

Themenexposé:

## **Elektromobilität im ÖPNV – der EBUS Award 2017**

Wenn es um das Thema Elektromobilität geht, zählt die zweitägige Konferenz „Elektrobusse – Markt der Zukunft!“ (seit 2010), die Fachmesse „ElekBu“ (seit 2015) und die Verleihung des EBUS Awards (seit 2012) zu den zentralen Veranstaltungen in Deutschland. Erstmals werden nun die Veranstaltungen in einem gemeinsamen Event zusammengefasst, und zwar vom 6. bis zum 8. März 2017 im andel's Hotel Berlin.

Die vom Forum für Verkehr und Logistik e.V. ins Leben gerufenen Veranstaltungen sollen die wachsende Bedeutung des zukunftsweisenden Themas Elektromobilität unterstreichen und dieses nicht nur dem Fachpublikum, sondern darüber hinaus auch einer breiten Öffentlichkeit näherbringen.

### **Der EBUS Award**

Der alle zwei Jahre vergebene EBUS Award ist der erste internationale Umweltpreis für den öffentlichen Personennahverkehr. Er wurde erstmalig im Sommer 2012 vom „Forum für Verkehr und Logistik e.V.“ vergeben.

Ausgezeichnet werden Unternehmen und Personen, die sich durch die Entwicklung und Implementierung von technischen und betrieblichen Lösungen um die Weiterentwicklung der Elektromobilität im ÖPNV in den vorangegangenen zwei Jahren verdient gemacht haben. Die öffentlichkeitswirksame Prämierung dieser Verdienste durch die Verleihung der EBUS Awards verankert das Thema noch stärker im Bewusstsein von Politik, Wirtschaft und breiter Öffentlichkeit.

Die Wahl der EBUS Award Gewinner 2017 findet im Dezember 2016 statt. Gewählt werden die Preisträger von den Teilnehmern aus Verkehrsunternehmen an der im Februar 2016 durchgeführten 7. Konferenz „Elektrobusse – Markt der Zukunft!“. Sie wählen aus der Gruppe der in fünf Kategorien nominierten Unternehmen ihren jeweiligen Fa-

voriten aus. Die Preisträger werden in einer Abendveranstaltung am 6. März 2017 ausgezeichnet.

### **Die Konferenz „Elektrobusse – Markt der Zukunft!“**

Die Konferenz „Elektrobusse – Markt der Zukunft!“, alljährlich mit großem Engagement durch die VDV-Akademie ausgerichtet, repräsentiert eine der größten Expertenrunden zu dem Thema weltweit. In nur sechs Jahren hat sich die Veranstaltung als internationale Plattform rund um die Elektromobilität im ÖPNV etabliert. Jedes Jahr werden hier die neuen Entwicklungen der für den Einsatz in Linienbussen geeigneten Batterien und deren Ladetechniken, die Batteriebusse und deren Komponenten sowie Wartungs-, Instandhaltungs- und Vermarktungsstrategien vorgestellt und diskutiert.

Erstmals veranstaltet wurde die Konferenz im Jahr 2010, damals noch mit ca. 80 Besuchern. 2016 trafen sich bereits über 320 Vertreter von Verkehrs- und Industrieunternehmen, Politiker, Hochschullehrer, Verbandsvertreter, Berater und Journalisten aus 15 Ländern zur Diskussion aktueller Entwicklungen und erster betrieblicher Ergebnisse. Damit konnte die Konferenz Ihre Bedeutung als internationale Dialogplattform zum Thema E-Mobilität im ÖPNV unterstreichen.

### **Die Fachmesse „ElekBu“**

Eng verbunden mit der Konferenz ist die gleichzeitig im Tagungshotel stattfindende Fachmesse „ElekBu“, die 2015 Premiere feierte. 2016 präsentierten bereits 29 Aussteller ihre Produkte. Neben Komponentenherstellern und Dienstleistern stellten auch bereits sieben Busersteller ihre Elektrobusse den Konferenzteilnehmern vor. 2017 werden weitere nationale und internationale Unternehmen ihre Beiträge zur Realisierung der Elektromobilität im ÖPNV zeigen, darunter eine weiter steigende Anzahl von Buserstellern. Damit wird die ElekBu auch im kommenden Jahr ihrem Status als größte Fachmesse für die Elektromobilität im ÖPNV weltweit gerecht.

### **Die Veranstalter**

Der Verein „Forum für Verkehr und Logistik e.V.“ wurde 2008 gemeinsam vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) und den DEVK Versicherungen ins Leben gerufen. Seit seiner Gründung hat er es sich zur Aufgabe gemacht, Plattformen zur Diskussion einer nachhaltigen zukünftigen Mobilität zur Verfügung zu stellen. Die aktuellen Schwerpunkte der Vereinsaktivitäten bilden zurzeit die Diskussionsplattformen zur Elektromobilität und zum autonomen

Fahren von Bussen im öffentlichen Personennahverkehr. Vorsitzender ist seit 2015 Martin Schmitz, gleichzeitig Geschäftsführer Technik des VDV.

## 1. Hintergrund

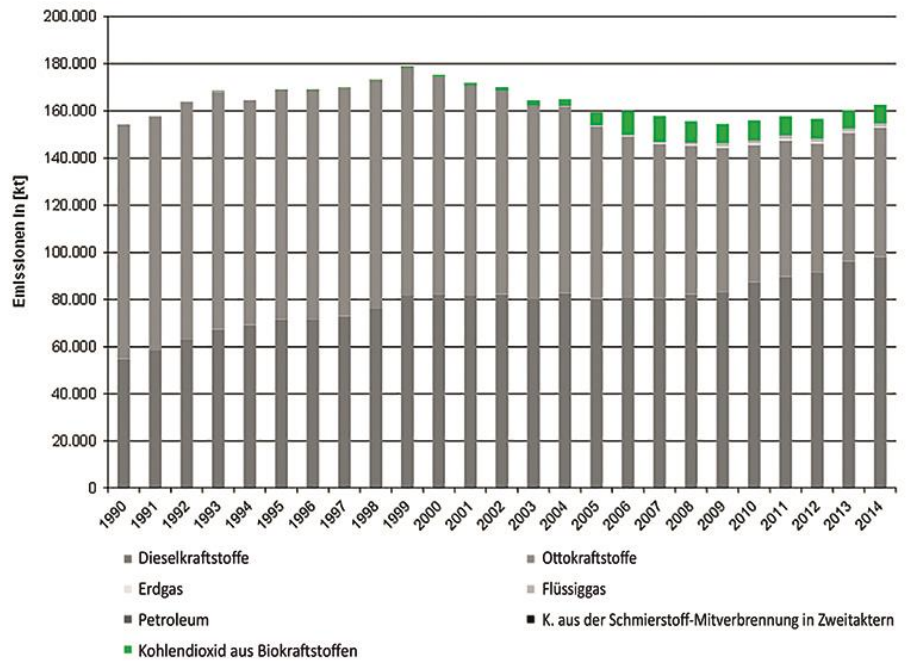
Die UN-Klimakonferenz hat mit ihren Beschlüssen vom 12. Dezember 2015 in Paris ein klares Signal zur deutlichen Stärkung des umwelt- und klimafreundlichen öffentlichen Verkehrs gesetzt. Um die angestrebte Begrenzung der globalen Erwärmung auf unter zwei Grad Celsius zu erreichen, müssen auch in Deutschland dringend entsprechende Klimaschutzmaßnahmen nachgebessert und konsequent umgesetzt werden. Mit dem Klimaschutzplan 2050 wurde der diesbezügliche Weg beschrieben.

Handlungsfeld	1990 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	2014 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	2030 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	2030 (Minderung in % ggü. 1990)
Energiewirtschaft	466	358	175 – 183	62 – 61 %
Gebäude	209	119	70 – 72	67 – 66 %
Verkehr	163	160	95 – 98	42 – 40 %
Industrie	283	181	140 – 143	51 – 49 %
Landwirtschaft	88	72	58 – 61	34 – 31 %

Graphik: Klimaschutzplan der Bundesregierung (55): Einsparziele nach Branchen

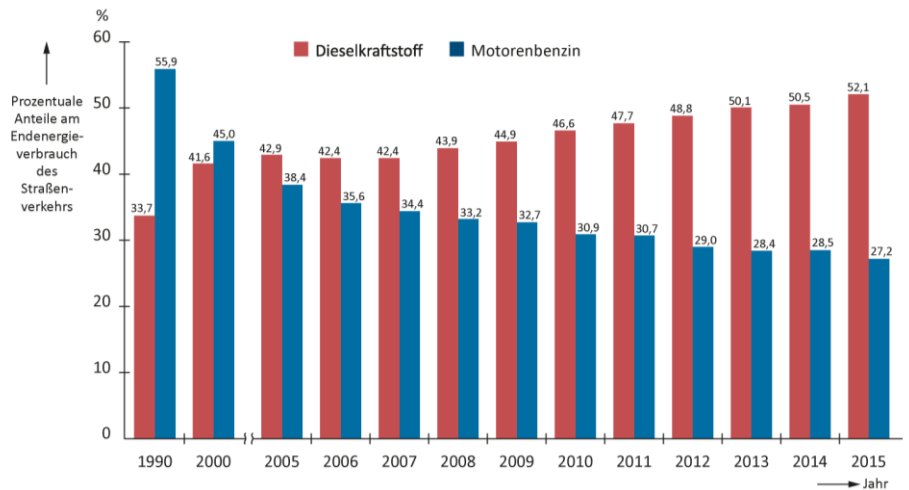
Hauptverursacher der Umweltbelastungen ist nach wie vor der motorisierte Straßenverkehr mit Pkw und Lkw, der maßgeblich an der CO<sub>2</sub>-Produktion beteiligt ist. So stammen nach wie vor rund 20 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Bereich Verkehr. 95 Prozent davon werden im Straßenverkehr erzeugt. Während alle anderen Sektoren wie Industrie, Energie und Landwirtschaft seit 1990 ihre Treibhausemissionen seit 1990 deutlich senken konnten, ist derzeit beim Verkehr sogar eine leichte Zunahme der Emissionen zu beobachten.

Dieser Anstieg wurde insbesondere durch den seit Jahren zu beobachtenden stetigen Anstieg der durchschnittlichen Motorleistung bei Pkw-Neuzulassungen verbunden mit der dadurch bedingten Zunahme des Fahrzeugesamtgewichts verursacht. Laut statistischem Bundesamt hatten Neuzulassungen im Jahre 2013 eine durchschnittliche Motorleistung von 137 PS. Acht Jahre zuvor hatte diese noch bei knapp 123 PS gelegen.



Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen des Straßenverkehrs 1990-2014 (Quelle: CLIMATE CHANGE 23 / 2016; Umweltbundesamt, Mai 2016)

Der Verkehrsbereich ist mit einem Anteil von über 40 % der größte Verursacher von NOx-Emissionen, insbesondere durch den ständig zunehmenden Anteil von Dieselmkraftstoff zur Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse von Personen und Gütern.



Prozentuale Anteile der Kraftstoffe am Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs (Quelle: AGEB; Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 – 2015)

Prozentuale Anteile der Kraftstoffe am Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs (Quelle: AGEB; Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 – 2015)

Auch dadurch bedingt steigen die Werte für Feinstaub und Stickoxide, die laut Deutschem Städtetag in mindestens 80 deutschen Städten regelmäßig überschritten werden, weiter an.

Einzelne Organisationen und Bürger gehen inzwischen erfolgreich juristisch gegen diese Entwicklung vor.

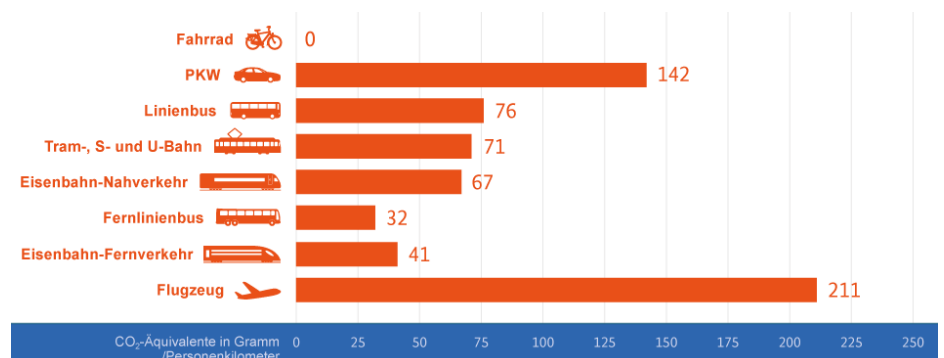
Um das Problem langfristig in den Griff zu bekommen, ist die stärkere Nutzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen im Straßenverkehr (Pkw, Busse, Lkw) seit Jahren ein erklärtes Ziel der Bundesregierung. Bereits im Jahr 2008 formulierte der damalige Verkehrsminister Wolfgang Tiefensee das Ziel, „spätestens 2020 eine Million Elektro-Pkw in Deutschland zu haben und dann Schritt für Schritt unsere Städte auszustatten mit diesen umweltfreundlichen Fahrzeugen.“

Von diesem Ziel ist Deutschland knapp acht Jahre später aber noch weit entfernt.

Angesichts der zögerlichen Entwicklung bei den privat genutzten Fahrzeugen rücken vermehrt diejenigen Fahrzeuge in den Blick, die sich ständig im Stadtverkehr befinden. Dazu zählen auch die Fahrzeuge des ÖPNV.

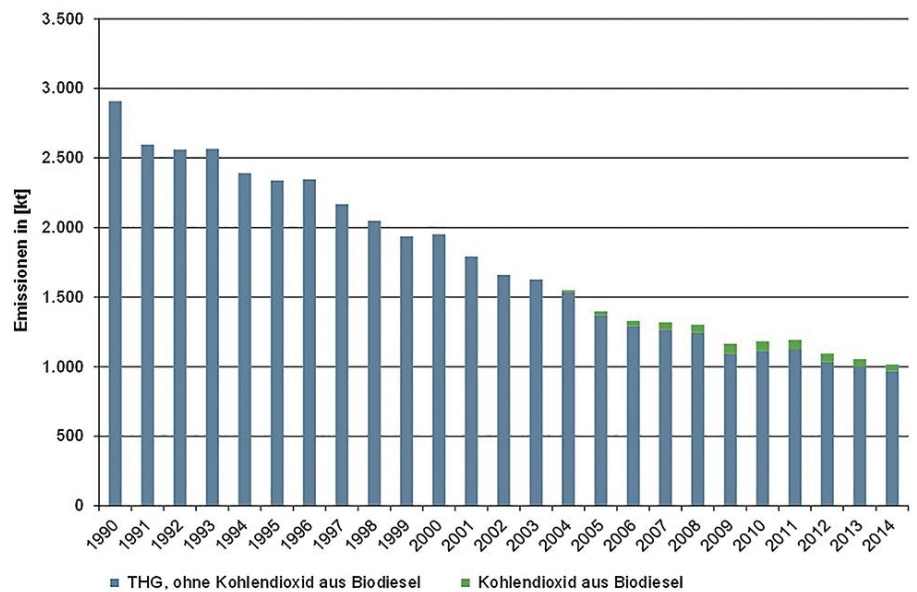
## 2. Elektromobilität im ÖPNV

Fahrzeuge des ÖPNV erbringen täglich in großem Umfang klimaschonende Verkehrsleistungen wegen ihres geringen Energiebedarfs pro Fahrgast und ihrer hohen Energieeffizienz. Fahrleitungsbetriebene Fahrzeuge emittieren darüber hinaus auch keine Stickoxide.



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Personenkilometer verschiedener Verkehrsträger (Quelle: Umweltbundesamt TREMOD 5 63 | Stand: 17.06.2016)

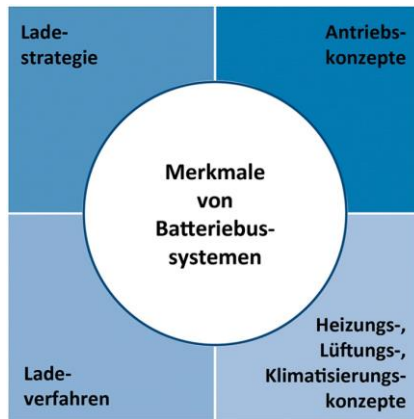
Die Betriebsweise der ÖPNV-Fahrzeuge ist durch ständige Anfahr- und Bremsvorgänge charakterisiert. Um die für jeden Anfahrvorgang benötigte Beschleunigungsenergie beim Bremsvorgang nicht immer in Wärme wandeln zu müssen wurde und wird ständig bei fahrdrahtgespeisten Schienenfahrzeugen an der Optimierung der Nutzung des beim Bremsen rückspeicherbaren kinetischen Energieanteils gearbeitet. Dadurch wurde die Energieeffizienz der Schienenfahrzeuge, die permanent seit vielen Jahren verbessert wurde, weiter optimiert.



Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen des Schienenverkehrs 1990-2014 (Quelle: CLIMATE CHANGE 23 / 2016; Umweltbundesamt, Mai 2016)

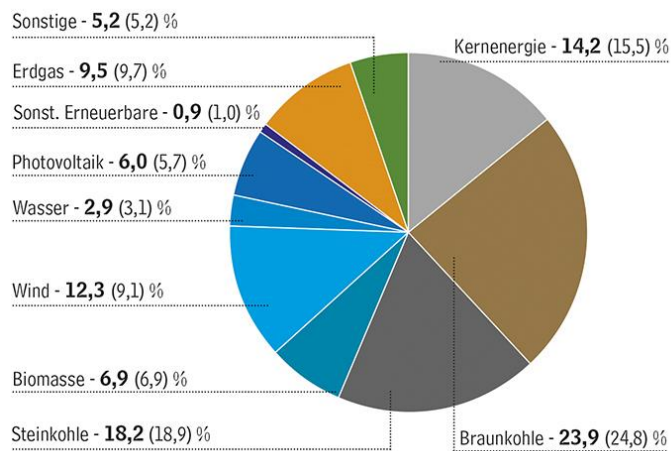
Wegen des deutlich kürzeren Haltestellenabstandes beim Betrieb von Buslinien in Ballungsräumen und den damit verbundenen häufigeren energieintensiven Anfahrvorgängen sind Maßnahmen zur Nutzung der Bremsenergie bei ÖPNV Bussen besonders wünschenswert. Mit Hybridfahrzeugen konnte die Energieeffizienz der Busse durch eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs bereits deutlich gesteigert werden.

Zur Realisierung von Batteriebus-Systemen sind Ladestrategien, Ladeverfahren sowie Antriebs-, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatisierungskonzepte zu erörtern.



### Merkmale von Batteriebus-Systemen

Da der Wirkungsgrad eines elektrischen Antriebs signifikant besser als der eines Dieselantriebs ist, könnte die Energieeffizienz der Batteriebusse gegenüber den Dieselnbussen deutlich gesteigert werden, wenn zur Bereitstellung der elektrischen Energie insbesondere regenerative Energieträger Verwendung fänden. Aus fossilen Energieträgern werden aber immer noch mehr als 50% der elektrischen Energie erzeugt, davon nahezu die Hälfte aus der sehr klimagasintensiven Braunkohle.



### Struktur der Stromerzeugung in Deutschland 2015 (Quelle AEGB)

Immer mehr Unternehmen beteiligen sich aber an der Errichtung von Energiebereitstellungsanlagen aus kohlenstofffreien Energieträgern. Bis 2025 wollen z. B. die Stadtwerke München so viel Ökostrom in eigenen Anlagen produzieren, wie ganz München braucht. Im Mai 2015 erzeugten deren Anlagen bereits so viel Ökostrom, wie alle Münchner Privathaushalte und die elektrischen Verkehrsmittel der Münchener Verkehrsgesellschaft mbH benötigen.

Laut einer Bedarfsermittlung von Anfang 2016 liegen dem VDV bereits Interessensbekundungen von 30 Mitgliedsunternehmen vor, die im Zeitraum 2016 bis 2020 beabsichtigen, Elektrobusse anzuschaffen.

Der breite Einsatz von Elektrobusen im Regelbetrieb einschließlich der Weiterentwicklung und Standardisierung von Fahrzeugen, Antriebstechnologien und der Ladeinfrastruktur kann aber nur realisiert werden, wenn die Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit von Elektrobusen in den kommenden Jahren deutlich zunimmt. Dies wird ohne eine investive Förderung der öffentlichen Hand, Standardisierungen sowie Erleichterungen bei den Betriebskosten für E-Busse nicht möglich sein.

In einem Positionspapier vom März 2016 schlägt der VDV daher eine 40-prozentige Förderung auf die Mehrinvestitionen des alternativen Antriebs (durch den Bund) sowie eine 80-prozentige Förderung auf die Ladeinfrastruktur und die Umrüstung von Betriebshöfen und Werkstätten (durch die Länder) vor. Damit würde eine öffentliche Elektrobusförderung in Höhe von jährlich 30 Millionen Euro – insgesamt 120 Millionen Euro über vier Jahre - ausreichen, um die geplanten Elektrobusprojekte zu realisieren

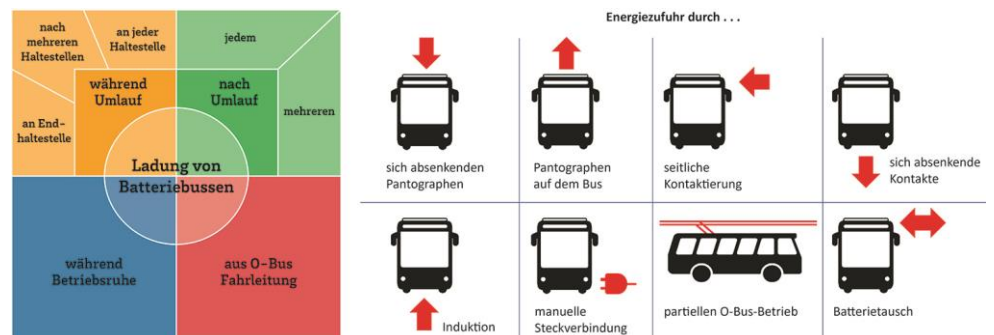
### 3. Elektromobilität in der Praxis

Mehrere Städte starteten bereits mit dem Betrieb einzelne Buslinien mit Batteriebusen. Erste Erfahrungen mit unterschiedlichen Ladestrategien, unterschiedlichen Ladeverfahren sowie unterschiedlichen Batterietypen liegen vor.

Man unterscheidet die Ladung der Batterien während der Betriebszeit (Opportunity Charging) und die während der Betriebsruhe (Overnight Charging).

Die Ladung der Batterien innerhalb der Betriebszeit kann während des Umlaufs, nach einem oder mehreren Umläufen der Batteriebusse oder während der Fahrt bei Oberleitungsbussen, die zur Fahrt auf Streckenabschnitten ohne Oberleitung mit Batterien ausgerüstet sind, durchgeführt werden.

Die Energiezufuhr erfolgt insbesondere mittels Pantographen, induktiv, über absenkbare Kontakte unter den Bus sowie durch Stecker.



Ladestrategien und Ladeverfahren von Batteriebus-Systemen



Diese Beispiele verdeutlichen das große Engagement, mit denen Verkehrsunternehmen beginnen, Erfahrungen zu sammeln, um sich sorgfältig auf die demnächst anstehenden Entscheidungen zur kontinuierlichen Beschaffung von Batteriebussen vorzubereiten. Diese Erfahrungen sollen vor allem auch den Weg zu einer möglichst weitgehenden Standardisierung ebnen.