



Der Lübecker Schlüssel

Wolfgang Raabe

August 2025

Der Lübecker Schlüssel

Der Lübecker Schlüssel ist ein Instrument zur Bewertung von Radverkehrsanlagen. Eine Arbeitsgruppe des ADFC Lübeck hat diesen Schlüssel entwickelt, und daran vier Anforderungen gestellt:

- Der Schlüssel soll einfach in der Handhabung sein;
- Er soll soweit möglich objektiv sein, also auf messbaren Fakten beruhen;
- Er soll sich an den geltenden Leitlinien orientieren;
- Er soll aussagefähig sein.

Anlass für die Entwicklung des Lübecker Schlüssels war die Erstellung eines [Veloroutenkonzepts des ADFC für die Hansestadt Lübeck](#). Dieses Konzept enthält eine detaillierte Beschreibung des Istzustands der Haupttrouten des Radverkehrs; diesem Istzustand wurde eine situationsbezogen differenzierte Beschreibung der Gestaltung der zukünftigen Radrouten gegenübergestellt. Aus den vorhandenen Mängeln und der empfohlenen Gestaltung der Wege ergab sich ein Verzeichnis der erforderlichen Maßnahmen. Der Lübecker Schlüssel diente dabei zunächst der Festlegung einer sinnvollen Priorisierung für diese Maßnahmen. Zudem dient er aber auch dem kontinuierlichen Monitoring der Qualität im Veloroutennetz.

Struktur des Verfahrens

Die finale Version des Lübecker Schlüssels sieht insgesamt sechs Qualitätsniveaus für die einzelnen Netzabschnitte vor. Drei Niveaus bezeichnen defizitäre Abschnitte:

- C: Sehr schlechte Wege;
- L: Wegelücken;
- B: Abschnitte mit anderen relevanten Mängeln.

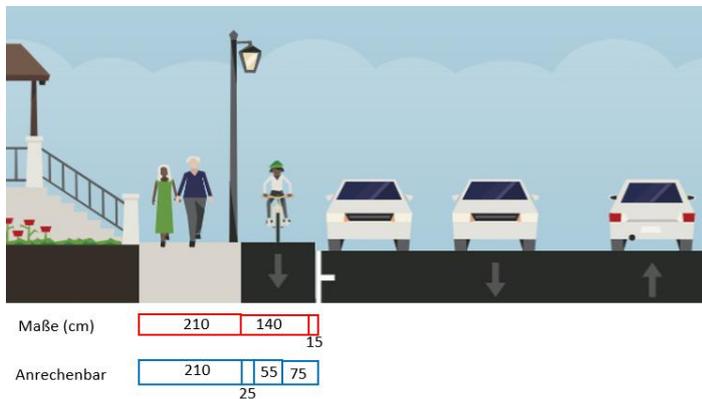
Sehr schwere Mängel sind zum Beispiel sehr schlechte Oberflächen oder schwierig passierbare Hindernisse (sehr enge Umlaufsperrern, Treppen), auch drastische Überschreitungen der ERA-Vorgaben für die Anwendung ungeschützter Fahrbahnführungen. Sehr schwere Mängel sind außerdem erhebliche Breitendefizite. Die Ermittlung des Breitendefizits folgt den [Vorgaben der H-EBRA](#). Zunächst werden die Regelbreite des Radwegs sowie die Vorgaben für die Sicherheitsräume zu Einbauten, zur Fahrbahn, und zu geparkten Kfz addiert. Hiervon werden die tatsächliche Breite des Weges sowie die tatsächlich vorhandenen Sicherheitsräume abgezogen. Beträgt die Differenz zur Regelbreite einen Meter oder mehr, liegt ein sehr schwerer Mangel vor.

Ein praktisches (und leider sehr häufiges) Beispiel zur Veranschaulichung: Ein Einrichtungsradweg verläuft direkt neben einem Gehweg; auf der Grenze zwischen Gehweg und Radweg stehen Laternen ohne Sicherheitsraum. Der Radweg hat eine Breite von 1,40 Metern. Links von Radweg befindet sich ein Bordstein von 15 cm Breite, daran schließen sich unmittelbar Kfz-Längsparkstände an. Insgesamt stehen also 1,55 Meter zwischen den Laternen und den parkenden Kfz zur Verfügung.

Dagegen hat nach [ERA](#) ein Einrichtungsradweg eine Regelbreite von 2 Metern, der Sicherheitsraum zu Einbauten (also z.B. Laternen) beträgt mindestens 25 cm, der Sicherheitstrennstreifen zu geparkten Kfz in Längsrichtung muss mindestens 75 cm betragen. Insgesamt ergibt sich so ein Mindestraum von 3 Metern zwischen Laternen und geparkten Kfz.

Vorhanden sind aber nur 1,55 Meter. Daraus ergibt sich ein Breitendefizit von 1,45 Metern, also ein sehr schwerer Mangel (s. Abbildung 1).

Abbildung 1



Ermittlung der anrechenbaren Breite eines Radwegs. © Streetmix

Als Wegelücken gelten fehlende oder für den Radverkehr gesperrte Wege, sofern dies eine Netzunterbrechung zur Folge hat. Auch Straßen mit stärkerer Verkehrsbelastung ohne geschützte Radverkehrsführung fallen in diese Kategorie. Sie erfasst auch Einbahnstraßen, in denen eine erforderliche Zweirichtungsführung des Radverkehrs nicht angeordnet ist.

Als andere relevante Mängel gelten beispielsweise Breitendefizite unter einem Meter, sanierungsbedürftige Oberflächen, oder ein zu hohes Geschwindigkeitsniveau des Kfz-Verkehrs auf gemeinsam genutzten Flächen. Auch suboptimale Führungsformen fallen in diese Kategorie.

Diesen Negativkategorien stehen ebenfalls drei Positivkategorien gegenüber:

- A: ERA-konforme Abschnitte;
- A+: regelkonforme Abschnitte von Radvorrangrouten;
- A++: regelkonforme Abschnitte von Radschnellverbindungen.

Die Anforderungen an diese Positivkategorien sind in den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ([ERA](#)) sowie in den Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten ([H-RSV](#)) der FGSV definiert.

Jeder Abschnitt des Veloroutennetzes ist entsprechend seiner Beschaffenheit einer dieser sechs Kategorien zugeordnet. Daneben ist aber auch die Bewertung ganzer Velorouten oder auch die Qualitätsentwicklung des Veloroutennetzes im Zeitverlauf von Interesse. Diesem Zweck dient ein Scoresystem, welches auf dem oben beschriebenen Konzept basiert, und welches im Grundsatz die einzelnen Routenabschnitte proportional zu ihrer Länge gewichtet. Methodisch wird in diesem Verfahren Premiumrouten der Kategorie A++ die Qualität 7, und Routen der Kategorie A+ die Qualität 6 zugeordnet. Abschnitte der Kategorie A erhalten die Qualität 5. Defizitäre Abschnitte der Kategorie B erhalten die Qualität 3, Abschnitte der Kategorie L die Qualität 2, und Abschnitte der Kategorie C die Qualität 1. Für jeden Abschnitt wird seine Länge mit seiner Qualität multipliziert; das Produkt entspricht seinem Wert. Die Summe aller Werte wird durch die Gesamtlänge der Route dividiert; das Ergebnis entspricht der Qualität der Route.

Ein Beispiel: Eine 5 Kilometer lange Route entspricht auf 2 Kilometern der Kategorie A, auf 1,5 Kilometern der Kategorie B, auf einem Kilometer der Kategorie C, und auf 500 Metern der Kategorie L. Der Wert dieser Route ergibt sich aus der Rechnung: $2 \cdot 5 + 1,5 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 0,5 \cdot 2 = 16,5$. Dieser Wert wird durch die Gesamtlänge geteilt: $16,5 : 5 = 3,3$. Die Qualität dieser Route beträgt also 3,3.

Die Qualität kann also zwischen 7 (höchste Qualität, alle Abschnitte regelkonform) und 1 (schlechteste Qualität, alle Abschnitte sehr schlecht) betragen. Die so ermittelte Qualität kann leicht in eine klassische Schulnote umgewandelt werden, indem von der Zahl 7,5 die Qualität subtrahiert wird. Daraus ergibt sich die nachstehende Tabelle:

Tabelle 1: Qualitätsstufen von Radrouten und Radnetzen

Qualität	Schulnote	Beschreibung
6 - 7	1	Überwiegend Premiumroute
5 - < 6	2	ERA-konform mit Premiumanteilen
4 - < 5	3	Regelkonforme Abschnitte überwiegen
3 - < 4	4	Abschnitte mit Mängeln überwiegen; regelkonforme Abschnitte sind länger als sehr schlechte Abschnitte
2 - < 3	5	Abschnitte mit Mängeln überwiegen; sehr schlechte Abschnitte sind länger als regelkonforme Abschnitte
1 - < 2	6	Sehr schlechte Abschnitte überwiegen

Relevanz

Im Abstand von zwei Jahren führt der ADFC den Fahrradklima-Test durch. Dieser Test erfasst die Zufriedenheit der Radfahrenden mit der Qualität der Radverkehrsanlagen in ihrer Stadt anhand von detaillierten Einzelfragen. Die Bewertung erfolgt im traditionellen Schulnotensystem.

Für den Fahrradklima-Test ist eine [hoch signifikante Korrelation](#) zwischen der Gesamtnote einer Stadt und dem Modal Split des Radverkehrs an allen Wegen nachweisbar. Eine Verbesserung der Gesamtnote um eine Note korreliert mit einer Zunahme des Modal Split um 12,5 Prozentpunkte.

Die Relevanz des Lübecker Schlüssels entscheidet sich deshalb an der Frage, wie gut die Zufriedenheit der Radfahrenden mit der Bewertung anhand von Messparametern korreliert. Im Fahrradklimatest des ADFC aus 2022 erhielt die Hansestadt Lübeck die Gesamtnote 4,27, im Jahr 2024 die Gesamtnote 4,26. Der Lübecker Schlüssel errechnete für die Lübecker Haupttrouten des Radverkehrs Ende 2023 eine durchschnittliche Qualität von 3,21. Daraus ergibt sich nach der beschriebenen Umrechnung eine Schulnote von

$$7,5 - 3,21 = 4,29.$$

Die Abweichung zwischen Lübecker Schlüssel und Fahrradklimatest beträgt demnach nur 0,02 bzw. 0,03 Schulnoten; beide Verfahren kommen also zu einem nahezu identischen Ergebnis. Durch diese fast perfekte Übereinstimmung öffnet der Lübecker Schlüssel den Zugang zu einem breiten Spektrum an Anwendungsoptionen.

Anwendungsoptionen

Die vier nachstehend beschriebenen Anwendungsoptionen bauen aufeinander auf. Zur besseren Verständlichkeit wird jede einzelne Option auch an einem fiktiven Beispiel erläutert, das auf dem folgenden Szenario beruht:

Die Stadt Beispielsburg plant die Verbesserung des Angebots für den Radverkehr in der Burgstraße auf einer Länge von 600 Metern. Die Burgstraße weist eine hohe Dichte des Kfz-Verkehrs auf, die eine gemeinsame Fahrbahnnutzung durch den Kfz-Verkehr und den Radverkehr ausschließt. Radwege sind vorhanden, sie entsprechen jedoch nicht den Leitlinien, und es ereignen sich auch immer wieder Radverkehrsunfälle. Auf 470 Metern entspricht das Angebot im Planungsbereich der Kategorie B, auf 130 Metern sogar nur der Kategorie C. Vorgesehen sind beidseitig regelkonforme Einrichtungsradwege. Der Kostenaufwand wird auf 1,2 Millionen EUR geschätzt. Der Stadtrat hat eine Nutzen-Kosten-Berechnung als Voraussetzung für eine Zustimmung zur vorgelegten Planung gefordert.

Beispielsburg hat 15.000 Einwohner. Im Fahrradklimatest des ADFC war die Gesamtnote mit 4,15 unterdurchschnittlich. Aktuelle Befragungen zur Verkehrsmittelwahl der Bevölkerung liegen nicht vor.

1. Ermittlung der Qualität

Die Ermittlung der Qualität einzelner Abschnitte wurde im Kapitel „Struktur des Verfahrens“ beschrieben; ebenso die Ermittlung der Qualität ganzer Routen. Zu erfassen ist die Qualität im Planungsbereich, und zwar sowohl vor Beginn der Bauarbeiten als auch im geplanten Endzustand. Die Differenz zwischen beiden Berechnungen entspricht der Qualitätsverbesserung gegenüber dem vorherigen Zustand; sie wird mit der Länge des bearbeiteten Abschnitts multipliziert, und dann durch die erforderliche Länge des Gesamtnetzes dividiert. Das Ergebnis entspricht der Verbesserung der Qualität bezogen auf das Gesamtnetz.

Das Gesamtnetz sollte die Radialverbindungen, die Verbindungen in die benachbarten Gemeinden, und die Verbindungen zwischen den Stadtteilen enthalten. Wichtige Ziele des Berufsverkehrs, des Ausbildungsverkehrs, des Freizeitverkehrs, und des Einkaufsverkehrs sollten dabei eingebunden werden.

Der Netzentwurf für die Hansestadt Lübeck entspricht diesen Anforderungen. Für mindestens 50% aller Haushalte ist eine Route dieses Netzes weniger als 300 Meter entfernt; mindestens 95% aller Haushalte erreichen das Netz nach weniger als einem Kilometer. Die Netzlänge beträgt 293 Kilometer; Lübeck hat 220.000 Einwohner. Daraus ergibt sich eine Netzlänge von 1,3 Kilometer je 1.000 Einwohner.

Dieser Wert ist allerdings von der Größe einer Stadt abhängig, da die Besiedlungsdichte in großen Städten höher ist als in kleineren Städten. In einer Kleinstadt mit 15.000 Einwohnern ergab die Konstruktion eines Netzentwurfs mit identischer Erschließungsqualität eine Netzlänge von 28 Kilometern, also 1,9 km je 1.000 Einwohner. Es empfiehlt sich danach, die erforderliche Netzlänge nach Einwohnerzahl folgendermaßen zu staffeln:

Tabelle 2: Erforderliche Netzlänge der Radrouten in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl

Einwohnerzahl	Erforderliche Netzlänge je 1.000 Einwohner (km)
< 20.000	1,9
20.000 - 100.000	1,6
> 100.000 - 500.000	1,3
> 500.000	1,1

In Beispielsburg entsprachen die vorhandenen Radwege vor Beginn der Maßnahmen auf 470 Metern der Kategorie B, und auf 130 Metern der Kategorie C. Daraus errechnet sich der Wert W, gemessen in Qualitätskilometern:

$$W = 0,47 * 3 + 0,13 * 1 = 1,54 \text{ Qkm (Qualitätskilometer).}$$

Nach Herstellung eines regelkonformen Zustands der Kategorie A resultiert ein Wert von:

$$W = 0,6 * 5 = 3 \text{ Qkm.}$$

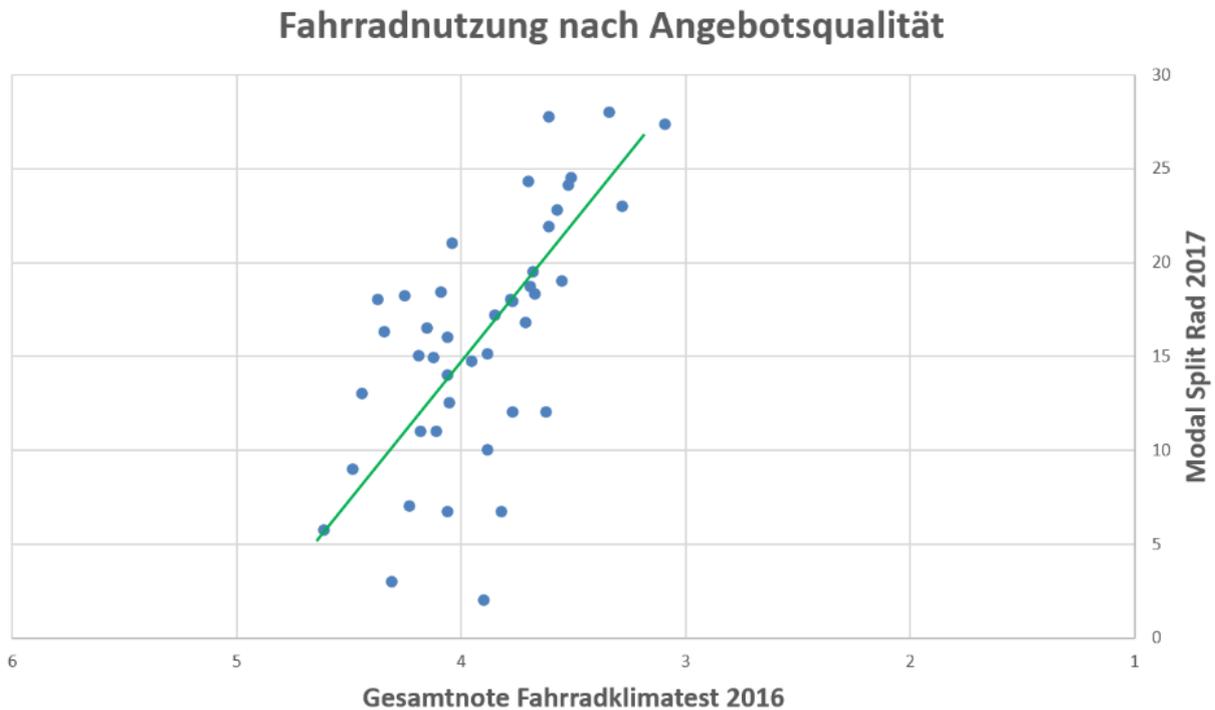
Der Wert wird also um $3 - 1,54 = 1,46$ Qualitätskilometer gesteigert.

Nach Tabelle 2 ist eine erforderliche Netzlänge für den Radverkehr von $15 * 1,9 = 28,5$ Kilometern anzunehmen. Die hinzugewonnenen 1,46 Scorepunkte werden also durch 28,5 dividiert. Das Ergebnis ist 0,05; die Angebotsqualität im Gesamtnetz verbessert sich also von der Note 4,15 (aus dem Fahrradklimatest) auf 4,10.

2. Prognose von Veränderungen der Mobilitätsmuster

Der Abgleich der Ergebnisse des Fahrradklimatests mit den großen lokalen Mobilitätserhebungen durch [Infas](#) und die [TU Dresden](#) zeigt, dass es einen hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der Angebotsqualität und dem Ausmaß der Fahrradnutzung gibt. Eine Verbesserung der Angebotsqualität um eine Schulnote führt zu einer Zunahme des Modal Split für den Radverkehr um 12,5 Prozentpunkte (s. Abbildung 2).

Abbildung 2



Korrelation zwischen Angebotsqualität und Fahrradnutzung © Wolfgang Raabe

Dieser Zusammenhang bestätigt sich auch anhand einer [Studie des ADAC](#). Diese Studie zeigt im Abgleich mit den genannten Mobilitätsstudien außerdem, dass dem Zuwachs des Radverkehrs vor allem eine verminderte Pkw-Nutzung gegenübersteht. In Übereinstimmung mit dieser Studie gehen die nachfolgenden Kalkulationen davon aus, dass der Zuwachs der Verkehrsleistung des Radverkehrs sich zu 80% aus dem Pkw-Verkehr speist, und zu insgesamt 20% aus dem Fußgängerverkehr und dem ÖPNV.

Nach der [aktuellen Infas-Studie](#) wird in Deutschland für 11% aller Wege das Fahrrad genutzt. 17% der Bevölkerung geben an, täglich oder annähernd täglich Rad zu fahren. Nimmt man an, dass sich beide Größen proportional verändern, dann steigert eine Verbesserung der Angebotsqualität um eine Schulnote den Anteil der täglich Radfahrenden um $12,5 \cdot 17/11 = 19$ Prozentpunkte. Der gleichen Studie zufolge legt jeder Bewohner in Deutschland durchschnittlich 3,0 Wege täglich zurück. Die durchschnittliche Länge eines Weges mit dem Fahrrad beträgt 4,3 Kilometer.

In Beipelsburg würde sich nach Umsetzung der Planungen die Angebotsqualität um 0,05 Schulnoten verbessern. Der Modal Split des Radverkehrs würde um $0,05 \cdot 12,5 = 0,6$ Prozentpunkte ansteigen. Das bedeutet, dass die jährliche Radverkehrsleistung um

$$0,006 \cdot 3 \text{ Wege} \cdot 365 \text{ Tage} \cdot 4,3 \text{ Kilometer} \cdot 15.000 \text{ Einwohner} = 424.000 \text{ km}$$

zunimmt. Im Gegenzug würde der Pkw-Verkehr um etwa 339.000 km (entsprechend 80% der Verlagerung) abnehmen; der restliche Zugewinn käme aus dem ÖV und / oder dem Fußgängerverkehr.

Außerdem würden $0,05 \cdot 0,19 \cdot 15.000 = 140$ Einwohner aufgrund dieser Baumaßnahme beginnen, täglich Rad zu fahren.

3. Auswirkungen der Veränderung von Mobilitätsmustern und Angebotsqualität

Sowohl die Zunahme des Radverkehrs als auch die Abnahme des motorisierten Verkehrs haben erhebliche positive Auswirkungen. Der motorisierte Verkehr verursacht beträchtliche externe Kosten, also Kosten, die nicht von Abgaben der Verursacher abgedeckt sind, sondern von der Allgemeinheit getragen werden. Das renommierte Schweizer Forschungs- und Beratungsunternehmen infras hat für 2017 in einer Studie ermittelt, dass diese externen Kosten 0,108 EUR/Personenkilometer (Pkm) für den Pkw-Verkehr, und 0,03 EUR/Pkm für den öffentlichen Verkehr (ohne Betriebskostenzuschüsse) betragen. Nach Kompensation um die Preisentwicklung entspricht dies für 2024 Beträgen von 0,134 EUR/Pkm für den Pkw-Verkehr, davon etwa 1/3 Umweltkosten und 2/3 Unfallkosten. Für den öffentlichen Verkehr sind aktuell externe Kosten von 0,037 EUR/Pkm anzunehmen.

Menschen mit einer wöchentlichen Radfahrleistung von 50 Kilometern gewinnen mit jedem Kilometer 7 Minuten wache, verfügbare Lebenszeit hinzu; die Wegezeit beträgt aber nur 4 Minuten. Damit ist Radfahren die einzige Verkehrsart, die ihren Nutzerinnen und Nutzern mehr Lebenszeit zur Verfügung stellt, als sie verbraucht – bis zu einer wöchentlichen Radfahrleistung von 100 Kilometern. Eine Fahrradnutzung von 50 km wöchentlich senkt nämlich – unabhängig von der sonstigen Lebenssituation und Lebensführung – nach einer großen Studie der WHO und einer weiteren Folgestudie das Sterblichkeitsrisiko um 28%; das entspricht einer Verlängerung der Lebenserwartung um mindestens 4 Lebensjahre. Eine Zunahme der täglich Radfahrenden um 320 Menschen verhindert einen vorzeitigen Todesfall jährlich.

Diese Angaben beziehen sich auf die Nutzung von Fahrrädern ohne elektrische Unterstützung. Eine erste Vergleichsstudie mit der Nutzung von Pedelecs – also elektrisch unterstützten Fahrrädern – zeigt, dass auch die Nutzung von Pedelecs einen relevanten Trainingseffekt erzeugt. Bei gleicher zurückgelegter Strecke ist dieser Effekt allerdings geringer als bei der Nutzung konventioneller Fahrräder; eine gesteigerte Radfahrleistung kann diesen Nachteil aber zumindest teilweise kompensieren.

Ursächlich für die Senkung des Sterblichkeitsrisikos sind im Wesentlichen eine Senkung des Krankheitsrisikos um 25%, sowie eine Verzögerung des altersbedingten Leistungsabbaus um etwa 12 Jahre. Daraus errechnet sich eine Verminderung der Gesundheitskosten um 1.630 EUR jährlich pro Person. Hinzu kommt noch der erwähnte beträchtliche Zuwachs an Lebenszeit und Lebensqualität.

Eine Verbesserung der Angebotsqualität hat auch eine Abnahme gegenseitiger Behinderungen zur Folge. Außerdem entfallen Hindernisse, und die Wartezeiten an Ampeln nehmen ab. Es ist deshalb mindestens davon auszugehen, dass die Wegegeschwindigkeit einschließlich Wartezeiten von 14 km/h auf defizitären Wegen (Wert 1 – 3) zunimmt auf 15 km/h auf regelkonformen Wegen (Wert 5), und auf 16 km/h auf Premiumwegen (Wert 6-7). Das entspricht einer Wegezeit von 18, 17, und 16 Minuten für die durchschnittliche Wegelänge von 4,3 Kilometern. Daraus ergibt sich wiederum die Schlussfolgerung, dass sich bei einem Qualitätszuwachs um zwei Punkte die durchschnittliche Wegezeit um etwa eine Minute verkürzt, oder dass eine Verbesserung um eine Schulnote einen Wegezeitgewinn von 30 Sekunden je Weg zur Folge hat. Geht man von 10 wöchentlichen Wegen mit dem Fahrrad aus, ergibt sich für jeden Radfahrer ein jährlicher Zeitgewinn von

$$10 \text{ Wege} * 52 \text{ Wochen} * 0,5 \text{ Minuten} = 260 \text{ Minuten}$$

oder 4,3 Stunden je Schulnote.

Das betrifft sowohl die Bestandsradfahrer, als auch diejenigen, die durch Verbesserungen hinzugewonnen werden. Die Zahl der Bestandsradfahrer ergibt sich aus der Einwohnerzahl, multipliziert zunächst mit dem örtlichen Modal Split für den Radverkehr als Dezimalbruch und dann mit 17/11. Ist der Modal Split nicht bekannt, kann er anhand der letzten Klimatestnote geschätzt werden. Die Berechnung erfolgt anhand der Formel:

$$MS (\%) = 65 - (\text{Klimatestnote} * 12,5).$$

Die Zahl der hinzugewonnenen Radfahrer ergibt sich, wie oben beschrieben, aus der Multiplikation von Schulnotenverbesserung, 0,19, und Einwohnerzahl. Beide Gruppen werden addiert; die Summe wird mit dem jährlichen Zeitgewinn (also 4,3 Stunden je Schulnote) multipliziert.

In Beispielsburg sinkt die Verkehrsleistung des Pkw-Verkehrs um 339.000 km jährlich. Das entspricht einer jährlichen Vermeidung externer Kosten in Höhe von

$$339.000 * 0,134 \text{ EUR} = 45.000 \text{ EUR}.$$

140 Menschen beginnen, täglich Rad zu fahren. Daraus resultiert eine weitere jährliche Kostensenkung im Gesundheitsbereich um

$$140 * 1.630 \text{ EUR} = 228.000 \text{ EUR}.$$

Allein durch die beschriebene Maßnahme wird im Abstand von 2 Jahren ein vorzeitiger Todesfall verhindert.

Schließlich ist noch der Wegezeitgewinn in Beispielsburg zu berechnen. Da der Modal Split des Radverkehrs nicht bekannt ist, ist er auf Grundlage der Klimatestnote zu schätzen. Dieser Schätzwert beläuft sich auf

$$65\% - 4,15 * 12,5\% = 13,1\%.$$

Der Anteil der Bestandsradfahrer an der Bevölkerung ergibt sich durch die Multiplikation dieses Schätzwerts mit 17/11:

$$0,131 * 17/11 = 0,202.$$

Die Zahl der bisher täglich Radfahrenden ergibt sich aus der Multiplikation dieses Anteils mit der Einwohnerzahl:

$$15.000 * 0,202 = 3.030.$$

Hinzuaddiert werden 140 hinzugewonnene Radfahrer, daraus ergeben sich insgesamt 3.170 Radfahrende.

Bei einer Qualitätsverbesserung um 0,05 Schulnoten, und einem jährlichen Zeitgewinn von 4,3 Stunden je Radfahrender und Schulnote, ergibt sich für diese Menschen ein Wegezeitgewinn von

$$3.170 * 4,3 * 0,05 = 682 \text{ Stunden jährlich}.$$

4. Nutzen-Kosten-Bewertungen

Die Erstellung einer Nutzen-Kosten-Bewertung ist nach den vorausgegangenen Berechnungen recht einfach. Die Summe des Nutzens ergibt sich aus der Addition von vermiedenen externen Kosten des Pkw-Verkehrs, den ersparten Gesundheitskosten infolge Bewegungsmangels, und dem anzurechnenden Gewinn durch die Einsparung von Wegezeit. Der Nutzen aus der eingesparten Pkw-Nutzung errechnet sich aus dem oben beschriebenen Zuwachs der jährlichen Radverkehrsleistung. Von dieser Leistung werden 80% als Modal Shift vom Pkw angenommen; dieser Anteil wird mit 0,134 EUR multipliziert. Die ersparten Gesundheitskosten infolge von Bewegungsmangels wurden bereits im vorigen Abschnitt mit 1.630 EUR jährlich je zusätzlichem Radfahrenden bei einer wöchentlichen Radfahrleistung von 50 Kilometern beziffert.

Die Einsparung von Wegezeit beträgt 4,3 Stunden jährlich je Radfahrender (Bestand und Neuradfahrer) und Verbesserung der Schulnote. Diese gewonnene Zeit ist für die Nutzen-Kosten-Bewertung mit dem Wert einer Stunde verfügbarer wacher Lebenszeit zu multiplizieren. Es liegt nahe, einen Wert von 26 EUR je Stunde anzunehmen, der dem durchschnittlichen Stundenentgelt in Deutschland entspricht.

Diesen Nutzenkategorien sind die Kosten gegenüberzustellen. Sie entsprechen der Abschreibung für die Herstellung der zu bewertenden Infrastruktur. Für Maßnahmen des Wegebbaus hat sich eine Abschreibung über 40 Jahre etabliert; entsprechend sind als jährliche Kosten 2,5% der Herstellungskosten anzunehmen.

Aus der Summe des jährlichen Nutzens, dividiert durch die jährlichen Kostenanteile, errechnet sich der Nutzen-Kosten-Koeffizient. Werte > 1 werden als günstig anerkannt.

In Beispielsburg sanken die externen Kosten des Pkw-Verkehrs um 45.000 EUR jährlich. Die Kostensenkungen im Gesundheitsbereich beliefen sich jährlich auf 228.000 EUR. Außerdem werden pro Jahr 682 Stunden Wegezeit eingespart; bei einem Stundensatz von 26 EUR entspricht dies einem anrechenbaren Gewinn von 18.000 EUR. Aufsummiert ergibt sich ein jährlicher Gesamtgewinn von

$$45.000 + 228.000 + 18.000 = 291.000 \text{ EUR.}$$

Die Herstellungskosten wurden auf 1,2 Millionen EUR geschätzt; die jährliche Abschreibung beträgt demnach

$$1.200.000 \text{ EUR} * 0,025 = 30.000 \text{ EUR.}$$

Der Nutzen-Kosten-Koeffizient beträgt demnach

$$291.000 / 30.000 = 9,7.$$

Damit übersteigt der Nutzen der geplanten Baumaßnahme die Kosten bei weitem; die Herstellungskosten amortisieren sich innerhalb von etwa 4 Jahren.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass der Zugewinn von Lebenszeit und Lebensqualität überwiegend nicht Gegenstand der Berechnungen war; dieser immaterielle Zugewinn ist also noch zusätzlich zu berücksichtigen. Lediglich bei den externen Kosten des Pkw-Verkehrs ist auch der Verlust von Lebenszeit infolge tödlicher Unfälle monetarisiert worden; er dürfte etwa 5% der externen Kosten betragen.

Schlussfolgerungen

Rad fahren verbessert die Gesundheit, die Lebensqualität, und damit auch die Lebenserwartung erheblich. Darüber hinaus ist Rad fahren deutlich umweltverträglicher als der motorisierte Verkehr. Das hat auch beträchtliche wirtschaftliche Vorteile zur Folge, die mittlerweile gut quantifizierbar sind.

Eine als gut empfundene Infrastruktur für den Radverkehr hat nachweislich eine Zunahme der Fahrradnutzung zur Folge. Mit dem Lübecker Schlüssel steht nunmehr ein Instrument zur Verfügung, das für geplante Infrastrukturverbesserungen den Zuwachs an Zufriedenheit und damit auch Fahrradnutzung nahezu punktgenau prognostizieren kann. Darüber hinaus integriert der Lübecker Schlüssel das aktuelle Wissen zu den Auswirkungen unterschiedlicher Mobilitätsmuster auf Gesundheit, Umwelt, und Ökonomie.

Der Lübecker Schlüssel kann von Verwaltungen, gewählten Vertretungen, Fachverbänden, und thematisch interessierten Menschen genutzt werden, um die Auswirkungen von Veränderungen in den Verkehrsflächen des Radverkehrs fundiert abzuschätzen. Damit kann dieser Schlüssel den Weg zu einer umweltgerechten, rationalen, und humanen Verkehrsentwicklung öffnen.

Quellenverzeichnis

ADAC Monitor: Mobil in der Stadt (2020)

https://assets.adac.de/image/upload/v1611570549/ADAC-eV/KOR/Text/PDF/ADAC-Monitor-2020-Bericht-gesamt_yjtuk2.pdf

ADFC Lübeck: Velorouten für Lübeck 2023

<https://luebeck.adfc.de/artikel/veloroutenkonzept>

Agora Verkehrswende, DLR: Städte in Bewegung (2020)

https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/Staedteprofile/Agora-Verkehrswende_Bewegung_in_Staedten_1-2.pdf

Celis-Morales CA, Lyall DM, Welsh P, Anderson J, Steell L, Yibing G, Maldonado R, Mackay DF, Pell JP, Sattar N, Gill JM: Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study

BMJ 2017;357:j1456

<https://www.bmj.com/content/357/bmj.j1456>

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA (2010)

<https://www.fgsv-verlag.de/era>

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten – H RSV (2021)

<https://www.fgsv-verlag.de/h-rsv>

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur einheitlichen Bewertung von Radverkehrsanlagen – H EBRA (2021)

<https://www.fgsv-verlag.de/h-ebra>

Fries JE: The theory and practice of active aging

Current Gerontology and Geriatrics Research 2012

<http://www.hindawi.com/journals/cggr/2012/420637/>

Haufe S, Boeck HT, Häckl S, et al. Impact of electrically assisted bicycles on physical activity and traffic accident risk: a prospective observational study. BMJ Open Sport & Exercise

Medicine 2022;8:e001275. doi:10.1136/bmjsem-2021-001275

<https://bmjopensem.bmj.com/content/bmjosem/8/4/e001275.full.pdf>

Infas: Mobilität in Deutschland 2023 – Kurzbericht

https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2023_Kurzbericht.pdf

Infras: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland (2019)

https://www.infras.ch/media/filer_public/b0/c9/b0c9923c-199c-4642-a235-9e2440f0046a/190822_externe_kosten_verkehr_2017.pdf

Kemen J: Mobilität und Gesundheit – Einfluss der Verkehrsmittelnutzung auf die Gesundheit Berufstätiger (2016)

<https://www.springer.com/de/book/9783658135935>

Raabe W: Mobil im Alltag – Umwelt.Zeit.Geld.Leben (2024)

<https://luebeck.adfc.de/artikel/mobil-im-alltag>

TU Dresden: Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“ – Städtevergleich

https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/srv/ressourcen/dateien/SrV2018_Staedtevergleich.pdf?lang=de

WHO: Development of the health economic assessment tools (HEAT) for walking and cycling
Meeting report of the consensus workshop in Bonn, Germany, 1–2 October 2013

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/350598/WHO-EURO-2014-4526-44289-62558-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>