzellenauto wird entweder per Erdgas-Reformierung («SMR») oder Elektrolyse (CH-Strommix oder PV-Strom) erzeugt; «Gas» ist eine Mischung aus 80% Erdgas und 20% Biomethan.

<sup>11</sup> PSI, INFRAS, QUANTIS (2020): Umweltauswirkungen von Fahrzeugen im urbanen Kontext, Schlussbericht, Im Auftrag von Stadt und Kanton Zürich

<sup>12</sup> CO<sub>2</sub>-Äquivalent: ist das Mass, mit dem die unterschiedlich Klimawirksamen Gase zusammengerechnet werden. Methan etwa ist 30 Mal so schädlich wie CO<sub>2</sub>, ein Kilogramm Methan entspricht deshalb 30 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Ein Kilogramm Lachgas entspricht sogar 300 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Tabelle 1 zeigt die Vor- und Nachteile diverser Antriebsarten auf und beschreibt, was zusätzlich zu beachten ist.

Antriebsart	Vorteile	Nachteile	Weiter zu berücksichtigen
<b>Konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICE) werden heute mit Benzin, Diesel oder Gas betrieben.</b>	<b>Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor allgemein</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sind im Vergleich zu Fahrzeugen mit alternativem Antrieb relativ günstig in der Anschaffung.</li> <li>- Grosse Reichweite mit einer Tankfüllung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werden hauptsächlich mit fossilen Treibstoffen angetrieben und tragen somit massgeblich zur Klimaerwärmung bei.</li> <li>- Verursachen gesundheits- und umweltschädigende Emissionen (Feinstaub, NOx etc.).</li> <li>- Relativ hohe Lärmemissionen, besonders bei Leerlauf und langsamem Fahren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Benzin- und Dieselaautos fallen die meisten Umweltschäden im Betrieb an, also beim Fahren.</li> </ul>
	<b>Benzin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dichtes Netz an Tankstellen.</li> </ul>		
	<b>Diesel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieselfahrzeuge verbrauchen etwas weniger Treibstoff und stossen weniger CO<sub>2</sub> aus als Benzinfahrzeuge. Dies fällt vor allem bei Langstrecken ins Gewicht<sup>13</sup>.</li> <li>- Dichtes Netz an Tankstellen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieselfahrzeuge der aktuellen Schadstoffnormen Euro 6d, 6d-temp und 6c stossen mehr Stickoxide aus als Benziner. Bei der neusten Norm Euro 6d ist der Unterschied nicht mehr gross<sup>14</sup>.</li> <li>- Diesel-Partikelfilter regenerieren sich rund alle 500 km und können dabei bis zu 1000 Mal mehr Feinstaub ausstossen als erlaubt<sup>15</sup>.</li> </ul>	
	<b>Gas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erdgasfahrzeuge emittieren im Vergleich zu Benzin- und Dieselaautos rund 40 Prozent weniger CO<sub>2</sub>. Dies unter anderem, weil in der Schweiz dem Erdgas rund 20 Prozent Biogas (CO<sub>2</sub>-neutral) beigemischt wird<sup>16</sup>.</li> <li>- Bei vielen Erdgastankstellen kann 100 Prozent Biogas getankt werden, so fahren Gasautos praktisch CO<sub>2</sub>-neutral.</li> <li>- Stossen weniger gesundheitsgefährdende Schadstoffe aus als Benzin- und Dieselaautos.</li> <li>- Tiefere Betriebskosten als Benzin- und Dieselaautos, weil Gas im Durchschnitt 25 Prozent günstiger ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einkaufskosten noch etwas höher als bei Benzin- oder Dieselaautos.</li> <li>- Wenig ausgebautes Tankstellennetz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Erdgasautos verfügen auch über einen Benzintank und können auch mit Benzin betrieben werden.</li> <li>- In der Schweiz gibt es rund 150 Gas-Tankstellen, diese befinden sich vor allem im Mittelland<sup>17</sup>.</li> <li>- Gasfahrzeuge sind vor allem vorteilhaft, wenn sie für lange Strecken benötigt oder wenn insgesamt sehr wenige Fahrten gemacht werden.</li> <li>- Laut neusten Studien haben Gasautos längerfristig wohl keine grosse Zukunft: Mit VW hat einer der wenigen Hersteller längerfristig den Ausstieg bekannt gegeben<sup>18</sup>.</li> </ul>

<sup>13</sup> <https://www.topten.ch/private/adviser/ratgeber-auto>

<sup>14</sup> <http://www.autoumweltliste.ch/personenwagen/antriebe/emissionsgrenzwerte-fuer-personenwagen.html>

<sup>15</sup> <https://www.transportenvironment.org/publications/new-diesels-new-problems>

<sup>16</sup> <https://www.energie360.ch/de/energie-360/wissen/erdgas-biogas/>

<sup>17</sup> <https://www.cng-mobility.ch/cng-routenplaner/>

<sup>18</sup> <https://www.welt.de/wirtschaft/article206272667/Erdgasauto-VW-sieht-keine-Zukunft-fuer-den-Antrieb.html>

Antriebsart	Vorteile	Nachteile	Weiter zu berücksichtigen	
	<p><b>Hybridfahrzeuge (HEV)</b> verfügen über zwei Antriebe (Elektro- und Verbrennungsmotor) und zwei Energiespeichersysteme (Batterie und Tank). Die Batterie wird über den Verbrennungsmotor und beim Bremsen geladen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energieeffizienter als reine Verbrenner.</li> <li>– Kann Bremsenergie rekuperieren.</li> <li>– Fährt bei tiefen Geschwindigkeiten z.T. rein elektrisch – dadurch können die Lärm- und Schadstoffemissionen innerorts geringer sein als bei reinen Verbrennern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Relativ hohe Anschaffungskosten, weil zwei Antriebe und Energiespeicher eingebaut sind.</li> <li>– Oft vergleichsweise schwer (zwei Antriebs- und Energiespeichersysteme).</li> <li>– Einsparung des Treibstoffs abhängig von Fahrstil und Topografie.</li> </ul>	
<b>Elektrofahrzeuge</b>	<p><b>Elektrofahrzeuge allgemein</b></p> <p>UND</p> <p><b>Reine Elektrofahrzeuge (BEV).</b> Bei BEV werden die Räder über einen Elektromotor angetrieben. Der Strom kommt aus der Lithium-Ionen-Batterie, welche aus dem Stromnetz geladen wird.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beim Fahren keine direkten Schadstoffemissionen.</li> <li>– Massiv höhere Energieeffizienz als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren.</li> <li>– Rekuperation der Bremsenergie.</li> <li>– Gesundheitliche Vorteile für Fahrerinnen und Fahrer: weniger Vibration, Lärm, erhöhter Fahrkomfort.</li> <li>– Gesundheitliche Vorteile für die Bevölkerung durch geringere Schadstoff- und Lärmemissionen.</li> <li>– Tiefere Betriebskosten.</li> <li>– Lokal produzierte Energie aus erneuerbaren Quellen kann genutzt werden.</li> <li>– Möglichkeit zur Stromnetzstabilisierung (wenn richtig genutzt)<sup>19</sup>.</li> <li>– Bei E-Kommunalfahrzeugen: Die Verständigung unter den Arbeitenden wird durch die geringere Lärmbelastung erleichtert, das Bedienen des Fahrzeugs ist stressfreier, was sich positiv auf die Konzentration am Steuer auswirkt. Bei Müllfahrzeugen: keine Luftschadstoffemissionen für die Beladenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Herstellung eines Elektroautos belastet die Umwelt stärker als die eines Verbrenners, vor allem bedingt durch die Herstellung der Batterie. Die höhere Klimabelastung wird allerdings durch die geringeren Emissionen im Betrieb nach rund 50'000 km kompensiert<sup>20</sup>.</li> <li>– Heute sind Lithium-Ionen-Batterien Standard. Eine flächendeckende Umstellung auf Elektrofahrzeuge benötigt grosse Mengen an Lithium, Kobalt, Nickel, Kupfer und diversen Metallen der Seltenen Erden. Die Förderung dieser Rohstoffe führt in den Abbauländern zu diversen Umweltbelastungen sowie zu gesundheitlichen Folgen für die Arbeitenden und Anwohnenden. Gemäss herstellendem Unternehmen sind die Fortschritte in der Akku-Entwicklung jedoch enorm und die Umweltbilanz verbessert sich kontinuierlich.</li> <li>– Noch begrenztes Modellangebot. Voraussichtlich rascher Ausbau in den kommenden Jahren.</li> <li>– Benötigt Ladeinfrastruktur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Umweltbilanz eines Elektrofahrzeugs fällt vor allem dann positiv aus, wenn es mit nachhaltig produziertem (emissionsarmem) Strom – also Ökostrom – betrieben wird.</li> <li>– Second-Life-Nutzungen der Akkus (z.B. für die Speicherung von Photovoltaikstrom) und gute Recyclingverfahren (Rückgewinnung kritischer Rohstoffe) sind aus Umweltsicht unumgänglich und müssen aufgebaut werden.</li> <li>– Lärm: Elektroautos haben keinen Leerlauf und sind bei niedriger Geschwindigkeit klar leiser als Autos mit Verbrennungsmotor (bei höheren Geschwindigkeiten überwiegt das Roll- dem Motorengeräusch) – gerade innerorts/ in Wohnquartieren ist dies eine bedeutende Lärmentlastung.</li> <li>– Es braucht Zeit, um die Batterie zu laden: je nach Fahrzeug und Ladestation zwischen rund 20 Minuten und einer ganzen Nacht.</li> </ul>

<sup>19</sup> <https://www.adac.de/der-adac/motorwelt/reportagen-berichte/auto-innovation/elektroautos-stromnetz-stabilisieren/>

<sup>20</sup> Quelle: energieschweiz

Antriebsart	Vorteile	Nachteile	Weiter zu berücksichtigen
<b>Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV)</b> besitzen sowohl einen Verbrennungsmotor als auch eine Batterie. Die Batterie lässt sich im Gegensatz zum einfachen Hybridfahrzeug aus externer Stromquelle laden. Ist die Batterie leer oder eine hohe Leistung nötig, übernimmt ein kleiner Verbrennungsmotor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf kurzen Strecken (bis rund 50 km) kann rein elektrisch gefahren werden – mit allen Vorteilen des elektrischen Antriebs.</li> <li>- Hohe Reichweite.</li> <li>- Die Herstellung der im Vergleich zum reinen Elektrofahrzeug kleineren Batterie belastet die Umwelt weniger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei längeren Strecken überwiegen die Nachteile des Verbrennungsmotors.</li> <li>- Relativ hohe Kosten und hohes Gewicht, weil zwei Antriebe und zwei Energiespeicher eingebaut sind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptsächlich geeignet, wenn die meisten Strecken innerhalb der Batterie-Reichweite liegen (je nach Modell 20 – 60 km). Es ist daher zentral, dass die eher kleine Batterie der PHEVs regelmässig aufgeladen wird. Ansonsten verkommen PHEVs zu schweren Verbrennern ohne Vorteile.</li> <li>- Wegen des komplexen Antriebs und der Abhängigkeit vom Nutzerverhalten (Batterie laden) kann der Realverbrauch bei PHEV stark vom deklarierten Wert abweichen.</li> </ul>
<b>Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV):</b> Ein Elektromotor treibt die Räder über eine Brennstoffzelle an. Hier dient Wasserstoff als Brennstoff.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es gelten in Bezug auf Schadstoff- und Lärmemissionen dieselben Vorteile wie bei Elektrofahrzeugen.</li> <li>- Ist schnell aufgetankt.</li> <li>- Hohe Reichweite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erst sehr wenige PW-Modelle auf dem Markt.</li> <li>- Sehr wenige Tankstellen vorhanden.</li> <li>- Hohe Kosten.</li> <li>- Der Treibstoffverbrauch pro Km ist ca. 30 Prozent höher als bei einem Elektroantrieb, da bei der Umwandlung von Strom in Wasserstoff Energie verloren geht<sup>21</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Verbrennungsmotor wird nur erzielt, wenn der Wasserstoff mit erneuerbarem Strom hergestellt wird. «Industriewasserstoff» wird heute aus Kostengründen immer noch hauptsächlich aus einem fossilen Energieträger (Erdgas) hergestellt<sup>22</sup>.</li> <li>- Der FCEV-Technologie wird vor allem im Schwerverkehr Potenzial eingeräumt, wo Elektrofahrzeuge kaum eingesetzt werden können (für hohes Gewicht und lange Distanzen müssten die Batterien viel zu gross sein).</li> </ul>

Mit den mobitool-Faktoren<sup>23</sup> und dem Vergleichsrechner von mobitool.ch erhalten Sie aktuelle und umfassende Umweltfaktoren und können verschiedene Verkehrsmittel vergleichen.

<sup>21</sup> <https://edison.media/e-hub/schafft-endlich-das-brennstoffzellen-auto-ab/25207515/>

<sup>22</sup> <https://www.snv.ch/de/100-jahre-snv/story-7.html>

<sup>23</sup> Die mobitool-Faktoren (v2.0) verwenden den KBOB-Ökobilanzdatenbestand v2.2:2016 (basierend auf den ecoinvent-Daten v2.2) sowie über 250 zusätzliche, speziell von treeze Ltd. für mobitool erhobene Datensätze zu den betrachteten Verkehrsmitteln und Mobilitätssystemen. Siehe: [www.mobitool.ch](http://www.mobitool.ch)

# 4.0 Überlegungen vor der Beschaffung

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Langlebigkeit #Reparierbarkeit #Lebenszykluskosten (LCC) Total-Cost-of-Ownership (TCO)

Wer das Mobilitätsverhalten ökologisch optimieren möchte, macht sich bereits im Vorfeld der Beschaffung von Fahrzeugen ein paar grundsätzliche Gedanken. Ein erster Schritt Richtung nachhaltige Mobilität ist die Reduktion der Fahrzeugflotte und der Fahrten. Der zweite Schritt ist die Wahl des effizientesten Verkehrsmittels.

Umfassende Informationen zu den Handlungsfeldern der Gemeinden in Bezug auf Elektromobilität: <https://www.ebp.ch/de/projekte/leitfaden-elektromobilitaet-fuer-gemeinden>



Abbildung 3: Schritte der Überlegungen vor der Beschaffung

## 4.1 Politische und gesetzliche Rahmenbedingungen beachten

Überprüfen Sie vor der Beschaffung die politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen, welche für die zu beschaffende Produktgruppe gelten:

- Gibt es in Ihrer Behörde Konzepte, Vorgaben oder Richtlinien, entweder konkret zur Fahrzeugbeschaffung oder innerhalb der Bereiche Energie und Klima? (Z.B. Mobilitätskonzept, Energiestadt, 2000-Watt-Gesellschaft, Netto-Null-Strategie)
- Besteht ein politischer Beschluss zur Förderung alternativer Antriebe oder zur Reduktion des Dienstfahrzeug-Bestandes?

## 4.2 Bedarf klären

Tabelle 2: Fragen, die bei der Klärung des Bedarfs helfen können.

Fragestellung	Mögliche Massnahmen
Können Geschäftsfahrten mit dem Auto reduziert werden?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informations- und Kommunikationstechnologien helfen, unnötige Fahrten zu vermeiden.</li> <li>- Fahrräder / E-Bikes für kurze Dienstfahrten und für die Fahrt bis zum Bahnhof verwenden.</li> </ul>
Bestehen Alternativen zum Kauf eines Fahrzeuges? Nicht immer ist der Kauf die optimale Lösung. Manchmal gibt es andere Möglichkeiten, die gefragte Leistung zu erfüllen. Braucht es das Fahrzeug wirklich in Eigenbesitz oder eignet sich ein anderes Geschäftsmodell?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pooling und Sharing von Fahrzeugen, z.B. Business Carsharing Modelle: <a href="http://www.mobility.ch/de/geschaeftskunden/angebote/business-abos">www.mobility.ch/de/geschaeftskunden/angebote/business-abos</a>; <a href="http://www.ubeeqo.ch/de">www.ubeeqo.ch/de</a>; <a href="http://e-cargovia.ch">e-cargovia.ch</a> etc.</li> <li>- Bündelung des Fuhrparks auf einer höheren Verwaltungsebene.</li> <li>- Angestellte nutzen ihr Privatfahrzeug und rechnen ihre Fahrten ab.</li> <li>- Teilen des Fahrzeuges mit anderen Gemeinden oder punktuelle Zuzahlung von Fahrzeugen.</li> <li>- Den Kauf von Gebrauchtfahrzeugen prüfen (mögliche Nachrüstungen einplanen, z.B. Partikelfilter).</li> </ul>

Welche Funktionen muss mein Fahrzeug erfüllen?

Ist der Bedarf nicht ohne eigenes Fahrzeug zu decken, bietet sich die Wahl des effizientesten Fahrzeugs an (S. Kapitel 5.1.1). Aus Nachhaltigkeitssicht ist es wesentlich, keine unnötig schweren und leistungsstarken Fahrzeuge einzukaufen. Wichtig ist deshalb die Frage nach der konkreten Leistung, welche das Fahrzeug tatsächlich erbringen muss:

- Welche Reichweite muss das Fahrzeug maximal haben?
  - Welche Aufgaben muss das Fahrzeug konkret erfüllen?
  - Welche Zusatzleistungen sind zwingend (z.B. Klimaanlage)?
- 

### 4.3 Marktanalyse

Mit der Marktanalyse ermitteln Sie das aktuelle Angebot auf dem Markt und definieren die passenden Kriterien. Sie prüfen damit Ihre Anforderungen um sicherzustellen, dass genügend Angebote eingehen.

Folgende Webseiten können bei der Analyse behilflich sein:

- Personenwagen, Vans und Zweiräder: [Auto-Umweltliste](#), [topten.ch/business](#), [Verbrauchskatalog](#) und [Energieetikette](#)
- Leichte Nutzfahrzeuge und Minibusse bis zu 3.5 Tonnen: [Lieferwagen-Umweltliste](#)

### 4.4 Kosten und Infrastruktur

- Berücksichtigen Sie bei Wirtschaftlichkeitsüberlegungen immer die Gesamtkosten (TCO), inkl. Energieverbrauch, Betrieb, Wartung, Folgekosten etc. (S. Kapitel 5.1.4).
- Klären Sie ab, ob die nötige Lade- und Tankinfrastruktur für Elektro, Wasserstoff- oder Gasfahrzeuge vorhanden ist und was eine Installation kosten würde.

### 4.5 Förderung der Kreislaufwirtschaft

Kreislaufwirtschaft (Englisch: circular economy) bezeichnet ein regeneratives System, in dem wirtschaftlicher Erfolg und Ressourceneinsatz, Emissionen und Energieverschwendung entkoppelt werden. Das Verlangsamten, Verringern und Schliessen von Energie- und Materialkreisläufen wird in neue zukunftsfähige Geschäftsmodelle integriert.

Mögliche Massnahmen im Bereich Fahrzeuge:

- Einsatz von Gebrauchtwagen, Mietfahrzeugen etc. (S. Tabelle 2).
- Möglichst hohe Lebensdauer und lange Garantien für Akku und Batterie fordern.
- Verfügbarkeit von Ersatzteilen prüfen.
- Second-Life und/oder professionelles Recycling für Fahrzeug und Batterie fördern.
- Den Einsatz von Rezyklaten fordern (z.B. bei Kunststoffteilen in den Fahrzeugen).

### 4.6 Handlungsmöglichkeiten der Akteurinnen und Akteure

Nebst den Beschaffenden können weitere Akteurinnen und Akteure einen Beitrag zur Senkung der Umweltbelastung von Fahrzeugen leisten. Mit einer Begleitung oder Schulung der entsprechenden Gruppen können Beschaffungsstellen Einfluss nehmen. Tabelle 3 zeigt, welche Massnahmen ausserhalb des Handlungsspielraums der Beschaffungsstelle umgesetzt werden können.

Tabelle 3: Akteurinnen und Akteure, die ausserhalb der eigentlichen Beschaffung Massnahmen zur nachhaltigen Entwicklung umsetzen können.

<b>Akteursgruppe</b>	<b>Welche Massnahmen können zusätzlich getroffen werden um die Umweltbelastung des Produkts weiter zu senken?</b>
Herstellende Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sicherstellen, dass auch die Zulieferbetriebe ökologische und soziale Kriterien einhalten.</li></ul>
Nutzerinnen und Nutzer	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ökologische Fahrweise praktizieren: konstante Geschwindigkeit, höchstmöglicher Gang und niedrige Drehzahl, ausreichender Reifendruck, leichtere Ladung und externes Zubehör, das nur bei Bedarf mitgeführt wird..</li></ul>

## 5.0 Empfehlungen für die nachhaltige Beschaffung

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen

Für Direktvergabe und freihändige Vergabe: s. Kapitel 5.1 und 0

Für Ausschreibungen: s. Kapitel 5.1 und 5.3

### 5.1 Generelle Empfehlungen (Direktvergabe und Ausschreibung)

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Ausschreibungsunterlagen erstellen #Freihändige Vergabe #Offenes Verfahren #Langlebigkeit #Lebenszykluskosten (LCC) Total-Cost-of-Ownership (TCO) #Reparierbarkeit

Unabhängig davon, ob die Beschaffung von Fahrzeugen über eine Direktvergabe oder eine Ausschreibung erfolgt, sind aus Nachhaltigkeitssicht folgende Empfehlungen wichtig:

#### 5.1.1 Antriebsart

- Ermitteln Sie den Bedarf unter Berücksichtigung von alternativen Modellen (Miete, Carsharing, E-Bikes, etc.) und vermeiden sie eine Übermotorisierung.
- Falls ein geeignetes Fahrzeug auf dem Markt ist, entscheiden Sie sich für den elektrischen Antrieb. Wichtig: Batterie des Elektrofahrzeugs mit Ökostrom laden, beispielsweise durch den Bezug des entsprechenden Strommix beim lokal Anbietendem oder den Erwerb der Ökostromvignette «naturemade star» des Vereins für umweltgerechte Energie (VUE).
- Ist kein geeignetes Elektromodell auf dem Markt, ist ein möglichst energieeffizientes und emissionsarmes Fahrzeug mit herkömmlichem Antrieb zu wählen (siehe Tabelle 4). Die Wahl richtet sich nach dem Nutzungsverhalten.
- Falls ein brennstoffbetriebenes Fahrzeug zwingend nötig ist: Kaufen Sie nur Fahrzeuge, welche der aktuellsten Abgasnorm entsprechen (i.d.R. Euro 6 Norm).
- Wählen Sie ein Automatikgetriebe.
- Wählen Sie ein Fahrzeug mit der Auszeichnung A auf der Energieetikette.

Tabelle 4: Kaufempfehlung verschiedener Antriebsarten. (BEV = Reines Elektrofahrzeug; PHEV= Plug-in-Hybrid; \*Infrastruktur mitbedenken; \*\* falls die nötige Infrastruktur und das gesuchte Fahrzeugmodell verfügbar sind; \*\*\* nur falls das gesuchte Modell nicht mit einem ökologischeren Antrieb verfügbar ist; \*\*\*\* falls das Fahrzeug zu Biogaserzeugendem Betrieb gehört und das Biogas sonst schwer zu vermarkten wäre) (Quelle: EBP, PSI)

Einsatzgebiet	Fahrzeugtyp	Ladung	Leistung	Anwendungs-ort	Wahl der Antriebsart
Transport von 1-2 Personen	PW	Personen	Niedrig, mittel	Urban	BEV*
				Land	1. BEV* 2. PHEV 3. Diesel/Benzin***
Transport von mehr als 2 Personen	PW, Kombi, Kleinwagen, Kleinbus	Personen	Mittel	Urban	1. BEV*
				Land	1. BEV* 2. PHEV 3. Diesel/Benzin***
Nutzfahrzeug für den Transport von leichter Ladung	Leichtes Nutzfahrzeug (Kombi, Kleintransporter)	Material	Niedrig, mittel	Urban	1. BEV*
				Land	1. BEV* 2. PHEV 3. Diesel/Benzin***

Einsatzgebiet	Fahrzeugtyp	Ladung	Leistung	Anwendungs-ort	Wahl der Antriebsart
Nutzfahrzeug für den Transport von schwerer Ladung	Schweres Nutzfahrzeug (Lieferwagen, kleine Lastwagen)	Material	Mittel, hoch	Urban	1. Elektro BEV/ PHEV*
				Land	2. H2** 3. Diesel/Benzin***
Spezialfahrzeug	Kommunalfahrzeuge	Material	hoch	Urban / Land	1. Elektro BEV/ PHEV* 2. H2** 3. Gas**** 4. Diesel/Benzin***

### 5.1.2 Lärmwert

- Achten Sie auf Lärmemissionswerte. Der Lärm-Grenzwert beträgt für alle neu zugelassenen Fahrzeuge 74 dB(A). Für Diesel-Direkteinspritzer sind 75 dB(A) zulässig. Die Messung erfolgt bei Vollgasbeschleunigung aus 50 km/h im 2. und 3. Gang<sup>24</sup>.
- Die Unterschiede der Lärmemissionen bei Neuwagen sind beträchtlich. Auch die Wahl der Reifen kann bei niedrigen Geschwindigkeiten (unter 40km/h)<sup>25</sup> grossen Einfluss auf die Lärmemissionen haben (s. Kapitel 5.1.3).

### 5.1.3 Reifen

- Da der Rollwiderstand und damit der Treibstoffverbrauch stark (bis zu 25 Prozent) von den Reifen abhängt, ist es wichtig das optimale Produkt zu wählen. Der richtige Reifen kann den Lärm bis zur Hälfte reduzieren. Bevorzugen Sie deshalb leise und energiesparende Reifen mit optimaler Nasshaftung, welche Sie mit Hilfe der Reifenetikette<sup>26</sup> erkennen.
- Bevorzugen Sie Fahrzeuge mit einem TPMS (Reifendruck-Überwachungssystem), um zu vermeiden, dass mit zu niedrigem Luftdruck in den Reifen gefahren wird.
- Bevorzugen Sie Reifen, die aus rezykliertem Material bestehen, respektive bei Abnutzung aufbereitet werden können.

### 5.1.4 Kosten

Der Einkaufspreis von ökologischen Fahrzeugen, insbesondere mit elektrischem Antrieb, ist oft höher. Deshalb lohnt sich eine Vollkostenrechnung. Beispiele zeigen, dass Betriebs- und Wartungskosten bei Elektrofahrzeugen um rund 75 Prozent tiefer ausfallen als bei herkömmlichen Verbrennungsmotoren<sup>27</sup>.

- TCO (Total Cost of Ownership): Kalkulation der Kosten über die gesamte Lebensdauer eines Fahrzeugs (Anschaffungskosten, Kraftstoffkosten, Instandhaltungskosten, Versicherung, Steuern, Ladeinfrastruktur etc.).
- LCC (Life Cycle Costing): Das neue Beschaffungsgesetz ermöglicht es, externe Effekte der Umweltbelastung in einer Ausschreibung einzupreisen (Internalisierung von externen Kosten: z.B. Emissionen von CO<sub>2</sub> und Stockoxiden etc.). Mit Hilfe der Lebenszykluskostenrechnung lassen sich Produkte unter

<sup>24</sup> Bundesamt für Strassen

<sup>25</sup> <http://www.laerm.ch/de/laerm-und-ruhe/leiser-mobil-sein/laermarme-reifen/laermarme-reifen.html>

<sup>26</sup> Die Reifenetikette bewertet den Rollwiderstand, das Abrollgeräusch sowie die Nasshaftung von Reifen. Ziel der Reifenetikette ist die Steigerung der Sicherheit sowie die Verminderung des Treibstoffverbrauchs und des Lärms im Strassenverkehr. Reifenetikette ist Pflicht ab 2014 für alle Personenwagen, 4x4/SUV, Lieferwagen und leichtere Lastwagen (ausgenommen runderneuerte Reifen, Geländereifen für den gewerblichen Einsatz, Reifen mit einer zulässigen Geschwindigkeit von weniger als 80 km/h u.a.). Mehr Informationen: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/effizienz/mobilitaet/reifen.html>

<sup>27</sup> «Elektromobilität: Clevere Planung hilft den Gemeinden»; Schweizer Gemeinde 7/8 2018

Berücksichtigung aller relevanten Kosten auf ihre Wirtschaftlichkeit hin vergleichen. Umweltfreundliche Produkte erweisen sich dabei in vielen Fällen – selbst bei höheren Anschaffungskosten – als die volkswirtschaftlichste Variante<sup>28</sup>. Dieses Vorgehen ist allerdings noch wenig erprobt und Bedarf einiger Pionierleistungen.

LCC-Tool für Fahrzeuge: <https://www.vorbild-energie-klima.admin.ch/vbe/de/home/dokumentation/hilfsmittel.html>

- Kosten der Infrastruktur mit einbeziehen. Begrenzen Sie dabei die Abschreibedauer der Ladeinfrastruktur nicht auf 5 Jahre, sondern legen Sie sie auf mehrere Jahrzehnte, respektive die Lebensdauer fest (Angabe des Herstellers der Ladestation).
- Keine unnötigen Optionen im Fahrzeug einbauen lassen (z.B. Sitzheizung).

#### **5.1.5 Lebens- und Garantiedauer von Fahrzeug und Akku**

- Achten Sie auf eine hohe Akku-Lebensdauer (8-12 Jahre), respektive eine hohe Anzahl Ladezyklen.
- Achten Sie generell auf eine lange Garantiedauer des Fahrzeuges.

#### **5.1.6 Reparatur / Service**

- Prüfen Sie, in welcher Entfernung die nächste Unterhaltsgarage liegt, respektive wie schnell ein Servicemitarbeiter vor Ort sein kann.
- Klären sie ab, ob die Mitarbeitenden in der Lage sind, auch E-Fahrzeuge zu warten und zu reparieren. Organisieren Sie bei Bedarf entsprechende Weiterbildungen oder fordern Sie diese bei der Lieferantin oder beim Lieferanten ein.
- Verlangen Sie eine gute Verfügbarkeit von Ersatzteilen, möglichst über die ganze Lebensdauer.

#### **5.1.7 Infrastruktur**

- Wenn nötig Schnell-Ladesituation abklären (Möglichkeit zur Schnellladung muss auch beim Fahrzeug vorhanden sein).
- Langsam-Ladeinfrastruktur beim Nacht-Parkplatz des Fahrzeugs installieren (Langsam-Laden ist eine Frage der Organisation, kostet wenig und schont das Netz und die Batterie).

#### **5.1.8 Lebensende / Entsorgung**

- Verlangen Sie eine Rücknahmegarantie für das gesamte Fahrzeug oder zumindest für den Akku und fordern Sie eine Second-Life-Strategie für den Akku<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/berechnung-der-lebenszykluskosten>  
<https://www.energate-messenger.ch/news/206885/neues-tool-berechnet-lebenszykluskosten-fuer-elektroautos>

<sup>29</sup> Weiterführende Links zum Thema second-life für Akkus:  
<https://www.automobil-produktion.de/hersteller/wirtschaft/bmw-steigt-ins-akku-recycling-ein-109.html>  
<https://punkt4.info/die-ausgaben/details/news/audi-nutzt-gebrauchte-batterien/punkt4-edition-name/zukunft-wirtschaft/punkt4-edition-section/10656/punkt4-date/08-03-2019.html>  
<https://punkt4.info/die-ausgaben/details/news/alpiq-gibt-autobatterien-zweites-leben/punkt4-edition-name/zukunft-wirtschaft/punkt4-edition-section/14427/punkt4-date/11-02-2020.html>

## 5.2 Empfehlungen für die Direktvergabe

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Freihändige Vergabe

Folgende Webseiten helfen, ein geeignetes Fahrzeug zu finden:

- Personenwagen, Vans und Zweiräder: [Auto-Umweltliste](#), [topten.ch/business](#), [Verbrauchskatalog](#) und [Energieetikette](#).
- Leichte Nutzfahrzeuge und Minibusse bis zu 3.5 Tonnen: [Lieferwagen-Umweltliste](#).

Informieren Sie Ihre Händlerin oder Händler oder Garageristin oder Garagisten, dass sie ein umweltfreundliches Fahrzeug wünschen und besprechen Sie mögliche Optionen eingehend.

## 5.3 Empfehlungen für die Ausschreibung: Nachhaltigkeitskriterien

#Fahrzeug, Fahrzeugteile #Mobilität und Transport #Empfehlungen #Ausschreibungsunterlagen erstellen # Freihändige Vergabe #Offenes Verfahren

Die folgenden Tabellen zeigen auf, welche Nachhaltigkeitskriterien bei der Ausschreibung von Personenwagen und leichten Nutzfahrzeugen in die Ausschreibungsunterlagen übernommen werden können. Die Kriterien sind aufgeteilt in zwingende Teilnahmebedingungen, Eignungskriterien, technische Spezifikationen und Zuschlagskriterien. Für jedes Kriterium ist jeweils auch ein Vorschlag für einen Nachweis angegeben. Die Kriterien sind bei einer Ausschreibung zwingend vom zuständigen juristischen Dienst im Kontext der Ausschreibung zu prüfen.

### 5.3.1 Zwingende Teilnahmebedingungen

Für die Einhaltung der gesetzlichen Mindestvorschriften siehe die aktuellen Gesetzestexte und die [Empfehlungen für die Beschaffungsstellen des Bundes zur nachhaltigen Beschaffung](#). Weitere Informationen werden zudem im Rahmen des Projekts [TRIAS](#) zur Verfügung gestellt.

### 5.3.2 Eignungskriterien

Eignungskriterien sind so genannte Muss-Kriterien, ein Nicht-Erfüllen führt zum Ausschluss des Angebots.

Thema	Kriterium und Ambitionsniveau			Nachweis	Relevanz <sup>30</sup>
	Basis	Gute Praxis	Vorbild		
ISO 9001	Die Anbieterin oder der Anbieter und/oder der oder die Fahrzeugherstellende verfügen über ein gültiges Qualitätsmanagement-System nach ISO 9001 oder gleichwertig.			Kopie des gültigen Zertifikats (z.B. ISO) oder Aufzeigen des eigenen Qualitätsmanagements.	
ISO 14001	Die Anbieterin oder der Anbieter und/oder der oder die Fahrzeugherstellende verfügen über ein gültiges Umweltmanagement-System nach ISO 14001 oder gleichwertig.				
Ersatzteile	Die Anbieterin oder der Anbieter bestätigt, gängige Wartungsteile (Verschleissteile) und Reparatur-Ersatzteile in x Stunden nach Eingang der Bestellung an die Beschaffungsstelle zu liefern.			Entsprechende schriftliche Garantien.	
	60 h	48 h	36 h		
Servicestelle	Die Servicestellen der Anbieterin oder des Anbieters gewährleisten während x Jahren Wartungs-, Diagnose- und Instandhaltungsarbeiten.			Entsprechende schriftliche Garantien.	
	8 Jahre	9 Jahre	10 Jahre		

<sup>30</sup> Ein qualitativer Hinweis auf die ökologische und soziale Relevanz des Kriteriums:

Hohe Priorität: ; mittlere Priorität: ; geringe Priorität:

Ausbildung Personal (nur bei E-Fahrzeugen relevant)	Die Anbieterin oder der Anbieter bestätigt, die Ausbildung des Personals der Bedarfsstelle bezüglich Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge durchführen zu können und über ein Ausbildungskonzept zu verfügen.	Schriftliche Bestätigung und Ausbildungskonzept.	
---	--	--	--

### 5.3.3 Technische Spezifikationen und Zuschlagskriterien für alle Antriebsarten

Bitte beachten Sie in der Tabelle die Unterscheidung der Kriterien in Technische Spezifikationen (TS) und Zuschlagskriterien (ZK). Technische Spezifikationen sind so genannte Muss-Kriterien, ein Nicht-Erfüllen führt zum Ausschluss des Angebots. Im Gegensatz dazu werden die Zuschlagskriterien bewertet.

Thema	Typ	Kriterium und Ambitionsniveau			Nachweis	Relevanz <sup>31</sup>
		Basis	Gute Praxis	Vorbild		
CO <sub>2</sub> -Emissionen		CO <sub>2</sub> -Emissionen (g/km) (nach WLTP: Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure <sup>32</sup> ):			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	
	TS	Max. 95 g		Max. 60 g		
	ZK	Max. 60 g	Max. 40 g	Max. 20 g		
NOx- und Feinstaubemissionen		Abgasnorm (dieses Kriterium gilt für alle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor – nicht für elektrische oder FCEV) <sup>33</sup> .			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	
	TS	Euro 6c	Euro 6d-TEMP			
Lärmemissionen	ZK	Je tiefer der Schalldruckpegel der verschiedenen Betriebszustände des Motors, desto mehr Punkte werden vergeben <sup>33</sup> .			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	
Ersatzteile		Lieferdauer der gängigen Wartungsteile (Verschleisssteile) und Reparatur-Ersatzteile <sup>34</sup> :			Entsprechende schriftliche Garantien.	
	TS oder ZK	48 h	36h	24h		
Garantiedauer		Garantiedauer für Neuwagen:			Entsprechende schriftliche Garantien.	
	TS	2 Jahre oder 100'000km				
	ZK	+ 1 Jahr	+ 2 Jahre	+ 3 Jahre		
Bereifung	TS	Energiesparende Reifen mit optimaler Nasshaftung → Reifenetikette: A			Reifenetikette oder analoge Angaben.	
	TS	Integriertes TPMS (Tire Pressure Monitoring System)			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	
Gänge (Nicht relevant für Automatikfahrzeuge und	TS	Leichte Nutzfahrzeuge müssen mit einer Gangwechselanzeige ausgestattet sein, das heisst mit einer visuellen Anzeige, die der Fahrerin oder dem Fahrer den Gangwechsel empfiehlt.			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	

<sup>31</sup> Ein qualitativer Hinweis auf die ökologische und soziale Relevanz des Kriteriums:

Hohe Priorität: ; mittlere Priorität: ; geringe Priorität:

<sup>32</sup> Dargestellt wird hier nur ein Zahlenbeispiel für PWs. Informieren Sie sich über aktuelle Werte für ihr Fahrzeugmodell: [Topten](#), [Verbrauchskatalog](#), [Auto-Umweltliste](#), [Energieetikette](#), [Lieferwagen-Umweltliste](#), [EU GPP criteria](#). Geben Sie für das Zuschlagskriterium die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der höchste Wert muss kleiner sein als der in den technischen Spezifikationen angegebene Höchstwert.

<sup>33</sup> Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Wert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen angegebenen Mindestwert liegen. (Aktuelle Werte s. [Autoumweltliste](#))

<sup>34</sup> Geben Sie für das Zuschlagskriterium die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Es gibt kein TS zu Lärm.

Elektrofahrzeuge)		Das Fahrzeug muss mit einem 6. Gang ausgestattet sein.		
Energieverbrauchsanzeige	TS	Die Fahrzeuge müssen mit einem Mechanismus ausgestattet sein, der dem Nutzenden Kraftstoffverbrauchswerte anzeigt.	Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	

### 5.3.4 Technische Spezifikationen und Zuschlagskriterien nur für Elektroautos

Bitte beachten Sie in der Tabelle die Unterscheidung der Kriterien in Technische Spezifikationen (TS) und Zuschlagskriterien (ZK). Technische Spezifikationen sind so genannte Muss-Kriterien, ein Nicht-Erfüllen führt zum Ausschluss des Angebots. Im Gegensatz dazu werden die Zuschlagskriterien bewertet.

Thema	Typ	Kriterium und Ambitionsniveau			Nachweis	Relevanz <sup>35</sup>
		Basis	Gute Praxis	Vorbild		
Akku Garantiedauer		Mindestgarantie der Batterie gegen Kapazitätsverlust unter 70 Prozent des Ausgangswerts bei Lieferung.			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	
	TS	8 Jahre oder 150'000 km				
	ZK	+ 1 Jahr	+ 2 Jahre	+ 3 Jahre		
Akku Rücknahme	TS	Die Akkus werden vom Herstellendem zurückgenommen und in einem Second-life wiederverwendet.			Schriftliche Bestätigung und Second-Life-Konzept.	
	ZK	Bewertung des Second-Life-Konzepts <sup>36</sup> .				
Rekuperation der Bremsenergie	TS	Die Bremsenergie wird rekuperiert.			Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.	

**Wichtiger Hinweis (Haftungsausschluss):** Das vorliegende Merkblatt stellt eine unverbindliche Information dar, die nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt wurde. Die Inhalte wurden rechtlich soweit möglich geprüft. Dennoch besteht keine Gewähr, dass sie einer Überprüfung durch Gerichte in einem Beschwerdefall standhalten. Massgebend ist vielmehr stets eine Einzelfallbetrachtung in der konkreten Beschaffung. Die Anwenderin oder der Anwender müssen somit bei jeder Beschaffung mit Blick auf die Umstände des Einzelfalls eigenständig und sorgfältig prüfen, ob die hier vorgestellten Kriterien sowie die Nachweise rechtmässig und sachgerecht sind. Die Autorinnen und Autoren übernehmen keine Haftung für jegliche Schäden, die aus der Verwendung der allgemeinen Informationen dieses Merkblatts allenfalls entstehen.

<sup>35</sup> Ein qualitativer Hinweis auf die ökologische und soziale Relevanz des Kriteriums:

Hohe Priorität: ; mittlere Priorität: ; geringe Priorität:

<sup>36</sup> Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Ebenfalls soll genau definiert werden, welche Punkte das Konzept beinhalten soll.