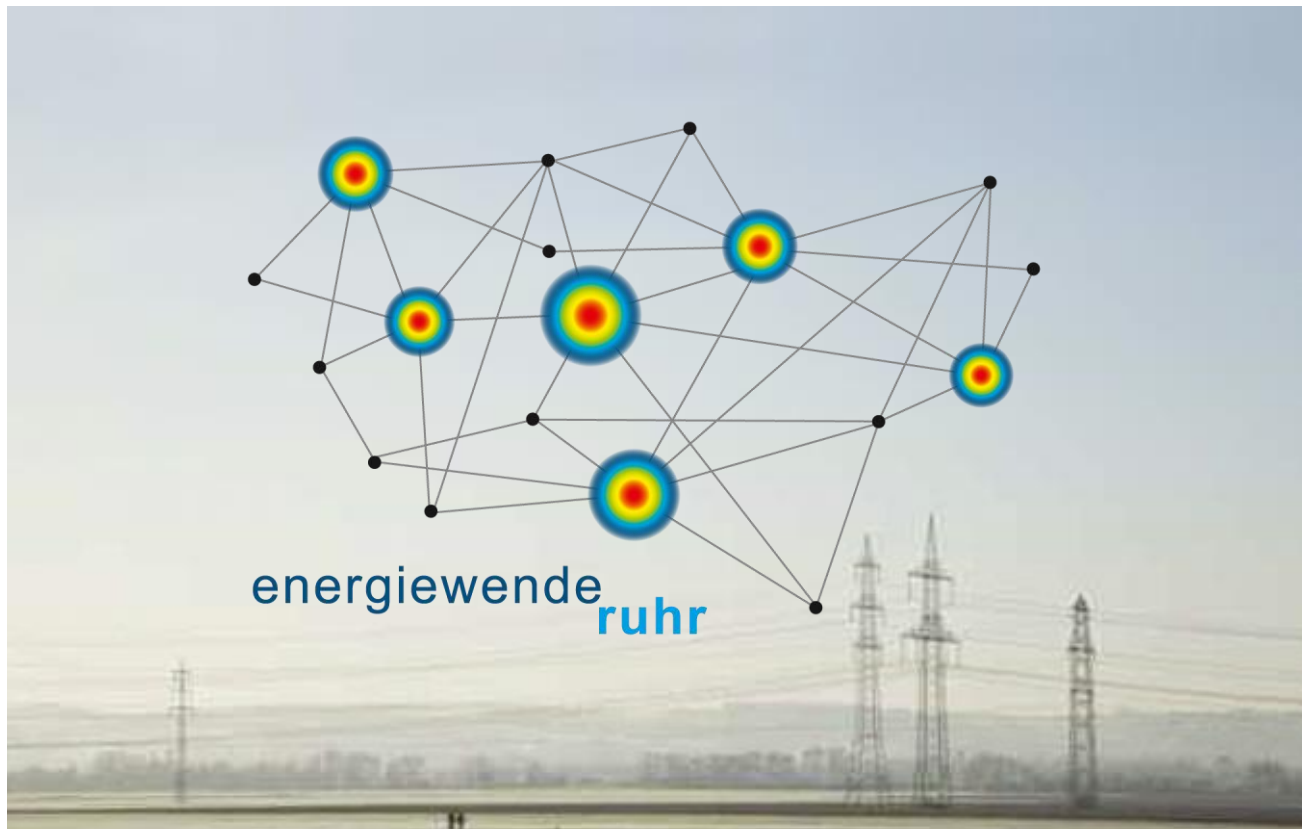


HELFI – HErner LastenFahrrad Innovation

Klimafreundlicher Wirtschaftsverkehr in Kommunen als Beitrag
zur Energiewende – A7 Gesamtwirtschaftliche Nutzen-Kosten
Analyse

Wolfgang H. Schulz | Lea Heinrich | Stand 24.02.2017



HELFI- Herner Lastenfahrrad Innovation
Zeppelin Universität gGmbH
Amadeus Center for Mobility Studies

Praxispartner
Stadt Herne
Stadtwerke Herne
ZEG Zweirad Einkaufsgenossenschaft

IN KOOPERATION MIT:
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt,
Energie GmbH (Koordination)
Kulturwissenschaftliches Institut Essen
Technische Universität Dortmund,
Fachgebiet Städtebau, Stadtgestaltung und
Bauleitplanung
Spiekermann & Wegener (S&W)
Stadt- und Regionalforschung
Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl
Umweltverträgliche Infrastrukturplanung,
Stadtbauwesen

**WIR
SIND
DABEI!**
KlimaExpo.NRW
Motor für den Fortschritt

Inhalt

1	EINLEITUNG	3
2	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE	4
3	METHODISCHE VORGEHENSWEISE	7
3.1	Straßenverkehrssimulationsmodell	7
3.2	Dateninput und Limitationen	11
4	ERGEBNISSE DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE	12
5	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	15
6	TABELLENVERZEICHNIS	15
7	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	16
8	LITERATUR	17
9	KONTAKT	18

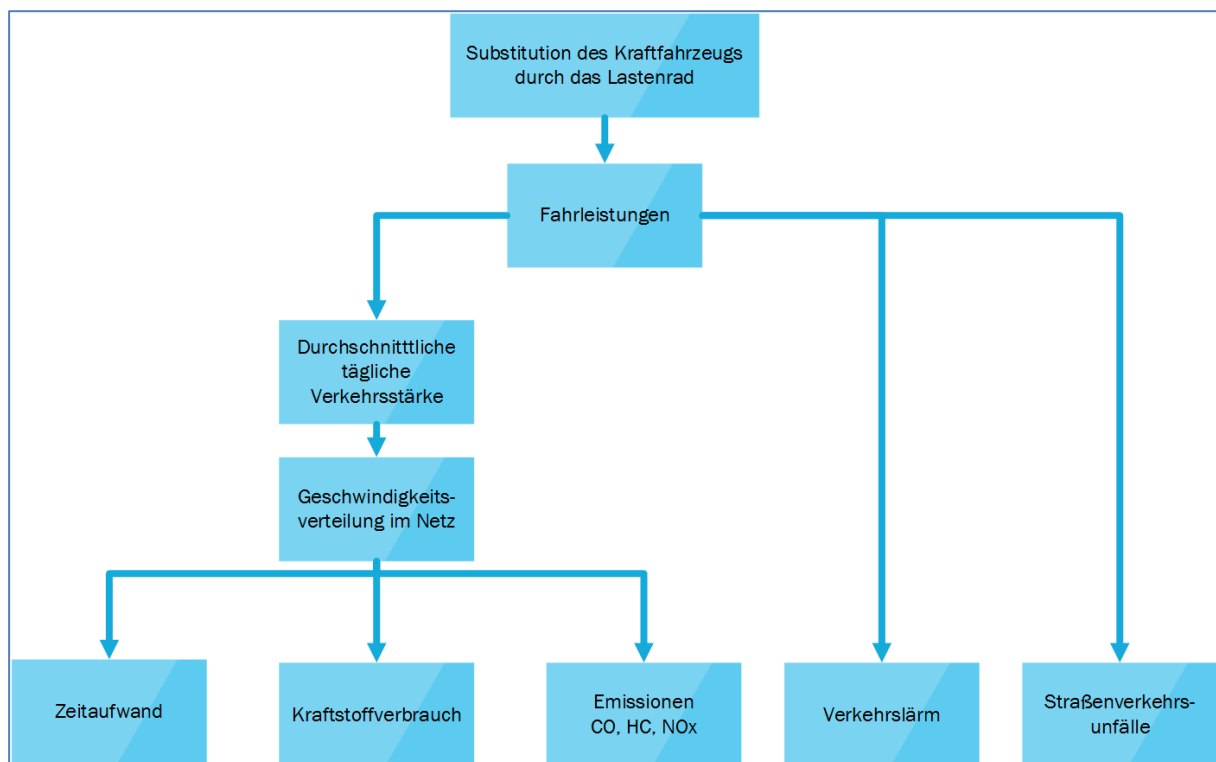
1 Einleitung

Ziel dieses Berichtes ist zu überprüfen, ob durch den Einsatz der Lastenräder im Versuchszeitraum volkswirtschaftliche Ressourcenersparnisse realisiert werden konnten. Dazu wird eine Nutzen-Kosten-Analyse durchgeführt. Der damit bestimmbare Nutzen-Kosten-Quotient erlaubt eine Aussage, ob aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive der Lastenradeinsatz vorteilhaft war oder nicht. Ein Nutzen-Kosten-Verhältnis größer als 1 bedeutet, dass aus volkswirtschaftlicher Perspektive der Einsatz von Lastenrädern die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt verbessert. Ein Nutzen-Kosten-Verhältnis kleiner als 1 würde dagegen bedeuten, dass der Einsatz von Lastenrädern nicht förderungswürdig ist. Im Rahmen einer Potenzialabschätzung werden die Nutzenwirkung auf der Grundlage der vorliegenden Daten der Feldversuchsteilnehmer auf die Stadt Herne und das Ruhrgebiet hochgerechnet. Mit den Ergebnissen aus der gesamtwirtschaftlichen Analyse ist es weiterhin möglich, politische Handlungsoption herzuleiten.

2 Volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Analyse

Mit Hilfe einer volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse soll geklärt werden, welche Ressourceneinsparungen durch den Einsatz der Lastenfahrräder erreicht werden können. Daher ist es zunächst erforderlich die grundsätzlichen Wirkungskanäle zu beschreiben, die relevant sind, um die Wirkungen des Lastenradeinsatzes auf die gesamtwirtschaftlichen Nutzen und Kosten abzubilden. Der Einsatz von Lastenfahrrädern zielt primär darauf ab, dass bisherige geschäftlich induzierte Fahrten mit dem Kraftfahrzeug (z.B. Pkw oder Transporter) durch das alternative Verkehrsmittel ersetzt werden (Substitutionseffekt). Die Wirkungen dieses Substitutionseffektes auf den Verkehrsaufwand gibt die nachfolgende Abbildung wieder.

Abbildung 1: Wirkungskanäle von Lastenfahrrädern

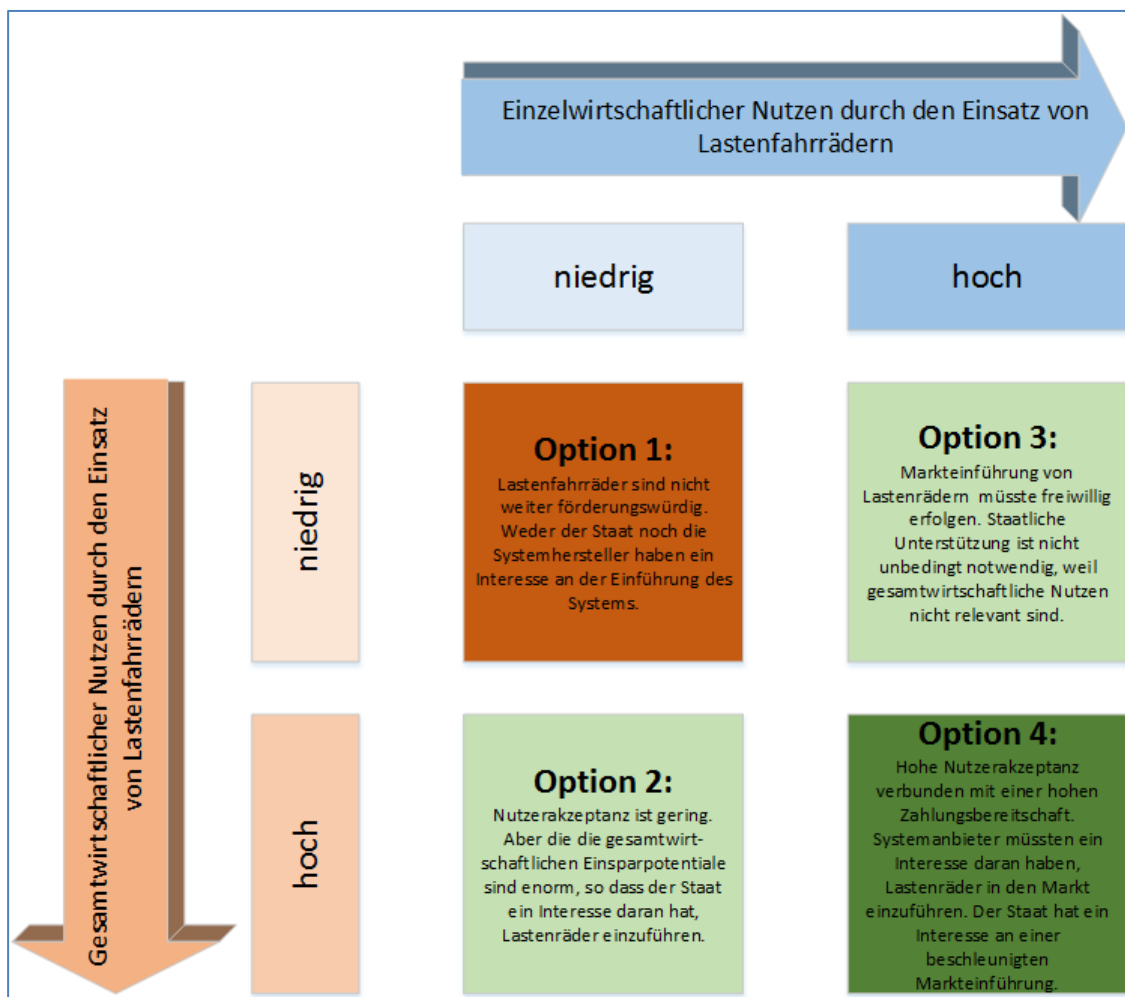


Quelle: eigene Darstellung.

Messbar ist eine Veränderung der Fahrleistungen, die mit den firmeneigenen Kraftfahrzeugen erbracht werden. Die geänderten Fahrleistungen wirken sich direkt auf den Verkehrslärm und die Straßenverkehrsunfälle aus. Des Weiteren führen die Fahrleistungsveränderungen zu einer geänderten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), die in ihrer Konsequenz die Geschwindigkeitsverteilung im

Straßennetz beeinflusst. Über diesen Wirkungskanal ergeben sich Konsequenzen für die Höhe des Zeitaufwandes, den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen (CO, HC und NOx). Mit Hilfe von monetären Bewertungssätzen ist es möglich, die Veränderungen der verschiedenen Verkehrsaufwände ökonomisch zu bewerten. Die einzelwirtschaftlichen Wirkungen, die sich infolge des Substitutionseffektes ergeben, sind nicht Gegenstand der gesamtwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse. Gleichwohl sind die einzelwirtschaftlichen Kostenveränderungen für die Akzeptanz beziehungsweise für die Bereitschaft, Lastenfahrräder einzusetzen, relevant. Ziel der gesamtwirtschaftlichen Analyse ist es, den Nutzen zu ermitteln. Aus der Gegenüberstellung der gesamtwirtschaftlichen Nutzenwirkungen gegenüber den einzelwirtschaftlichen Nutzenwirkungen können staatliche Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Die folgende Abbildung stellt mit Hilfe einer einfachen Matrix dar, welche Handlungsempfehlungen sich grundsätzlich ergeben können.

Abbildung 2: Handlungsempfehlungen unter Berücksichtigung der einzel- und gesamtwirtschaftlichen Nutzenwirkungen



Quelle: eigene Darstellung.

Insgesamt ergeben sich vier Handlungsoptionen:

- Option 1: Wenn durch den Einsatz von Lastenrädern sowohl ein geringer einzelwirtschaftlicher Nutzen als auch ein geringer gesamtwirtschaftlicher Nutzen erreicht werden, sind Lastenfahrräder nicht weiter förderungswürdig. Weder der Staat noch die Hersteller sowie die Nutzer haben ein Interesse an der Einführung des Systems Lastenrad.
- Option 2: Steht demgegenüber dem geringen einzelwirtschaftlichen Nutzen ein hoher gesamtwirtschaftlicher Nutzen gegenüber, wird eine spontane Markteinführung aufgrund der geringen Nutzerakzeptanz schwierig sein. Angesichts signifikant hoher gesamtwirtschaftlicher Einsparpotentiale, ist der Staat verpflichtet die Konsumentenwohlfahrt zu erhöhen. Dementsprechend müssen vom Staat Markteinführungsstrategien erarbeitet werden. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist es in diesem Fall auch möglich durch Festlegung eines Zielwertes für das gesamtwirtschaftliche Nutzen-Kosten-Verhältnis, die Höhe der finanziellen Mittel zu ermitteln, die der Staat einsetzen kann.
- Option 3: Ein geringer gesamtwirtschaftlicher Nutzen und ein hoher einzelwirtschaftlicher Nutzen bedeuten, dass der staatliche Handlungsbedarf gering ist, weil aufgrund eines hohen Nachfragedrucks ein entsprechendes Angebot an Lastenfahrrädern sich entwickeln müsste. Allerdings ist dieser Fall genauer zu betrachten, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass auf der Angebotsseite (hier: Hersteller von Lastenrädern) ein Angebotsversagen vorliegen kann. Der Einsatz von Lastenrädern würde zu einzelwirtschaftlichen Nutzen führen, aber ein entsprechendes Angebot wird auf der Herstellerseite nicht zur Verfügung gestellt. Das fehlende Angebot kann sich daraus ergeben, dass die absolute Anzahl der Lastenräder gegenüber der nachgefragten Menge zu niedrig ist, oder dass die Lastenräder nicht über die Systemeigenschaften verfügen, die für die Nutzer relevant sind, um das einzelwirtschaftliche Einsparpotenzial zu realisieren. Dieses Unterangebot kann auf verschiedenste Faktoren zurückgeführt werden. Beispielsweise könnten fehlende Investitionen in die Entwicklung von Prototypen verbunden mit einer gewissen risikoscheu dazu führen, dass die Angebotsseite auf den Nachfragedruck nicht reagiert. Insgesamt kann festgehalten werden, dass

in diesem Fall geprüft werden muss, ob es Limitationen auf der Angebotsseite gibt.

Option 4: Im Falle eines hohen gesamtwirtschaftlichen Nutzens und eines hohen einzelwirtschaftlichen Nutzens muss der Staat grundsätzlich prüfen, ob die unter Option 3 genannten Limitationen auf der Angebotsseite vorliegen. Weiterhin kann der Staat auch hier ein Interesse daran haben, die Konsumentenwohlfahrt zu maximieren, indem der Staat die Markteinführung von Lastenrädern durch entsprechende unterstützende Markteinführungsprogramme beschleunigt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass der Staat als Akteur bei den Handlungsoptionen 2, 3 und 4 relevant ist. Bei Option 2 muss der Staat auf jeden Fall eingreifen, während er bei den Optionen 3 und 4 einerseits überprüfen muss, ob kein Angebotsversagen vorliegt, und andererseits muss geklärt werden, inwiefern ein allgemeines Interesse des Staates an der Markteinführung von Lastenrädern besteht.

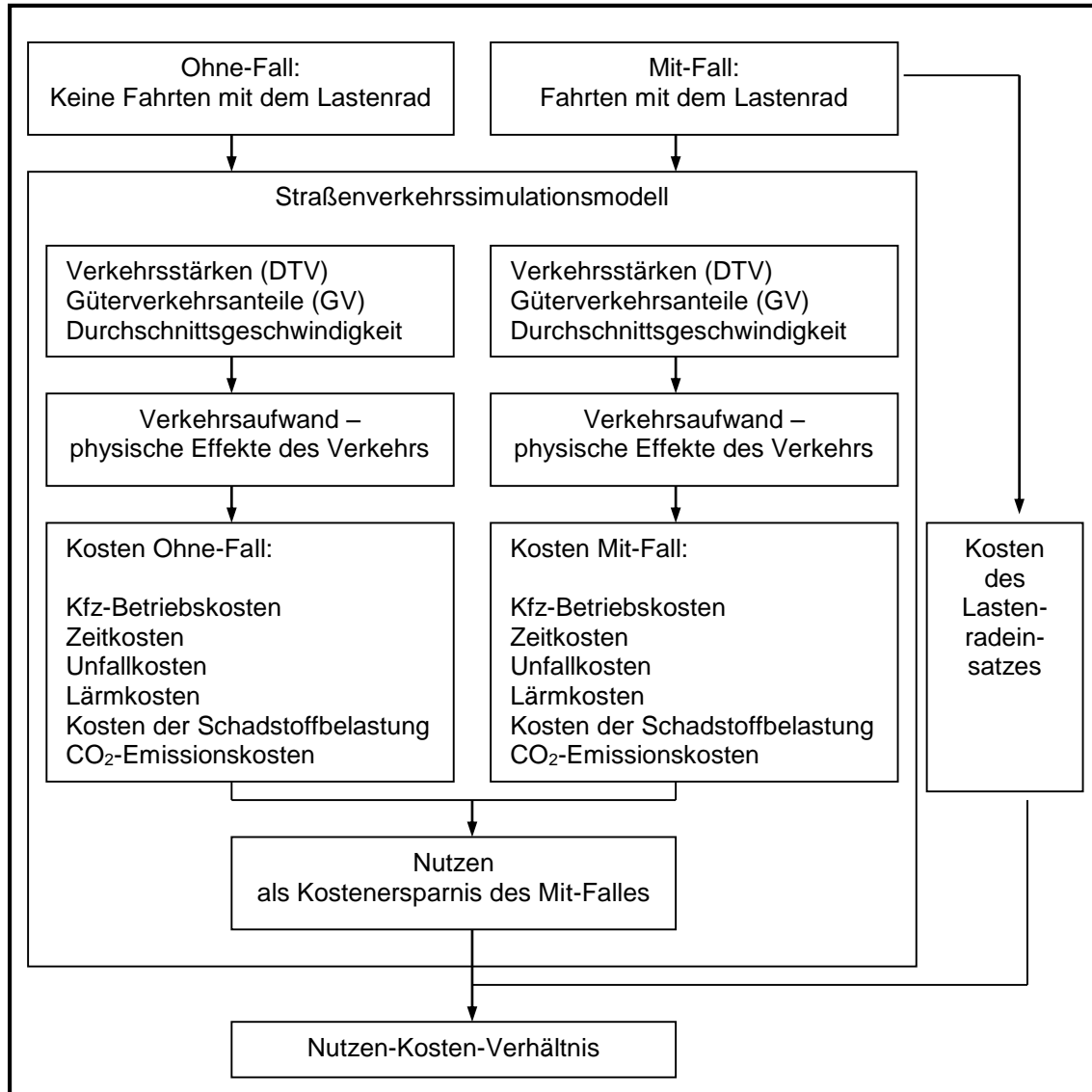
3 Methodische Vorgehensweise

In den folgenden Abschnitten wird die methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Nutzen und Kosten dargestellt.

3.1 Straßenverkehrssimulationsmodell

Mit Hilfe eines Straßenverkehrssimulationsmodells können die Fahrleistungswirkungen auf den gesamtwirtschaftlichen Verkehrsaufwand ermittelt werden. Der gesamtwirtschaftliche Verkehrsaufwand setzt sich zusammen aus dem Zeitaufwand, dem Energieaufwand (hier: Kraftstoffverbrauch), dem Umweltaufwand (CO₂-, HC-, CO- und NO_x-Emissionen), dem Lärmaufwand und dem Unfallaufwand. Die in den EWS-97 spezifizierten funktionalen Zusammenhänge (z.B. zwischen Verkehrsstärke und Geschwindigkeit) bilden die Grundlage des Straßenverkehrssimulationsmodells (Schulz 1994). Ergänzend hierzu werden im Simulationsmodell Fortschritte der BVWP-Modernisierung – vor allem im Hinblick auf die monetäre Bewertung der Umweltwirkungen (Luftschadstoffe, CO₂) – aufgegriffen. Die grundsätzliche Vorgehensweise der Nutzen-Kosten-Analyse mit dem Straßenverkehrssimulationsmodell wird in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3: Positionierung des Straßenverkehrssimulationsmodells innerhalb der Nutzen-Kosten-Analyse



Quelle: Eigene Darstellung nach Schulz (2013).

Der monetären Bewertung der physischen Wirkungen liegen Kostensätze der BVWP 2003 und der EWS-97 zugrunde. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die angewendeten Kostensätze zur Bewertung der Nutzenkomponenten.

Tabelle 1: Kostensätze zur Bewertung der Nutzenkomponenten (Preisstand 2012)

Nutzenkomponenten		Unterscheidungs-kriterium	Bezugseinheit	Kostensatz (ohne Steuern)
Betriebskosten	Betriebskosten-Grundwerte	Fahrzeuggruppen	EUR/ (100 km·Kfz)	12,73 (Pkw) 19,75 (Lkw) 33,92 (Lastzug) 63,82 (Bus)
	Kraftstoffkosten	Kraftstoffart	EUR/l	0,51 (Benzin) 0,47 (Diesel)
Zeitkosten		Fahrzeuggruppen	EUR/h	8,08 (Pkw) 30,77 (Lkw) 43,94 (Lastzug) 91,44 (Bus)
Unfallkosten		Straßentyp, DTV	EUR/(km·a ¹)	8,00 – 22,00 (außerorts) 25,00 – 81,00 (innerorts)
Lärmkosten			EUR/(LEG ² ·a)	56,89
Kosten der Schadstoff-Belastung	Emissionen CO, CH, NOx	Fahrzeuggruppen	EUR/t NO _x -Äquivalent	498,14
	Partikelemissionen	Außerorts	EUR/t	48.372
		Innerorts	EUR/t	155.574
CO ₂ -Emissionskosten			EUR/t CO ₂	280,00

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Grundzüge, a.a.O., S. 37ff.; EWS-97, a.a.O., S. 13ff.; eigene Berechnungen.

¹ In der EWS-97 werden längenbezogene Unfallkosten ausgewiesen, die sich auf ein Jahr (a) beziehen. Werden diese längenbezogenen Unfallkosten auf einen Tageszeitraum angewendet muss der Unfallkostensatz durch 365 Tage dividiert werden und diesem Beispiel mit der Anzahl der Untersuchungstagen (92 Tage) multipliziert werden.

² Mit dem Lärm-Einwohner-Gleichwert wird die Lärmbetroffenheit der Einwohner der ersten fünf Bebauungsreihen neben der untersuchten Straße numerisch ausgedrückt. Der Lärm-Einwohner-Gleichwert für eine Bebauungsreihe ist das Produkt aus der Anzahl der betroffenen Einwohner, der Straßenlänge und dem Lautheitsgewicht der jeweiligen Bebauungsreihe.

Wie Tabelle 1 zeigt, umfasst die monetäre Bewertung der physischen Effekte die Berechnung der Kfz-Betriebs-, Zeit-, Unfall-, und Lärmkosten, der Kosten der Schadstoffbelastung (Emissionen, Immissionen) sowie der CO₂-Emissionskosten. Die einzelnen Kostenkomponenten werden wie folgt ermittelt:

- Die **Zeitkosten** werden ermittelt, indem der Zeitaufwand mit Zeitkostensätzen (in EUR/h) bewertet wird. In den Zeitkostensätzen sind die Lohn- und Vorhaltekosten der gewerblich genutzten Fahrzeuge sowie die Zeitkosten der Insassen von Bussen und privat genutzten Pkw enthalten.
- Die Berechnung der **Kfz-Betriebskosten** erfolgt anhand von Betriebskosten-Grundwerten und Kraftstoffkosten. Die Kraftstoffkosten werden ermittelt, indem der Kraftstoffverbrauch mit Netto-Kraftstoffpreisen (in EUR/l), d.h. ohne Berücksichtigung von Steueranteilen, bewertet wird. Der Kraftstoffverbrauch wird für die verschiedenen Fahrzeuggruppen (Pkw Otto, Pkw Diesel, Lkw unter/über 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht, Zugmaschinen, Reise- und Linienbusse) aus geschwindigkeitsabhängigen Kraftstoffverbrauchsfaktoren (in g/[km*Kfz]) abgeleitet. Die Betriebskosten-Grundwerte (in EUR/[100km*Kfz]) enthalten Kosten für Fahrzeugabschreibung, Reifenverschleiß, Schmierstoffe, Instandhaltung und Wartung.
- Die **Unfallkosten** werden mit Hilfe der Unfallkostendichten der EWS-97 (in EUR/[km*a]) berechnet. In den Unfallkosten werden neben medizinischen Behandlungskosten und Reparaturkosten auch volkswirtschaftliche Produktionsausfälle, Wohlfahrtsverluste durch Invalidität, Freizeitausfälle sowie anteilige Verwaltungskosten der Versicherungen, Rechtsfolge- und Polizeikosten berücksichtigt. Zu beachten ist, dass die Unfallkostendichten abhängig von der Verkehrsstärke sind. Eine Veränderung der Fahrleistungen und somit der DTV führt zu einer proportionalen Veränderung der Unfallkosten.
- Für die Ermittlung der **Lärmkosten** ist der Schallpegel am Ort des Empfängers (Immissionspegel) entscheidend. Überschreitet der Verkehrslärm einen definierten Zielpegel, so wird dies mittels eines Lautheitsgewichtes berücksichtigt. Die Überschreitungen des Zielpegels werden mit der Anzahl der betroffenen Einwohner³ zu Lärm-Einwohner-Gleichwerten (LEG) verknüpft, die die Lärmbetroffenheit der

³ Die betroffenen Einwohner werden mit Hilfe von Betroffenen-Näherungswerten, die vom Straßentyp abhängen, abgeschätzt. Im Gegensatz zu Innerortsstraßen sind gemäß den Bewertungskonventionen außerorts keine Anwohner von den Immissionen betroffen, vgl. EWS-97, S. 52.

Einwohner ausdrücken. Die Lärmkosten errechnen sich als Produkt der LEG und des Lärmkostensatzes (in EUR/[LEG*a]).

- Die Belastung durch die Luftschadstoffe CO, HC, NO_x, SO₂ und Partikel wird in den **Kosten der Schadstoffbelastung** erfasst. Sie beinhalten eine Emissions- und eine Immissionskomponente. Gegenüber den bisherigen Ansätzen hat sich hier die Vorgehensweise vor allem bei der monetären Bewertung der Partikelemissionen geändert. Für Partikelemissionen im innerorts Bereich wird ein deutlich höherer Kostensatz verwendet. Diese Veränderungen führt gerade bei den Maßnahmen in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg zu einem Anstieg der Nutzen durch Schadstoffvermeidung, weil die Ortsdurchfahrten durch den Bau von Ortsumgehungen erheblich entlastet werden, was wiederum eine enorme Minderung an Partikelemissionen im innerstädtischen Bereich zur Folge hat-
- Über die volkswirtschaftlichen Schäden durch die traditionellen Luftschadstoffe hinaus werden auch die **CO₂-Emissionskosten** ermittelt. CO₂ wirkt am Emissionsort nicht unmittelbar toxisch, ist aber in höheren Atmosphärenschichten an der Entstehung des Treibhauseffektes beteiligt. Die CO₂-Emissionen werden aus den Kraftstoffverbräuchen ermittelt und mit einem Kostensatz (in EUR/t) bewertet, welcher die Vermeidungskosten der politisch angestrebten Reduzierung der CO₂-Emissionen widerspiegelt.

3.2 Dateninput und Limitationen

Aus den Auswertungen der von den Feldversuchsteilnehmer ermittelten Daten, ergibt sich der Dateninput. An 132 Tagen wurde das Lastenrad eingesetzt. Durchschnittlich legten die Teilnehmer insgesamt 18 km mit dem Lastenrad zurück. Auf der Grundlage verschiedener Verkehrsuntersuchungen für die Stadt Herne wurde eine vorfahrtsberechtigzte Innerortsstraße mit Behinderungen (durch Knotenpunkteinflüsse und/oder ruhenden Verkehr) als relevanter Straßentyp mit einem DTV-Wert in Höhe von 15.000 Fahrzeugen und einem Güterverkehrsanteil in Höhe 7,1% identifiziert (Weiser, 2015; Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH 2012;2015). Die Berechnung auf der Grundlage dieses Dateninputs unterliegt Limitationen. Die Anzahl der Feldversuchsteilnehmer ist mit insgesamt 7 Nutzern relativ gering. Die geringe Gruppengröße ergibt sich aus den Projektbedingungen. Im Rahmen des Feldversuchs sollten die Teilnehmer einen neuartigen Lastenradprototyp testen. Das dafür bereitgestellte finanzielle Projektbudget reichte insgesamt für die

Ausstattung von sieben Teilnehmern. Diese Teilnehmer haben aber insgesamt detaillierte tägliche Fahrtenbuchaufzeichnungen durchgeführt, so dass der Dateninput in Bezug auf die Gruppengröße statistisch signifikant ist. Die Gruppengröße ist angesichts der Grundgesamtheit relativ gering. Als Grundgesamtheit kann die Anzahl der Unternehmen in Herne, die gleiche wirtschaftliche Aktivitäten wie die Feldversuchsteilnehmer ausüben, herangezogen werden. Danach errechnet sich eine Grundgesamtheit von 460 Unternehmen. Damit repräsentieren die Feldversuchsteilnehmer 1,5% der Grundgesamtheit.

4 Ergebnisse der Nutzen-Kosten-Analyse

Die Nutzenergebnisse der Nutzen-Kosten-Analyse werden in der folgenden Tabelle ausgewiesen.

Tabelle 2: Abschätzung des volkswirtschaftlichen Nutzens durch den Einsatz von Lastenrädern

	Herne			Hochrechnung Ruhrgebiet	
	Feldversuch Teilnehmer	zusätzliche Teilnehmer	Zusätzliche Teilnehmer	zusätzliche Teilnehmer	Zusätzliche Teilnehmer
	7	230	460	9.436	18.872
Betriebskosteneinsparungen	2.862	94.025	188.049	434.518	869.037
Zeitkostensparnis	1.502	49.339	98.679	228.013	456.027
Unfallkostenreduktionen	1.809	59.443	118.886	274.706	549.413
Lärmkosteneinsparungen	100	3.291	6.581	15.207	30.414
Schadstoffeinsparungen	8.763	287.928	575.857	1.330.610	2.661.221
CO2-Reduktion	860	28.257	56.515	130.587	261.173
Volkswirtschaftlicher Nutzen in Millionen Euro	0,016	0,522	1,045	2,414	4,827

Quelle: eigene Berechnungen.

In der ersten Spalte wird der Nutzen für die Teilnehmer des Feldversuchs ausgewiesen. Wie bereits dargelegt liegt die Grundgesamtheit für das Stadtgebiet Herne bei 460 Unternehmen. In einem Zwischenschritt wird für eine Potenzialabschätzung unterstellt, dass nur 50% der relevanten Unternehmen über eine Bereitschaft zum Einsatz von Lastenrädern verfügen.

Insgesamt bei einer breiten Einführung in Herne liegt der erreichbare Nutzen zwischen 0,5 und 1,1 Millionen Euro pro Jahr. Die Nutzenwirkung kann für das Ruhrgebiet hochgerechnet werden. Danach liegt der Nutzen zwischen 2,4 und 4,8 Millionen Euro pro Jahr. Für die Hochrechnung auf das Ruhrgebiet konnte keine branchenspezifische Auswertung vorgenommen werden. Daher wurde pauschal angenommen, dass 5% beziehungsweise 10% der Unternehmen im Ruhrgebiet in der Lage sind Lastenräder einzusetzen.

Die jährlichen Investitions- und Betriebskosten liegen bei 1.332 Euro pro Feldversuchsteilnehmer. Wird der ganzjährige Kostensatz herangezogen, errechnet sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis in Höhe von 1,7. (Weiser, Mit dieser Vorgehensweise wird das Nutzen-Kosten-Verhältnis unterschätzt, weil die Nutzen nur über einen Zeitraum von 132 Tagen (=Feldversuchszeitraum) gemessen wurden, aber die annuisierten Investitions- und Betriebskosten ganzjährig zugrunde gelegt werden. Bezogen auf den Feldversuch würde sich bei einer anteilig gleichen Verteilung der Nutzen und Kosten über den Zeitraum des Feldversuchs ein Nutzen-Kosten-Verhältnis in Höhe von 4,7 errechnen. Jeder Euro, der vom Projekt für den Einsatz der Fahrräder ausgegeben wurde, hat für die Stadt Herne einen gesamtwirtschaftlichen Nutzen in Höhe von 4,7 Euro erzeugt.

Insgesamt lässt sich damit feststellen, dass der Feldversuch gesamtwirtschaftlich positiv zu bewerten ist, weil der Nutzen die aufgewendeten Kosten (Nutzen-Kosten-Verhältnis größer als 1) übersteigt. Auf der Grundlage der gesamtwirtschaftlichen Analyse erfüllt der Feldversuch die Bedingungen der Handlungsoptionen 2 und 4. Damit hat der Feldversuch gezeigt, dass durch den Einsatz von Lastenrädern als Ersatz von Kraftfahrzeugen im Wirtschaftsverkehr ein hoher gesamtwirtschaftlicher Nutzen erreicht werden kann, der die Kosten übersteigt. Unter Berücksichtigung der weiteren Ergebnisse des Feldversuchs muss allerdings berücksichtigt werden, dass möglicherweise auf der Systemanbieterseite (Fahrradhersteller) teilweise Tatbestände eines Angebotsversagens vorliegen, dass die Lastenradentwicklung weniger nachfragespezifisch erfolgt, sondern eher dominiert wird von den Vorstellungen der Entwickler. Weiterhin hat sich gezeigt, dass das Lastenrad zwar im Einsatz den einzelwirtschaftlich erwarteten Nutzen generiert, aber keine Wirkung auf die Zahlungsbereitschaft der Nutzer hat. Für die Feldversuchsteilnehmer war weniger der betriebswirtschaftliche Nutzen durch verringerte Transaktionskosten (z.B. weniger Parkkosten, schnellere Erreichbarkeit des Kunden) entscheidend, sondern ein hohes Motiv für den Einsatz des Lastenrads war, dass das Lastenrad die Funktion eines Positionsgutes erfüllt hat. Im Rahmen eines Feldversuches erfüllt das Lastenrad – und hier speziell der Prototyp – perfekt die Bedingungen eines Positionsgutes, weil es einzigartig und selten ist und weil es nicht beliebig oft hergestellt wird (eben Eigenschaft eines Prototyps). Bei einer

breiten Markteinführung verliert das Lastenrad die Funktion eines Positionsgutes. Damit sinkt natürlich die Bereitschaft zur Nutzung. Selbst wenn der einzelwirtschaftliche Nutzen durch den Einsatz des Lastenrads hoch ist, ist der Nutzen nicht entscheidungsrelevant. Vor dem Gesamtergebnis des Feldversuchs kann damit festgestellt werden, dass aus der Sicht der Nutzen der empfundene einzelwirtschaftliche Nutzen niedrig ist. Folglich ist die Handlungsoption die dominante Strategie, die der Staat bei der Einführung von Lastenrädern verfolgen sollte.

5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Wirkungskanäle von Lastenfahrrädern.....	4
Abbildung 2:	Handlungsempfehlungen unter Berücksichtigung der einzel- und gesamtwirtschaftlichen Nutzenwirkungen	5
Abbildung 3:	Positionierung des Straßenverkehrssimulationsmodells innerhalb der Nutzen-Kosten-Analyse.....	8

6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kostensätze zur Bewertung der Nutzenkomponenten (Preisstand 2012).....	9
Tabelle 2:	Abschätzung des volkswirtschaftlichen Nutzens durch den Einsatz von Lastenrädern	12

7 Abkürzungsverzeichnis

a.a.O.	am angegebenen Ort
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CH	Methingruppe, Kohlenwasserstoff
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EUR	Euro
EUR/h	Euro pro Stunde
EUR/l	Euro pro Liter
EUR/t	Euro pro Tonne
EWS	Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Straßen
GV	Güterverkehrsanteil
HC	Hydrocarbons, Kohlenwasserstoffe
Kfz	Kraftfahrzeug
LEG	Lärm-Einwohner-Gleichwert
Lkw	Lastkraftwagen
NOx	Stickoxide
Pkw	Personenkraftwagen
S.	Seite
z.B.	zum Beispiel

8 Literatur

BMVI (2003). Bundesverkehrswegeplan 2003: Grundlagen für die Zukunft der Mobilität in Deutschland Beschluss der Bundesregierung vom 2. Juli 2003

Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH (2015). Verkehrsuntersuchung Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 9 "Lidl-Discountmarkt Holsterhauser Straße" in Herne im Auftrag der BelMo Invest GmbH, Herne 2015

Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH (2012). Detaillierte Verkehrsuntersuchung für das interkommunale Gewerbegebiet HER-BO-43 im Auftrag der Städte Herne und Bochum, Herne 2012

S082AGDS, ADE-1-4-5-6-7-BEZUGJ-ALLG, WZ-Abschnitte: B - N , P - S1), erstellt: 15.07.15, Stand: 31.05.2015

Schulz, W. H. (1994). Rationalisierungspotentiale in der Verkehrs-und Telematikinfrastruktur: Methoden und empirische Ergebnisse von Nutzen-Kosten-Analysen, na.

Schulz, W.H. Schulz, W. H., Joisten, N., Mainka, M. (2013). "Volkswirtschaftliche Bewertung: Wirkungen von simTD auf die Verkehrssicherheit und die Verkehrseffizienz." Deliverable D 5.5 Teil B.

Verkehrswesen, F. f. S.-u. (1997). Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS-97). Köln.

Weiser, F. (2015). Masterplan klimafreundliche Mobilität der Stadt Herne, Präsentation für den Ausschuss Planung und Stadtentwicklung der Stadt Herne, Herne 2015.

9 Kontakt



Wissenschaftliche Leitung

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang H. Schulz

Lehrstuhl für Mobilität, Handel und Logistik

Direktor Center for Mobility Studies | CfM

07541 6009 1610

Wolfgang.schulz@zu.de



Projektkoordination

Lea Heinrich (BA)

Projektmitarbeiterin

Center for Mobility Studies | CfM

07541 6009 1605

lea.heinrich@zu.de

Zeppelin Universität gGmbH

Am Seemooser Horn 20

88045 Friedrichshafen | Bodensee

www.zu.de

www.lastenfahrrad-herne.de

www.energiewende-ruhr.de

<http://www.klimaexpo.nrw/mitmachen/projekte-vorreiter/vorreitergefunden/helfi/>