



Nachhaltig unterwegs

Nachhaltig unterwegs –  
mit Benzin, Diesel, Strom, ...?

UMWELTBÜRO



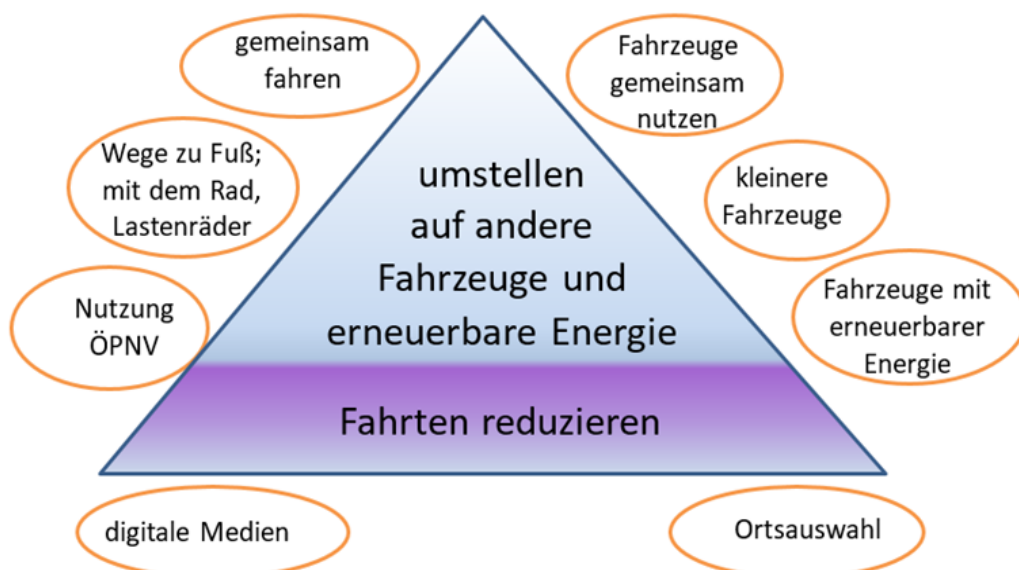
EVANGELISCHE LANDESKIRCHE  
IN WÜRTTEMBERG

## Mobilität und Klimaschutz

Aus Gründen der Nachhaltigkeit und im Rahmen eines ganzheitlichen Klimaschutzkonzepts steht vor allem die Vermeidung bzw. Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs im Vordergrund:

- Wo können öffentliche Verkehrsmittel genutzt werden?
- Ist die Bildung von Fahrgemeinschaften und Carsharing möglich?
- Können Fahrten durch Homeoffice, Telefon- und Videokonferenzen, Webinare und E-Learning ersetzt werden?
- Ist die Anschaffung und/oder Nutzung von Fahrrädern, E-Bikes und Lastenrädern eine Alternative?

Sind diese Möglichkeiten ausgeschöpft, kann der verbleibende, motorisierte Individualverkehr mit einer möglichst umweltfreundlichen PKW-Alternative zurückgelegt werden. Bei einer gut aufgestellten Fahrzeugflotte kann das für den Bedarf passende Fahrzeug gewählt werden. Mit dem Carsharing steht die Möglichkeit offen, bei Bedarf zum im Normalfall ausreichenden Kleinwagen ein größeres auszuleihen.



## Sind Elektroautos die Lösung der Probleme in der Mobilität?

Für viele gilt das Elektroauto als die umweltfreundliche Fahrzeug-Alternative. Das Thema der E-Mobilität wird jedoch oft kontrovers und emotional diskutiert. Während die einen dafür plädieren, alle Autos möglichst schnell auf Elektroantrieb umzustellen, warnen andere vor einer Ressourcenknappheit bei der Herstellung von Batterien und der fehlenden Stromkapazität. Wie bei vielen anderen Themen, gibt es kein einfaches Ja oder Nein für die Anschaffung von E-Autos. Das Thema ist zu komplex und die Wahl des „optimalen“ Fahrzeugantriebs ist vor allem vom Einsatzbereich abhängig. Die Arbeitsgruppe „Ökofaire Beschaffung – Mobilität“ hat die verschiedenen Fakten zur Technik, zu den Kosten und den sozialen und ökologischen Auswirkungen zusammengetragen und nachfolgend beschrieben.

## Fahrzeugvergleich – verschiedene Antriebstechniken

Für die Auswahl des „optimalen“ Fahrzeugs muss beachtet werden, welche Strecken zurückgelegt werden und für welchen Einsatzbereich der PKW benötigt wird.

Aus „betriebswirtschaftlichen“ (privathaushaltsbedingten) Gründen werden oft zu große bzw. zu schwere Fahrzeuge das ganze Jahr bewegt, z.B. um 100 kg mit 1,5 t oder mehr von A nach B zu transportieren.

### 1. Dieselfahrzeuge

Der Diesel findet seinen optimalen Einsatzbereich, wenn vorwiegend lange Strecken über Land gefahren werden. Sein Verbrauch liegt etwas niedriger im Vergleich zum Benzin, ebenso der CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Als Langstreckenfahrzeug ist er robust und erreicht eine hohe Gesamtleistung.

Für den Innenstadtbereich droht ihm zunehmend eine eingeschränkte Fahrerlaubnis auf Grund der höheren Stickoxid-Werte. Bei vorwiegenden Kurzstreckenfahrten ist zudem der Verschleiß höher.

Neben dem etwas höheren Anschaffungspreis (im Vergleich zum Benzin) genießt er noch ein KFZ-Steuerprivileg und der Dieselpreis liegt unter dem Benzinpreis.

Die Vorteile von Dieselfahrzeugen werden oft durch den Einsatz von großen oder schweren Fahrzeugen überkompensiert.

## 2. Benziner

Der Benziner ist vom Fahrzeugprofil her flexibel und kann für Kurz- und Langstrecken eingesetzt werden. Bei Kurzstrecken sind der Verbrauch und der Verschleiß wie bei allen Verbrennungsmotoren erhöht. Benziner mit Abgasnormen Euro 1 und Euro 2 können ebenfalls von Fahrverboten in Innenstädten betroffen sein.

Auch hier auf die Fahrzeuggröße achten!

## 3. Erdgas

Das erdgasbetriebene Fahrzeug kann sowohl für Kurz- als auch für Langstrecken eingesetzt werden. Im Gegensatz zum Benziner und Diesel ist ein häufigeres Tanken nötig. Das Tank-Netz ist inzwischen aber flächendeckend ausgebaut. Der Tank für das Erdgas liegt im Kofferraum und vermindert etwas das Ladevolumen.

Der etwas höhere Anschaffungspreis wird durch den KFZ-Steuvorteil und den deutlich günstigeren Gaspreis wieder aufgewogen. Der Energiebedarf liegt zwischen dem des Benziners und dem des Diesels, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist jedoch um ca. 20% geringer.

## 4. E-Auto

Elektro-Fahrzeuge haben eine Reichweite von 100 bis 400 km je Ladung. Idealerweise wird die Batteriegröße auf die nötige Reichweite angepasst. Die Ladedauer richtet sich nach der Ladeleistung. Schnelllader benötigen eine eigene Ladeinfrastruktur, ebenso abrechnungsbasierte Ladestationen.

Dem hohen Anschaffungspreis und je nach Vertrag den Leasingkosten für die Batterie, stehen der KFZ-Steuvorteil und der günstigere Preis im Betrieb gegenüber (bei kleinen Fahrzeugen mit eigenerzeugtem Strom ca. 1,50 - 2,00 € je 100 Kilometer, bei Strom aus dem Netz 4,50 € je 100 Kilometer).

Der Primär-Energieverbrauch und damit auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß hängen davon ab, ob das Fahrzeug mit Strom aus dem bundesdeutschen Strommix oder mit Strom aus erneuerbaren Energien geladen wird. Beim Strommix entspricht es umgerechnet 6 l Benzin und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist dem des Diesels vergleichbar, bei Ökostrom liegt der Verbrauch bei umgerechnet 2 - 3 l Benzin und 40 % weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen. Wer aus ökologischen Gesichtspunkten ein E-Fahrzeug fährt, sollte dieses daher unbedingt mit Ökostrom oder Strom aus einer PV-Anlage betreiben.

Für eine günstige CO<sub>2</sub>-Bilanz des Fahrzeuges spielt die hohe Lebensdauer eine bestimmende Rolle. Es kann davon ausgegangen werden, dass E-Fahrzeuge über 500 000 km fahren können. (Allgemein legen deutsche Hersteller für ihre PKWs 5.000 Nutzungsstunden bzw. 250.000 km Fahrleistung für den Lebenszyklus eines PKWs zu Grunde.)

## 5. Hybrid-Fahrzeuge

Beim Hybrid soll der Innenstadtbereich durch den elektrischen Betrieb abgedeckt werden, bei Langstrecken wird auf den Verbrennungsmotor umgeschaltet. Bei den Wartungen zeigen die Fahrzeuge etwas weniger Verschleiß im Kurzstreckenbetrieb, allerdings ist der Gesamtaufwand auf Grund der beiden Antriebssysteme höher.

Der Anschaffungspreis liegt beim Hybrid am höchsten. Er hat im laufenden Betrieb einen deutlich höheren Energieverbrauch (wegen hohem Fahrzeuggewicht) und einen höheren Sprit-Verbrauch im Benzinbetrieb. Wird er über den bundesdeutschen Strommix geladen, liegt sein CO<sub>2</sub>-Ausstoß am höchsten.

## 6. PKWs mit Brennstoffzelle (Wasserstoff)

Den Fahrzeugen mit Brennstoffzellen wird ein großes Potential vorausgesagt. Ihre Weiterentwicklung und Verbreitung kann für den Wirtschaftsstandort Deutschland große Bedeutung erlangen. Die Reichweite liegt bei 300 bis 400 km. Das Tank-Netz ist bisher noch nicht flächendeckend ausgebaut.

Über die Lebensdauer liegen noch kaum Erfahrungswerte vor, es ist aber davon auszugehen, dass sie in etwa dem E-Auto entsprechen werden.

Neben den hohen Anschaffungskosten genießen Fahrzeuge mit Brennstoffzellen, wie die E-Fahrzeuge, einen KFZ-Steuer Vorteil. Die Kilometerkosten entsprechen in etwa den Kosten eines Benziners, wobei 1 kg Wasserstoff auf etwa 100 Kilometer einem Energieverbrauch von 3 bis 4 Litern Benzin entspricht.

Der Einsatz von problematischen Rohstoffen bei der Batterieherstellung und der geringere Wirkungsgrad bei der Erzeugung von Wasserstoff kann noch nicht umfassend bewertet werden.

## 7. E-Bikes und Lastenräder

Es wird immer wieder Anwendungen geben, für große Lasten, für mehrere Personen oder für größere Entfernungen zu entlegenen Zielen, für die ein Fahrzeug mit vier Rädern sinnvoll ist. Dagegen ist das Zweirad für viele Anwendungen im Nahbereich, für eine Person, mit geringem Gepäck, für kürzere Entfernungen unschlagbar. Erfreulicherweise liegt der Anteil der Elektrofahrzeuge auf zwei Räder inzwischen bei über vier Millionen. Lastenräder stellen für viele Kommunen und Städte inzwischen eine Alternative dar.

## Soziale und gesellschaftspolitische Auswirkungen

Bei der Diskussion über die Umstellung vom Verbrennungsmotor auf E-Mobilität wird in den Regionen der deutschen Automobilhersteller der Verlust der Arbeitsplätze angeführt. Läuft ein Arbeiter die Gefahr, seinen meist gut bezahlten Arbeitsplatz zu verlieren, ist dies mit Ängsten und persönlichen Schicksalen verbunden. Grundsätzlich herrscht in Deutschland aber ein Fachkräftemangel und die Möglichkeit zur Erschließung neuer Märkte ist auch im Automobilssektor noch offen.

Noch kaum im Fokus der Diskussion stehen die Probleme, die durch die Rohstoffgewinnung für die Zellproduktion entstehen. Zu nennen sind insbesondere ein oft sehr hoher Energiebedarf, das Entstehen saurer Grubenwässer, Wasser- und Landkonflikte zwischen Bergbauunternehmen und indigenen Völkern / Kleinbauern sowie nicht vertretbare Arbeitsbedingungen und Kinderarbeit in Minen. Besonders problematisch ist zurzeit die Kobaltförderung im Kleinbergbau in der Demokratischen Republik Kongo einzuschätzen, wo der Großteil der bekannten Kobalt-Vorkommen zu finden ist.<sup>1)</sup> 40 % der nicht globalen Konflikte hängen mit dem industriellen und Kleinbergbau und seinen negativen Auswirkungen auf Mensch und Natur zusammen.

Eine große Herausforderung besteht darin, die sozialen und ökologischen Bedingungen in diesen Bereichen zu verbessern und den Missständen durch den Ausbau der E-Mobilität eine deutlich höhere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Einführung eines Gesetzes zur verbindlichen Einhaltung von Umwelt- und Menschenrechtsstandards wäre zu begrüßen.

## Ökologische Auswirkungen

Einen motorisierten und zugleich klimaneutralen Individualverkehr gibt es nicht. Jedes Fahrzeug und jeder gefahrene Kilometer gehen zu Lasten der Umwelt.

Für die Produktion der Fahrzeuge stehen bei den PKWs mit Verbrennungsmotor der erhöhte Stahl- bzw. Aluminiumverbrauch für die Motorherstellung und der spätere Ersatz von Verschleißteilen dem Aufwand für die Förderung von Nickel, Kobalt, Aluminium, Lithium, Phosphor und Grafit für die Batterieherstellung der E-Fahrzeuge gegenüber. Zusammen mit der Fertigung der Batterien wird für die E-Fahrzeuge deutlich mehr Energie benötigt. Die dadurch entstehenden Mehremissionen werden erst bei einer längeren Laufleistung mit Ökostrom kompensiert.

Laut Studien sind die Rohstoffe Lithium, Kobalt, Nickel, Grafit und Platin in ausreichender Menge vorhanden, eine temporäre Verknappung für Lithium und Kobalt ist jedoch nicht auszuschließen.<sup>1)</sup> Um dauerhaft den Abbau immer neuer Ressourcen zu reduzieren, sollte die Wiedergewinnung der Rohstoffe aus den Batterien deutlich erhöht werden, auch um den massiven Konflikten, die bei der Gewinnung der Rohstoffe entstehen, zu begegnen. Bei der Erdölgewinnung für die Verbrennungsmotore entstehen Umweltschäden durch Fracking oder durch defekte Ölleitungen, die immer wieder zur Verunreinigung des

Grundwassers führen. Die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt durch die Förderung der Rohstoffe für die Batterieproduktion sind heute aber je Fahrzeug deutlich höher. Beim Einsatz der Elektromobilität bleibt zu guter Letzt die Frage nach der Stromerzeugung. Kann der Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen werden und kann somit die Betriebsphase umweltfreundlich ablaufen? Führt der fehlende Strombedarf zum Zukauf von Kohlestrom, hat dies entsprechende Folgen auf die Klimagase.

## Ausblick

Die Studie „Mobiles Baden-Württemberg“ fordert eine Mobilitätswende. Neben dem Teilen von Fahrzeugen ist auch das Teilen von Fahrten ein gesetztes Ziel. Ob und wie gut sich dies in unserer Gesellschaft und in unseren Kirchengemeinden umsetzen lässt und wie weit wir Wege auch ohne den PKW zurücklegen, entscheidet darüber, ob wir unsere Klimaschutzziele erreichen werden. Klar ist, dass die Anschaffung eines Elektromobils nicht die moralische Legitimation für ein Zweitfahrzeug ist.

Der Umweltrat der württembergischen Landeskirche hat das Impulspapier „Mobilität neu gestalten“ erarbeitet. Er stellt fest, dass unsere heutige Art unterwegs zu sein, zunehmend Bedrohungen und Schädigungen von Mensch und Natur zur Folge hat, unsere Gesundheit und unser Klima gefährdet oder - biblisch gesprochen - sich gegen den Auftrag wendet, Gottes Schöpfung zu bewahren. Er fordert daher, Mobilität grundsätzlich und systemisch neu zu gestalten.

Abschließend noch ein kurzer Gedanke zur Entschleunigung: Wenn ein Weg zu Fuß oder mit dem Rad etwas länger dauert, hat man Zeit, Gedanken zu verarbeiten und Stress abzubauen. Und wäre es nicht schön, wenn kirchliche Mitarbeitende in der Gemeinde sichtbar sind und unterwegs angesprochen werden können?

## Quellenangabe

- <sup>1)</sup> Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität, Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen, Agora Verkehrswende, Okt. 2017
- [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_27\\_2016\\_umweltbilanz\\_von\\_elektrofahrzeugen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_27_2016_umweltbilanz_von_elektrofahrzeugen.pdf)
- [www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/klimabilanz/](http://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/klimabilanz/)
- [www.mobiles-bw.de/downloads/Zusammenfassung\\_Studie\\_Mobiles\\_BW\\_06.11.2017.pdf](http://www.mobiles-bw.de/downloads/Zusammenfassung_Studie_Mobiles_BW_06.11.2017.pdf)
- <https://www.umwelt.elk-wue.de/news/mobilitaet-neu-gestalten/>

## Dank

Mein besonderer Dank gilt den Teilnehmern der Arbeitsgruppe Ökofaire Beschaffung – Mobilität:

- Pfr. Ralf Häußler, ZEB – Zentrum für Entwicklungsbezogene Bildung (Ev. Landeskirche in Württemberg)
- Pfr. Romeo Edel, Wirtschafts- und Sozialpfarrer (Ev. Landeskirche in Württemberg)
- Dipl.-Wirt.-Ing. Lutz Engel, e-mobil BW, Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive BW
- Dipl. Soz. Päd. Conny Krieger, workstation energie & verkehr
- Dipl. Ing. und Dipl.-Wirt.-Ing. Sebastian Wider, Engineering Services



### Kontakt:

Umweltbüro der Evangelischen Landeskirche in Württemberg  
Dipl. Ing. Siglinde Hinderer  
Klimaschutzmanagement  
Büchsenstraße 33, 70174 Stuttgart

[umwelt@elk-wue.de](mailto:umwelt@elk-wue.de)  
[www.umwelt.elk-wue.de](http://www.umwelt.elk-wue.de)

Gedruckt auf Recyclingpapier  
Stuttgart 2020



EVANGELISCHE LANDESKIRCHE  
IN WÜRTTEMBERG