

S. Hütter | N. Kohl

Sustainable Logistics – Potentiale der urbanen Logistik zur Bewältigung von Klima- und Strukturwandel im Saarland – eine Kurzstudie am Beispiel der ÖPNV-Logistik am Tag der Deutschen Einheit 2025 in Saarbrücken

**Schriftenreihe Logistik der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
der htw saar**

Technical reports on Logistics of the Saarland Business School

Nr. 25 (2026)

logistik

© 2026 by Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,
Saarland Business School

ISSN 2193-7761

Sustainable Logistics – Potentiale der urbanen Logistik zur Bewältigung von Klima- und Strukturwandel im Saarland – eine
Kurzstudie am Beispiel der ÖPNV-Logistik am Tag der Deutschen Einheit 2025 in Saarbrücken

S. Hütter | N. Kohl

Bericht/Technical Report 25 (2026)

Verantwortlich für den Inhalt der Beiträge sind die jeweils genannten Autoren.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf der Bericht oder Teile davon nicht
in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert werden. Die Rechte der öffentlichen
Wiedergabe durch Vortrag oder ähnliche Wege bleiben ebenfalls vorbehalten.

Die Veröffentlichungen in der Berichtsreihe der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften können bezogen werden über:

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Campus Rotenbühl
Waldhausweg 14
D-66123 Saarbrücken

Telefon: +49 (0) 681/ 5867 - 519

E-Mail: fakultaet-wiwi@htwsaar.de

Internet: www.htwsaar.de/wiwi

Sustainable Logistics – Potentiale der urbanen Logistik zur Bewältigung von Klima- und Strukturwandel im Saarland – eine Kurzstudie am Beispiel der ÖPNV-Logistik am Tag der Deutschen Einheit 2025 in Saarbrücken

Steffen Hütter¹, Nicolai Kohl²

*Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,
D 66123 Saarbrücken*

Abstract

Die Studie untersucht die ökologischen Effekte und das Einsparpotenzial von CO₂-Emissionen durch den Einsatz zusätzlicher Buslinien während des Bürgerfests zum Tag der Deutschen Einheit 2025 im Saarland. Im Rahmen einer Befragung von 297 Besucherinnen und Besuchern, die mit Sonderbussen anreisten, wurden Nutzungsverhalten, Zufriedenheit und Verbesserungsvorschläge erfasst. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz und Zufriedenheit mit dem Angebot, insbesondere bei den Altersgruppen 50-69 Jahre. Die Mehrheit der Fahrgäste würde die Sonderlinien auch bei zukünftigen Veranstaltungen oder im Alltag nutzen. Die Analyse des CO₂-Ausstoßes belegt, dass die Nutzung der Sonderbuslinien im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr (Pkw) unter realistischen Bedingungen zu erheblichen Emissionseinsparungen führt: Je nach Pkw-Besetzungsgrad konnten zwischen 2.437 und 6.425 Tonnen CO₂ eingespart werden. Die Studie hebt hervor, dass die Auslastung der Verkehrsmittel ein entscheidender Faktor für die Klimabilanz ist. Ergänzend wurde die Fahrradnutzung untersucht, wobei eine hohe Zustimmung zur bereitgestellten Fahrradabstellanlage, aber geringe tatsächliche Nutzung festgestellt wurde. Die Ergebnisse liefern praxisnahe Empfehlungen für nachhaltige Mobilitätskonzepte bei Großveranstaltungen und zeigen das Potenzial für eine dauerhafte Verbesserung des urbanen Verkehrs im Sinne des Klimaschutzes.

Keywords

CO₂-Einsparpotenzial, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Sonderbuslinien, Nachhaltige Mobilität, Veranstaltungsverkehr

¹ Email address: steffen.huetter@htwsaar.de

² Email address: nicolai.kohl@htwsaar.de

1 Einführung

Im Rahmen einer wissenschaftlichen Begleitforschung wurden die Bereiche Nachhaltigkeit und Evaluation der Veranstaltung „Tag der Deutschen Einheit“ durch die htw saar unterstützt, die vom 2. bis 4. Oktober 2025 im Saarland stattfand. Die Feierlichkeiten zogen zahlreiche Besucher*innen aus dem gesamten Bundesgebiet an und boten ein vielfältiges Programm aus kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Beiträgen. Die wissenschaftliche Begleitforschung diente dazu, diese Maßnahmen systematisch zu erfassen, zu bewerten und Ansatzpunkte für zukünftige nachhaltige Großveranstaltungen zu identifizieren. Im Vordergrund der Untersuchung standen dabei die Einsparpotentiale klimaschädlicher Treibhausgase, insbesondere CO₂, durch die Nutzung von (zusätzlichen) ÖPNV-Verkehren.

2 Befragung der Anreisenden mit zusätzlichen Buslinien

In diesem Kapitel wird die Befragung von Besucherinnen und Besuchern des Bürgerfests zum Tag der Deutschen Einheit beschrieben, die mit eingerichteten zusätzlichen Buslinien angereist sind. Diese Sonderlinien wurden speziell für die Dauer der Veranstaltung eingerichtet und verkehrten nicht im regulären Liniennetz (ausgenommen die Linie X66). Sie dienten dazu, eine komfortable und nachhaltige Anreise zu ermöglichen sowie das bestehende ÖPNV-Angebot gezielt zu ergänzen. Dabei wurden 2620 Anreisende gezählt, aus denen 297 Personen befragt wurden. Ziel der Befragung war es, Erkenntnisse über das Nutzungsverhalten, die Zufriedenheit und die Wahrnehmung des Angebots der zusätzlichen Busverbindungen zu gewinnen. Dabei standen sowohl die Effizienz und Akzeptanz der Sonderverkehre während des Bürgerfests als auch die Frage im Mittelpunkt, ob ein vergleichbares Linienangebot auch im Alltagsverkehr sinnvoll und nachgefragt wäre. Darüber hinaus sollte im Rahmen der Untersuchung ein Beitrag zur Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit geleistet werden, indem die potenzielle CO₂-Einsparung durch die Nutzung der Buslinien im Vergleich zum Individualverkehr abgeschätzt wurde. Somit diente die Befragung nicht nur der Bewertung der Veranstaltungssituation, sondern auch der Analyse des Nachhaltigkeitspotenzials einer möglichen dauerhaften Einrichtung solcher Busverbindungen.

2.1 Inhalt der Befragung

Die Befragung gliederte sich in fünf Themenbereiche (A bis E), die unterschiedlichen Aspekte der Nutzung und Bewertung der zusätzlichen Buslinien abdeckten. Die Erhebung wurde von freiwilligen Helferinnen und Helfern im Rahmen des Bürgerfests durchgeführt, die Besucherinnen und Besucher direkt am BHF Nord in Saarbrücken ansprachen.

Teil A – Fragen zu persönlichen Daten

Zu Beginn wurden anonymisierte Angaben zur Person erhoben. Dazu gehörten die Altersgruppe sowie der Wohnort (lediglich der Ort, ohne weitere Adressdaten). Diese Informationen dienten der Einordnung des Nutzerprofils, ohne Rückschlüsse auf einzelne Personen zuzulassen.

Teil A: Daten

A1. Wie alt sind Sie?

- 1 – 17
- 18 – 29
- 30 – 39
- 40 – 49
- 50 – 59
- 60 – 69
- 70+

A2. In welchem Ort wohnen Sie?

Teil B – Fragen zur Linie

In diesem Teil stand die Ermittlung der Verteilung der Fahrgäste auf die verschiedenen Sonderlinien im Mittelpunkt. Abgefragt wurde, welche Linie genutzt und an welcher Haltestelle zu- oder ausgestiegen wurde, um ein Bild über die Auslastung der einzelnen Verbindungen zu gewinnen. Zudem wurde erhoben, wie die Fahrgäste zur jeweiligen Haltestelle gelangt sind. Dadurch konnten Aussagen zur Multimodalität der Anreise und zum Zusammenspiel verschiedener Verkehrsmittel getroffen werden.

Teil B: Linie

B1. Welche Zusatzlinie haben Sie genutzt bzw. nutzen Sie?

- X22
- X33
- X44
- X55
- X66
- X77
- 166
- Sonstiges

B2. An welcher Haltestelle sind Sie eingestiegen bzw. steigen sie aus?

B3. Wie sind Sie zu Ihrer Haltestelle gekommen bzw. wie kommen Sie davon zurück?

- Mit dem Auto
- Mit dem Fahrrad
- Zu Fuß
- Mit einer anderen Bus-/Bahn-Linie

Teil C – Nutzung

Hier wurde untersucht, wie die Fahrgäste von dem Angebot erfahren hatten und aus welchem Anlass sie die Linie nutzten. Die Ergebnisse dieses Abschnitts dienen dazu, zu analysieren über welche Informationskanäle die Zielgruppen erreicht wurden und welche Motivation zur Nutzung führte.

Teil C: Nutzung

C1. Wie haben Sie von der Buslinie erfahren?

- Saarfahrplan / SaarVV App
- DB Navigator
- Webseite oder App
- Medien / Presse
- Sonstiges

C2. Aus welchem Anlass haben Sie die Zusatzbuslinie genutzt?

- Besuch des Bürgerfestes / Freizeit
- Beruflich
- Sonstiges

Teil D – Bewertung der Linie

Dieser Teil widmete sich der Bewertung der zusätzlichen Buslinien im Allgemeinen sowie der Zufriedenheit der Fahrgäste. Somit bildet Teil D die Grundlage für eine Gesamtbewertung der Wirksamkeit und Attraktivität des Busangebots im Rahmen des Bürgerfestes.

Teil D: Bewertung

D1. Wie bewerten Sie die Zusatzbuslinie insgesamt?

- Sehr gut
- Gut
- Befriedigend
- Schlecht
- Sehr schlecht

D2. Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten?

- Fahrzeugqualität und Sauberkeit (sehr schlecht bis sehr gut)
- Häufigkeit der Fahrten (sehr schlecht bis sehr gut)
- Kommunikation zur Linie (sehr schlecht bis sehr gut)
- Freundlichkeit des Fahrers (sehr schlecht bis sehr gut)

Teil E – Ausblick

Im abschließenden Teil wurde ein Blick in die Zukunft gerichtet. Die Befragten gaben an, ob sie sich eine dauerhafte Einrichtung solcher Buslinien wünschen würden, wie sie das Ziel ansonsten erreicht hätten und welche Verbesserungsvorschläge sie für zukünftige Angebote haben. Mit diesen Fragen sollte ermittelt werden, welches Potenzial eine dauerhafte Einführung des Angebots besitzt und wie groß die mögliche Nachfrage im Alltagsverkehr wäre. Zudem sollte analysiert werden, welche Verkehrsmittel die Fahrgäste alternativ genutzt hätten, um Rückschlüsse auf die Verlagerungseffekte zugunsten des öffentlichen Nahverkehrs zu ziehen.

Teil E: Ausblick

E1. Würden Sie ähnliche Zusatzangebote bei zukünftigen Veranstaltungen auch nutzen?

- Ja
- Nein
- Unsicher

E2. Hätten Sie das Veranstaltungsziel auch ohne Zusatzbuslinien erreicht?

- Ja, mit dem Auto
- Ja, mit dem regulären ÖPNV
- Nein
- Unsicher

E3. Würden Sie die Buslinie auch im Alltag nutzen?

- Ja
- Nein

E4. Warum würden Sie diese Buslinie im Alltag nicht nutzen?

2.2 Ergebnisse der Befragung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Befragung der Anreisenden mit den zusätzlichen Buslinien zum Bürgerfest zum Tag der Deutschen Einheit vorgestellt und ausgewertet. Ziel der Auswertung ist es, ein umfassendes Bild über das Nutzungsverhalten, die Zufriedenheit und die Wahrnehmung des Angebots zu gewinnen. Dabei werden sowohl die Motivation der Fahrgäste, ihre Informationswege als auch die Bewertung einzelner Qualitätsmerkmale berücksichtigt. Ein besonderer Fokus liegt darauf, inwieweit die Sonderbuslinien als attraktive Alternative zum Individualverkehr wahrgenommen wurden, ob Verlagerungseffekte zugunsten des ÖPNV zu beobachten sind und welches Potenzial für eine zukünftige, möglicherweise dauerhafte Nutzung besteht.

Die Ergebnisse sind zur besseren Übersicht in mehrere zentralen Teilbereiche gegliedert:

- Alter der Befragten
- Nutzungsintensität der Linien
- Anlass der Nutzung des Angebots
- Zufriedenheitsbewertung (Skala von sehr gut bis sehr schlecht sowie Auswertung nach Altersklassen)
- Verbesserungsvorschläge
- Multimodalität
- Zukünftige Nutzung des Angebots – sowohl im Rahmen von Veranstaltungen als auch im Alltagsverkehr (einschließlich der bevorzugten Linien und der Betrachtung nach Altersklassen)

Die folgenden Unterkapitel stellen diese Teilbereiche strukturiert dar und ermöglichen eine differenzierte Betrachtung der Befragungsergebnisse.

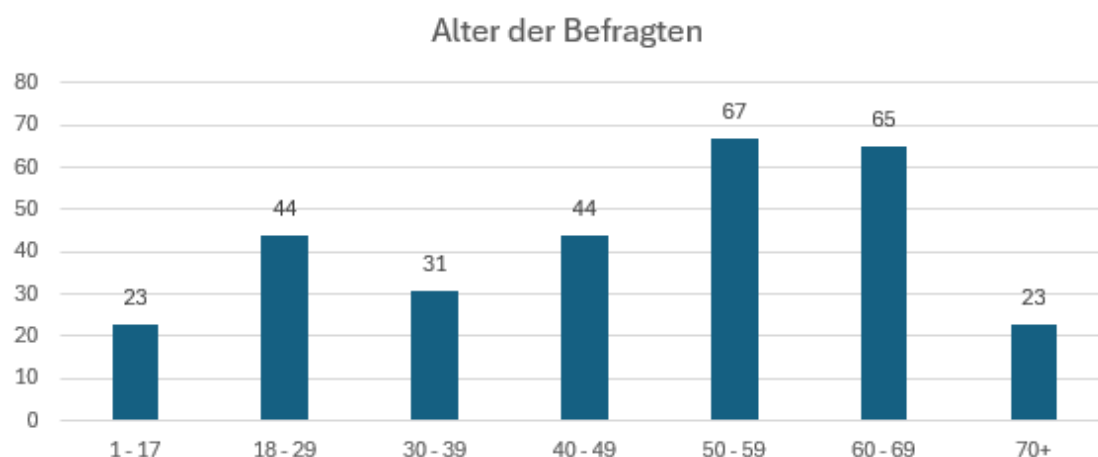


Abbildung 1: Alter der Befragten

Die Auswertung der Altersstruktur zeigt, dass die befragten Fahrgäste eine breit gefächerte Altersverteilung aufweisen. Besonders stark vertreten waren Personen der Altersgruppen 50–59 Jahre (67 Personen) und 60–69 Jahre (65 Personen), die zusammen den größten Anteil der Befragten ausmachen. Die Altersgruppen 18–29 Jahre und 40–49 Jahre waren mit jeweils 44 Befragten gleich stark repräsentiert. Etwas geringer fiel die Teilnahme bei den 30–39-Jährigen aus, die 31 Personen umfassten. Die jüngste Gruppe (1–17 Jahre) sowie die älteste Gruppe (70+ Jahre) erreichten mit jeweils 23 Befragten den niedrigsten Anteil, waren jedoch dennoch deutlich vertreten.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Befragung alle relevanten Altersgruppen abdeckte, wobei insbesondere mittelalte und ältere Besucherinnen und Besucher das Angebot der zusätzlichen Buslinien besonders intensiv genutzt zu haben scheinen.

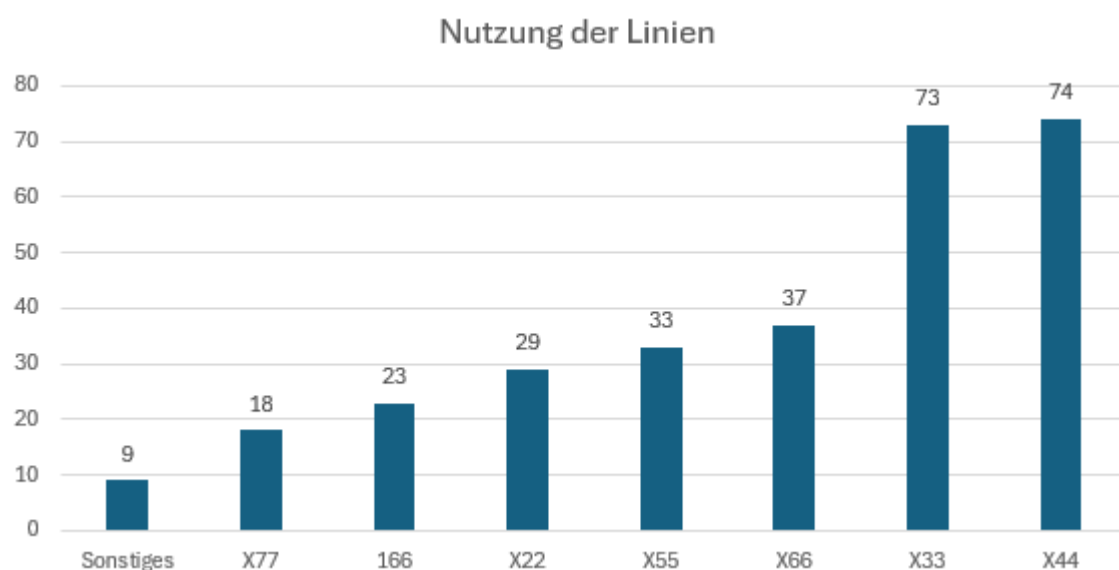


Abbildung 2: Nutzung der Linien

Die Auswertung der Liniennutzung zeigt deutliche Unterschiede in der Inanspruchnahme der einzelnen zusätzlichen Buslinien. Besonders häufig genutzt wurden die Linien X33 (73 Befragte) und X44 (74 Befragte). Diese beiden Verbindungen stellen damit die am stärksten nachgefragten Sonderbuslinien dar und machten zusammen einen wesentlichen Anteil der Gesamtfahrgastzahl in der Befragung aus.

Insgesamt zeigt die Verteilung, dass einige Linien eine zentrale Rolle im Sonderverkehr gespielt haben, während andere Verbindungen ergänzend genutzt wurden. Dies liefert wichtige Hinweise für die Planung künftiger Veranstaltungsverkehre, insbesondere bezüglich Kapazitätsverteilung, Taktung und Linienführung.

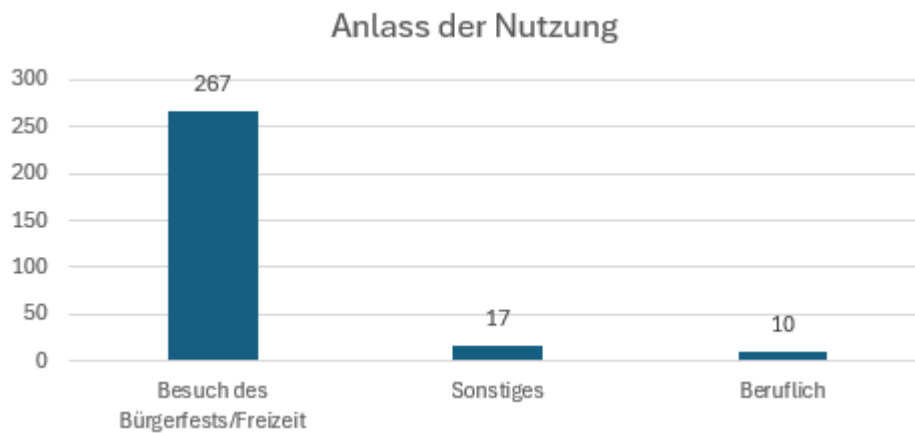


Abbildung 3: Anlass der Nutzung

Betrachtet man die Gründe für die Nutzung der zusätzlichen Buslinien, wird deutlich, dass der Besuch des Bürgerfests klar im Vordergrund stand. Mit 267 Befragten nutzte nahezu die gesamte Gruppe das Angebot, um zum Bürgerfest zu gelangen.

Damit zeigt sich insgesamt, dass die zusätzlichen Buslinien in erster Linie als Veranstaltungsverkehr dienten und speziell auf die Bedürfnisse der Besucherinnen und Besucher des Bürgerfests zugeschnitten waren.

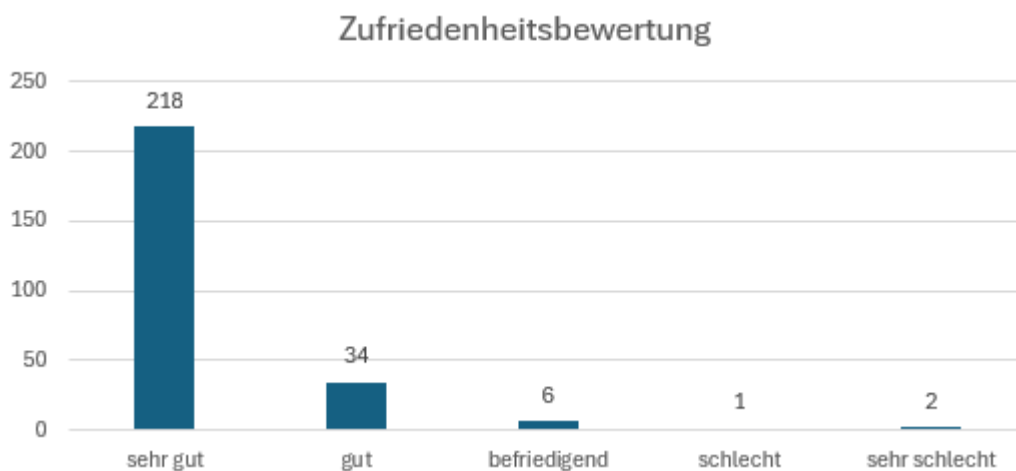


Abbildung 4: Zufriedenheitsbewertung

Ein Blick auf die Zufriedenheitsbewertungen zeigt ein ausgesprochen positives Gesamtbild. Der überwiegende Teil der Befragten mit 218 Personen bewertete das Angebot der zusätzlichen Buslinien mit „sehr gut“. Weitere 34 Befragte vergaben die Note „gut“, sodass insgesamt fast alle Rückmeldungen im oberen Zufriedenheitsbereich liegen. Diese Verteilung macht deutlich, dass die Sonderbuslinien von den Nutzerinnen und Nutzern überwiegend als sehr hilfreich wahrgenommen wurden. Negative Bewertungen sind kaum vertreten und bleiben klar die Ausnahme.

	Bewertung	Anzahl
1-17 Jahre	Sehr gut	15
	Gut	3
	Befriedigend	1
18-29 Jahre	Sehr gut	30
	Gut	6
	Befriedigend	2
30-39 Jahre	Sehr gut	27
	Gut	3
40-49 Jahre	Sehr gut	28
	Gut	6
	Befriedigend	2
50-59 Jahre	Sehr gut	48
	Gut	10
	Befriedigend	1
	Sehr schlecht	1
60-69 Jahre	Sehr gut	49
	Gut	5
	Schlecht	1
70+	Sehr gut	21
	Gut	1
	Sehr schlecht	1

Tabelle 1: Bewertung nach Altersklassen

Über alle Altersgruppen hinweg wurde das Angebot der zusätzlichen Buslinien überwiegend mit „sehr gut“ bewertet. Besonders auffällig ist, dass die Altersgruppen 50–59 Jahre und 60–69 Jahre nicht nur zu den stärksten Nutzergruppen gehören, sondern gleichzeitig auch die höchsten Zufriedenheitswerte aufweisen. Diese beiden Gruppen prägen das Gesamtergebnis damit maßgeblich. Auch die jüngeren Altersklassen einschließlich 1–17 Jahre, 18–29 Jahre und 30–39 Jahre zeigen klar positive Rückmeldungen, wobei „sehr gut“ in jeder Gruppe deutlich überwiegt. Negative Rückmeldungen sind insgesamt äußerst selten und verteilen sich vereinzelt auf nur wenige Altersbereiche.

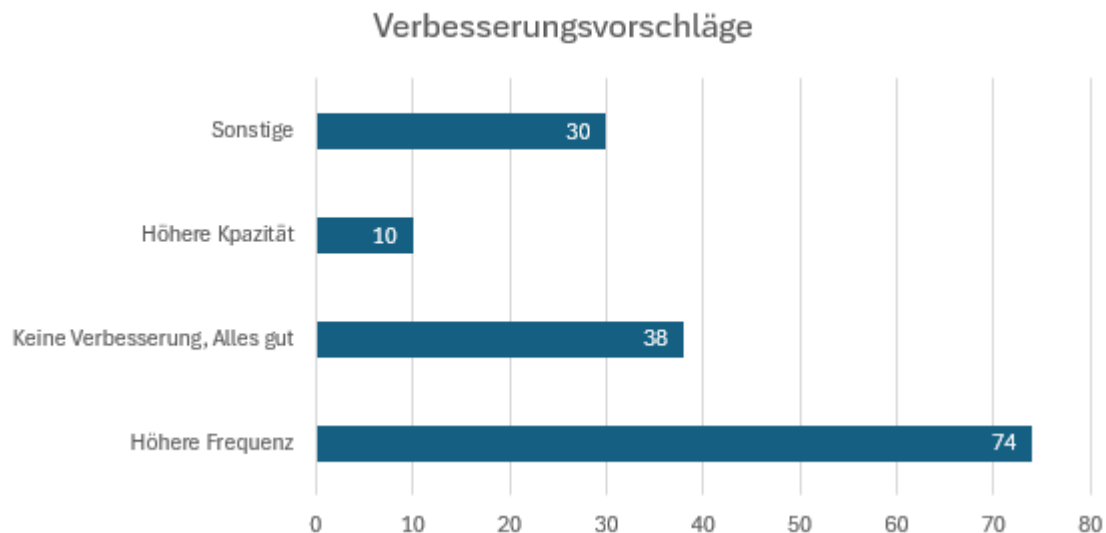


Abbildung 5: Verbesserungsvorschläge

Die Rückmeldungen der Fahrgäste zeigen vor allem den Wunsch nach einer höheren Frequenz der Busse (74 Nennungen), also kürzeren Wartezeiten und engeren Taktungen. Gleichzeitig betont eine große Gruppe von 38 Befragten, dass keine Verbesserungen nötig seien und sie mit dem Angebot voll zufrieden waren. Weitere Hinweise betreffen eine höhere Kapazität (10 Nennungen), etwa größere oder zusätzliche Busse. Zusätzlich wurden 30 sonstige Vorschläge genannt, die individuelle Anmerkungen und kleinere Optimierungswünsche umfassen. Insgesamt konzentrieren sich die wichtigsten Verbesserungspunkte auf Taktung und Kapazität, während viele Fahrgäste das Angebot bereits als sehr gut funktionierend wahrnehmen.

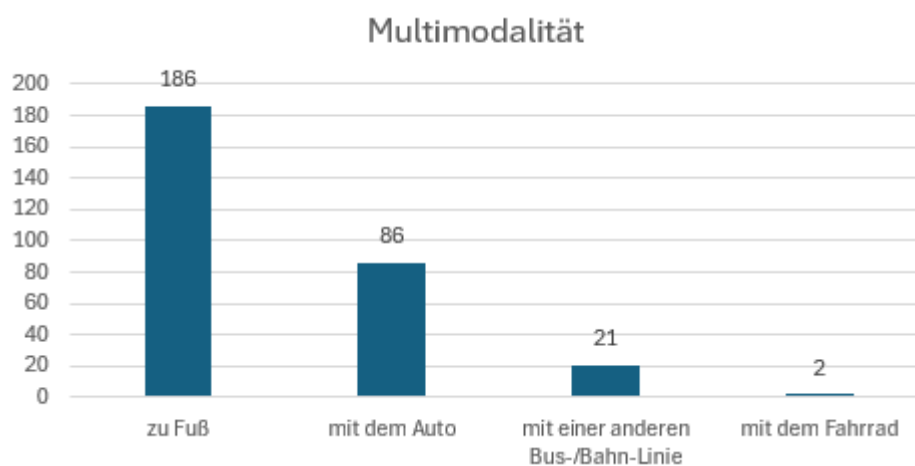


Abbildung 6: Multimodalität

Die Befragten wurden danach gefragt, mit welchem Verkehrsmittel sie die Haltestelle erreicht haben oder mit welchem Verkehrsmittel sie von der Haltestelle weggekommen sind. Besonders auffällig ist, dass 186 Personen den Weg zu Fuß zurücklegten. Die hohe Zahl verdeutlicht, dass viele Haltestellen gut fußläufig erreichbar waren und die Gesamtwege kurzgehalten werden konnten.

Die zweitgrößte Gruppe bilden 86 Personen, die im Zusammenhang mit ihrer An- oder Abreise ein Auto nutzten – sei es, um zur Haltestelle gebracht zu werden, selbst dorthin zu fahren und ein Park-and-Ride-Angebot zu nutzen oder nach ihrer Rückkehr von der Haltestelle abgeholt zu werden. 21 Befragte nutzten andere Bus- oder Bahnlinien für den Zu- oder Abgangsweg. Dies zeigt, dass ein Teil der Fahrgäste die Sonderlinien als Bestandteil einer vollständig öffentlichen Verkehrskette einsetzte. Nur 2 Personen gaben an, das Fahrrad genutzt zu haben. Damit spielte der Radverkehr eine eher geringe Rolle, was auf Distanz, Gelände oder fehlende Abstellmöglichkeiten zurückzuführen sein könnte.

Insgesamt zeigt die Verteilung, dass die Sonderlinien vor allem als fußläufig erreichbare Ergänzung genutzt wurden, während andere Verkehrsmittel nur punktuell eine Rolle spielten.



Abbildung 7: Veranstaltungsbezogene Nutzung

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die überwiegende Mehrheit der Befragten das Angebot der zusätzlichen Buslinien auch künftig bei Veranstaltungen nutzen würde. Insgesamt 277 von 284 Personen gaben an, dass sie sich eine erneute Nutzung gut vorstellen können. Dies unterstreicht die hohe Akzeptanz der Sonderlinien und bestätigt deren Nutzen im Rahmen großer Events wie dem Bürgerfest.

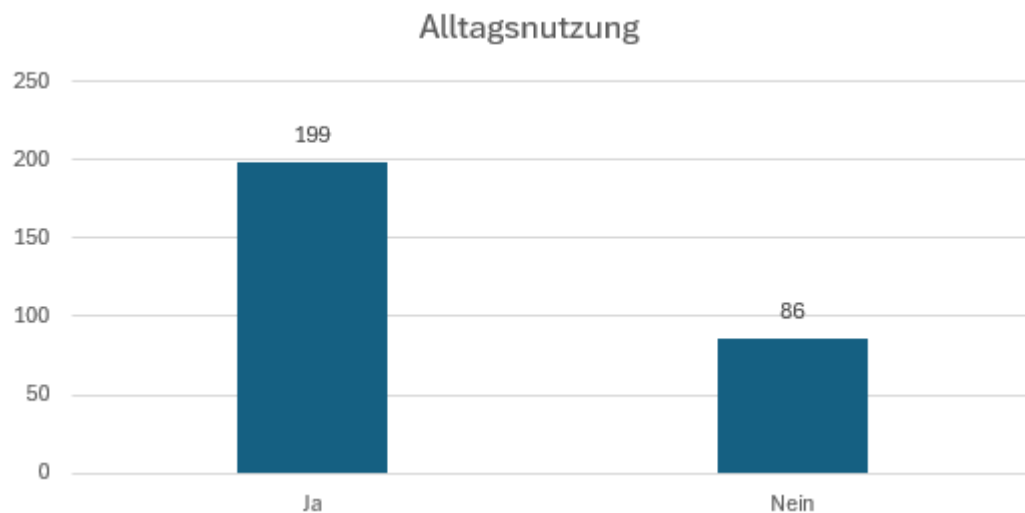


Abbildung 8: Alltagsnutzung

Die Ergebnisse zeigen, dass ein großer Teil der Befragten das Angebot der zusätzlichen Buslinien auch im Alltag nutzen würde, falls diese dauerhaft eingerichtet würden. Insgesamt 199 Personen sprachen sich dafür aus und signalisierten damit ein deutliches Interesse an einem regelmäßigen Einsatz der Linien.

Demgegenüber stehen 86 Befragte, die die Sonder-Linien im Alltag nicht nutzen wollen. Die Gründe für diese Entscheidung wurden in einer separaten Frage näher aufgeschlüsselt.

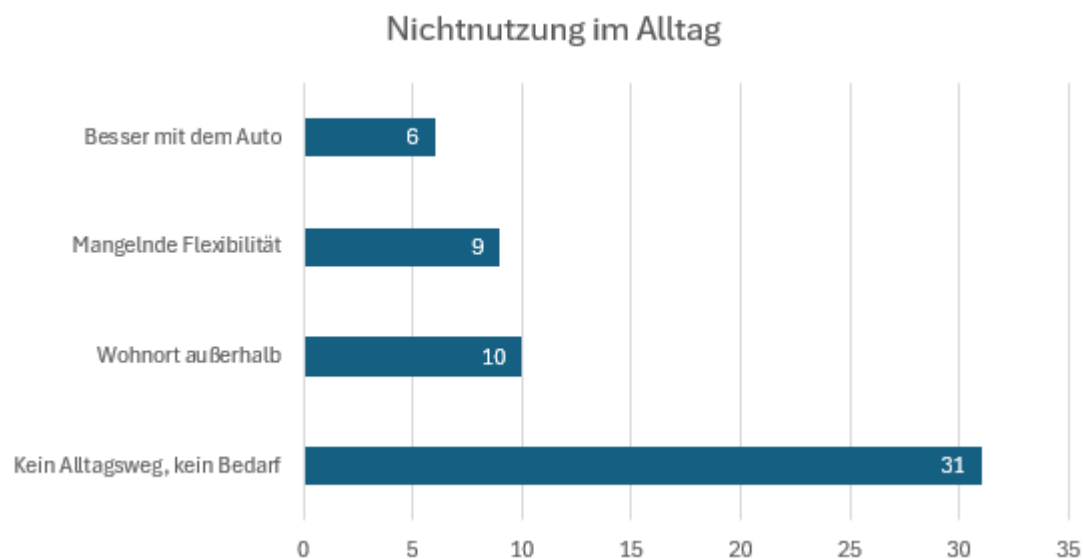


Abbildung 9: Nichtnutzung im Alltag

Die häufigste Begründung für die Nichtnutzung der zusätzlichen Buslinien im Alltag ist ein fehlender Alltagsweg bzw. kein entsprechender Bedarf. Insgesamt 31 Personen gaben an, dass die Linien ihre täglichen Wege nicht abdeckten oder für sie grundsätzlich keine regelmäßige Nutzung notwendig wäre.

Weitere Gründe betreffen individuelle Mobilitätsbedingungen: 10 Befragte wohnen außerhalb des Liniengebiets, 9 Personen empfinden das Angebot als nicht flexibel genug, und 6 Personen sehen das Auto als die für sie bessere Option. Die Mehrheit der Befragten erkennt das Potenzial einer Alltagsnutzung der zusätzlichen Buslinien und wäre bereit, diese regelmäßig zu nutzen. Gleichzeitig zeigen die Gründe für die Nichtnutzung, dass strukturelle Faktoren wie Wohnlage, Mobilitätsbedarf oder Flexibilitätsanforderungen entscheidend sind. Für einen erfolgreichen Alltagsbetrieb müssten daher Taktung, Erreichbarkeit und Linienführung an die tatsächlichen Bedürfnisse der Zielgruppen angepasst werden.

2.3 CO₂-Einsparpotenzial durch die Nutzung der Sonderbuslinien

In diesem Kapitel wird das CO₂-Einsparpotenzial der zusätzlichen Buslinien im Rahmen des Bürgerfests zum Tag der Deutschen Einheit berechnet. Ziel ist es zu ermitteln, welche Menge an CO₂-Emissionen vermieden wurde, indem Besucherinnen und Besucher die Sonderbusse anstelle eines privaten Pkw nutzten. Grundlage der Berechnungen bilden die absoluten Fahrgastzahlen sowie Annahmen darüber, wie viele Pkw-Fahrten dadurch ersetzt wurden.

Für die Berechnung der eingesparten Emissionen werden die von der EnBW (Energie Baden-Württemberg AG) veröffentlichten CO₂-Werte verschiedener Pkw-Antriebsarten genutzt, die den durchschnittlichen CO₂-Ausstoß pro gefahrene Kilometer über den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs umfassen (Produktion, Wartung, Entsorgung sowie Fahrbetrieb). Für das Jahr 2020 gelten folgende Referenzwerte:

- Benzin-Pkw: ca. 230 g CO₂/km
- Diesel-Pkw: ca. 210 g CO₂/km
- Elektro-Pkw: ca. 160 g CO₂/km³

Um einen realistischen durchschnittlichen CO₂-Wert pro Pkw-Kilometer zu ermitteln, werden diese Referenzwerte mit dem tatsächlichen Fahrzeugbestand zum 01.01.2024 (Kraftfahrt-Bundesamt) verrechnet. Der Fahrzeugbestand in Deutschland weist folgende Anteile auf:

- 61,6 % Benzin-Pkw
- 28,8 % Diesel-Pkw
- 8,8 % Elektro-/Hybrid-Pkw⁴

³ Vgl. EnBW.com (2025)

⁴ Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt (2023)

Durch die Gewichtung der EnBW-Werte mit diesen Anteilen ergibt sich ein durchschnittlicher Pkw-CO₂-Ausstoß von 218 g CO₂/km, der in diesem Kapitel als Berechnungsgrundlage herangezogen wird. Für die Berechnungen wird zudem mit durchschnittlichen Wegelängen der jeweiligen Buslinien gearbeitet, um realistische Vergleichswerte zu erhalten. Dadurch lässt sich abschätzen, welche Emissionsmengen bei identischer Strecke durch eine Pkw-Fahrt angefallen wären. Zur Bewertung der möglichen Einsparungen werden drei Szenarien gebildet, die unterschiedliche typische Pkw-Besetzungen abbilden:

- Eine Person pro Auto
- Zwei Personen pro Auto
- Vier Personen pro Auto

Für jedes Szenario wird anschließend berechnet, wie viele Pkw-Fahrten durch die Nutzung der Sonderbuslinien entfallen wären und welche absolute CO₂-Reduktion daraus resultiert. So kann quantifiziert werden, welchen Beitrag die Sonderverkehre zur ökologischen Nachhaltigkeit des Bürgerfests geleistet haben.

Das Kapitel liefert damit eine fundierte Grundlage zur Bewertung der ökologischen Wirksamkeit der Sonderbusse und zeigt auf, wie stark der Einsatz solcher Verbindungen zur Reduktion von Emissionen beitragen kann — sowohl bei Veranstaltungen als auch als Orientierung für mögliche dauerhafte Mobilitätsangebote.

Berechnungsgrundlage des CO₂-Einsparpotenzials

Nach Angaben des ZPS (Zweckverband Personennahverkehr Saarland) beträgt die Wegelänge je Linie folgende Kilometeranzahl je Fahrt:

- X22: 51 km
- X33: 42 km
- X44: 47 km
- X55: 31 km
- X66: 45 km
- X77: 67 km
- 166: 30,5 km

Zur weiteren Berechnung werden die gesamten Wegelängen der einzelnen Linien halbiert, um einen repräsentativen Durchschnittswert der zurückgelegten Strecke zu erhalten.

Zusätzlich hat der ZPS die Fahrgastzahlen über die zwei Veranstaltungstage des Bürgerfests sowohl insgesamt als auch linienbezogen erhoben. Die Auswertung ergibt folgende Gesamtzahl an Fahrgästen pro Linie:

- X22: 401
- X33: 554
- X44: 504
- X55: 299
- X66: 313
- X77: 185
- 166: 364

Zur Ermittlung eines repräsentativen Durchschnittswertes des spezifischen CO₂-Ausstoßes eines Standardstadtbusses (Kapazität ca. 70 Personen) wurden zwei voneinander unabhängige Eingangsdaten herangezogen. Das österreichische Umweltbundesamt beschreibt in seiner Publikation „Die Ökobilanz von schweren Nutzfahrzeugen und Bussen“ einen Emissionswert von 40 g CO₂ pro Personenkilometer (g/pkm) bei einer angenommenen Auslastung von 30 Fahrgästen.⁵ Das deutsche Umweltbundesamt liefert einen Emissionswert von 93 g/pkm bei einer Auslastung von 16 %.⁶ Da das deutsche Umweltbundesamt den Emissionswert bei einer Auslastung von 16 % angibt, wird zur Vergleichbarkeit ein Standardlinienbus als Referenzfahrzeug angenommen. Diese Annahme ist dadurch begründet, dass in das österreichische Umweltbundesamt ein Dieselbus mit einem Fahrzeuggewicht von 10,7 Tonnen spezifiziert wird, was einem üblichen Standardbus im städtischen Linienverkehr entspricht. Auf dieser Grundlage lässt sich die prozentuale Auslastung in eine vergleichbare absolute Passagierzahl überführen, die rechnerisch etwa 11 Personen entspricht. Die beiden Szenarien lassen sich damit direkt vergleichen, da beide Werte normiert pro Personenkilometer vorliegen und somit bereits eine belastungsunabhängige Vergleichsgröße darstellen. Zur Bestimmung eines mittleren Vergleichswertes wurde zunächst die mittlere Passagierzahl der beiden Szenarien gebildet (30 und 11 Personen), was einem Durchschnitt von rund 21 Fahrgästen entspricht. Aus den Angaben von 40 g/pkm und 93 g/pkm ergibt sich ein Durchschnittswert von 66,5 g CO₂ pro Personenkilometer. Unter der Annahme eines Standardbusses ist dieser Wert als ein repräsentativer Mittelwert zu interpretieren, der beide in der Literatur beschriebenen Auslastungssituationen berücksichtigt und zugleich ein realistisches Emissionsniveau abbildet.

⁵ Vgl. Fritz / Heinfellner / Lambert (2022), S. 42-46

⁶ Vgl. Umweltbundesamt.de (2023)

2.4 Ermittlung des CO₂-Ausstoßes in drei Szenarien

2.4.1 CO₂-Ausstoß für Szenario 1 (Pkw-Besetzung von einer Person pro Auto)

Zur Berechnung des CO₂-Ausstoßes werden die durchschnittlichen Wegelängen je Linie mit dem durchschnittlichen Pkw-CO₂-Ausstoß von 218 g CO₂/km multipliziert und anschließend mit der jeweiligen gesamten Anzahl an Fahrgästen derselben Linie multipliziert.

Formel:

$$\frac{\text{Wegelänge}}{2} \times 218 \times \text{Gesamtzahl an Fahrgästen} = \text{CO}_2 - \text{Ausstoß je Linie mit dem Auto}$$

Dadurch ergeben sich folgende CO₂-Ausstoße je Linie, wenn die Strecke mit dem Auto und einem Insassen zurückgelegt wird:

- X22: ca. 2.229 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X33: ca. 2.536 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X44: ca. 2.582 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X55: ca. 1.010 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X66: ca. 1.535 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X77: ca. 1.351 Tonnen CO₂-Ausstoß
- 166: ca. 1.210 Tonnen CO₂-Ausstoß

Das Ergebnis zeigt, dass insgesamt 10.224 Tonnen CO₂ entstanden wären, wenn alle Fahrgäste die durchschnittliche Wegelänge anstelle des Busses jeweils allein mit dem Pkw zurückgelegt hätten.

2.4.2 CO₂-Ausstoß für Szenario 2 (Pkw-Besetzung von zwei Personen pro Auto)

Als Berechnungsgrundlage wird die Formel aus Szenario 1 genommen. Es wird lediglich die Gesamtzahl der Fahrgäste halbiert, da sich nun immer zwei Personen in einem Pkw befinden. Nachkommastellen werden auf eine volle Personenanzahl aufgerundet.

$$\frac{\text{Wegelänge}}{2} \times 218 \times \text{Gesamtzahl an } \frac{\text{Fahrgästen}}{2} = \text{CO}_2 - \text{Ausstoß je Linie mit dem Auto}$$

Dadurch ergeben sich folgende CO₂-Ausstoße je Linie, wenn die Strecke mit dem Auto und zwei Insassen zurückgelegt wird:

- X22: ca. 1.117 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X33: ca. 1.268 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X44: ca. 1.291 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X55: ca. 506 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X66: ca. 770 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X77: ca. 679 Tonnen CO₂-Ausstoß
- 166: ca. 605 Tonnen CO₂-Ausstoß

Das Ergebnis zeigt, dass insgesamt 6.236 Tonnen CO₂ entstanden wären, wenn alle Fahrgäste die durchschnittliche Wegelänge anstelle des Busses zu zweit in einem Pkw zurückgelegt hätten.

2.4.3 CO₂-Ausstoß für Szenario 3 (Pkw-Besetzung von vier Personen pro Auto)

Als Berechnungsgrundlage wird die Formel aus Szenario 2 genommen. Es wird lediglich Gesamtzahl der Fahrgäste durch vier dividiert, da sich nun immer vier Personen in einem Pkw befinden. Nachkommastellen werden auf eine volle Personenanzahl gerundet.

$$\frac{\text{Wegelänge}}{2} \times 218 \times \text{Gesamtzahl an } \frac{\text{Fahrgästen}}{4} = \text{CO}^2 - \text{Ausstoß je Linie mit dem Auto}$$

Dadurch ergeben sich folgende CO₂-Ausstoße je Linie, wenn die Strecke mit dem Auto und zwei Insassen zurückgelegt wird:

- X22: ca. 556 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X33: ca. 636 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X44: ca. 645 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X55: ca. 253 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X66: ca. 383 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X77: ca. 336 Tonnen CO₂-Ausstoß
- 166: ca. 302 Tonnen CO₂-Ausstoß

Das Ergebnis zeigt, dass insgesamt 3.111 Tonnen CO₂ entstanden wären, wenn alle Fahrgäste die durchschnittliche Wegelänge anstelle des Busses zu zweit in einem Pkw zurückgelegt hätten.

2.4.4 Ermittlung des CO₂-Ausstoßes aller Fahrgäste je Linie unter Berücksichtigung der Busnutzung

In diesem Kapitel wird der CO₂-Ausstoß ermittelt, der durch die Beförderung aller Fahrgäste einer Buslinie entsteht. Dabei wird analysiert, wie viel Emissionen durch den Einsatz der Busse je Personenkilometer auf jeder Linie angefallen sind.

Formel:

$$\left(\frac{\text{Wegelänge}}{2}\right) \times 66,5 \times \text{Anzahl d. Fahrgäste pro Fahrt} = \text{CO}^2 - \text{Ausstoß d. Gäste je Fahrt}$$

$$\sum \text{CO}^2 - \text{Ausstoß d. Gäste je Fahrt} = \text{CO}^2 - \text{Ausstoß aller Fahrten und Gäste einer Linie}$$

Dadurch ergeben sich folgende CO₂-Ausstoße je Linie:

- X22: ca. 680 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X33: ca. 774 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X44: ca. 788 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X55: ca. 308 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X66: ca. 468 Tonnen CO₂-Ausstoß
- X77: ca. 412 Tonnen CO₂-Ausstoß
- 166: ca. 369 Tonnen CO₂-Ausstoß

Somit wurden insgesamt 3.799 Tonnen CO₂ für das komplette Zusatzangebot an Buslinien unter Berücksichtigung aller Fahrgäste und der durchschnittlichen Wegelänge über die zwei Tage 03.10. und 04.10. des Bürgerfestes ausgestoßen.

2.5 CO₂ Ergebnisermittlung der Pkw-Szenarien gegenüber der Busnutzung

2.5.1 Szenario 1 gegenüber Busnutzung

Im Szenario 1 wird angenommen, dass die Pkw jeweils mit nur einer Person besetzt sind, während die Vergleichsparameter für die Busnutzung wie o.g. in 2.3.1 mit 21 Fahrgästen berücksichtigt werden. Unter diesen Bedingungen ergibt sich für die Pkw-Nutzung ein gesamter CO₂-Ausstoß von 10.224 Tonnen CO₂, während die Nutzung von Stadtbussen bei einer durchschnittlichen Auslastung von 21 Fahrgästen pro Fahrzeug zu einem Gesamtausstoß von 3.799 Tonnen CO₂ führt.

Die Differenz beträgt:

$$10,224 \text{ t CO}_2 - 3,799 \text{ t CO}_2 = \mathbf{6,425 \text{ t CO}_2}$$

Die Differenz von 6.425 Tonnen CO₂ stellt den geringeren Gesamtausstoß der Busnutzung in diesem Szenario dar und beschreibt damit den umweltfreundlicheren Wert gegenüber dem Pkw-Verkehr bei einer Besetzung von nur einer Person pro Fahrzeug.

2.5.2 Szenario 2 gegenüber Busnutzung

Im Szenario 2 wird angenommen, dass die Pkw jeweils mit zwei Personen besetzt sind, während die Vergleichsparameter für die Busnutzung unverändert bleiben. Unter diesen Bedingungen ergibt sich für die Pkw-Nutzung ein gesamter CO₂-Ausstoß von 6.236 Tonnen CO₂, während die Nutzung von Stadtbussen bei einer durchschnittlichen Auslastung von 21 Fahrgästen pro Fahrzeug zu einem Gesamtausstoß von 3.799 Tonnen CO₂ führt.

Die Differenz beider Verkehrsmittel beträgt:

$$6,236 \text{ t CO}_2 - 3,799 \text{ t CO}_2 = \mathbf{2,437 \text{ t CO}_2}$$

Die Differenz von 2.437 Tonnen CO₂ stellt den geringeren Gesamtausstoß der Busnutzung in diesem Szenario dar und beschreibt damit den umweltfreundlicheren Wert gegenüber dem Pkw-Verkehr bei einer Besetzung von zwei Personen pro Fahrzeug.

2.5.3 Szenario 3 gegenüber Busnutzung

Im Szenario 3 zeigt sich, dass der geringere CO₂-Ausstoß nicht auf eine grundsätzlich höhere Effizienz des Pkw-Verkehrs zurückzuführen ist, sondern allein auf die zugrunde gelegten Rahmenbedingungen. Es wird angenommen, dass alle Pkw vollständig mit jeweils vier Personen besetzt sind, während die Stadtbusse im Durchschnitt mit 21 Fahrgästen genutzt werden. Auf Basis dieser Annahmen ergeben sich für die Gesamtanzahl von 2.620 Personen folgende CO₂-Emissionen:

- Pkw-Nutzung: 3.111 Tonnen CO₂,
- Busnutzung: 3.799 Tonnen CO₂.

Die Differenz beträgt:

$$3.111 \text{ t CO}_2 - 3.799 \text{ t CO}_2 = - 688 \text{ t CO}_2$$

Damit verursacht die Pkw-Nutzung unter den gegebenen Bedingungen 688 Tonnen CO₂ weniger als die Busnutzung. Dieses Ergebnis entsteht, weil sich die fahrzeugbezogenen Emissionen auf die jeweils transportierte Personenzahl verteilen. Die hohe Auslastung im Pkw-Szenario (vier Personen pro Fahrzeug) steht somit einer nur moderaten Auslastung der Stadtbusse gegenüber, was zu einem niedrigeren spezifischen Emissionswert pro Person führt.

Das Szenario zeigt damit eindeutig, dass die Auslastung der Verkehrsmittel eine zentrale Einflussgröße für die klimabezogene Bewertung darstellt. Ein mit fossilen Brennstoffen betriebener Stadtbus weist zwar grundsätzlich höhere Emissionen pro Fahrzeugkilometer, jedoch bei hoher Auslastung niedrigere Emissionen pro Personenkilometer auf. Im vorliegenden Szenario 3 ergibt sich der Vorteil zugunsten der Pkw-Nutzung jedoch ausschließlich aufgrund der Annahmen einer durchgängig vollständigen Besetzung mit vier Personen und der begrenzten durchschnittlichen Auslastung der Stadtbusse. Die Aussage ist daher an genau diese Bedingungen gebunden und lässt sich nicht auf typische Verkehrssituationen im Alltag mit deutlich geringerer Pkw-Besetzung übertragen.

3 Gesamtergebnis der Befragung

Die Befragung zeigt, dass die zusätzlichen Buslinien zum Bürgerfest in mehrfacher Hinsicht sehr erfolgreich waren. Die große Mehrheit der Fahrgäste bewertete das Angebot sehr positiv, insbesondere die Altersgruppen 50 bis 69 Jahre, die sowohl stark vertreten waren als auch besonders zufrieden. Die Linien X33 (Saarbrücken – Elversberg – Furpach – Ludwigsthal – Kohlhof – Elversberg – Saarbrücken) und X44 (Saarbrücken – Felsberg – Ittersdorf – Wallerfangen – Beaumarais – Saarbrücken) stellten die wichtigsten Verbindungen dar und wurden am häufigsten genutzt. Die Erreichbarkeit der Haltestellen war gut: Die meisten Fahrgäste kamen zu Fuß, ergänzt durch Auto- oder ÖPNV-Nutzung. Die Sonderlinien wurden überwiegend im Rahmen des Veranstaltungsbesuchs genutzt und erfüllten damit ihren Zweck zuverlässig.

Auffällig ist die hohe Bereitschaft, die Linien bei zukünftigen Veranstaltungen erneut zu nutzen. Auch im Alltag sehen viele Befragte Potenzial: Rund zwei Drittel könnten sich eine tägliche Nutzung vorstellen. Die Gründe gegen eine regelmäßige Nutzung sind überwiegend strukturell (z. B. fehlender Bedarf, Wohnlage, Flexibilität, Autopräferenz) und richten sich nicht gegen das Angebot selbst. Die wichtigsten Hinweise für Verbesserungen betreffen eine dichtere Taktung und teilweise eine höhere

Kapazität. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass die Sonderbuslinien ein hilfreiches, gut angenommenes und nachhaltiges Mobilitätsangebot waren, aus dem sich klare Empfehlungen für zukünftige Sonderverkehre und mögliche dauerhafte Linienergänzungen ableiten lassen.

Die drei Szenarien verdeutlichen deutlich, dass sich der CO₂-Ausstoß des motorisierten Individualverkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs nicht allein aus den fahrzeugspezifischen Emissionswerten ableiten lässt, sondern maßgeblich von der tatsächlichen Auslastung der Verkehrsmittel abhängt. In Szenario 1 (eine Person pro Pkw) sowie in Szenario 2 (zwei Personen pro Pkw) führt die Pkw-Nutzung zu einem deutlich höheren Gesamtausstoß als die Nutzung von Stadtbussen. Die Differenzen von 6.425 Tonnen CO₂ in Szenario 1 sowie 2.437 Tonnen CO₂ in Szenario 2 zugunsten des Busverkehrs zeigen, dass bereits eine moderate Auslastung eines Linienbusses zu einer erheblichen Reduktion der Emissionen je transportierter Person führt. Erst in Szenario 3, in dem eine konsequente Besetzung der Pkw mit jeweils vier Personen angenommen wird, ergibt sich ein geringerer Gesamtausstoß gegenüber der Busnutzung. Die Differenz beträgt hier 688 Tonnen CO₂, was ausschließlich auf die hohe Auslastung des Pkw-Verkehrs zurückzuführen ist. Allerdings ist ein solches Szenario in der alltäglichen Verkehrspraxis nur eingeschränkt realistisch: Die durchschnittliche Besetzungsrate von Pkw liegt im realen Verkehr deutlich niedriger, insbesondere im Berufs-, Pendler- und Einkaufsverkehr. Eine dauerhafte, systematische Vier-Personen-Belegung setzt koordinierte Fahrgemeinschaften, flexible Mobilitätsorganisation und eine hohe Bereitschaft zur gemeinschaftlichen Nutzung voraus. In der Praxis wird diese Form der gemeinschaftlichen Nutzung bislang nur in begrenztem Umfang umgesetzt.

Damit berührt Szenario 3 direkt den Aspekt der Suffizienz als Strategie der Nachhaltigkeit. Suffizienz beschreibt die Reduktion von Ressourcenverbrauch durch verändertes Verhalten, bewusste Nutzung und geteilte Mobilität. Eine konsequent hohe Besetzung von Fahrzeugen wäre ein Beispiel suffizienten Handelns und könnte – wenn sie flächendeckend erreicht würde – einen bedeutenden Beitrag zur Emissionsreduktion leisten. Der Vergleich der drei Szenarien zeigt jedoch auch, dass Suffizienz im Pkw-Bereich eine hohe organisatorische und gesellschaftliche Mitwirkung erfordert, während der öffentliche Verkehr diese strukturelle Bündelung von Mobilität bereits grundsätzlich ermöglicht.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der öffentliche Personennahverkehr in zwei von drei Szenarien den insgesamt niedrigeren CO₂-Ausstoß aufweist und damit unter realistischen Rahmenbedingungen eine umweltfreundlichere Alternative darstellt. Lediglich unter der Bedingung einer dauerhaft hohen Fahrzeugbesetzung kann der motorisierte Individualverkehr rechnerisch geringere Gesamtemissionen verursachen. Damit wird bestätigt, dass die Auslastung und suffizientes Mobilitätsverhalten zentrale Faktoren für die Bewertung der Klimawirkung verschiedener Verkehrsträger sind und in jeder Vergleichsanalyse berücksichtigt werden müssen.

4 Befragung der Anreisenden mit dem Fahrrad

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse einer vor Ort durchgeführten Befragung von Besucherinnen und Besuchern vorgestellt, die mit dem Fahrrad zum Bürgerfest anlässlich des Tags der Deutschen Einheit angereist sind. Der Fokus der Erhebung liegt auf der Nutzung einer zentral gelegenen und gesicherten Fahrradabstellanlage, die im Rahmen des Veranstaltungsformats bereitgestellt wurde. Die Befragung zielt darauf ab, die Herkunft der Radanreisenden, ihre grundsätzliche Einschätzung einer zentralen und gesicherten Fahrradabstellanlage sowie mögliche Verbesserungen zur Förderung der Radnutzung zu erfassen. Dazu wurden lediglich Angaben zum Anreiseweg, zur Bewertung der Sinnhaftigkeit einer solchen Abstellanlage und zu allgemeinen Verbesserungsvorschlägen hinsichtlich der Fahrradinfrastruktur erhoben. Dabei gaben 94 Prozent der befragten Personen an, die bereitgestellte Fahrradabstellanlage als sinnvoll zu erachten. Im Rahmen der Befragung der mit dem Fahrrad angereisten Besucherinnen und Besucher konnte aus der Fragestellung zur Herkunft der zugegebenermaßen sehr geringen Anzahl an Radanreisenden eine zurückgelegte Gesamtstrecke von lediglich 142 Kilometern ermittelt werden. Auf Grundlage des in Kapitel 2.3 dargestellten durchschnittlichen CO₂-Ausstoßes eines Pkw von 218 g pro Kilometer sowie des lebenszyklusbezogenen Emissionswertes von 13,3 g pro Kilometer beim Fahrrad ergibt sich für die ermittelte Strecke eine Einsparung von **29,07 kg CO₂**. Die von den befragten Radanreisenden genannten Verbesserungen lassen sich in mehreren thematischen Kategorien einordnen, die zentrale Handlungsfelder zur Förderung des Radverkehrs aufzeigen.

4.1 Ausbau und Qualität der Radwegeinfrastruktur

Viele Rückmeldungen beziehen sich auf den generellen Ausbau und die bauliche Qualität von Radwegen. Genannt wurden unter anderem:

- Mehr Radwege / Ausbau der Radwege
- Geschützte Fahrradwege
- Fahrradautobahn

Diese Hinweise verdeutlichen, dass Radelnde sich vor allem durchgängige, gut ausgebaute und sichere Radverbindungen wünschen, die längere Strecken attraktiver und komfortabler machen.

4.2 Sicherheit im Straßenverkehr

Mehrere Anmerkungen betreffen das Sicherheitsgefühl im Verkehr:

- Fuß- und Radwege trennen
- Weniger zugeparkte Wege
- Achtsame Autofahrer

Hier wird klar, dass viele Probleme durch Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden oder durch unzureichend freigehaltene Wege entstehen. Eine klare Trennung von Verkehrsräumen sowie stärkere Kontrolle von Behinderungen auf Radwegen würden das Sicherheitsgefühl deutlich erhöhen.

4.3 Unterstützende Angebote für Radfahrende

Einige Vorschläge zielen auf zusätzliche Services ab, die das Radfahren erleichtern:

- Notfallwerkstatt
- mehr Leihradsysteme

Dies zeigt, dass Radelnde sich eine bessere Grundversorgung wünschen, insbesondere bei Pannen oder für Personen, die kein eigenes Fahrrad nutzen können.

5 Gesamteinschätzung der Ergebnisse

Die Gesamtergebnisse zeigen deutlich, dass der Tag der Deutschen Einheit in seiner Gesamtheit bereits zahlreiche erfolgreiche Ansätze für eine nachhaltige Veranstaltungsdurchführung bietet und damit in vielen Bereichen als positives Beispiel dienen kann. Insbesondere die verschiedenen Mobilitätsangebote sowie das Engagement vieler Aussteller*innen tragen dazu bei, dass die Veranstaltung insgesamt als ökologisch und organisatorisch gut aufgestellt bewertet werden kann. Die Sonderbuslinien erwiesen sich als ein klarer Erfolg und haben wesentlich zu einer umweltfreundlichen und gut funktionierenden Anreise beigetragen. Die überwiegend sehr positiven Bewertungen und die hohe Nutzungsbereitschaft auch für zukünftige Veranstaltungen sprechen dafür, dass das Mobilitätskonzept des Bürgerfestes hervorragend funktioniert hat. Damit zeigt der Tag der Deutschen Einheit, wie wirkungsvolle ÖPNV-Lösungen gestaltet werden können, die sowohl im Veranstaltungszeitraum als auch darüber hinaus positive Impulse setzen.

Die CO₂-Analysen belegen zudem, dass der öffentliche Personennahverkehr unter realistischen Annahmen eindeutig die klimafreundlichere Alternative darstellt. Dies bestätigt, dass das Bürgerfest ein Mobilitätsangebot geschaffen hat, das sowohl ökologisch sinnvoll als auch für Besucher*innen attraktiv ist – ein starkes Ergebnis im Sinne einer nachhaltigen Großveranstaltung.

Die ermittelte CO₂-Ersparnis bestätigt, dass jede einzelne Fahrt mit dem Rad zur positiven Gesamtbilanz beiträgt. Besonders hervorzuheben ist die sehr hohe Zustimmung zur bereitgestellten Fahrradabstellanlage, die von den Nutzenden als klarer Mehrwert wahrgenommen wurde und zeigt, dass entsprechende Angebote gut angenommen werden und den Radverkehr wirksam unterstützen. Die genannten Verbesserungswünsche zeigen vor allem, welches Potenzial in der Fahrradnutzung im Alltagsverkehr der Stadt oder Region liegt.

Literaturverzeichnis

EnBW.com (2025): CO₂-Bilanz: Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Online verfügbar unter: <https://www.enbw.com/blog/elektromobilitaet/laden/co2-bilanz-wie-umweltfreundlich-sind-elektroautos/> (abgerufen am 09.10.2025).

Fritz, David / Heinfellner, Holger / Lambert, Stefan (2022). Die Ökobilanz von schweren Nutzfahrzeugen und Bussen. Seite 42 bis 46. Umweltbundesamt GmbH, Wien.

Kraftfahrt-Bundesamt (2024): Der Fahrzeugbestand im Überblick am 1. Januar 2024 gegenüber dem 1. Januar 2023. Online verfügbar unter:

https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/2024/2024_b_ueberblick.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (abgerufen am 14.10.2025).

Umweltbundesamt.de (2023): Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr in Deutschland 2023: Linien- und Individualverkehr. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0> (abgerufen am 15.10.2025).

Die PDF-Dateien der folgenden Berichte sind
verfügbar unter:

The PDF files of the following reports are available at:

<http://www.htwsaar.de/wiwi>

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1 I. Correia, T. Melo, F. Saldanha da Gama
Comparing classical performance measures for a multi-period, two-echelon supply chain network design problem with sizing decisions
Keywords: supply chain network design, facility location, capacity acquisition, profit maximization, cost minimization
(43 pages, 2012)</p> <p>2 T. Melo
A note on challenges and opportunities for Operations Research in hospital logistics
Keywords: hospital logistics, Operations Research, application areas
(13 pages, 2012)</p> <p>3 S. Hütter, A. Steinhaus
Forschung an Fachhochschulen – Treiber für Innovation im Mittelstand: Ergebnisse der Qbing-Trendumfrage 2013
Keywords: Innovation, Umfrage, Trendbarometer, Logistik-Konzepte, Logistik-Technologien, Mittelstand, KMU
(5 pages, 2012)</p> <p>4 A. Steinhaus, S. Hütter
Leitfaden zur Implementierung von RFID in kleinen und mittelständischen Unternehmen
Keywords: RFID, KMU, schlanke Prozesse, Prozessoptimierung, Produktion, Forschungsgruppe Qbing
(49 pages, 2013)</p> | <p>5 S.A. Alumur, B.Y. Kara, M.T. Melo
Location and Logistics
Keywords: forward logistics network design, reverse logistics network design, models, applications
(26 pages, 2013)</p> <p>6 S. Hütter, A. Steinhaus
Forschung an Fachhochschulen – Treiber für Innovation im Mittelstand: Ergebnisse der Qbing-Trendumfrage 2014
Keywords: Innovation, Umfrage, Trendbarometer, Logistik-Konzepte, Logistik-Technologien, Mittelstand, KMU
(6 pages, 2014)</p> <p>7 M.J. Cortinhal, M.J. Lopes, M.T. Melo
Redesigning a three-echelon logistics network over multiple time periods with transportation mode selection and outsourcing opportunities
Keywords: logistics network design/re-design, multiple periods, transportation mode selection, product outsourcing, mixed-integer linear programming
(49 pages, 2014)</p> <p>8 T. Bousonville, C. Ebert, J. Rath
A comparison of reward systems for truck drivers based on telematics data and driving behavior assessments
Keywords: telematics, driving behavior, incentives, award systems
(9 pages, 2015)</p> | <p>9 I. Correia, T. Melo
Multi-period capacitated facility location under delayed demand satisfaction
Keywords: location, multi-period, capacity choice, delivery lateness, MILP models
(35 pages, 2015)</p> <p>10 C.L. Martins, M.T. Melo, M.V. Pato
Redesigning a food bank supply chain network, Part I: Background and mathematical formulation
Keywords: supply chain, sustainability, tri-objective problem, MILP model
(30 pages, 2016)</p> <p>11 I. Correia, T. Melo
A computational comparison of formulations for a multi-period facility location problem with modular capacity adjustments and flexible demand fulfillment
Keywords: facility location, multi-period, capacity expansion and contraction, delivery lateness, mixed-integer linear models
(42 pages, 2016)</p> <p>12 A. Bernhardt, T. Melo, T. Bousonville, H. Kopfer
Scheduling of driver activities with multiple soft time windows considering European regulations on rest periods and breaks
Keywords: road transportation, driver scheduling, rest periods, breaks, driving hours, Regulation (EC) No 561/2006, mixed integer linear programming models
(137 pages, 2016)</p> |
|---|--|--|

- 13 C.L. Martins, M.T. Melo, M.V. Pato
Redesigning a food bank supply chain network, Part II: Computational study
Keywords: food rescue and delivery, sustainability, supply chain network design, tri-objective problem, social impact, economic and environmental performance
(57 pages, 2017)
- 14 A. Bernhardt, T. Melo, T. Bousonville, H. Kopfer
Truck driver scheduling with combined planning of rest periods, breaks and vehicle refueling
Keywords: road transportation, refueling, fuel cost, driver scheduling, rest periods, breaks, driving hours, Regulation (EC) No 561/2006, mixed integer linear programming
(90 pages, 2017)
- 15 M.J. Cortinhal, M.J. Lopes, M.T. Melo
Impact of partial product outsourcing, transportation mode selection, and single-assignment requirements on the design of a multi-stage supply chain network
Keywords: supply chain network design, facility location, supplier selection, in-house production, product outsourcing, transportation mode selection, single-assignment, mixed-integer linear programming
(51 pages, 2018)
- 16 C. Sauvey, T. Melo, I. Correia
Two-phase heuristics for a multi-period capacitated facility location problem with service-differentiated customers
Keywords: facility location, multi-period, delivery lateness, constructive heuristics, local improvements
(41 pages, 2019)
- 17 I. Correia, T. Melo
Dynamic facility location problem with modular capacity adjustments under uncertainty
Keywords: facility location, dynamic capacity adjustment, delivery lateness, stochastic programming, valid inequalities
(42 pages, 2019)
- 18 A. Aliano Filho, T. Melo, M. Vaz Pato
Tactical planning of sugarcane harvest and transport operations
Keywords: multi-objective optimization, mixed-integer programming, sugarcane harvest and transport planning
(50 pages, 2020)
- 19 I. Correia, T. Melo
The impact of flexible warehouse lease contracts on the configuration of a two-echelon distribution network
Keywords: distribution network redesign, short-term storage space rental, mixed-integer linear programming, valid inequalities
(49 pages, 2021)
- 20 Y. Costa, T. Melo
Supplementary material to the book chapter "Facility Location Modeling in Supply Chain Network Design: Current State and Emerging Trends"
Keywords: Facility location, Sustainable network design, Circular economy, Data scarcity, Resilience, Omnichannel
(23 pages, 2022)
- 21 I. Correia, T. Melo
Modeling and solving a dynamic logistics network design problem with temporary capacity expansion and reduction
Keywords: network design, temporary warehouse rental, capacity expansion and reduction, mixed integer programming, matheuristic
(47 pages, 2023)
- 22 N. Hein, T. Melo
Bedarfsanalyse zum Aufbau eines Food Co-Working Space für die Verarbeitung regionaler Lebensmittel(überschüsse) im Saarland
Keywords: Food Co-Working, regionale Lebensmittel, Lebensmittelüberschüsse, Bedarfsanalyse, Saarland, Nachhaltigkeit
(23 pages, 2024)
- 23 A. Aliano Filho, I. Correia, T. Melo
Designing a resilient and responsive supply chain network under disruption risks: A bi-objective stochastic programming approach
Keywords: Resilient and flexible supply chains, disruption risks, network design, two-stage stochastic programming, MIP-based heuristic
(55 pages, 2024)
- 24 M. Meyer, T. Bousonville
Alternative fuels in road freight transport: Objectives and scope of a literature review
Keywords: Literature review, Alternative fuels, Road freight transport
(23 pages, 2025)
- 25 S. Hütter, N. Kohl
Sustainable Logistics – Potentiale der urbanen Logistik zur Bewältigung von Klima- und Strukturwandel im Saarland – eine Kurzstudie am Beispiel der ÖPNV-Logistik am Tag der Deutschen Einheit 2025 in Saarbrücken
Keywords: CO₂-Einsparpotenzial, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Sonderbuslinien, Nachhaltige Mobilität, Veranstaltungsverkehr
(25 pages, 2026)

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

Die Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar) wurde im Jahre 1971 als saarländische Fachhochschule gegründet. Insgesamt studieren rund 6000 Studentinnen und Studenten in 77 verschiedenen Studiengängen an der htw saar, aufgeteilt auf vier Fakultäten.

In den vergangenen zwanzig Jahren hat die Logistik immens an Bedeutung gewonnen. Die htw saar hat dieser Entwicklung frühzeitig Rechnung getragen und einschlägige Studienprogramme sowie signifikante Forschungs- und Technologietransferaktivitäten entwickelt. Die Veröffentlichung der Schriftenreihe Logistik soll die Ergebnisse aus Forschung und Projektpraxis der Öffentlichkeit zugänglich machen.

Weitere Informationen finden Sie unter <http://logistik.htwsaar.de>



Institut für Supply Chain und Operations Management

Das Institut für Supply Chain und Operations Management (ISCOM) der htw saar ist auf die Anwendung quantitativer Methoden in der Logistik und deren Implementierung in IT-Systemen spezialisiert. Neben öffentlich geförderten Forschungsprojekten zu innovativen Themen arbeitet ISCOM eng mit Projektpartnern aus der Wirtschaft zusammen, wodurch der Wissens- und Technologietransfer in die Praxis gewährleistet wird. Zu den Arbeitsgebieten zählen unter anderem Distributions- und Transportplanung, Supply Chain Design, Bestandsmanagement in Supply Chains, Materialflussanalyse und -gestaltung sowie Revenue Management.

Weitere Informationen finden Sie unter <http://iscom.htwsaar.de>



Forschungsgruppe Qbing

Qbing ist eine Forschungsgruppe an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, die spezialisiert ist auf interdisziplinäre Projekte in den Bereichen Produktion, Logistik und Technologie. Ein Team aus derzeit acht Ingenieuren und Logistikexperten arbeitet unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Steffen Hütter sowohl in öffentlich geförderten Projekten als auch zusammen mit Industriepartnern an aktuellen Fragestellungen zur Optimierung von logistischen Prozessabläufen in Handel und Industrie unter Einbeziehung modernster Sensortechnologie und Telemetrie. Qbing hat auch und gerade auf dem Gebiet der angewandten Forschung Erfahrung in der Zusammenarbeit mit kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.qbing.de>

ISSN 2193-7761