

## Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210

### 8. Themenpapier „Mobilität: Lärm, Digitalisierung & Flexibilisierung“

Sarah Rieseberg und Irina Stamo, Arepo Consult

#### 1. Einleitung

Der Verkehrssektor wächst stetig. Im Personenverkehr wuchs die Fahrleistung zwischen 1991 bis 2013 um 23,6 % im Güterverkehr stieg sie in diesem Zeitraum um 56,7 % an.<sup>1</sup> Der größte Anteil des Personenverkehrsaufwands entfällt mit 80 % auf den motorisierten Individualverkehr, die höchste Zuwachsrate verzeichnet hingegen der Luftverkehr mit jährlich 5 %. Im Güterverkehr entfallen 70 % auf den Straßengüterverkehr.<sup>2</sup>

Der zunehmende Transport von Personen und Gütern (insbesondere im Bereich Straßenverkehr) ist wiederum mit einem erhöhten Energie- und Flächenverbrauch sowie der Verursachung von Emissionen und Lärm verbunden. In 2013 lag der Primärenergieverbrauch im Verkehrssektor bei 3.293 Petajoule: Das entspricht 27 % des gesamten Primärenergieverbrauchs in Deutschland. In 2014 entfielen 18 % der deutschen Emissionen auf den Verkehrssektor, 95 % davon entstanden durch den Straßenverkehr.<sup>3</sup> Neben den Emissionen spielt auch die Beeinträchtigung durch Lärm eine zunehmend wichtige Rolle. Somit ist die Umstellung auf umweltfreundliche Verkehrsformen und Verkehrsmittel, wie sie politisch und auch gesellschaftlich angestrebt wird, unabdingbar.

#### 2. Trendbeschreibung

Unter dem Thema Mobilität bündeln sich eine Reihe von Trends. Einer dieser Trends ist die Zunahme umweltfreundlicher Verkehrsformen, wie bspw. der E-Mobilität oder zunehmender Radverkehrsanteilen (sichtbar im städtischen Raum).<sup>4</sup> Da diese Themen jedoch ein Teil der Energiewende selbst sind, wollen wir hier davon losgelöste Trends betrachten und diese mit Mobilität und damit mit Energiewendefragen verknüpfen. Hierbei handelt es sich um:

- Sensibilisierung für die Themen Lärm und Luftverschmutzung
- Steigende Flexibilität im städtischen Bereich mit neuen Mobilitätsformen und Modal Split-Wechsel
- Digitalisierung der Mobilität: Autonomes Fahren, Carsharing, geleitete Fahrsysteme

Lärm wirkt sich negativ auf die Kommunikation, Erholung und Entspannung aus. Aus medizinischer Sicht ist unumstritten, dass Lärm erhebliche Gesundheitsschäden verursacht und das Risiko für zahlreiche Krankheiten erhöhen kann, darunter Herz-

---

<sup>1</sup> UBA (2015-1)

<sup>2</sup> UBA (2012)

<sup>3</sup> UBA (2016)

<sup>4</sup> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014)

## Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210

Kreislaufkrankungen, Tinnitus, kognitive Entwicklungsstörungen bei Kindern bis hin zu Depressionen. Eine repräsentative Umfrage des UBA<sup>5</sup> (Abbildung 1) identifiziert als Lärmquellen, durch die sich Menschen gestört fühlen, Straßenverkehrslärm, Lärm von Nachbarn, Industrie/ Gewerbelärm, Flugverkehrslärm und Schienenverkehrslärm.

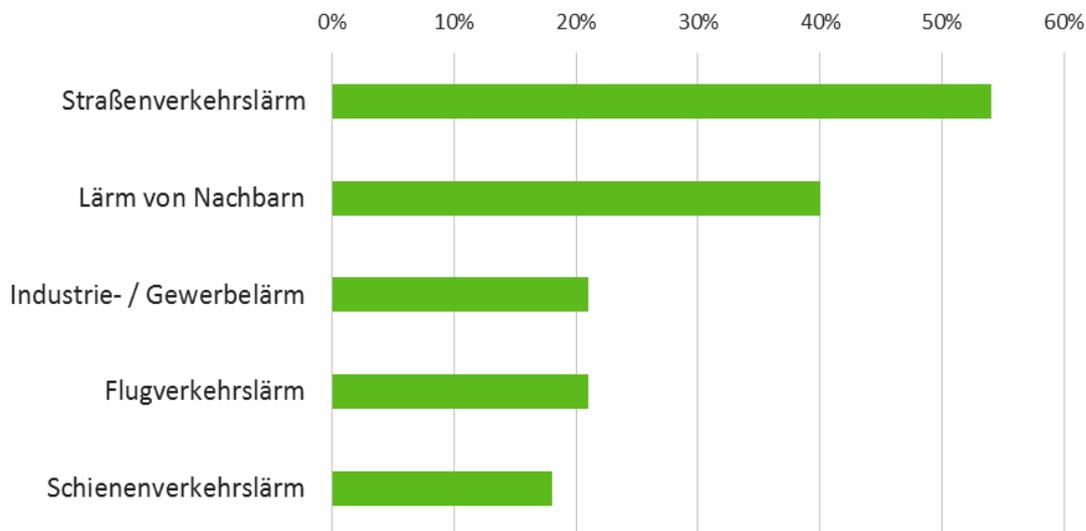


Abbildung 1: Lärmbelastung in Deutschland in % (UBA 2015-2)

Entsprechend wird in der Öffentlichkeit der Ruf nach politischen Maßnahmen zur Reduktion der Lärmbelastung immer lauter. Aus Protest gegen Lärm gründen sich immer mehr Bürgerinitiativen. Insbesondere das Thema Fluglärm erfährt hohe mediale Aufmerksamkeit.<sup>6</sup>

Ebenso wie beim Lärm-Thema verlangt die Bevölkerung auch nach effektiven Maßnahmen gegen die Feinstaubbelastung. So fordert beispielsweise die Bürgerinitiative „Neckartor“ in Stuttgart die Einführung von Fahrverboten in der Innenstadt wie in Paris, um die Luftbelastung in Stuttgart endlich in den Griff zu bekommen.<sup>7</sup> Der Umweltverein „Green City“ will ein Bürgerbegehren gegen Feinstaub in der Stadt München durchsetzen.<sup>8</sup>

Neben der Sensibilisierung für die Beeinträchtigung durch Lärm und Luftverschmutzung gewinnt der Trend zur Flexibilisierung der Mobilitätsformen insbesondere in den Städten an Bedeutung. Im IFMO Szenario „Mut zur Lücke“ gehen die AutorInnen davon aus, dass Menschen bis zum Jahr 2035 in den Metropolregionen viele unterschiedliche Mobilitätsformen praktizieren: ÖPNV, zu Fuß gehen, Nutzung privater und/oder gemieteter Fahrräder usw. Hiermit verbunden ist auch die Bereitschaft, zu nutzen statt zu besitzen. Dies führt zum Wachstum der Carsharing-Branche. Die jeweilige Art, wie man mobil ist, ist im Jahr 2035 auch eine Möglichkeit der Selbstdarstellung. Ob High-Tech-Bike, Retro-Fahrrad, E-Mobil, Sportwagen oder

<sup>5</sup> 2.000 Personen ab 14 Jahren wurden im Auftrag des UBA befragt.

<sup>6</sup> VDI & Fraunhofer ISI (2015)

<sup>7</sup> Schultheiss, G. (2014)

<sup>8</sup> tz München GmbH (2016)

## Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210

E-Speedster, Bahn Card 100, Zugang zu statusorientierten Produkten wie Lounge und 1. Klasse oder hochpreisiges Carsharing: Dabei zeigen Statussymbole die eigene Individualität und Lebenseinstellung.<sup>9</sup>

Im Personenverkehr ermöglichen digitale Technologien den Zugang zum jeweils optimalen Verkehrsmittel mit einheitlicher Echtzeit-Buchungs- und Abrechnungsschnittstelle.<sup>10</sup> Apps erleichtern die optimale Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs, digitale Kommunikation lässt das Fahrzeug-Teilen, insbesondere das flexible Carsharing wie DriveNow, car2go oder Roller-Sharing wie Emio<sup>11</sup> wachsen. In 2016 waren 1,2 Mio. Personen als Fahrberechtigte bei Carsharing-Diensten registriert, ihnen standen fast 16.000 Fahrzeuge zur Verfügung.<sup>12</sup> Abbildung 2 zeigt die Zunahme der Carsharingangebote und Fahrberechtigten seit 1997. Die Möglichkeiten des flexiblen Carsharing reduziert die Bedeutung des Autos für die Fortbewegung und ist eng mit dem Wertewandel verzahnt.<sup>13</sup>

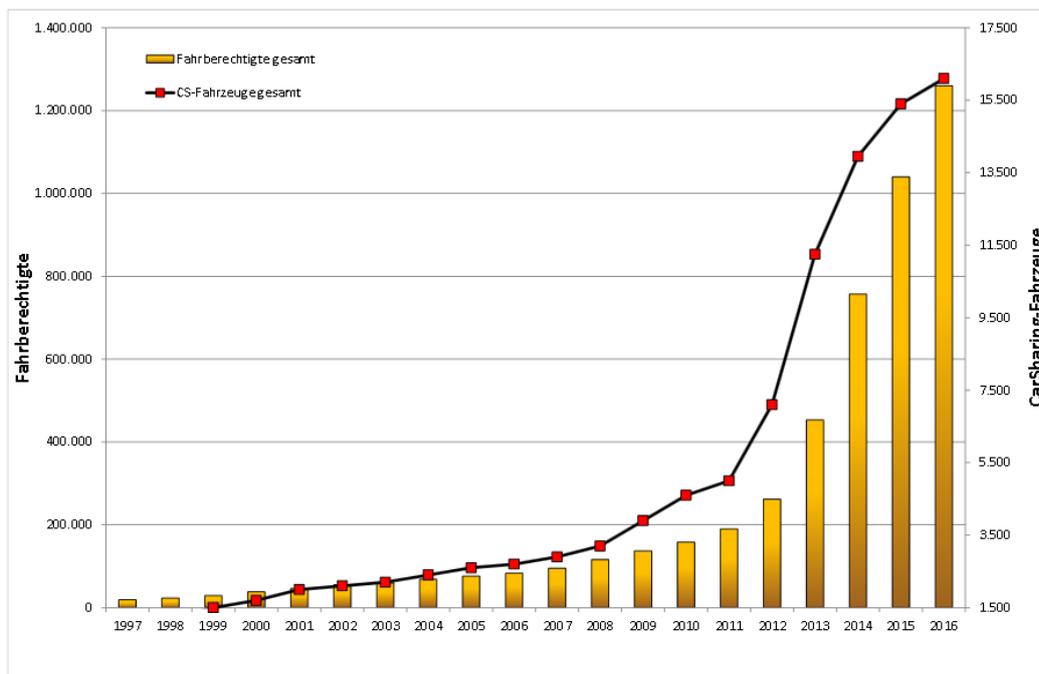


Abbildung 2: Entwicklung des Carsharings seit 1997 (Quelle: Bundesverband CarSharing (2016))

Im Güterverkehr ermöglicht die Digitalisierung die Kombination verschiedener Transportmittel sowie einen deutlich optimierten Auslastungsgrad und besseres Routenmanagement. Auch die Kombination von Personen- und Gütertransport in einem Fahrzeug kann zukünftig an Bedeutung gewinnen.<sup>14</sup> Die Digitalisierung ist aber

<sup>9</sup> IFMO (2015)

<sup>10</sup> Fraunhofer ISI (2011)

<sup>11</sup> Homepage von Emio, <https://www.emio-sharing.de/en/>

<sup>12</sup> Bundesverband CarSharing e.V. (2016)

<sup>13</sup> UBA (2014)

<sup>14</sup> Fraunhofer ISI (2011)

## Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210

auch die Grundlage für hochautomatisiertes Fahren. Die Trendstudien gehen davon aus, dass dieses schrittweise eingeführt wird.<sup>15</sup> Autonome Fahrzeuge und Autopiloten sind inzwischen bereits testweise im Einsatz (z. B. „Self-Driving Car Project“ von Google).<sup>16</sup>

### 3. Verbindungen des Trends zum Energiebereich

Die drei Verkehrslärmquellen (Straßen-, Schienen- und Flugverkehrslärm) sind untrennbar mit dem Thema Energie und Mobilität verknüpft. Der flächendeckende Einsatz von Elektrofahrzeugen im Personen- und Güterverkehr kann einen Beitrag zur Reduzierung der Lärmbelastung und zur Reduktion von Luftverschmutzung durch die Nutzung von EE bei der Stromerzeugung für E-Mobile leisten. Aufgrund noch unzureichender Speicherlösungen (Reichweite), dem Fehlen einer flächendeckenden Infrastruktur und aus Kostengründen stellt die großräumige Umstellung des kraftstoffbetriebenen PKW- und LKW-Verkehr auf Elektrofahrzeuge noch eine Herausforderung dar. Eine bloße Umstellung auf Elektro-Fahrzeuge liefe darüber hinaus dem Ziel der Bundesregierung entgegen, den Flächenverbrauch auch in Bezug auf die Verkehrsfläche zu reduzieren.<sup>17</sup>

Beim Thema Schienenlärm zeichnen sich auch potentielle Konflikte ab zwischen einer immer wieder diskutierten Gütertransportverlagerung auf die Schiene und einer Reduktion der Lärmbelastung im Schienenverkehr ab. Hierbei muss insbesondere die Lärmbelastung durch moderne Bremsen an den Fahrzeugen und Schallschutz an den Gleisen reduziert werden, um die gesellschaftliche Unterstützung für die Energiewende, d.h. hier der Verkehrsverlagerung, nicht zu verlieren.

Fragen der Nachhaltigkeit der Energieerzeugung führen im Bereich einer zunehmend flexibleren Mobilität dazu, dass Menschen in Metropolregionen prinzipiell eher bereit sind, auf PKWs zu verzichten. Die Verbesserung des Angebotes (*suffizienter und gemeinschaftlich genutzter*) elektrischer Verkehrsträger sowie die Steigerung ihrer Attraktivität durch veränderte Rahmenbedingungen sowohl für E-Mobilität als auch für (sozialverträgliche) Sharing-Modelle könnten nachhaltige Lebensstile befördern. Andererseits ist das Bedürfnis nach Langstreckenreisen, die heute überwiegend mit dem Flugzeug umgesetzt werden, noch nicht CO<sub>2</sub>-neutral möglich. Hier besteht teilweise eine Gefahr von Rebound-Effekten, wenn Menschen die durch E-Mobilität erzielten THG-Einsparungen mit (einem guten Gewissen) mit Flugreisen „kompensieren“.

Die Digitalisierung ermöglicht neue Geschäftsmodelle, insbesondere im Bereich Carsharing, könnte (bei entsprechenden finanziellen Freiheitsgraden der Kommunen) aber auch Möglichkeiten für den öffentlichen Nahverkehr eröffnen, Kundennähe durch personalisierte Angebote zu gewinnen. Entwicklungen wie automatisiertes Fahren und das Umfahren von Staus durch up-to-date Verkehrsinformationen, bestärken in erster

---

<sup>15</sup> IFMO (2015)

<sup>16</sup> Google (2016)

<sup>17</sup> BMUB (2015)

## Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210

Linie den individualisierten Verkehr und insbesondere autonome PKWs sind zukünftig eine Konkurrenz zum öffentlichen Nahverkehr. Die Tendenz zum autonomen Fahren wirkt auch dem entgegen, dass ältere bzw. mobilitätseingeschränkte Menschen grundlegend auf das Autofahren verzichten, sondern länger den individuellen PKW nutzen. Um einer solchen Entwicklung zu begegnen, müsste das Ansehen des ÖPNV gestärkt werden und das Angebot ausreichend attraktiv und komfortabel werden.

### 4. Zusatz- und/oder Querschnittsnutzen

Die Verringerung von Straßenverkehrslärm und Luftverschmutzung kann zum einen durch die Reduktion des Verkehrs (z.B. durch Mitfahrgelegenheiten, verbesserte Logistik) und zum anderen auch durch eine Verlagerung auf lärm- und schadstoffarme Mobilitätsformen wie Fußverkehr, Radverkehr und diverse Formen des Elektroverkehrs gelingen. Die Schaffung einer geeigneten Infrastruktur für diese Mobilitätsformen ist hierbei unabdingbar. Maßnahmen, die sowohl zu einer Verringerung von Lärm und Emissionen als auch zur Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehrssektor führen, sind bspw.: Tempolimits, Verkehrsberuhigte Zonen, Ausweitung von Nachtruhezeiten, Beschränkungen für laute Fahrzeuge, wie LKWs. Die Kombination von passiven Lärmschutzmaßnahmen mit energetischen Sanierungsmaßnahmen (zum Beispiel der Einbau von Schallschutzfenstern) kann ebenfalls eine sinnvolle Maßnahme sein.

Jenseits der Elektroautos kommt es zu einer komplett neuen Lifestyleentwicklung mit elektrischen Hoverboards, Scootern, Skateboards oder Segwheels. Der Trend ist dabei international, und so sind kleine elektrische Fahrräder bspw. aus dem Straßenbild von Tel Aviv oder Peking nicht mehr wegzudenken.<sup>18</sup> Die neuen Fortbewegungsarten bieten die Möglichkeit, die Mobilität CO<sub>2</sub>-neutral und lärmärmer zu gestalten.

Die zunehmende Vernetzung und Automatisierung des Verkehrs durch Digitalisierung kann einen Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Schutz von Umwelt und Klima leisten (z.B. durch die Verfügbarkeit von Verkehrsdaten und somit die verbesserte Verkehrsplanung). Die Realisierung der „intelligenten Mobilität“ sollte verknüpft mit dem intelligenten Stromsystem (smart grid) erfolgen. Die Automatisierung unterstützt Reichweitenvorhersagen von Elektrofahrzeugen und das Management von Flotten und Carsharing-Diensten.<sup>19</sup> Die Digitalisierung treibt insbesondere den Modal-Split-Switch im Stadtverkehr voran und erlaubt es Menschen, auf das eigene Auto zu verzichten, ohne aber auf gelegentliche Autofahrten, Freizeitfahrten oder Transporte generell verzichten zu müssen.

---

<sup>18</sup> Brandes, S. (2015)

<sup>19</sup> Deutscher Bundestag (2016)

**Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210**

5. Einzuladende VertreterInnen und Projekte (eine Auswahl):

- Bürgerinitiative Neckartor, „giftfreie Atemluft für ganz Stuttgart“, <https://bineckartor.wordpress.com/>
- Green City e.V., diverse Projekte in München, <https://www.greencity.de/projekte/>
- Ökolöwe – Umweltbund Leipzig e.V., Leipzig, <http://www.machsleiser.de/das-projekt>
- Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) Arbeitsring Lärm der DEGA (ALD), bundesweit, <http://www.ald-laerm.de/ald/projekte-des-ald/2016/>
- BUND, [http://www.bund.net/themen\\_und\\_projekte/verkehr/aktiv\\_werden/laerm/](http://www.bund.net/themen_und_projekte/verkehr/aktiv_werden/laerm/)
- Forschungsverbund Leiser Verkehr, <http://www.fv-leiserverkehr.de/>

## Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210

### Literaturverzeichnis

ARCD (2013) [https://www.arcd.de/presse/details/verkehrssicherheits-kolloquium-von-dvr-und-arcd-zum-automatisierten-fahren-und-seinen-folgen/94491a15e5c27a6dd60aeb2d9a2\\_daada.html](https://www.arcd.de/presse/details/verkehrssicherheits-kolloquium-von-dvr-und-arcd-zum-automatisierten-fahren-und-seinen-folgen/94491a15e5c27a6dd60aeb2d9a2_daada.html) [Zugriff: 28.10.16]

Brandes, S. (2015) <http://www.juedische-allgemeine.de/article/view/id/22553> [Zugriff: 31.10.16]

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015) <http://www.bmub.bund.de/themen/strategien-bilanzen-gesetze/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs/> [Zugriff: 16.11.16]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016) <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsverflechtungsprognose-2030.html> [Zugriff: 01.11.16]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Radverkehr in Deutschland – Zahlen, Daten, Fakten <http://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/PDFs/radverkehr-in-zahlen.pdf> [Zugriff: 01.11.16]

Bundesverband Carsharing e.V. (2016) [http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/infografik\\_entwicklung\\_2016.jpg](http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/infografik_entwicklung_2016.jpg) [Zugriff: 02.11.16]

Bundesverband Carsharing e.V. (2016) [http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/grafik\\_entwicklung\\_carsharing\\_deutschland\\_2016\\_gesamt\\_ohne\\_logo\\_0.pdf](http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/grafik_entwicklung_carsharing_deutschland_2016_gesamt_ohne_logo_0.pdf) [Zugriff: 01.11.16]

Deutscher Bundestag (2016) Intelligente Mobilität fördern – Die Chancen der Digitalisierung für den Verkehrssektor nutzen <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807362.pdf>

Emio-Sharing, <https://www.emio-sharing.de/en/> [Zugriff: 01.11.16]

Fraunhofer ISI (2011) VIVER - Vision für nachhaltigen Verkehr in Deutschland. Working Paper Sustainability and Innovation No. S 3/2011. [http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e-x/working-papers-sustainability-and-innovation/WP3-2011\\_VIVER.pdf](http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e-x/working-papers-sustainability-and-innovation/WP3-2011_VIVER.pdf) [Zugriff: 04.11.16]

Google, <https://www.google.com/selfdrivingcar/where/> [Zugriff: 11.11.16]

Institut für Mobilitätsforschung (IFMO) (2015) Die Zukunft der Mobilität - Szenarien für Deutschland in 2035, [http://www.ifmo.de/tl\\_files/publications\\_content/2015/ifmo\\_2015\\_Zukunft\\_der\\_Mobilitaet\\_Szenarien\\_2035\\_de.pdf](http://www.ifmo.de/tl_files/publications_content/2015/ifmo_2015_Zukunft_der_Mobilitaet_Szenarien_2035_de.pdf) [Zugriff: 01.11.16]

**Projekt: „Ideenwerkstatt Klimaschutz und Energiewende“, FKZ UM 16 43 210**

Ökolöwe – Umweltbund Leipzig e.V., Projekt „Mach´s leiser - Mitwirken bei der Lärmaktionsplanung in Leipzig, <http://www.machsleiser.de/das-projekt> [Zugriff: 04.11.16]

Schultheiss, G. (2014) <http://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.feinstaub-buergerinitiative-will-fahrverbote-wie-in-paris.a6f57c69-ace8-43f4-9366-053fda6db4cc.html> [Zugriff: 04.11.16]

Statistisches Bundesamt (2015) [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Bilder\\_Info Grafiken/ flaechenverbrauch 2015.png](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Info Grafiken/ flaechenverbrauch 2015.png)

tz München GmbH, <http://www.tz.de/muenchen/stadt/nach-urteil-luftreinhaltung-green-city-droht-buergerbegehren-gegen-feinstaub-6533310.html> [Zugriff: 04.11.16]

UBA (2016) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen> [Zugriff: 04.11.16]

UBA (2015-1) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/modal-split-des-personen-quieterverkehrs>

UBA (2015-2) <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkung/laermbelaestigung#> [Zugriff: 03.11.16]

UBA (2014) Die Zukunft im Blick: Trendbericht für eine vorausschauende Ressourcenpolitik

UBA (2012) Daten zum Verkehr, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4364.pdf>

VDI & Fraunhofer ISI (2015) Gesellschaftliche Veränderungen 2030. Ergebnisband 1 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II, BMBF