

Klimafreundliche Fahrzeuge

Merkblatt Nachhaltige Beschaffung



Dieses Merkblatt fokussiert auf Personenwagen und leichte Nutzfahrzeuge. Kommalfahrzeuge werden nicht im Detail behandelt.

Inhaltsverzeichnis

1	Ökologische und gesundheitliche Herausforderungen.....	2
1.1	Ökologische und gesundheitliche Herausforderungen des Strassenverkehrs.....	2
1.2	Ökologische Vor- und Nachteile diverser Technologien	3
2	Elektro-Kommunalmaschinen.....	8
3	Gute Gründe für die Beschaffung von Elektrofahrzeugen.....	8
4	Überlegungen vor der Beschaffung (Bedarfsklärung)	9
5	Empfehlungen für die nachhaltige Beschaffung von Fahrzeugen	10
6	Nachhaltigkeitskriterien für die Ausschreibung.....	12

In Kürze

Der Strassenverkehr ist in der Schweiz für ca. 30 Prozent¹ des CO₂-Ausstosses verantwortlich. Die durch Menschen verursachten Treibhausgasemissionen führen zur Klimaerwärmung mit potenziell katastrophalen Folgen. Der Schutz des Klimas ist global gesehen die grösste Umweltschutzaufgabe. Zudem ist durch den Verkehr jede siebte Person in der Schweiz übermässigem Lärm ausgesetzt, dies führt zu Stress und gesundheitlich negativen Folgen.

Eine umweltbewusstere Mobilität – insbesondere die Elektromobilität – hat das Potenzial, die CO₂-, die Schadstoff- und die Lärmemissionen zu senken. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag an die globalen Klimaziele und trägt gleichzeitig zu einer Erhöhung der Lebensqualität in den Siedlungsgebieten bei.

Die wichtigsten Empfehlungen vor und beim Kauf:

- Weniger ist mehr: Braucht es wirklich ein neues Fahrzeug oder gibt es flexiblere Lösungsansätze, welche die gewünschte Aufgabe erfüllen?
- Kaufen Sie keine übermotorisierten und übergrossen Fahrzeuge. Das wirkt sich auch positiv auf die Kosten aus.
- Setzen Sie auf Fahrzeuge mit fossilfreiem Antrieb: auf elektrische oder Erdgasfahrzeuge – mit Ökostrom resp. Biogas angetrieben.
- Kosten: Nicht nur die Einkaufskosten beachten, sondern auch die Vollkostenrechnung (TCO-Kosten), da der reine Einkaufspreis höher sein kann, aber dieser durch die niedrigeren Betriebs- und Wartungskosten kompensiert werden kann.

Der Fahrzeugmarkt ist momentan sehr schnelllebig und es gibt enorme technische Fortschritte. Es lohnt sich deshalb sich jeweils vor einem Kauf über die neusten Entwicklungen zu informieren:

- [Lieferwagen-Umweltliste](#) und [Auto-Umweltliste](#): Bewertung aller aktuellen Modelle
- [Topten](#): zeigt jeweils die 10 besten Modelle der Umweltliste
- [Verbrauchskatalog](#) zeigt alle Informationen der [Energieetikette](#)

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

1 Ökologische und gesundheitliche Herausforderungen

1.1 Ökologische und gesundheitliche Herausforderungen des Strassenverkehrs

Im folgenden Abschnitt werden die zentralen ökologischen und gesundheitlichen Herausforderungen rund um den motorisierten Strassenverkehr aufgezeigt:

Klimaerhitzung:

- Treibhausgasemissionen: CO₂ (Kohlendioxid) ist das für die Klimaerwärmung hauptverantwortliche Treibhausgas. Wichtigster CO₂-Emittent in der Schweiz ist der Strassenverkehr, mit einem Anteil von rund 30 Prozent. Der CO₂-Ausstoss von Autos hängt von der Art des Treibstoffs und des Treibstoffverbrauchs ab: Je höher der Treibstoffverbrauch, desto höher der CO₂-Ausstoss. Erdgas- und vor allem Elektrofahrzeuge stossen wegen der erneuerbaren Anteile am Treibstoff (Erdgas: 20% Biogas, Strom: über 60% erneuerbar) deutlich weniger fossiles CO₂ aus als Benzin- und Diesel-Fahrzeuge.

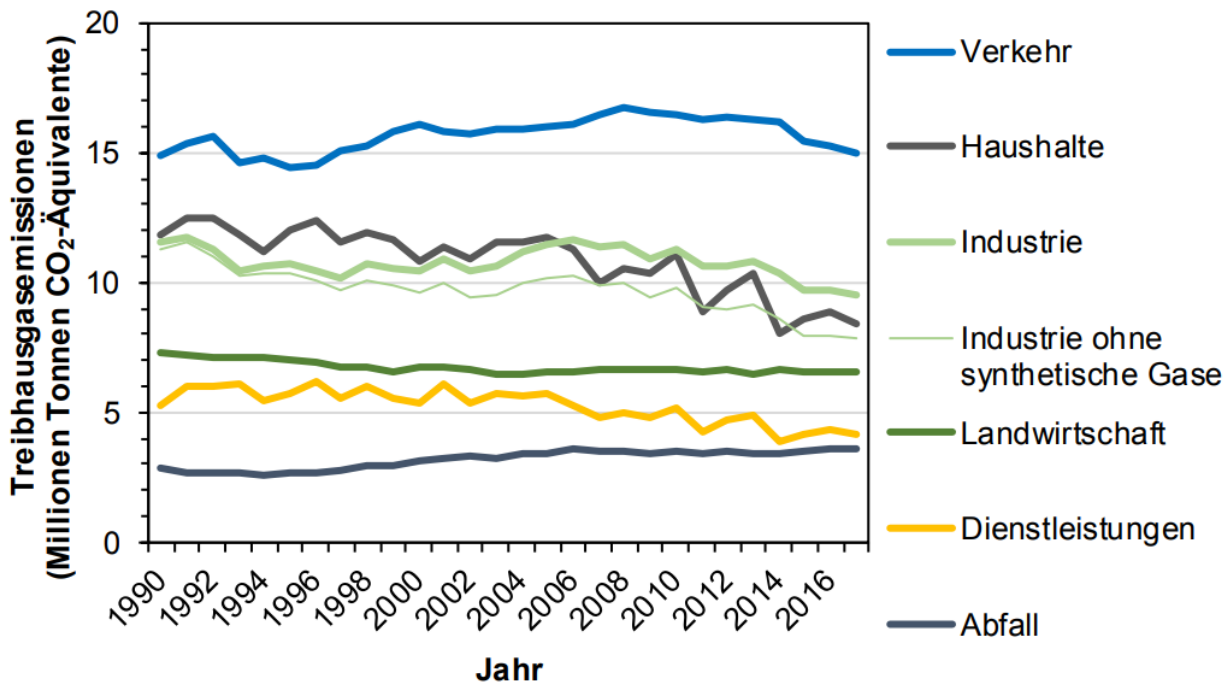


Abbildung 1: Treibhausgasemissionen der Schweiz aufgeteilt auf die wichtigsten Sektoren. Quelle: BAFU, CO₂-Statistik 2019

Feinstaub / Schadstoffe:

- Der motorisierte Verkehr verursacht mehr als die Hälfte der Stickoxid- (NO_x) und einen Viertel der gesamten Feinstaubemissionen in der Schweiz.
- Stickstoffoxid- und Schwefeldioxideinträge in der Natur führen zu Bodenversauerung und Überdüngung der Böden und Gewässer. Aus Stickoxiden und anderen Verbindungen entsteht unter Sonnenlicht Ozon. Der Verkehr trägt entsprechend auch massgeblich zur bodennahen Ozonbelastung im Sommer bei.
- Rund ein Drittel der Mikroplastikemissionen und somit der grösste Verursacher weltweit ist der Abrieb von Autoreifen. Die langfristigen Auswirkungen auf Lebewesen und Umwelt sind noch weitgehend unbekannt. Mikroplastik gelangt auch in die Nahrungskette des Menschen, zum Beispiel über den Verzehr von Fischen.

Gesundheit:

- Luftschadstoffe aus Verbrennungsmotoren wie Feinstaub und Stickoxide können zu Herz-Kreislauf-Beschwerden und Erkrankungen der Atmungsorgane führen, einige Bestandteile sind gar krebserregend.
- Lärmemissionen: Ein grosser Teil der Bevölkerung ist hohen Lärmbelastungen ausgesetzt, hauptsächlich verursacht durch Strassenverkehr. Hohe Lärmbelastungen führen zu Stressreaktionen und können die Gesundheit beeinträchtigen. Die Unterschiede der Lärmemissionen bei Neuwagen sind beträchtlich. Auch die Wahl der Reifen kann grossen Einfluss auf die Lärmemissionen haben.

1.2 Ökologische Vor- und Nachteile diverser Technologien

Ein Vergleich der häufigsten Antriebsarten führt zu folgenden Erkenntnissen bezüglich der Treibhausgasemissionen:

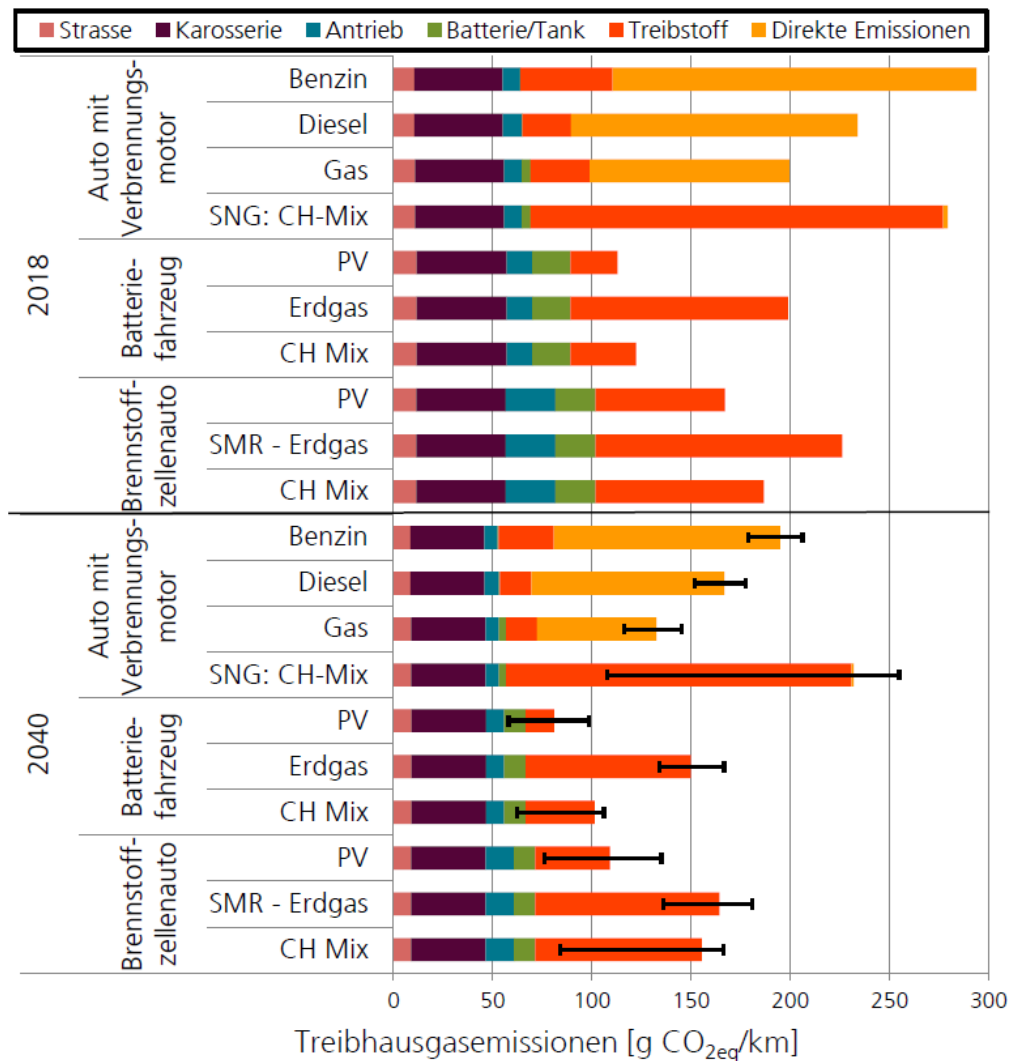


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen [CO₂eq²] des Fahrens von einem km von verschiedenen Antriebsarten von Personenwagen. Datenquelle: EnergieSchweiz-Faktenblatt-Umweltauswirkungen_PW

Tipp 1 Eco-Drive

Eigenes Verhalten

Eco-Drive®: Eco-Drive® ist eine sichere, umweltfreundliche und wirtschaftliche Fahrtechnik. Wenn sie konsequent angewendet wird, können bis zu 15 Prozent Treibstoff gespart werden. Die Eco-Drive® Fahrtechnik lässt sich in speziellen Kursen lernen. Die vier goldenen Eco-Drive® Regeln:

1. Zügig beschleunigen, früh hochschalten (Benziner bei 2000 – 2500 Touren, Diesler bei 1500 Touren), spät herunterschalten.
2. Im höchstmöglichen Gang bei niedriger Drehzahl fahren.
3. Vorausschauend und gleichmässig fahren, unnötige Brems- und Schaltmanöver vermeiden.
4. Reifendruck prüfen, Lasten reduzieren, keine Dachträger, Klimaanlage sinnvoll einsetzen.

² CO₂-Äquivalent: beschreibt die Klimawirksamkeit aller Treibhausgase zusammen. Methan etwa ist 30-mal so schädlich wie CO₂, ein Kilogramm Methan entspricht deshalb 30 Kilogramm CO₂-Äquivalent. Ein Kilogramm Lachgas entspricht sogar 300 Kilogramm CO₂-Äquivalent. Methan etwa ist 30-mal so schädlich wie CO₂, ein Kilogramm Methan entspricht deshalb 30 Kilogramm CO₂-Äquivalent. Ein Kilogramm Lachgas entspricht sogar 300 Kilogramm CO₂-Äquivalent.

Tabelle 1: Vorteile und Nachteile verschiedener Antriebsarten.

Antriebsart	Vorteile	Nachteil	Weiteres zu berücksichtigen	
Konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICE) werden heute mit Benzin, Diesel oder Gas betrieben.	Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor allgemein	<ul style="list-style-type: none"> - Konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sind im Vergleich zu Fahrzeugen mit alternativem Antrieb relativ günstig in der Anschaffung. - Grosse Reichweite mit einer Tankfüllung. 	<ul style="list-style-type: none"> - Werden ausschliesslich mit nicht erneuerbaren, fossilen Treibstoffen angetrieben und tragen mit dem Ausstoss von CO₂ massgeblich zur Klimaerhitzung bei. - Verursachen gesundheits- und umweltschädigenden Emissionen. - Lärmemissionen des Antriebs fallen ins Gewicht, besonders beim Leerlauf und langsamen Fahren. - Die Betriebs- und Wartungskosten sind vergleichsweise hoch. 	
	Benzin	<ul style="list-style-type: none"> - Mit Benzin betriebene Autos stossen etwas weniger Schadstoffe aus als Diesel-Autos.³ - Zahlreiche Tankmöglichkeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausstoss von Schadstoffen, vor allem beim Start.⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Benzin- und Dieselaautos fallen die meisten Umweltschäden im Betrieb an, also beim Fahren.
	Diesel	<ul style="list-style-type: none"> - Mit Diesel betriebene Autos sind etwas kostengünstiger als Benzinautos. - Dieselfahrzeuge verbrauchen weniger Treibstoff und stossen weniger CO₂ aus als Benzin-Fahrzeuge. Dies fällt vor allem bei Langstrecken ins Gewicht.⁴ - Zahlreichen Tankmöglichkeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausstoss von Schadstoffen, vor allem beim Start. - Auch Dieselfahrzeuge der aktuellen Schadstoffnormen Euro 6d, 6d-temp und 6c stossen noch mehr Stickoxide aus als Benzin-Modelle. Bei der neusten Norm Euro 6d ist der Unterschied nicht mehr gross.⁵ - Diesel-Partikelfilter regenerieren alle rund 500km und können dabei bis zu 1000 mal mehr Feinstaub ausstossen als eigentlich erlaubt.⁶ 	

³ <https://www.topten.ch/private/adviser/ratgeber-auto>

⁴ <https://www.topten.ch/private/adviser/ratgeber-auto>

⁵ <http://www.autoumweltliste.ch/personenwagen/antriebe/emissionsgrenzwerte-fuer-personenwagen.html>

⁶ <https://www.transportenvironment.org/publications/new-diesels-new-problems>

	<p>Gas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erdgasfahrzeuge emittieren im Vergleich zu Benzin- oder Dieselaautos rund 40 % weniger CO₂. Dies unter anderem, weil in der Schweiz dem Erdgas rund 20 % Biogas beige- setzt wird, welches CO₂-neutral ist. - Bei vielen Erdgastankstellen kann 100 % Biogas getankt werden, so fahren Gasautos praktisch CO₂- neutral. - Stossen weniger gesundheitsge- fährdende Schadstoffe aus als Benzin- und Dieselaautos. - Gas als Treibstoff ist im Durch- schnitt 25 % günstiger als Benzin o- der Diesel. - Tiefere Betriebskosten als Benzin- oder Dieselaautos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Einkaufskosten noch etwas höher als bei Benzin- oder Dieselaautos. - Wenig ausgebautes Tankstellen- netz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Erdgasautos verfügen auch über einen Benzintank und können auch mit Benzin betrieben werden. - In der Schweiz gibt es rund 150 Gas-Tankstellen, diese befinden sich vor allem im Mittelland ⁷ - Gasfahrzeuge sind vor allem vor- teilhaft, wenn sie für lange Stre- cken benötigt oder wenn insgesamt sehr wenige Fahrten gemacht wer- den. - Längerfristig hat Erdgas in der Mo- bilität wohl keine grosse Zukunft: mit VW hat einer der wenigen Fahr- zeughersteller längerfristig den Ausstieg bekannt gegeben
	<p>Hybridfahrzeuge (HEV) verfügen über zwei An- triebe – Elektro- und Ver- brennungsmoto – und zwei Speichersysteme für Energie – Batterie und Tank. Die Batterie wird über den Verbrennungs- motor und beim Bremsen geladen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Energieeffizienter als reine Ver- brenner. - Kann Bremsenergie rekuperieren. - Fährt bei tiefen Geschwindigkeiten z.T. rein elektrisch – dadurch kön- nen die Lärm- und Schadstoffemis- sionen Innerorts geringer sein 	<ul style="list-style-type: none"> - Relativ hohe Kosten, weil zwei An- triebe und Energiespeicher einge- baut sind. 	

⁷ <https://www.cng-mobility.ch/cng-routenplaner/>

Elektrofahrzeuge	Elektrofahrzeuge allgemein	<ul style="list-style-type: none"> - Beim Fahren keine direkten Schadstoffemissionen. - Massiv höhere Energieeffizienz als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. - Rekuperation der Bremsenergie - Gesundheitliche Vorteile für FahrerInnen: weniger ruckeln / Vibrationen, weniger Lärm, erhöhter Fahrkomfort. - Gesundheitliche Vorteile für die Bevölkerung: geringere Schadstoff- und Lärmemissionen. - Tiefere Betriebskosten. - Möglichkeit zur Nutzung lokal produzierter, nachhaltiger Energien. - Möglichkeit zur Stromnetzstabilisierung (wenn richtig genutzt) - Bei E-Kommunalfahrzeugen: Die Kommunikation unter den Arbeitenden wird erleichtert, das Bedienen des Fahrzeugs ist stressfreier und die Konzentration kann vollumfänglich der Verkehrssicherheit und der Arbeit gewidmet werden (S. Kap. 2). bei Müllfahrzeugen: keine Luftschadstoffemissionen für die Belader. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Herstellung eines Elektroautos belastet die Umwelt stärker als die Herstellung von Autos mit Verbrennungsmotoren. Vor allem bedingt durch die Herstellung der Batterie. Die Mehrbelastung auf das Klima wird allerdings wegen der geringeren Emissionen im Betrieb nach rund 50'000km kompensiert.⁸ - Heute sind Lithium-Ionen-Batterien Standard. Eine flächendeckende Umstellung auf Elektrofahrzeuge benötigt grosse Mengen an Lithium, Kobalt, Nickel, Kupfer und diverse Seltenerdenmetalle. Die Förderung dieser Rohstoffe führt in den Abbauländern zu diversen Umweltbelastungen sowie gesundheitlichen Folgen für die Arbeitenden und Anwohnenden. Die Entwicklung der Akku-Herstellung ist allerdings enorm und verbessert sich in rasendem Tempo. - Noch begrenztes Modellangebot. Voraussichtlich rasche Steigerung in den kommenden Jahren. - Benötigt Ladeinfrastruktur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Umweltbilanz eines Elektrofahrzeugs fällt daher vor allem dann positiv aus, wenn es mit nachhaltig produziertem (treibhausgasfreiem) Strom, also Ökostrom, betrieben wird. - Second-Life-Nutzungen der Akkus (z.B. für die Speicherung von Photovoltaikstrom) und gute Recyclingverfahren (Rückgewinnung kritischer Rohstoffe) sind deshalb aus Umweltsicht unumgänglich und müssen aufgebaut werden. - Lärm: Elektroautos haben keinen Leerlauf und sind bis ca. 25km/h klar leiser als Autos mit Verbrennungsmotor (darüber überwiegt das Roll- dem Motorengeräusch) – gerade innerorts/ in Wohnquartieren ist dies eine bedeutende Lärmentlastung. - Die Batterie zu laden, dauert: je nach Ladeleistung von Fahrzeug und Ladestation rund 20 Minuten bis zu einer ganzen Nacht.
	Bei reinen Elektrofahrzeugen (BEV) werden die Räder über einen Elektromotor angetrieben. Der Strom kommt aus der Lithium-Ionen-Batterie, welche aus dem Stromnetz geladen wird.			
	Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV) haben einen Verbrennungsmotor und eine Batterie an Bord. Die Batterie kann im Gegensatz zum Hybridfahrzeug mittels ex-	<ul style="list-style-type: none"> - Auf kurzen Strecken (bis rund 50km) kann rein elektrisch gefahren werden – mit allen Vorteilen des elektrischen Antriebs. - Hohe Reichweite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bei längeren Strecken überwiegen die Nachteile des Verbrennungsmotors. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptsächlich geeignet, wenn die meisten Strecken innerhalb der Batterie-Reichweite liegen (je nach Modell 20 – 60km). Es ist daher

⁸ Quelle: energieschweiz

<p>terner Stromquelle geladen werden. Ist die Batterie leer oder eine hohe Leistung gefordert, übernimmt ein kleiner Verbrennungsmotor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Da eine kleinere Batterie als für ein reines Elektrofahrzeug benötigt wird, ist die Umweltbelastung der Herstellung entsprechend geringer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relativ hohe Kosten und hohes Gewicht, weil zwei Antriebe und Energiespeicher eingebaut sind. 	<p>zentral, dass die eher kleine Batterie der PHEVs regelmässig aufgeladen wird. Ansonsten sind PHEVs nur schwere Verbrenner ohne Vorteile.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wegen des komplexen Antriebs und der Abhängigkeit vom Nutzerverhalten (Batterie laden) kann der Realverbrauch bei PHEV stark vom deklarierten Wert abweichen.
<p>Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV), bei denen ein Elektromotor über eine Brennstoffzelle die Räder antreibt. Hier dient Wasserstoff als Brennstoff.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es gelten in Bezug auf Schadstoff- und Lärmmissionen dieselben Vorteile wie bei Elektrofahrzeuge. - Kurze Betankungszeit. - Hohe Reichweite 	<ul style="list-style-type: none"> - Erst sehr wenig PW-Modelle auf dem Markt. - Sehr wenige Tankstellen vorhanden. - Hohe Kosten. - Der Treibstoffverbrauch pro km ist ca. 30% höher als bei einem Elektroantrieb, da bei der Umwandlung von Strom in Wasserstoff Energie verloren geht. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.⁹ - 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).

Mit den mobitool-Faktoren¹⁰ und dem Vergleichsrechner von mobitool.ch erhalten Sie aktuelle und umfassende Umweltfaktoren und können einen Vergleich unter den verschiedenen Verkehrsmitteln erstellen.

⁹ <https://www.snv.ch/de/100-jahre-snv/story-7.html>

¹⁰ 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.

2 Elektro-Kommunalmaschinen

Auch Kommunalfahrzeuge mit Elektroantrieb sind heute auf dem Markt erhältlich: Reinigungsmaschine, Saugkehrmaschine, Geräteträger, Müllfahrzeuge und Sammelfahrzeuge.

Vorteile von E-Kommunalgeräten:

Abgesehen von den allgemeinen Vorzügen von Elektrofahrzeugen ergeben sich für Kommunalfahrzeuge noch zusätzlich Vorteile.

- Durch die deutlich geringere Lärmbelastung von E-Fahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb ergeben sich mehrere Vorteile: die Kommunikation unter den Arbeitenden wird erleichtert und das Bedienen des Fahrzeugs ist stressfreier. Zusätzlich können die Arbeitszeiten flexibler gestaltet werden, weil beispielsweise früher mit den Arbeiten begonnen werden kann, wenn die Strassen noch leerer sind.
- Auch der abgasfreie Betrieb ist ein Vorteil für die Gesundheit von Mitarbeitenden und Anwohnenden.
- Die Betriebs-, Wartungs-, Service- und Reparaturkosten der E-Maschinen sind bei einer typischen Lebenserwartung tief. Das heisst, dass bei einer Betrachtung der Gesamtkosten (TCO-Kosten) der Elektroantrieb bereits heute nicht mehr teurer als ein herkömmlicher Dieselantrieb.

Herausforderungen bei E-Kommunalgeräten:

- Der reine Einkaufspreis liegt höher als bei Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb.
- Es muss Zeit für die Ladung des Akkus eingeplant werden, dies kann weniger Spielraum für Betriebszeiten bedeuten. Allerdings sind die Akkus heute oft auf 8h Betrieb ausgerichtet und zusätzlich gibt es die Möglichkeit für Schnellladungen.
- Unterhalt und Reparatur von Elektrofahrzeugen unterscheidet sich von konventionellen Fahrzeugen, allerdings sollten Routinearbeiten auch im Werkhof gemacht werden können.
- Ladeinfrastruktur wird benötigt.

3 Gute Gründe für die Beschaffung von Elektrofahrzeugen

Im folgenden Abschnitt wird erläutert, welche Vorteile sich für die öffentliche Hand beim Kauf von Elektrofahrzeugen ergeben. Spezifische Gründe für Elektro-Kommunalfahrzeuge finden Sie in Kapitel 2.

- Gesundheitliche Vorteile für die Mitarbeitenden.
- Auch versteckte 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 verändert sich der Unterhalt der Fahrzeuge (etwa bezüglich Ölwechsel, Filter oder kontaktfreie Motoren).
- Weniger Beschwerden aus der Bevölkerung wegen geringerer Lärmemissionen.
- Der Elektroantrieb ist in der TCO Betrachtung bereits heute nicht mehr teurer als der Dieselantrieb.
- Vorbildfunktion: die Gemeinde geht vorbildlich voran und zeigt Privaten, wie eine nachhaltigere Mobilität aussehen kann.
- Politikkohärenz: Leistung eines konkreten Beitrages zur Erreichung übergeordneter Politikziele wie nationale, kantonale und kommunalen Energiestrategien, Klimaziele¹¹ und Luftreinhalteordnung.

¹¹ Für Schweizer Fahrzeugimporteure gilt ab 2020 gilt für Personenwagen ein Zielwert von 95 Gramm CO₂ pro Kilometer. Zudem werden CO₂-Emissionsvorschriften neu auch für Lieferwagen und leichte Sattelschlepper eingeführt. Sie müssen einen Zielwert von durchschnittlich 147 Gramm CO₂ pro Kilometer einhalten. Sie müssen eine Sanktion bezahlen, wenn sie ihre individuellen CO₂-Zielvorgaben nicht einhalten.

4 Überlegungen vor der Beschaffung (Bedarfsklärung)

Um das Mobilitätsverhalten ökologisch zu optimieren, braucht es Überlegungen bevor die eigentliche Beschaffung des Fahrzeugs angegangen wird. Eine Reduktion der Fahrzeugflotte und Fahrten ist der erste Schritt in Richtung nachhaltige Mobilität. Der zweite Schritt ist die Wahl des effizientesten Verkehrsmittels.

Politische Rahmenbedingungen beachten

- Gibt es in Ihrer Behörde Konzepte, Vorgaben oder eine Leitlinie zur Fahrzeugbeschaffung oder allgemein im Bereich Energie und Klima? Z.B. Energiestadt, 2000-Wattgesellschaft, Netto-Null Strategie
- Gibt es einen politischen Beschluss zur Förderung alternativer Antriebe oder zur Reduktion des Dienstfahrzeug-Bestandes?

Bedarfsklärung: Was brauche ich wirklich?

1. Können Geschäftsfahrten reduziert werden?
 - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien und optimale Arbeitsorganisation.
2. Gibt es Alternativen zum Kauf eines Fahrzeuges?
 - Geschäftsfahrten, wenn möglich mit dem Fahrrad oder mit dem ÖV machen.
 - Nicht immer ist der Kauf eines Fahrzeugs die optimale Lösung. Manchmal gibt es andere Möglichkeiten, um die gefragte Leistung zu erfüllen. Braucht es das Fahrzeug wirklich in Eigenbesitz oder gibt es andere Geschäftsmodelle?
 - Pooling und Sharing von Fahrzeugen
 - Business CarSharing Mobility: <https://www.mobility.ch/de/geschaeftskunden/angebote/business-abos>
 - Kann das Fahrzeug beispielsweise mit anderen Gemeinden geteilt werden?
 - Externe Zumiete bei Peaks?
 - Gibt es Gebrauchtfahrzeuge, die gekauft werden können (eventuell Nachrüstungen wie Partikelfilter planen)?
 - Für Elektrofahrzeuge: Soll die Batterie gekauft, gemietet oder geleast werden?
3. Ist die Aufgabe nicht ohne eigenes Fahrzeug zu erledigen, soll das effizienteste Fahrzeug gewählt werden. Dafür muss die Frage geklärt werden, welche Leistungen das Fahrzeug tatsächlich erbringen muss. Aus Nachhaltigkeitssicht ist es wesentlich, keine unnötig schweren und leistungsstarken Fahrzeuge einzukaufen.
 - Reichweite
 - Leistung
 - Motorengrösse (Motor-Leistungsstärke Grössere Batterien sind eine zusätzliche Belastung, ermöglichen aber höhere Reichweiten und höhere Leistungen.)
 - Bei Wirtschaftlichkeitsüberlegungen immer die Gesamtkosten (TCO) inkl. Energieverbrauch, Betrieb, Wartung und Folgekosten etc. berücksichtigen

Überprüfen der Infrastruktur

- Prüfung der vorhandenen Infrastruktur und Evaluation von möglichen Installationen (z.B. Ladepunkte für E-Fahrzeuge).

Umfassende Informationen zu den Handlungsfeldern der Gemeinden in Bezug auf Elektromobilität: <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/elektromobilitaet-ein-leitfaden-fuer-staedte-und-gemeinden>.

Tipp 2 Förderung von Aktivverkehr

Die 2000-Watt-Gesellschaft kann nur erreicht werden, wenn der Velo- und Fussverkehr, der öffentliche Verkehr und die Elektromobilität gefördert werden.

5 Empfehlungen für die nachhaltige Beschaffung von Fahrzeugen

Effizienten und emissionsarmen Antrieb wählen

- Falls ein geeignetes Fahrzeug auf dem Markt ist: Gerät mit elektrischem Antrieb wählen. **Wichtig:** Elektrofahrzeug mit Ökostrom laden, dies kann beispielsweise durch den Erwerb der Ökostromvignette „nature made star“ des Vereins für umweltgerechte Energie (VUE) sichergestellt werden.
- Ist kein geeignetes Elektromodell auf dem Markt, ist ein energieeffizientes mit herkömmlichem oder mit Hybrid-Antrieb zu wählen.
- 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](#).
- **Diesel Fahrzeuge:** Verlangen Sie die höchste verfügbare Schadstoffnorm (Euro 6d, bei Lieferwagen z.t. auch Euro 6d-TEMP).
- **Kommunalfahrzeuge** (bis 45km/h) gehören in die Kategorie N (LKW), müssen also auch der LKW-Norm ON-Road Euro-3,4 etc. entsprechen. Bei Beschaffung aber mindestens Euro-Norm 6 fordern.

Tipp 3 Solarstrom für Ihr Elektroauto

Elektrofahrzeuge haben vor allem dann einen ökologischen Vorteil, wenn sie mit erneuerbarem Strom betrieben werden. Mit dem Kauf einer Solarvignette für jedes Elektrofahrzeug fördern Sie die Solarstromnachfrage in der Schweiz und unterstützen die Installation von Photovoltaikanlagen in afrikanischen Ländern: <https://www.solarvignette.ch/>

Tipp 4 PV installieren und mit eigenem Strom fahren!

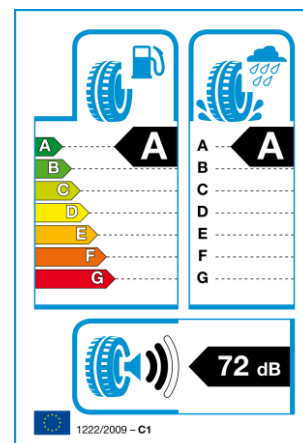
Überprüfen Sie das Potenzial Ihrer Dächer für die Produktion von eigenem Solarstrom und fahren Sie mit eigenem, ökologischem Strom: <https://www.solarpotenzial.ch/>

Lärmwert in dB(A)

- 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. Gang¹². (Quelle: Bundesamt für Strassen)

Reifen

- Da der Rollwiderstand und damit der Treibstoffverbrauch stark (bis zu 25 Prozent) von den Reifen abhängen, ist es wichtig das optimale Produkt zu wählen. Auch Lärm damit um die Hälfte reduzieren. Bevorzugen Sie deshalb mit Unterstützung der Reifenetikette¹³ leise und energiesparende Reifen mit optimaler Nasshaftung.



Kosten

Der Einkaufspreis von ökologischeren Fahrzeugen, insbesondere mit elektrischem Antrieb ist oft höher, deshalb ist es unabdingbar eine Vollkostenrechnung zu machen. Beispiele zeigen, dass Betriebs- und Wartungskosten um rund 75 Prozent tiefer ausfallen als bei herkömmlichen Verbrennungsmotoren¹⁴.

¹² Bundesamt für Strassen

¹³ 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/die-energieetikette/sichere-leise-und-energieeffiziente-reifen.html>

¹⁴ «Elektromobilität: Clevere Planung hilft den Gemeinden»; Schweizer Gemeinde 7/8 2018

- TCO (Total Cost of Ownership) – Kalkulation der Kosten über die gesamte Lebensdauer eines Fahrzeugs: Anschaffungskosten, Kraftstoffkosten, Instandhaltungskosten, Versicherung, Steuern etc.
- LCC (Life Cycle Costing): Wird nach neuem Beschaffungsgesetz auch möglich (Kosten für externe Effekte einpreisen: Emissionen von Kohlendioxid und Stickoxiden etc.) nach Anhang der Richtlinie 2009/33/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge.
- Abschreibedauer der Ladeinfrastruktur nicht auf 5 Jahre begrenzen, sondern auf mehrere Jahrzehnte, resp. Lebensdauer (Angabe des Herstellers für die Ladestation) festlegen.

Infrastruktur

- Gibt es die nötige Lade- und Tankinfrastruktur für Elektro, Wasserstoff- oder Gasfahrzeuge?
- Wenn nötig Schnellladesituation abklären → Möglichkeit beim Fahrzeug fordern.
- Langsamladeinfrastruktur beim Nacht-Parkplatz des Fahrzeugs installieren (Langsamladen ist eine Frage der Organisation, kostet wenig und schont das Netz).
- Beachten Sie die Ladedauer bei den geforderten Ladeverfahren (in h).
- Sind die Mitarbeitenden in der Lage, auch E-Fahrzeuge zu warten und zu reparieren? Bei Bedarf Weiterbildung organisieren.

Garantiedauer / Laufzeit

- Achten Sie auf eine hohe Akku-Lebenszeit (8 - 12 Jahre), respektive eine hohe Anzahl Ladezyklen.
- Achten Sie generell auf eine lange Garantiedauer des Fahrzeuges, insbesondere der Akkus (Garantiefälle und Garantie auf Voll-Ladezyklen klären).

Reparatur / Service

- Entfernung zur nächsten Unterhaltsgarage.
- Verfügbarkeit von Ersatzteilen.

Lebensende / Entsorgung

- Verlangen Sie eine Rücknahmegarantie für das gesamte Fahrzeug oder zumindest für den Akku und fordern Sie eine second-life-Strategie für den Akku¹⁵.

Tipp 5 Tool für Dienstleistungsaufträge an Dritte

Hilfsmittel für Anforderungen an Fahrzeuge bei Aufträgen an Dritte. Nachfragen bei Stadt Zürich: ugz-nachhaltige-beschaffung@zuerich.ch

¹⁵ 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>






6 Nachhaltigkeitskriterien für die Ausschreibung

Die folgende Tabelle zeigt auf, welche Nachhaltigkeitskriterien bei der Ausschreibung von Personenwagen, leichten Nutzfahrzeugen und Kommunalfahrzeugen in die Ausschreibungsunterlagen übernommen werden können. Die Tabellen sind aufgeteilt in Eignungskriterien, Technische Spezifikationen und Zuschlagskriterien. Für jedes Kriterium wird jeweils auch ein Vorschlag für einen Nachweis mitgegeben. Zusätzlich finden sich zwei Spalten als Checkliste und Kommentarfeld für die Beschaffenden.




Thema	Kriterium ¹⁶	Nachweis	Relevanz bezüglich Nachhaltigkeit ¹⁷	Check	Kommentar
Eignungskriterien (allgemein)					
ISO 9001	- Der Anbieter oder der Fahrzeughersteller verfügt über ein gültiges Qualitätsmanagement-System nach ISO 9001 oder gleichwertig.	- Aufzeigen von eigenem QMS (Qualitätsmanagementsystem). - Kopie des Zertifikats (z.B. ISO) oder eines Beschriebs des eigenen Qualitätsmanagements.			
ISO 14001	- Der Anbieter oder der Fahrzeughersteller verfügt über ein gültiges Umweltmanagement-System nach ISO 14001 oder gleichwertig.	- Aufzeigen von eigenem UMW (Qualitätsmanagementsystem). - Kopie des Zertifikats (z.B. ISO) oder eines Beschriebs des eigenen Qualitätsmanagements.			
Ersatzteile	- Der Anbieter bestätigt gängige Wartungsteile (Verschleissteile) und Reparatur-Ersatzteile innert 48 Stunden nach Eingang der Bestellung an die Beschaffungsstelle zu liefern.	- Entsprechende schriftliche Garantien.			








¹⁶ Quellen: EU GPP criteria, div. Expertenmeinungen und öffentlichen Ausschreibungen.

¹⁷ Die Wichtigkeit der Kriterien wird in zwei Stufen unterteilt: Kernkriterien [] und Zusatzkriterien []. Die Integration der Muss-Kriterien verhindert einen grösseren Aufwand für Anbietende und Beschaffende, garantiert aber, dass die wichtigsten Punkte bezüglich Nachhaltigkeit abgedeckt sind.

	- Der Anbieter sichert zu, dass die Ersatzteile über die gesamte Lebensdauer der Fahrzeuge (mind. 12 Jahren) verfügbar sind.				
Servicestelle	<ul style="list-style-type: none"> - Die Servicestellen des Anbieters gewährleisten Wartungs-, Diagnose- und Instandhaltungsarbeiten. Die Servicestellen verfügen über die komplette Infrastruktur für die Durchführung der damit verbundenen Tätigkeiten. - Der Anbieter soll während der gesamten Lebensdauer der Fahrzeuge in der Lage sein, bei Störungen innert 24 Stunden nach Aufgebot vor Ort zu sein, um die notwendigen Arbeiten auszuführen. 	- Entsprechende schriftliche Garantien..			
Ausbildung Personal	- Der Anbieter bestätigt, die Ausbildung des Personals der Beschaffungsstelle bezüglich Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge vollumfänglich durchführen zu können.	- Schriftliche Bestätigung und Ausbildungskonzept.			
Technische Spezifikationen (allgemein)					
CO ₂ -Emissionen	- Die Fahrzeuge dürfen höchstens X g CO ₂ /km (nach WLT) ausstossen ¹⁸ .	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.			
NO _x - und Feinstaubemissionen (Dieses Kriterium gilt für Fahrzeuge der Klassen M1 und N1)	- Mind. euro 6d bei PW, euro 6d-TEMP oder Euro VI bei LNF dies gilt für alle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor – nicht für elektrische oder FCEV).	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.			
Bereifung	- Energiesparende Reifen mit optimaler Nasshaftung.	- Reifenetikette: Nasshaftung und Energieeffizienz: A			






¹⁸ Informieren Sie sich über aktuelle Werte: [Topten](#), [Verbrauchskatalog](#), [Auto-Umweltliste](#), [Energieetikette](#), [Lieferwagen-Umweltliste](#), [EU GPP criteria](#)

<p>Gangwechselanzeigen (GSI) (Nicht relevant für Automatikfahrzeuge und Elektrofahrzeuge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Leichte Nutzfahrzeuge müssen mit einer Gangwechselanzeige ausgestattet sein, das heißt mit einer visuellen Anzeige, durch die dem Fahrer der Gangwechsel empfohlen wird. 	<ul style="list-style-type: none"> - Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben. 			
<p>Energieverbrauchsanzeige</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Die Fahrzeuge müssen mit einem Mechanismus ausgestattet sein, durch den dem Fahrer die Kraftstoffverbrauchswerte angezeigt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben. 			
<p>Kreislaufwirtschaft: Rücknahme des Fahrzeuges</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Der Hersteller garantiert die Rücknahme des Fahrzeuges, wenn dieses ausgedient hat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Bestätigung und kurze Erläuterung. 			

Thema	Kriterium	Nachweis	Relevanz bezüglich Nachhaltigkeit	Check  	Kommentar
Technische Spezifikationen (Elektrofahrzeuge)					
Akku Lebensdauer	- Mindestgarantie der Batterie von 150'000 km bzw. acht Jahren gegen Kapazitätsverlust unter 70% des Ausgangswerts bei Lieferung.	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.			
Rekuperation der Bremsenergie	- Die Bremsenergie wird rekuperiert.	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.			
Rücknahme Akku	- Die Akkus werden vom Hersteller zurückgenommen und in einem Second-life wiederverwendet.	- Second-life-Konzept			
Zuschlagskriterien (allgemein)					
Ersatzteile	Je kürzer die Lieferdauer der gängigen Wartungsteile (Verschleissteile) und Reparatur-Ersatzteile, desto mehr Punkte werden vergeben ¹⁹ : 1 Pkt = 48 h 5 Pkt = 36 h 10 Pkt = 24 h	- Entsprechende schriftliche Garantien.			
Garantiedauer	Je länger die Garantiedauer des Fahrzeugs, desto mehr Punkte werden vergeben ²⁰ . Mögliche Punkteverteilung: - plus 1 Jahr = 1 Punkt - plus 2 Jahre = 5 Punkte - plus 3 Jahre = 10 Punkte	- Entsprechende schriftliche Garantien.			

¹⁹ Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Wert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen Mindestwert liegen.

²⁰ Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Wert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen Mindestwert liegen.


Niedrigere NO _x - und Feinstaubemissionen	Je tiefer die Emissionen, desto mehr Punkte werden vergeben ²¹ .	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.			
Niedrigere CO ₂ -Emissionen	Je tiefer die CO ₂ -Emissionen (nach WLTP), desto mehr Punkte werden vergeben. Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt ²² .	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben (WLTP).			
Lärmemissionen	Je tiefer der Schalldruckpegel der verschiedenen Betriebszustände des Motors, desto mehr Punkte ²³ :	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.			
Test Qualität / Nutzerfreundlichkeit	Ein Team von TestfahrerInnen bewertet mit Hilfe eines bereits in der Ausschreibung zur Verfügung gestellten kurzen Fragebogens die Bewertung des Fahrzeugs. Es kann beispielsweise folgende Punktverteilung für die Bewertung verwendet werden: <ul style="list-style-type: none"> - ausgezeichnet = 10 Punkte - gut bis sehr gut = 7,5 Punkte - genügend = 5 Punkte - ungenügend = 2,5 Punkte - unbrauchbar = 0 Punkte 	- Für ein Testfahren wird ein Fahrzeug zur Verfügung gestellt.			
Zuschlagskriterien (Elektrofahrzeuge)					
Garantiedauer Akku	Je länger die Garantiedauer des Fahrzeugs, desto mehr Punkte werden vergeben ²⁴ . Mögliche Punkteverteilung: + 1 Jahr = 1 Punkt	- Entsprechende Unterlagen.			

²¹ Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Emissionswert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen Mindestwert liegen. Informieren Sie sich über aktuelle Werte: [Topten](#), [Verbrauchskatalog](#), [Auto-Umweltliste](#), [Energieetikette](#), [Lieferwagen-Umweltliste](#), [EU GPP criteria](#) und aktuelle Euro-Abgasnormen.

²² Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Emissionswert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen Mindestwert liegen. Informieren Sie sich über aktuelle Werte: [Topten](#), [Verbrauchskatalog](#), [Auto-Umweltliste](#), [Energieetikette](#), [Lieferwagen-Umweltliste](#), [EU GPP criteria](#)

²³ Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Emissionswert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen Mindestwert liegen. (Aktuelle Werte s. [Autoumweltliste](#))

²⁴ Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Der tiefste Wert darf nicht unter dem in den technischen Spezifikationen Mindestwert liegen.

	+ 2 Jahre = 2 Punkte Etc.			
Energieeffizienz (Berechnung analog Autoumweltliste)	Je besser die Energieeffizienz, desto mehr Punkte werden vergeben ²⁵ .	- Technisches Datenblatt mit den entsprechenden Angaben.		

²⁵ Geben Sie die genaue Bewertungs-/Notenskala in den Ausschreibungsunterlagen bekannt. Informieren Sie sich über aktuelle Werte: [Topten](#), [Auto-Umweltliste](#), [Verbrauchskatalog](#), [Energieetikette](#), [Lieferwagen-Umweltliste](#), [EU GPP criteria](#)

Wichtiger Hinweis (Haftungsausschluss): Das vorliegende Merkblatt stellt eine unverbindliche Information von PUSCH – Praktischer Umweltschutz 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 Anwender müssen somit bei jeder Beschaffung mit Blick auf die Umstände des Einzelfalls eigenständig und sorgfältig prüfen, ob die hier vorgestellten Kriterien und Gewichtungen sowie die Nachweise rechtmässig und sachgerecht sind. PUSCH übernimmt keine Haftung für jegliche Schäden, die aus der Verwendung der allgemeinen Informationen dieses Merkblatts allenfalls entstehen.

Stand: 2020

Powered by

Partnerin

