

Verkehrs-Hotspots in Europa

Die Messung von Staus und ihren Folgen

INRIX Research – Graham Cookson

30 November 2016



INRIX

ÜBER INRIX RESEARCH

Seit seiner Gründung im Jahr 2016 nutzt INRIX Research die internen Big-Data-Ressourcen und die spezielle Expertise von INRIX, um den Personen- und Güterverkehr effizienter, sicherer und komfortabler zu machen.

Um dieses Ziel zu erreichen, greifen wir auf die 500 Terabyte Daten zurück, die INRIX aus 300 Millionen verschiedenen Quellen zu acht Millionen Straßenkilometern erfasst hat, und verknüpfen diese mit unseren anderen Datenquellen, die globale Informationen über Parkplätze, Tankstellen, POIs (Points of Interest), öffentliche Verkehrsmittel und Straßenwetter enthalten. In ihrer Gesamtheit liefern unsere Daten ein umfassendes und aufschlussreiches Bild städtischer Mobilität, mit dem wir politischen Entscheidern, Verkehrsexperten, Automobilherstellern und Autofahrern konkret verwertbare Informationen zur Verfügung stellen.

Das Team von INRIX Research umfasst Spezialisten in Europa und Nordamerika. Es besteht aus Volks- und Betriebswirtschaftlern, Verkehrspolitikexperten und Data Scientists, die unterschiedlichste Forschungserfahrungen in der akademischen Lehre, in Think-Tanks und in kommerziellen Forschungs- und Entwicklungsgruppen gesammelt haben. Wir verfügen über jahrzehntelange Erfahrung in der konsequenten Anwendung modernster Methoden zur Lösung drängender praktischer Probleme.

INRIX Research wird die INRIX Traffic Scorecard, einen jährlichen globalen Benchmark-Report, weiterentwickeln sowie neue branchenführende Kennzahlen erarbeiten und Forschungsberichte herausbringen. Neben der Forschungstätigkeit dient INRIX Research auch Journalisten, Wissenschaftlern und politischen Entscheidungsträgern als wertvolle, kostenlose Ressource. Wir bieten Unterstützung mit Daten, Analysen und Fachkommentaren zu allen Aspekten von Smart Cities und städtischer Mobilität. Es stehen weltweit Repräsentanten des Unternehmens für Gespräche zur Verfügung.

INHALT

1

TABLES

1	Modellannahmen	7
2	Umrechnungsfaktoren	7
3	Die zehn stauanfälligsten Strecken in Europa	11
4	Die Top 25 Städte in Bezug auf Verkehrs-Hotspots	13
5	Länderranking	15
6	INRIX-Ranking der Verkehrs-Hotspots in deutschen Städten	19
7	Die wichtigsten Verkehrs-Hotspots in Deutschland	20
8	Britisches Städte-Ranking nach Verkehrs-Hotspots	23
9	Die stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots im UK	24
10	Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	27
11	Opportunitätskosten auf Länderebene in lokaler Währung	32
12	Opportunitätskosten auf Städteebene in lokaler Währung	33
13	Die 100 stauanfälligsten Strecken in Europa	36
14	Städte-Ranking mit INRIX Roadway Analytics	39
15	Städte-Ranking mit INRIX Roadway Analytics – bereinigt nach Einwohnerzahl	42

1 EXECUTIVE SUMMARY

1.1	EINFÜHRUNG	2
1.2	DATEN UND METHODEN	2
1.3	DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE	3

2 DATEN UND METHODE

2.1	INRIX ROADWAY ANALYTICS: VERKEHRSTÖRUNGEN & VERKEHRS-HOTSPOTS	4
2.1.1	BEISPIEL FÜR EINEN VERKEHRS-HOTSPOT: LONDONS STAUANFÄLLIGSTER HOTSPOT	6
2.2	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS	7
2.2.1	WIRTSCHAFTLICHES BEISPIEL – STAUKOSTEN IN LONDON	8

3 VERKEHRS-HOTSPOTS IN EUROPA

3.1	EUROPAWEITES RANKING NACH VERKEHRS-HOTSPOTS	10
3.2	ANALYSE EUROPÄISCHER STÄDTE	12
3.3	ANALYSE AUF LÄNDEREBENE	14

4 DETAILANALYSEN

4.1	DEUTSCHLAND-STUDIE	16
4.1.1	FALLSTUDIE: BAUARBEITEN AUF DEM MITTLEREN RING IN MÜNCHEN	18
4.2	UK-STUDIE	21
4.2.1	FALLSTUDIE: SMART MOTORWAYS	22

5 SENSITIVITÄTSANALYSE

6 ZUSAMMENFASSUNG

7 ANHANG 1: WÄHRUNGSUMRECHNUNGEN

8 ANHANG 2: VOLLSTÄNDIGE RANGLISTE

8.1	VERKEHRS-HOTSPOT-RANKING – TOP 100	36
8.2	STÄDTE-RANKING – ALLE STÄDTE	39

1 EXECUTIVE SUMMARY

2

1.1 EINFÜHRUNG

Die Einführung von INRIX Roadway Analytics im Oktober 2016 ermöglichte INRIX Research, Europas stauanfälligste Verkehrs-Hotspots detailliert zu analysieren.

INRIX Roadway Analytics ist das erste Portfolio von cloud-basierten On-Demand-Tools für die Verkehrsanalyse in Europa und im Nahen Osten. Verkehrsbehörden bekommen damit schnellen und einfachen Zugang zu detaillierten Straßen-Analysen und Grafiken. Es basiert auf INRIX XD Traffic, das 2,7 Millionen Straßenkilometer in 28 Ländern in Europa und Nahost abdeckt und den Nutzern als browser-basierte Anwendung zur Verfügung steht. INRIX Roadway Analytics ermöglicht die effiziente Planung, Überwachung und Bewertung von Verkehrsparametern durch Straßenbaubehörden, Städte und Gemeinden sowie Beratungsunternehmen für Verkehr und Logistik.

Im Rahmen der Studie wurde jeder Verkehrsstau im September 2016 in 19 europäischen Ländern analysiert – mehr als 200.000 Staus an über 45.000 Verkehrs-Hotspots in 123 europäischen Städten. Mit diesem umfangreichen Datenbestand wurde ein Ranking der stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots in Europa anhand ihrer Gesamtwirkung auf Autofahrer und Passagiere erstellt. Zudem wurde ein Ranking der Städte anhand der Gesamtwirkung ihrer jeweiligen Verkehrs-Hotspots vorgenommen.

Zum ersten Mal wurden die volkswirtschaftlichen Kosten dieser Verkehrs-Hotspots hochgerechnet: mehr als 183 Milliarden £ im Zeitraum bis 2025. Diese Zahl repräsentiert die Kosten in nur 123 Städten in 19 Ländern. Die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten von Verkehrsstörungen in der ganzen EMEA-Region sind also enorm und dürften eine Größenordnung von mehreren Billionen Pfund erreichen. Die Bekämpfung der Stauursachen an den problematischsten Verkehrs-Hotspots könnte erhebliche Zeiteinsparungen im Wert von mehreren Milliarden Pfund für die Verkehrsteilnehmer bringen.

INRIX Roadway Analytics ist der erste Schritt zur Analyse und Lösung dieses 183-Milliarden-£-Problems (213 Mrd. €).

1.2 DATEN UND METHODEN

Im Rahmen der Studie wurden mehr als 45.000 Verkehrs-Hotspots in 123 Städten in 19 europäischen Ländern identifiziert und anhand von mehr als 200.000 Verkehrsstaus im September 2016 eingestuft. Dabei wurde das INRIX Roadway Analytics Tool genutzt, das erste cloud-basierte On-Demand-Werkzeug für die Verkehrsanalyse, das den riesigen INRIX Datenbestand nutzt.

Das Bottleneck Tool von INRIX Roadway Analytics errechnete den „Impact Factor“ (Wirkungsfaktor) jedes Verkehrs-Hotspots in der Studie, der sich aus durchschnittlicher Länge (in Kilometern), durchschnittlicher Dauer (in Minuten) und Anzahl der Verkehrsstaus an diesen Verkehrs-Hotspots zusammensetzt.

Die Verkehrs-Hotspots wurden nach Impact-Faktoren eingestuft, die Städte wurden nach dem Gesamtwert der Impact-Faktoren jedes Verkehrs-Hotspots in ihren Gebieten eingestuft.

Die geschätzten Kosten des staubedingten Zeitverlusts an jedem Verkehrs-Hotspot wurden anhand der offiziellen VoT-Werte (Values of Time/Zeitwerte) des britischen Verkehrsministeriums monetarisiert, d. h. in Geldwerte umgerechnet. Der Barwert der Staukosten über die nächsten zehn Jahre wurde unter Verwendung des sozialen Abzinsungssatzes von 3,5 % berechnet. Für Ämter und Behörden ist das eine hilfreiche Zahl bei der Planung von Vorhaben, um mit zukünftigen Straßenbauinvestitionen den größten Nutzen zu erzielen. Die Konzentration von Investitionen auf Verkehrs-Hotspots, die die größte wirtschaftliche Wirkung auf die Verkehrsteilnehmer haben, maximiert den Gesamtnutzen und trägt zur Optimierung der öffentlichen Ausgaben bei.

1.3 DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

In den 19 Ländern werden die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten der Verkehrs-Hotspots, die in der Studie ermittelt wurden, im Laufe des kommenden Jahrzehnts 183,2 Milliarden £ betragen. Auf Großbritannien kommen die höchsten Kosten zu (61,8 Milliarden £), gefolgt von Deutschland (41,9 Milliarden £). Das ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass es in diesen Ländern viele Großstädte mit hoher Bevölkerungsdichte gibt. Deshalb können sie auch den größten Nutzen aus der Lösung des Stauproblems ziehen.

London hat die meisten Verkehrs-Hotspots und leidet am stärksten an den Gesamtfolgen: fünfmal mehr als die zweitplatzierte Stadt Rom und 28 Mal mehr als der Durchschnitt. London ist die größte Stadt in der Studie und kann am meisten durch Beseitigung seiner stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots gewinnen.

Es haben jedoch alle Städte unter den Top Ten einen proportional hohen Impact Factor der Verkehrs-Hotspots. Die wirtschaftlichen Gesamtfolgen für die Verkehrsteilnehmer im Laufe der kommenden zehn Jahre reichen von 3,3 Milliarden £ in Mailand auf Platz zehn des Rankings über 5,5 Milliarden £ in Madrid auf Platz fünf und 8 Milliarden £ in Paris auf Platz drei bis zu 8,4 Milliarden £ für die Autofahrer in Rom.

London führt zwar das europäische Städte-Ranking an, aber der stauanfälligste Hotspot der britischen Hauptstadt ist nur auf Platz drei der Top Ten Hotspots in Europa. Die A7 in Hamburg hat den stauanfälligsten Verkehrs-Hotspot, gefolgt von der A8 in Stuttgart. Interessanterweise befinden sich 40 % der zehn stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots in Deutschland. In den Top Ten finden sich Straßen in Köln, Antwerpen, Luxemburg (Stadt), Paris und Karlsruhe.

Eine Analyse aktueller Straßenausbauprojekte zeigt, dass erhebliche Verbesserungen der Durchschnittsgeschwindigkeiten und entsprechende Reduzierungen von Zeitverlusten und Verkehrsstaus möglich sind. Beispielsweise reduzierte die Einführung von „All Lane Running“ (Freigabe des Seitenstreifens) auf der M25 (London, UK) den Zeitverlust um 50 % auf einem Abschnitt und um 25 % auf einem anderen.

Die Fokussierung auf die stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots hat einen überproportionalen wirtschaftlichen Effekt und kann damit überproportional viele Vorteile bringen. Beispielsweise wird an den zehn stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots (weniger als 0,02 % aller Hotspots) im Laufe der kommenden zehn Jahre Zeit im Wert von 7,2 Milliarden £ verschwendet. Das heißt, auf sie entfallen 4 % der Gesamtkosten (183,2 Milliarden £), die in der Studie ermittelt wurden. Nutzer von INRIX Roadway Analytics wie zum Beispiel Straßenbaubehörden, Städte und Gemeinden sowie Beratungsunternehmen müssen solche neuralgischen Punkte ermitteln, um Budgets zu priorisieren und den Nutzen zu maximieren.

2 DATEN UND METHODE

4

2.1 INRIX ROADWAY ANALYTICS: VERKEHRSTÖRUNGEN & VERKEHRSHOTSPOTS

INRIX betreibt das weltweit zuverlässigste Fahrernetz der Welt, das 300 Millionen Fahrzeuge, Smartphones, Kameras, Vorfalle Meldungen und Sensoren umfasst und knapp 8 Millionen Kilometer (5 Millionen Meilen) Straßen, Zufahrten und Autobahnkreuze in mehr als 40 Ländern abdeckt. Unsere zukunftsweisenden Technologien ermöglichen uns die intelligente Erfassung und Analyse komplexer Datenströme mit mehr als zwei Milliarden Einzeldaten pro Tag. Damit können wir hochklassige Verkehrsservices bieten.

INRIX kombiniert anonyme, fahrzeuggenerierte Echtzeit-GPS-Daten mit herkömmlichen Echtzeitinformationen über die Verkehrsflüsse und Hunderten von verkehrsrelevanten Regionalfaktoren wie Baustellen und Straßensperrungen, Echtzeitereignisse, Sport- und Unterhaltungsveranstaltungen, Wettervorhersagen und Schulferien, um ein möglichst präzises Bild der aktuellen Verkehrslage zu liefern.

Diese Echtzeitverkehrsdaten bilden die Basis der neuen INRIX Roadway Analytics Plattform. Ein wichtiges Feature der Plattform ist das Bottleneck Tool, das jeden Stau in dem vom Nutzer definierten Untersuchungsbereich und -zeitraum identifiziert und auswertet. Die Erkennung von Verkehrsstörungen basiert auf dem Vergleich von Geschwindigkeiten mit Referenzgeschwindigkeiten, die die Geschwindigkeit bei ungehindertem Verkehrsfluss oder bei freier Fahrt repräsentieren. Eine potenzielle Verkehrsstörung wird festgestellt, wenn die Geschwindigkeiten in einem Teilabschnitt auf 65 % der Referenzgeschwindigkeit fallen und eine Verkehrsstörung wird gemeldet, wenn die Geschwindigkeiten dauerhaft unter 65 % bleiben und Verzögerungen von 120 Sekunden auftreten. Solange die Geschwindigkeit unter 75 % der Referenzgeschwindigkeit liegt, bleibt die Störungsmeldung in Kraft.

Mit Verkehrsstörung wird im Allgemeinen eine Überlastung an einer bestimmten Stelle im Straßennetz bezeichnet: ein Stau. Sie kann durch eine physische Störung (z. B. wenn sich eine dreispurige Fahrbahn auf zwei Fahrstreifen verengt), einen Unfall, Bauarbeiten oder einfach durch zu hohes Verkehrsaufkommen im Verhältnis zum verfügbaren Straßenraum verursacht werden, wie das häufig zu Stoßzeiten der Fall ist. Das INRIX Roadway Analytics Tool ignoriert die Ursache der Überlastung bzw. Verkehrsstörung. Es ist vielmehr als Planungs- und Bewertungs-Tool gedacht, das dem Anwender die Priorisierung von Investitionsausgaben erlaubt, um den Nutzen für die Verkehrsteilnehmer zu maximieren.

Da Verkehrsstörungen häufig am gleichen Ort auftreten, fasst das Bottleneck Tool diese Orte zusammen. In dieser Studie werden die Orte, an denen diese Störungen wiederholt auftreten, Verkehrs-Hotspots genannt. An einem Verkehrs-Hotspot gibt es also eine oder mehrere Verkehrsstörungen (Überlastungssituationen).

WAS IST DIE FRC EINER STRASSE?

FRC steht für Functional Road Classification (funktionale Straßenklassifizierung) – damit werden Straßen in der INRIX Roadway Analytics Plattform in Hierarchieklassen unterteilt. FRCs werden vom Anbieter der Kartensoftware verwendet, die von jedem Satellitennavigationssystem genutzt wird.

FRC1 = Nationale Hauptverkehrsstraßen wie zweispurige Schnellstraßen, deren Nutzung auf bestimmte Fahrzeuge eingeschränkt ist und die große und mittlere Städte verbinden (z. B. M6, M1, M25 aber auch A34 Oxford/Southampton und A556 zwischen M6 und M56).

FRC2 = Die nächste Kategorie von Hauptverkehrsstraßen, die von FRC1-Straßen in die Stadt- oder Ortsmitte führen oder den Verkehr innerhalb großer und mittlerer Städte verteilen. Viele sind zweispurige Schnellstraßen, es gibt aber auch einspurige FRC2-Straßen (z. B. AA40 Western Ave, A406 North Circular Rd, A580 East Lancs Road.)

FRC3 = Untergeordnete A-Straßen (und bestimmte B-Straßen), die kleinere Städte und Ortschaften in ländlichen Gebieten oder Vorortgebiete größerer Städte (z. B. alte A2 durch die Medway Towns, die alte A5 Edgware Road, die A538 Stamford New Rd in Altrincham) verbinden.

FRC4- und **FRC5**-Straßen sind noch kleinere B-Straßen und örtliche Straßen ohne Bezeichnung.

Für jede Verkehrsstörung, die auf den FRC-Straßenabschnitten in INRIX Roadway Analytics registriert wurde, wurde die durchschnittliche Dauer (in Minuten), die durchschnittliche Länge (in Kilometern) und die Anzahl der Male ermittelt, die eine Verkehrsstörung an der gleichen Stelle (dem Verkehrs-Hotspot) während der Dauer der Studie (September 2016) auftrat. Durch Multiplikation dieser drei Werte wurde ein Impact Factor ermittelt: eine Messgröße für die Gesamtwirkung, die die Verkehrsstörung bzw. der Stau auf die Autofahrer hatte. Für jeden Verkehrs-Hotspot wurde der Impact Factor aller individuellen Verkehrsstörungen am betreffenden Ort summiert und für das Ranking der stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots Europas genutzt. Ebenso wurde für jede Stadt der Gesamt-Impact-Factor aller Verkehrs-Hotspots summiert und für das Städte-Ranking genutzt.

Der September wurde als durchschnittlicher Monat gewählt, in dem in ganz Europa der übliche Schul- und Bürobetrieb herrscht. Die jährliche Wirkung der Verkehrs-Hotspots wurde durch Multiplizierung der Impact-Faktoren mit 12 hochgerechnet. Wenn Verkehrsstörungen die Folge kurzfristiger Bauarbeiten oder Ursachen waren, kann das zu einer gewissen Verzerrung geführt haben. Aber angesichts der 200.000 Verkehrsstörungen, die ausgewertet wurden, dürfte diese minimal sein.

Insgesamt wurden 19 europäische Städte gewählt, die für Europa – West- und Osteuropa, Skandinavien und Südeuropa – repräsentativ sind. Folgende Länder wurden in der Studie berücksichtigt: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Spanien, Schweden, Schweiz, Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich (UK). Für jedes dieser Länder wurde jeder größere Ballungsraum mit mehr als 250.000 Einwohnern analysiert, der in dieser Studie der Einfachheit halber als „Stadt“ bezeichnet wird. Die Einwohnerzahlen stammen von Eurostat¹ und beziehen sich auf das Stadtgebiet und nicht auf den Großraum der Stadt, die Metropolregion oder den Pendlereinzugsbereich, um einen sinnvollen Vergleich zu ermöglichen. Da die Bevölkerungsstatistiken in den einzelnen Ländern zu unterschiedlichen Zeiten ermittelt wurden, sind alle Einwohnerzahlen auf das Jahr 2016 hochgerechnet worden, um einen aussagekräftigen Vergleich zu gewährleisten. Für diese Hochrechnung wurden die Bevölkerungswachstumsraten der World Bank verwendet.²

¹ Quelle: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-data>

² Quelle: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW> (Englisch)



2 DATEN UND METHODE

6

2.1.1 BEISPIEL FÜR EINEN VERKEHRS-HOTSPOT: LONDONS STAUANFÄLLIGSTER HOTSPOT

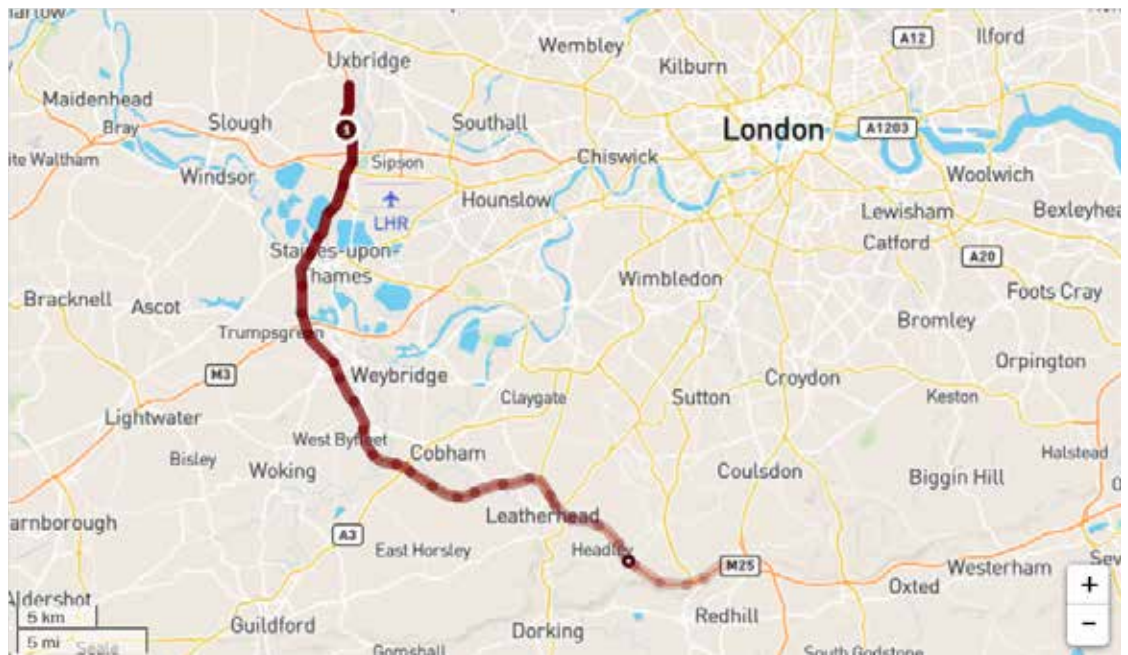
Abb. 1 zeigt die Auswertungsergebnisse des Bottleneck Tools von INRIX Roadway Analytics für London (UK) im September 2016. Demnach ist die M25 Northbound der stauanfälligste Verkehrs-Hotspot. Dieser Streckenabschnitt, der sich zwischen der Anschlussstelle 15 (zur M4) und der Anschlussstelle 16 (M40) befindet, wird vom Tool wie in Abb. 2 gezeigt farblich markiert. Hier traten 690 Verkehrsstörungen im September mit einer durchschnittlichen Dauer von 20 Minuten und einer durchschnittlichen Länge von 9,48 Kilometern (5,98 Meilen) auf. Daraus ergibt sie ein Impact Factor von 130.830 (20 x 9,48 x 690).

Im September gab es 62.885 Verkehrsstörungen an 12.776 Verkehrs-Hotspots in ganz London mit einem kombinierten Impact Factor von mehr als 7,8 Millionen. Mit dem Tool können einzelne Verkehrsstörungen, alle Störungen an einem Verkehrs-Hotspot oder alle Verkehrs-Hotspots innerhalb einer Stadt analysiert werden. In dieser Studie wurden vereinzelt auftretende Verkehrsstörungen ignoriert; stattdessen wurden (i) Verkehrs-Hotspots und (ii) die Zusammenfassungen aller Verkehrs-Hotspots innerhalb einer Stadt ausgewertet. In Bezug auf London konzentrierte sich die Studie auf die 12.776 Verkehrs-Hotspots, d. h. auf London als Ganzes.

Abb. 1: Verkehrsstörungsbericht von INRIX Roadway Analytics

Rank	Road Name	Intersection	Avg. Max Duration (min)	Average Max Length (km)	Closures	Impact Factor
1	M25	M25 / Palmer's Moor Lane	20	9.48	890	130830
2	M25	M25	30	1.78	436	106544
3	M25	M49 J1A / M25 J15	27	13.83	99	96873
4	M25	M25 J11 / Saint Peter's Way / A303	61	9.39	58	53295
5	M25	M25 J11 / Saint Peter's Way / A303	57	9.43	79	29519

Abb. 2: Markierung eines Verkehrs-Hotspots in INRIX Roadway Analytics



2.2 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS

Die wirtschaftlichen Folgen von Verkehrs-Hotspots lassen sich durch die Bewertung der Stauwartezeiten ermitteln. Zur Berechnung der Gesamtzeit, die in Verkehrs-Hotspots verbracht wird, muss die Gesamtzahl der Stunden geschätzt werden, die alle Fahrer im Stau verbringen. INRIX Roadway Analytics lieferte eine Schätzung der Dauer der Verkehrsstörungen.

Die Anzahl der davon betroffenen Personen wurde auf der Grundlage von Annahmen zu den folgenden drei Variablen geschätzt:

1. Die durchschnittliche Anzahl von Fahrstreifen im Abschnitt der Verkehrsstörung
2. Die durchschnittliche Anzahl von Fahrzeugen pro Kilometer im Abschnitt der Verkehrsstörung
3. Die durchschnittliche Anzahl von Fahrzeuginsassen

Nach der Schätzung der Menge an verlorener Zeit in jedem Stau wurde diese für jeden Verkehrs-Hotspot zusammengerechnet. Schließlich wurde ein VoT-Wert (Value of Time/Zeitwert) angenommen. Wartezeit im Stau ist Zeit, die nicht für Arbeit oder Freizeit genutzt wird: Hier gibt es Opportunitätskosten. Zahlreiche Studien wurden durchgeführt, um den VoT-Wert zu bestimmen, der in Verkehrsanalysen angesetzt werden kann. Eine der verlässlichsten Studien hat das Institute of Transport Studies³ der Universität Leeds (UK) durchgeführt. Diese wird nicht nur vom britischen Verkehrsministerium (Department for Transport/DfT) genutzt, sondern wird auch häufig von der Privatwirtschaft und vom öffentlichen Sektor in Großbritannien für Verkehrsanalysen herangezogen. Diese Werte wurden für diese Studie übernommen. Da sich aber Faktoren wie Einkommen, persönliche Vorlieben und das Verhältnis von Geschäfts- und Privatfahrten je nach Land unterscheiden, sind die UK-Zahlen nur Annäherungen an die VoT-Werte für Städte außerhalb Großbritanniens.

³ Source: www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/470229/vts-phase-2-report-non-technical-summary-issue-august-2015.pdf (Englisch)

⁴ Source: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/489894/tsgb-2015.pdf (Englisch)

Aktualisiert auf die Preise von 2016 sind die VoT-Werte des britischen Verkehrsministeriums 26,26 £ für Geschäftsreisen mit dem Auto und 11,44 £ für alle Privatfahrten mit einem beliebigen Verkehrsmittel. Ca. 40 % der Strecken, die 2014 in England gefahren wurden, wurden aus einem geschäftlichen Grund zurückgelegt.⁴ Die Gewichtung dieser VoT-Werte mit diesem Prozentsatz ergab einen geschätzten durchschnittlichen Value of Time von 17,37 £ für Fahrten aus unbekanntem Grund. Das entspricht 0,29 £ pro Minute.

Um einen länderübergreifenden Vergleich zu ermöglichen und aufgrund der derzeitigen Wechselkursschwankungen wurde in der Studie das britische Pfund verwendet. Im Anhang finden sich jedoch Zahlen in Landeswährungen, die unter Verwendung der Kaufkraftparitäten der Weltbank errechnet wurden.

Tabelle 1 zeigt die verwendeten Werte zusammen mit den oberen und unteren Grenzen zur Berechnung des plausiblen Bereichs der volkswirtschaftlichen Kosten.

Tabelle 1: Modellannahmen

VARIABLE	UNTERER WERT	BASIS-WERT	OBERER WERT
Fahrstreifen	1	1,5	2
Fahrzeuge pro km	50	100	200
Insassen	1	1,2	1,5
Zeitwert/VoT (pro Min.)	0,19 £	0,29 £	0,44 £

Die Multiplikation dieser vier Grundannahmen ergab einen Umrechnungsfaktor, der auf den mit INRIX Roadway Analytics erzeugten Impact Factor angewendet wurde, um die volkswirtschaftlichen Kosten des Verkehrs-Hotspots zu ermitteln. Tabelle 2 zeigt die Umrechnungsfaktoren. Da hier lediglich die Stauwartezeiten bewertet werden, ist dies nur ein unvollständiges Maß für die wirtschaftlichen Gesamtkosten, die die Autofahrer und die Gesellschaft zu tragen haben. Direkte Kosten wie Treibstoffverschwendung oder indirekte Kosten wie Produktivitätsverluste sind darin nämlich nicht enthalten. Demzufolge sind in der Studie die realen wirtschaftlichen Folgen von Verkehrsstörungen unterbewertet.

Tabelle 2: Umrechnungsfaktoren

VARIABLE	UNTERER WERT	BASIS-WERT	OBERER WERT
Umrechnungsfaktor	9,5	52,2	264

Da der September ein Durchschnittsmonat ist, wurden die jährlichen volkswirtschaftlichen Kosten von Verkehrsstörungen an jedem Hotspot dadurch errechnet, dass die September-Kosten mit 12 multipliziert wurden. Je höher die volkswirtschaftlichen Kosten, desto mehr würden die Verkehrsteilnehmer von der Beseitigung von Störungen am Verkehrs-Hotspot profitieren.

2 DATEN UND METHODE

8

2.2 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS (FORTSETZUNG)

Wie hoch die Kostenersparnis durch Ergreifen entsprechender Maßnahmen ist, lässt sich jedoch nicht beziffern. Beispielsweise reduzierte die Einführung von „All Lane Running“ (Freigabe des Seitenstreifens) auf der M25 (London, UK) den Zeitverlust um 50 % auf einem Abschnitt und um 25 % auf einem anderen. In London reduzierten optimierte Ampelschaltungen die Verzögerungen im Schnitt um 13 %. Die beste Strategie zur Beseitigung von Störungen an Verkehrs-Hotspots hängt von der zugrunde liegenden Ursache ab.

Anstatt die potenziellen Zeiteinsparungen durch Bekämpfung von Stauursachen zu schätzen, wurde der Barwert der Staukosten über die nächsten zehn Jahre anhand des sozialen Abzinsungssatzes von 3,5 % berechnet. Für Ämter und Behörden ist das eine hilfreiche Zahl bei der Planung von Vorhaben, um mit zukünftigen Straßenbauinvestitionen den größten Nutzen zu erzielen. Die Konzentration von Investitionen auf die Verkehrs-Hotspots mit der größten wirtschaftlichen Wirkung auf die Verkehrsteilnehmer maximiert den Gesamtnutzen und trägt zur Optimierung der öffentlichen Ausgaben bei.

2.2.1 WIRTSCHAFTLICHES BEISPIEL – STAUKOSTEN IN LONDON

Ein Beispiel verdeutlicht diese Methode. INRIX Roadway Analytics berechnete den Gesamt-Impact-Factor für London im September 2016 mit 7.782.677 für alle Straßen in allen 32 London Boroughs (Stadtbezirke) und in der City of London. Ausgehend von Grundannahmen beliefen sich die volkswirtschaftlichen Kosten im September auf 406 Millionen £ (Bereich zwischen 74 Mio. £ und 2 Mrd. £). Die Schätzung der jährlichen Kosten ergab einen Betrag von 4,9 Milliarden £ (Bereich zwischen 888 Mio. £ und 25,5 Mrd. £).



3 VERKEHRS-HOTSPOTS IN EUROPA

10

3.1 EUROPAWEITES RANKING NACH VERKEHRS-HOTSPOTS

Mithilfe von INRIX Roadway Analytics wertete INRIX Research mehr als 200.000 Staus vom September 2016 aus, um 45.662 Verkehrs-Hotspots in 123 Städten in 19 europäischen Städten zu ermitteln und einzustufen. Zusammengenommen können diese Verkehrs-Hotspots bis zum Jahr 2025 volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von mehr als 183 Milliarden £ verursachen.

Tabelle 3 zeigt die stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots in den 19 Ländern, die im Rahmen der vorliegenden Studie analysiert wurden. Die deutschen Autobahnen in der Peripherie von Hamburg und Stuttgart belegen die zwei Spitzenplätze. Diese beiden Hotspots auf der A7 und A8 kosten die Autofahrer 262 Millionen £ pro Jahr und verursachen in den kommenden zehn Jahren potenzielle Kosten in Höhe von 2,2 Milliarden £.

Zu beachten ist dabei, dass dies nicht die einzigen Verkehrs-Hotspots auf den betreffenden Straßen sind. So wurden im September 2016 1.990 Staus an 34 Verkehrs-Hotspots auf der A7 allein im Großraum Hamburg verzeichnet. Diese eine Straße kostet die Hamburger geschätzte 261 Millionen £ pro Jahr. Ähnliches gilt für die A8 im Großraum Stuttgart: 1.576 Staus an 24 Hotspots kosten die Stuttgarter 132 Millionen £ pro Jahr.

Zwei weitere deutsche Autobahnen finden sich unter den Top Ten – die A3 bei Köln und die A5 bei Karlsruhe belegen den 6. bzw. den 10. Rang. Die Ringstraße (R1) um Antwerpen belegt den 3. und den 7. Platz in den Top Ten der stauanfälligsten Hotspots. Die M25 in London findet sich auf den Plätzen 4 und 5 mit Hotspots zwischen den Anschlussstellen 15 und 16 bzw. zwischen den Anschlussstellen 16 und 17 auf der Western Section und verursacht potenzielle Kosten von 1,3 Milliarden £ über die nächsten zehn Jahre.

Die Auswirkungen von Verkehrsstörungen auf die Autofahrer sind enorm. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass Städte und Verkehrsbehörden einen erheblichen wirtschaftlichen Nutzen durch die Reduzierung von Verkehrsstörungen erzielen könnten. Beispielsweise belaufen sich die Gesamtkosten, die diese stauanfälligsten zehn Verkehrs-Hotspots über die nächsten zehn Jahre verursachen, auf geschätzte 7,2 Milliarden £. Wenn die Staus und Verzögerungen nur bei diesen Top Ten Verkehrs-Hotspots um 20 % reduziert würden, könnte das den Autofahrern in den kommenden zehn Jahren theoretisch 1,4 Milliarden £ sparen. Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens an diesen Verkehrsbrennpunkten dauern die Staus oft weit über die typischen Belastungsspitzen durch den Pendlerverkehr hinaus an. Mit der Ausnahme der A6 in Luxemburg, bei der nur 65 Störungen im September 2016 verzeichnet wurden, gab es an den anderen Hotspots durchschnittlich jeweils 391 Staus, d. h. im Schnitt 13 Mal pro Tag. Der erste Schritt zur Bekämpfung dieses 7,2-Milliarden-£-Problems ist die Feststellung, wo, wann und warum sich Staus bilden. So unrealistisch es klingen mag, aber theoretisch könnten die Autofahrer in den kommenden zehn Jahren 37 Milliarden £ sparen, wenn an allen 45.662 Verkehrs-Hotspots das Verkehrsaufkommen um 20 % verringert würde.



Tabelle 3: Die zehn stauanfälligsten Strecken in Europa

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	STAUANFÄLLIGSTER VERKEHRS-HOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	GESAMTZAHL DER STAUS	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
1	Hamburg	Deutschland	A7 N bei AS 29 HH-Othmarschen	94	8,7	257	1,1 Mrd. £
2	Stuttgart	Deutschland	A8 W bei AS 48 (B295) Leonberg-West	24	10,93	790	1,1 Mrd. £
3	Antwerpen	Belgien	R1/E19 O und E34 O bei AS 3 (Borgerhout)	80	5,77	396	985 Mio. £
4	London	UK	M25 N zwischen AS 15 (M4) und AS 16 (M40)	20	9,48	690	705 Mio. £
5	London	UK	M25 N zwischen AS 16 (M40) und AS 17 (Rickmansworth)	30	7,79	456	575 Mio. £
6	Köln	Deutschland	A3 N bei AS 25 (Köln-Mülheim)	56	6,89	264	549 Mio. £
7	Antwerpen	Belgien	R1 (E34) O nach AS 3 (Borgerhout)	67	6,37	237	545 Mio. £
8	Luxemburg	Luxemburg	A6 W vor AS 4 (Strassen)	286	5,44	65	545 Mio. £
9	Paris	Frankreich	A1 S (Autoroute du Nord) an Kreuzung mit Boulevard Périphérique	109	3,64	252	538 Mio. £
10	Karlsruhe	Deutschland	A5 S bei AS 43 (Karlsruhe-Nord)	92	5,75	178	508 Mio. £

3 VERKEHRS-HOTSPOTS IN EUROPA

12

3.2 ANALYSE EUROPÄISCHER STÄDTE

Die Impact-Faktoren für 45.662 Verkehrs-Hotspots wurden auf der Städteebene zusammengerechnet, um eine Rangliste der 123 europäischen Städte entsprechend der Gesamtwirkung auf die Autofahrer zu erstellen (Tabelle 4). London (einschließlich aller 32 London Boroughs und der City of London) führt die Liste mit 12.776 Stauschwerpunkten an, die zu einem Gesamt-Impact-Faktor von 7,8 Millionen allein im September 2016 führten.

Es ist wenig überraschend, dass viele europäische Metropolen auf der Liste der Top 25 zu finden sind, darunter Rom (2), Paris (3), Madrid (5), Budapest (11), Barcelona (12), Frankfurt (13), Oslo (14), Luxemburg (21) und Wien (23). Der Rest der Liste setzt sich aus europäischen Großstädten zusammen, von denen viele bedeutende Verkehrsknotenpunkte sind wie beispielsweise Hamburg (4) und Antwerpen (6).

Die Ranglisten sollten jedoch in einen Kontext gestellt werden. So ist zum Beispiel die Wirkung der Verkehrs-Hotspots in London zwar knapp fünfmal höher als in der zweitplatzierten Stadt Rom, aber London hat auch viermal mehr Einwohner auf ca. 50 % mehr Fläche; d. h., die Einwohnerdichte Londons ist ungefähr dreimal so hoch wie die von Rom. Deshalb enthält die letzte Spalte von Tabelle 4 ein Städteranking entsprechend dem auf die Einwohnerzahl umgerechneten Impact Factor.⁵ Nach dieser Anpassung an die Einwohnerzahl fällt London auf den fünften Platz in der Rangfolge hinter Antwerpen, Stuttgart, Edinburgh und Zürich zurück.

In den 123 europäischen Städten, die in dieser Studie untersucht wurden, kommen potenzielle Kosten durch Stauwartezeiten in Höhe von 183,2 Milliarden £ auf die Autofahrer zu. Aber die Gesamtwirkung von Verkehrs-Hotspot in ganz Europa konzentriert sich stark auf die größten und verkehrsreichsten Städte. Auf die die Top 25 Städte, die nach der Gesamtwirkung ihrer Verkehrs-Hotspots im September eingestuft wurden, entfallen 69 % der Wirkung, die für sämtliche 123 Städte gemessen wurde. Somit kommt auf die Fahrer in den Top 25 Städten die Riesensumme von 126,8 Milliarden £ für den Zeitverlust im Laufe der nächsten zehn Jahre zu. Alleine in London sind das 42 Milliarden £. Ließen sich die Staus und die damit verbundenen Zeitverzögerungen in diesen 25 Städten um 10, 20 oder gar 30 % reduzieren, könnten die Autofahrer bis 2025 12,7 Milliarden £, 25,4 Milliarden £ bzw. 38 Milliarden £ sparen. Die prognostizierten Kosten von Verkehrsstaus sind also sehr hoch, gleiches gilt aber auch für den potenziellen Nutzen, der durch Beseitigung der Überlastungen erzielt werden kann.

⁵ Zur Anpassung an die Bevölkerungszahl wird der Impact Factor durch die Einwohnerzahl der Stadt geteilt. Das Ergebnis ist ein Wert, der die Wirkung pro Kopf wiedergibt. Dieser dient dann als Grundlage für das Ranking in der letzten Spalte.

Tabelle 4: Die Top 25 Städte in Bezug auf Verkehrs-Hotspots

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025	RANG (WIRKUNG PRO KOPF)*
1	London	UK	12.776	7.782.677	42 Mrd. £	5
2	Rom	Italy	1.684	1.566.115	8,4 Mrd. £	26
3	Paris	France	703	1.479.535	8,0 Mrd. £	22
4	Hamburg	Germany	1.305	1.264.783	6,8 Mrd. £	15
5	Madrid	Spain	837	1.017.770	5,5 Mrd. £	46
6	Antwerpen	Belgium	459	970.351	5,2 Mrd. £	1
7	München	Germany	841	917.570	4,9 Mrd. £	21
8	Stuttgart	Germany	539	850.815	4,6 Mrd. £	2
9	Köln	Germany	740	816.260	4,4 Mrd. £	10
10	Mailand	Italy	1.053	618.657	3,3 Mrd. £	32
11	Budapest	Hungary	1.284	537.595	2,8 Mrd. £	50
12	Barcelona	Spain	461	526.780	2,8 Mrd. £	44
13	Edinburgh	UK	455	512.834	2,8 Mrd. £	3
14	Berlin	Germany	1.070	502.580	2,7 Mrd. £	85
15	Frankfurt	Germany	448	471.315	2,5 Mrd. £	19
16	Oslo	Norway	321	469.880	2,5 Mrd. £	12
17	Glasgow	UK	357	418.560	2,3 Mrd. £	18
18	Hannover	Germany	290	378.308	2,0 Mrd. £	13
19	Birmingham	UK	872	370.303	2,0 Mrd. £	45
20	Manchester	UK	768	360.021	1,9 Mrd. £	20
21	Luxemburg	Luxembourg	167	356.663	1,9 Mrd. £	24
22	Zürich	Switzerland	214	356.658	1,9 Mrd. £	4
23	Wien	Austria	528	338.995	1,8 Mrd. £	75
24	Palermo	Italy	369	326.782	1,8 Mrd. £	31
25	Duisburg	Germany	213	308.973	1,7 Mrd. £	23
Gesamtkosten					126,8 Mrd. £	

* Rang basiert auf Impact Factor pro Kopf (IPC) – Impact (Factor) Per Capita.

3 VERKEHRS-HOTSPOTS IN EUROPA

14

3.3 ANALYSE AUF LÄNDEREBENE

Die Daten für jede der 123 Städte im Gesamtbestand wurden bis zur Länderebene verdichtet. Sie werden in Tabelle 5 präsentiert.

Für die einzelnen Länder wurden unterschiedlich viele Städte mit jeweils erheblichen Größenunterschieden analysiert. Deshalb wurden die Impact-Faktoren der Verkehrs-Hotspots nach Einwohnerzahl gewichtet und zur Landesgröße aggregiert.⁶ Dieses Vorgehen verändert das Länder-Ranking im Vergleich zum einfachen Ranking der Länder anhand des Gesamt-Impact-Factor, bei dem die Resultate in Richtung Länder mit einer größeren Anzahl von Großstädten (mehr als 250.000 Einwohner) verzerrt werden.

⁶ Die Summe der Impact-Faktoren für alle Städte in einem Land wurde mit dem Prozentsatz der Landesbevölkerung gewichtet, den die aufgeführten Städte repräsentieren.

Das lässt sich durch einen Vergleich des nach Einwohnerzahl gewichteten Rankings (erste Spalte von Tabelle 5) mit dem unbereinigten Ranking nach Impact Factor (letzte Spalte von Tabelle 5) nachvollziehen. Beispielsweise rücken kleinere, aber dichter besiedelte Länder wie Belgien und die Schweiz in dem nach Einwohnerzahl bereinigten Ranking nach oben.

UK und Deutschland, wo es viele dicht bevölkerte Städte mit erheblicher Staubelastung gibt, können am meisten von der Beseitigung ihrer Verkehrs-Hotspots profitieren, denn Verkehrsstörungen verursachen dort den größten volkswirtschaftlichen Verlust. Auf UK kommt mehr als ein Drittel (61,8 Milliarden £) der Gesamtkosten von 183,2 Milliarden £ zu; aber auch deutsche Fahrer müssen mit erheblichen Kosten in Höhe von 41,9 Milliarden £ rechnen. Zusammengenommen entfallen auf die ersten fünf Länder in der Rangliste (UK, Deutschland, Frankreich, Italien und Belgien) 78 % der volkswirtschaftlichen Gesamtkosten – und damit auch der potenzielle Einsparungen, die in den kommenden zehn Jahren durch Beseitigung der stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots erzielt werden können.



Tabelle 5: Länderranking

RANG	LAND	ANZ. STÄDTE (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	ANZ. VERKEHRS- HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRT- SCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025	NACH EINWOHNERZAHL GEWICHTETER IMPACT FACTOR	RANG NACH IMPACT FACTOR
1	UK	21	20.375	11.466.416	61,8 Mrd. £	42.902.767	1
2	Deutschland	27	8.517	7.777.834	41,9 Mrd. £	35.706.922	2
3	Frankreich	9	1.844	2.753.484	14,9 Mrd. £	31.314.772	5
4	Italien	12	5.069	3.540.815	19,1 Mrd. £	24.039.326	3
5	Belgien	3	925	1.457.345	7,9 Mrd. £	8.466.083	8
6	Spanien	16	2.335	1.950.810	10,5 Mrd. £	8.295.884	4
7	Schweiz	1	214	356.658	1,9 Mrd. £	7.568.147	18
8	Portugal	1	311	307.512	1,7 Mrd. £	6.081.399	16
9	Niederlande	4	416	639.416	3,5 Mrd. £	4.748.394	14
10	Slowakische Republik	1	306	285.362	1,5 Mrd. £	3.725.506	17
11	Tschechische Republik	3	484	634.545	3,4 Mrd. £	3.463.006	10
12	Ungarn	1	1.284	537.595	2,9 Mrd. £	3.070.512	6
13	Norwegen	2	432	519.331	2,8 Mrd. £	2.979.077	13
14	Schweden	3	461	433.584	2,3 Mrd. £	1.834.036	11
15	Polen	12	1.072	298.897	1,6 Mrd. £	1.693.514	7
16	Österreich	2	628	368.369	2,0 Mrd. £	1.539.139	9
17	Dänemark	2	449	164.231	886 Mio, £	1.042.802	12
18	Finnland	2	373	126.293	681 Mio, £	806.351	15
19	Luxemburg	1	167	356.663	1,9 Mrd. £	357.597	19
Europa (19) gesamt		123	45.662	33.975.160	183,2 Mrd. £	187.362.343	

4 DETAILANALYSEN

16

Die Ergebnisse einer Detailstudie der beiden Länder, die die INRIX Traffic Hotspot Rangliste anführen, werden in den folgenden Abschnitten präsentiert. Insgesamt befinden sich in diesen Ländern 39 % der 123 Städte (Deutschland 27, UK 21) der Hauptstudie. Auf die beiden Länder entfallen 57 % der durch Staus verursachten Gesamtwirkungen bzw. Gesamtkosten, die in vorliegender Studie ermittelt wurden.

4.1 DEUTSCHLAND-STUDIE

Im Rahmen der Studie wurden 27 deutsche Städte mit mehr als 250.000 Einwohnern untersucht. Es wurden über 48.000 Verkehrsstaus an 8.572 Hotspots analysiert. Auf die deutschen Autofahrer kommen in den nächsten zehn Jahren wahrscheinlich Kosten in Höhe 41,9 Milliarden £ (47,6 Milliarden €) für den Zeitverlust an diesen Verkehrs-Hotspots zu.

Tabelle 6 enthält die auf Städteebene aggregierten Daten. Die Verkehrs-Hotspots sind in den größten deutschen Städten konzentriert. Auf die sechs Städte, die das Ranking anführen, entfallen 62 % der Wirkung aller Verkehrs-Hotspots in Deutschland im September 2016. Die Staus an diesen Verkehrs-Hotspots belasten die Verkehrsteilnehmer im Laufe des kommenden Jahrzehnts mit insgesamt 23,5 Milliarden £ (26,6 Milliarden €).

Hamburg führt die Liste der Städte an, die am meisten unter der Wirkung von Verkehrs-Hotspots leiden. Die Hansestadt verzeichnete 6.938 Staus an 1.305 Verkehrs-Hotspots, die die Fahrer 66 Millionen £ (75 Millionen €) allein im September 2016 kosteten. Im Laufe des kommenden Jahrzehnts könnten auf die Stadt Hamburg Kosten in Höhe von 6,8 Milliarden £ (7,7 Milliarden €) zukommen, die durch Zeitverluste an diesen 1.305 Verkehrs-Hotspots verursacht werden.

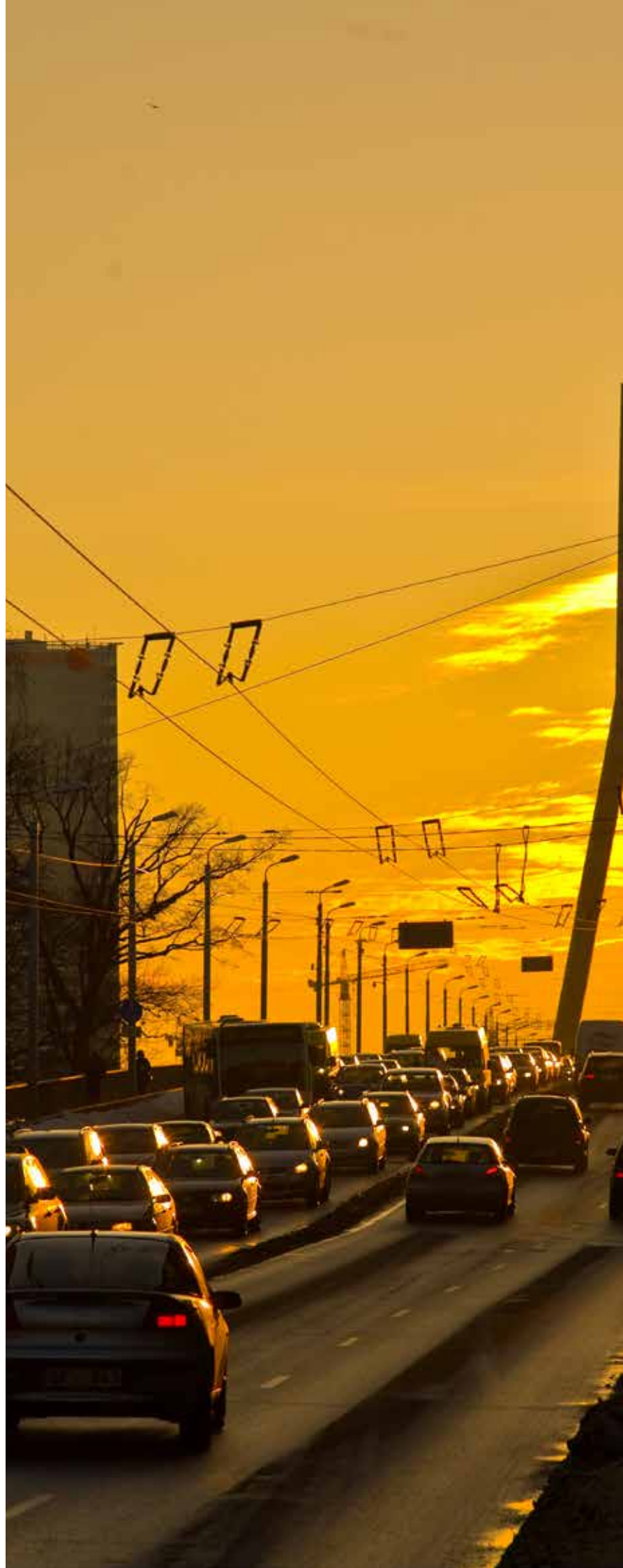
Mit dem zweitgrößten Hafen Europas ist Hamburg ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt. Gemessen an der Einwohnerzahl ist Hamburg die zweitgrößte Stadt Deutschlands, zählt aber zu den Städten mit der kleinsten Fläche und weist damit eine enorm hohe Bevölkerungsdichte auf. Dadurch sind Staus praktisch nicht zu vermeiden.

Auf den nächsten 5 Spitzenplätzen nach Hamburg finden sich die größten (bevölkerungsreichsten) Städte Deutschlands: München, Stuttgart, Köln, Berlin und Frankfurt.

Tabelle 7 enthält die zehn wichtigsten Verkehrs-Hotspots in Deutschland. Auf diese Top Ten Hotspots (0,1 %) entfallen 13 % – das entspricht 5,6 Milliarden £ (6,4 Milliarden €) – der wirtschaftlichen Gesamtkosten, die den deutschen Autofahrern an den 8.572 analysierten Verkehrs-Hotspots entstehen. Das verdeutlicht einen klaren Vorteil des INRIX Roadway Analytics Tools, nämlich die Möglichkeit, Verkehrsinvestitionen so zu fokussieren, dass die Verkehrsteilnehmer maximal davon profitieren. Mit Ausnahme des Mittleren Rings (B2R) in München befinden sich alle diese Hotspots auf deutschen Autobahnen. Die Brennpunkte liegen immer in der Nähe von Anschlussstellen zu/von wichtigen Zubringerstraßen, die in diese größeren Städte hinein- bzw. herausführen.

Die deutschen Autobahnen in der Peripherie von Hamburg und Stuttgart belegen die zwei Spitzenplätze. Diese beiden Hotspots auf der A7 und A8 kosten die Autofahrer 262 Millionen £ (297 Millionen €) jährlich und verursachen in den kommenden zehn Jahren mögliche Kosten in Höhe von 2,2 Milliarden £ (2,6 Milliarden €), wenn die Überlastung auf diesen beiden Streckenabschnitten nicht reduziert wird. Zu beachten ist dabei, dass dies nicht die einzigen Verkehrs-Hotspots auf den betreffenden Straßen sind. So wurden im September 2016 1.990 Staus an 34 Verkehrs-Hotspots auf der A7 allein im Großraum Hamburg verzeichnet. Diese eine Straße kostet die Hamburger geschätzte 261 Millionen £ (296 Millionen €) pro Jahr. Ähnliches gilt für die A8 bei Stuttgart: 1.576 Staus an 24 Hotspots kosten die Stuttgarter 132 Millionen £ (150 Millionen €) pro Jahr.

Die A8 ist eine bekannte Problemstrecke, auf der dichter Nebel auftreten kann, der ein hohes Unfallrisiko birgt und häufig variable Geschwindigkeitsbegrenzungen auf großen Teilabschnitten der Autobahn erfordert. Zudem führten zahlreiche Baustellen mit Komplettsperren zahlreicher anderer Strecken in der Region zu einem höheren Verkehrsaufkommen auf der A8 bei gleichzeitiger Einschränkung des Straßenangebots.



4 DETAILANALYSEN

18

4.1.1 FALLSTUDIE: BAUARBEITEN AUF DEM MITTLEREN RING IN MÜNCHEN

Mit Technologie lassen sich viele Probleme auf der Welt lösen. Das gilt auch für Staus. Die folgenden zwei Fallstudien verdeutlichen die Rolle, die Technologie bei der Reduzierung von Verkehrsstörungen spielen kann. Aber häufig sind auch herkömmliche Straßenbaumaßnahmen erforderlich, um Verkehrsströme zu beschleunigen.

Die INRIX Traffic Scorecard von 2015 wies den Mittleren Ring in München als die am meisten überlastete Straße Deutschlands aus, auf der der durchschnittliche Pendler vier Tage pro Jahr durch Staus verlor. Die Regierung von Oberbayern reagierte und investierte 400 Millionen € in eine Reihe von Infrastrukturprojekten zur Verkürzung der Fahrzeiten. Ein Großteil dieser Investition floss in den 1,5 Kilometer langen Luise-Kiesselbach-Tunnel, der nach sechsjähriger Bauzeit im Juli 2015 in Betrieb genommen wurde.

Mit INRIX Roadway Analytics lässt sich die Wirkung des Tunnels auf lokale Staus durch Vergleich der Durchschnittsgeschwindigkeiten vor (Oktober 2014) und nach (Oktober 2015) Abschluss der Bauarbeiten feststellen. Die Analyse zeigt, dass nach Eröffnung des Tunnels die Durchschnittsgeschwindigkeiten um 10 km/h von 28,9 km/h auf 38,3 km/h im morgendlichen Stoßverkehr und von 31,2 km/h auf 40,7 km/h im abendlichen Stoßverkehr gestiegen sind: Das ist eine beeindruckende Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit zu Stoßzeiten um 31 %.

Andere Abschnitte des Mittleren Rings verursachen aber weiterhin erhebliche Behinderungen für die Münchner Autofahrer. So wurden im September 2016 auf dem Abschnitt durch den Englischen Garten in Richtung Norden täglich zwei Staus von durchschnittlich fünf Stunden Dauer verzeichnet. Es ist zu hoffen, dass hier die weiteren Investitionen der Regierung von Oberbayern ähnliche Verbesserungen bringen wie die Maßnahmen am Luise-Kiesselbach-Platz.

Tabelle 6: INRIX-Ranking der Verkehrs-Hotspots in deutschen Städten

RANG	DEUTSCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	ANZ. VERKEHRS- HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRT- SCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025	STAUANFÄLLIGSTER VEKEHRS-HOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	GESAMTZAHL DER STAUS
1	Hamburg	1.305	1.264.783	7,7 Mrd. €	A7 N bei AS 29 HH-Othmarschen	94	8,7	257
2	München	841	917.570	5,6 Mrd. €	B2R N (Mittlerer Ring) am Englischen Garten	314	3,11	63
3	Stuttgart	539	850.815	5,2 Mrd. €	A8 W bei AS 48 (B295) Leonberg-West	24	10,93	790
4	Köln	740	816.260	5,0 Mrd. €	A3 N bei AS 25 (Köln-Mülheim)	56	6,89	264
5	Berlin	1.070	502.580	3,1 Mrd. €	A100 N zwischen AS 6 und AS 5	34	6,8	168
6	Frankfurt	448	471.315	2,9 Mrd. €	A3 O nach AS 53 (Oberhausen)	28	6,77	321
7	Hannover	290	378.308	2,3 Mrd. €	A2 W zwischen AS 46 (Hannover-Lahe) und AS 47 (Hannover-Buchholz)	44	8,68	212
8	Duisburg	213	308.973	1,9 Mrd. €	A3 N nach AS 12 (Kreuz Oberhausen-West)	23	5,12	304
9	Karlsruhe	120	255.858	1,6 Mrd. €	A5 S bei AS 43 (Karlsruhe-Nord)	92	5,75	178
10	Düsseldorf	373	219.346	1,3 Mrd. €	B8 S bei Kreuzung mit B1 und B7	66	3,83	60
11	Dortmund	247	202.121	1,2 Mrd. €	A44 O bei AS 53 (B233)	195	7,99	14
12	Bochum	121	180.969	1,1 Mrd. €	A43 N nach AS 12 (zur A2 AS 8)	83	10,09	44
13	Dresden	287	169.726	1,0 Mrd. €	A4 O zwischen AS 79 (Dresden-Neustadt) und AS 80 (Dresden-Wilder Mann)	75	7,15	44
14	Essen	238	164.446	1,0 Mrd. €	A40 W zwischen AS 26 (L191) und AS 27 (L643)	101	8,5	26
15	Nürnberg	229	158.893	972 Mio. €	A6 S vor AS 92A (B299)	49	5,44	59
16	Braunschweig	138	147.313	902 Mio. €	A2 O nach AS 58 (Kreuz Wolfsburg)	194	11,8	33
17	Wuppertal	102	146.340	896 Mio. €	A46 W zwischen AS 33 (L429) und AS 34 (L70)	33	5,62	121
18	Bremen	133	144.616	885 Mio. €	A1 N nach AS 57 (Bremen-Brinkum)	173	6,96	59
19	Mannheim	90	73.324	449 Mio. €	A656 N vor AS 4 (L597)	121	3,75	44
20	Mönchengladbach	138	69.894	428 Mio. €	A52 W AS 7 und AS 8	68	6,06	41
21	Wiesbaden	94	66.091	404 Mio. €	A3 N Nähe Medenbach	29	6,02	42
22	Bielefeld	134	60.106	368 Mio. €	B61 S (Ostwestfalendamm) Kreuzung mit A33 und AS 19	161	3,8	24
23	Gelsenkirchen	73	54.694	335 Mio. €	B224 S bei Stadion Gladbeck	160	2,17	30
24	Bonn	117	50.821	311 Mio. €	A555 am Potsdamer Platz	71	3,23	21
25	Leipzig	223	43.029	263 Mio. €	B2 S Kreuzung Berliner Straße	249	3,71	3
26	Münster	142	42.690	261 Mio. €	A1 N nach K10 (Davert)	34	4,43	34
27	Augsburg	72	16.953	104 Mio. €	B17 S, wo sie zur B300 wird	27	13,55	4
Gesamtkosten		8.517	7.777.834	47,6 Mrd. €	A7 N bei AS 29 HH-Othmarschen	94	8,7	257

4 DETAILANALYSEN

20

4.1.1

FALLSTUDIE:

BAUARBEITEN AUF DEM MITTLEREN RING IN MÜNCHEN (FORTSETZUNG)

Tabelle 7: Die stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots in Deutschland

RANG	DEUTSCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	STAUANFÄLLIGSTER VERKEHRS-HOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	GESAMTZAHL DER STAUS	VOLKS- WIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
1	Hamburg	A7 N bei AS 29 HH-Othmarschen	94	8,7	257	1.287 Mio. €
2	Stuttgart	A8 W bei AS 48 (B295) Leonberg-West	24	10,93	790	1.269 Mio. €
3	Köln	A3 N bei AS 25 (Köln-Mülheim)	56	6,89	264	623 Mio. €
4	Karlsruhe	A5 S bei AS 43 (Karlsruhe-Nord)	92	5,75	178	576 Mio. €
5	Hannover	A2 W zwischen AS 46 (Hannover-Lahe) und AS 47 (Hannover-Buchholz)	44	8,68	212	496 Mio. €
6	Braunschweig	A2 O nach AS 58 (Kreuz Wolfsburg)	194	11,8	33	462 Mio. €
7	Stuttgart	A8 W bei AS 47 (Rutesheim)	46	18,64	87	456 Mio. €
8	Bremen	A1 N nach AS 57 (Bremen-Brinkum)	173	6,96	59	435 Mio. €
9	München	B2R N (Mittlerer Ring) am Englischen Garten	314	3,11	63	377 Mio. €
10	Frankfurt	A3 O	28	6,77	321	372 Mio. €
Gesamtkosten						6,4 Mrd. €

4.2 UK-STUDIE

Im Rahmen der Studie wurden 21 britische Städte mit mehr als 250.000 Einwohnern untersucht. Dabei wurden über 90.000 Verkehrsstaus an 20.375 Hotspots analysiert. Auf britische Autofahrer kommen mögliche Gesamtkosten von 61,8 Milliarden £ durch Zeitverluste in den kommenden zehn Jahren an diesen stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots zu; das ist mehr als ein Drittel der Gesamtsumme von 183,2 Milliarden £, die in der Studie ermittelt wurde.

Tabelle 8 enthält die auf Städteebene aggregierten Daten. Die Verkehrs-Hotspots sind in den größten britischen Städten konzentriert. Die sechs Städte, die das Ranking anführen, tragen 85 % der Wirkung aller Verkehrs-Hotspots im UK im September 2016. Insgesamt kommen Kosten in Höhe von 52,6 Milliarden £ im Laufe der nächsten zehn Jahre auf sie zu, wenn die Überlastung an diesen Verkehrs-Hotspot nicht beseitigt wird.

London führt die Liste der Städte an, die am meisten unter der Wirkung von Verkehrs-Hotspots leiden. In der UK-Studie entfielen auf London 68 % der Verkehrs-Hotspots mit knapp 63.000 Staus an 12.776 Verkehrs-Hotspots, die die Fahrer allein im September 2016 406 Millionen £ kosteten.

London hatte die meisten Hotspots (12.776) und verzeichnete auch die höchste Gesamtwirkung aller untersuchten europäischen Städte. Die Wirkung von Hotspots war in London 28 Mal höher als in einer Durchschnittsstadt⁷ dieser Studie und höher als in den im europäischen Ranking darauffolgenden vier Städten zusammen (Rom, Paris, Hamburg, Madrid). Das bedeutet, dass die Londoner am meisten von Verkehrsentlastungen profitieren können, schließlich kommen potenzielle Kosten von 42 Milliarden £ aufgrund staubedingter Zeitverluste bis zum Jahr auf sie 2025 zu. London ist die bevölkerungsreichste Stadt in der gesamten Studie und weist auch eine hohe Einwohnerdichte auf. Zudem befindet sich dort der Flughafen mit dem weltweit drittgrößten Passagieraufkommen der Welt (London Heathrow⁷).

Die Auswirkungen aller Londoner Verkehrs-Hotspots und die potenziellen Kosteneinsparungen für die Autofahrer sind 15 Mal höher als in Edinburgh, der zweitplatzierten Stadt in der UK-Studie. Es ist keine Überraschung, dass die größten (bevölkerungsreichsten) Städte im UK auf den Spitzenplätzen hinter London und Edinburgh liegen: Es folgen Glasgow und Birmingham. Manchester, Bristol, Leeds, Cardiff, Bradford und Belfast vervollständigen die Top Ten. Die fünf Städte, die die Rangliste anführen, tragen zusammen 82 % der Gesamtauswirkungen aller Verkehrs-Hotspots in der UK-Studie.

Tabelle 9 enthält die zehn wichtigsten Verkehrs-Hotspots im UK. Allein diese 10 Hotspots (von allen 20.375 im UK) könnten die britischen Fahrer im Laufe der kommenden zehn Jahre 3,7 Milliarden £ kosten – das entspricht 6 % der Gesamtsumme. Dies verdeutlicht einen klaren Vorteil des INRIX Roadway Analytics Tools, nämlich die Möglichkeit, Verkehrsinvestitionen so zu fokussieren, dass die Verkehrsteilnehmer maximal davon profitieren.

Die zehn stauanfälligsten Strecken befinden sich hauptsächlich in London und Edinburgh, wobei die A8 (Glasgow and Edinburgh Road) auf dem 6. Rang landete. In London belegt die M25 die obersten drei Ränge, wobei die Strecken zwischen AS 15 (M4) und AS 16 (M40) und weiter AS 16 (M40) bis AS 17 (Rickmansworth) die Plätze eins und zwei einnehmen. Sie befinden sich an einer Stelle, an der eine Reihe von wichtigen Autobahnen und Verkehrsadern zusammenfließen, und sie sind in der Nähe von Ausfahrten zum Flughafen London Heathrow. Zwischen AS 21 (M1) und AS 21A (A405) auf der M25 befindet sich der drittproblematischste Verkehrs-Hotspot. Die Inner Ring Road in London (A406) um Southgate und Palmer's Green (Enfield) belegt Plätze sechs und sieben. Die Ring Road in Edinburgh (A720) ist auf den Plätzen vier, fünf, neun und zehn der Liste mit vier Hotspots im Bereich Dregbourn Barracks zu finden.

⁷ London Gatwick befindet sich in der Grafschaft West Sussex und damit außerhalb des Straßennetzes von Greater London.

4 DETAILANALYSEN

22

4.2.1 FALLSTUDIE: SMART MOTORWAYS

Seit der Einführung auf der M42 im Jahr 2006 wurden im gesamten britischen Autobahnnetz intelligente Verkehrsleitsysteme unter der Bezeichnung „Smart Motorways“ installiert und im Laufe der Zeit immer weiter optimiert. Zuletzt wurden 7 Millionen £ in ein System für die M62 zwischen Manchester und dem Kreuz mit der M6 bei Warrington investiert. Bei Smart Motorways kommen mehrere Techniken in unterschiedlichen Kombinationen zum Einsatz, um wechselnde Verkehrsbedingungen auf Autobahnen zu überwachen und zu steuern. Dazu zählen variable Geschwindigkeitsbegrenzungen (mit Kontrollen) zur Lenkung des Verkehrsflusses in Überlastungszeiten, dynamische Ampeln an den Zufahrten und All Lane Running zur Schaffung zusätzlicher Kapazitäten durch temporäre oder permanente Freigabe des Seitenstreifens.

Seit der Einführung im Jahr 2006 wurden auf den Smart-Motorway-Abschnitten der M42 Verbesserungen der Zuverlässigkeit von Fahrzeiten um 22 % und eine Senkung der Unfälle mit Personenschäden um mehr als die Hälfte verzeichnet.

Wenn Unfälle passierten, waren diese bei Weitem nicht so schwer wie vorher, und es wurden keine Toten und weniger Schwerverletzte registriert⁸. Auf einem Großteil der M25 ist die einfachste Ausführung von Smart Motorways installiert, nämlich variable Geschwindigkeitsbegrenzungen. Aber an zwei Abschnitten wurde 2014 ein Leitsystem mit bedarfsgesteuerter Freigabe des Standstreifens in Kombination mit variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen eingeführt. Vor Kurzem wurde bei einer Prüfung⁹ des SM-ALR-Programms (Smart Motorway All Lane Running) auf der M25 zwischen den Anschlussstellen 23-27 (25 Kilometer) festgestellt, dass durch Freigabe des Standstreifens die Verzögerungen im Vergleich zu früher um 50 % reduziert wurden, obwohl das Verkehrsaufkommen seit Einführung des Systems um 10 % gestiegen ist. Damit werden ca. 6000 Stautunden täglich eingespart. Auf ein durchschnittliches Jahr gerechnet entspricht dies VoT-Einsparungen im Wert von 30 Millionen £.¹⁰ Bei Baukosten von 180 Millionen £¹¹ amortisiert sich das System nach drei Jahren und erzielt über einen Zehnjahreszeitraum ein Kosten-Nutzen-Verhältnis von 1:1,4. Dabei werden sehr vorsichtige Schätzungen des VoT-Werts zugrunde gelegt. Wirtschaftlicher Zusatznutzen wie Kraftstoffeinsparungen, Reduzierung der Unfallhäufigkeit und Produktivitätsgewinne bleiben unberücksichtigt.

⁸ Source: <http://www.highways.gov.uk/smart-motorways-programme/> (Englisch)

⁹ Source: http://assets.highways.gov.uk/specialist-information/knowledge-compendium/2014-2015/M25+J23-27+SM+ALR+Monitoring+12+Month+Evaluation+Report_v2.0_Final.pdf (Englisch)

¹⁰ Assuming 1.2 occupants per vehicle on average and using the DfT's value of time of £11.44 per hour (2016 values).

¹¹ <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmtrans/63/6306.htm>

Eine weitere Bewertung¹² der SM-ALR-Installation zwischen Anschlussstellen 5 und 7 (20 Kilometer) auf der M25 ergab eine Reduzierung der Verzögerungszeiten um 25 % mit Einsparungen von 1680 Stautunden pro Tag und von ca. 8,4 Millionen £ pro Jahr. INRIX Roadway Analytics identifizierte zudem eine erhebliche Reduzierung der Anzahl von Staus auf der M25 zwischen den Anschlussstellen 5 und 7 nach der Einführung von All Lane Running um 52 %. Dabei wurden die Jahresdaten vor dem Beginn der Bauarbeiten auf diesem Abschnitt der Autobahn mit den Jahresdaten nach der vollständigen Einführung des intelligenten Verkehrsleitsystems verglichen. Durchschnittlich kam es zu 165 Staus pro Monat nach Projektabschluss im Vergleich zu 343 zuvor. Als Referenzgröße dient eine einzelne Spur, die pro Stoßzeit pro Arbeitstag in beide Richtungen des Motorway 80 Staus pro Monat generiert.¹³

Die stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots im westlichen Teil der M25 werden hoffentlich durch die geplante Einführung des SM-ALR-Systems entschärft, das in den kommenden fünf Jahren in Betrieb genommen werden soll und die 30,5 Kilometer zwischen den Anschlussstellen 10 und 17 der M25 abdeckt.¹⁴ In Zukunft könnte das All Lane Running System vom dynamischen oder aktiven Verkehrsmanagement abgelöst werden, bei dem der Standstreifen nur in Zeiten sehr hohen Verkehrsaufkommens freigegeben wird. Dabei wird mehr oder weniger der gleiche Nutzen erzielt, aber zu etwas höheren Kosten.¹⁵

¹² http://assets.highways.gov.uk/specialist-information/knowledge-compendium/2014-2015/M25+J5-7+SM+ALR+Monitoring+12+Month+Evaluation+Report_v2.0_Final.pdf (Englisch)

¹³ 2 directions x 2 peak periods per day x 20 working days per month = 80 traffic jams per month.

¹⁴ <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmtrans/63/63.pdf> (Englisch)

¹⁵ Source: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmtrans/63/6306.htm> (Englisch)

Tabelle 8: Britisches Städte-Ranking nach Verkehrs-Hotspots

RANG	BRITISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	ANZ. VERKEHRS-HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025	WORST TRAFFIC HOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	GESAMTZAHL DER STAUS
1	London	12.776	7.782.677	42 Mrd. £	M25 N zwischen AS 15 (M4) und AS 16 (M40)	20	9,48	690
2	Edinburgh	455	512.834	2,8 Mrd. £	A720 W (Edinburgh Bypass) bei Dregghorn Barracks	86	8,71	101
3	Glasgow	357	418.560	2,3 Mrd. £	A8 O (Glasgow & Edinburgh Road) bei Kreuzung mit M8	96	7,98	76
4	Birmingham	872	370.303	2,0 Mrd. £	A38 N (M) Kreuzung mit M6 (AS 6)	207	5,17	17
5	Manchester	768	360.021	1,9 Mrd. £	M60 N bei AS 1 zur A6 (Stockport)	74	6,95	36
6	Bristol	619	305.276	1,6 Mrd. £	M5 S bei AS 20 (Clevedon)	47	8,87	57
7	Leeds	712	273.684	1,5 Mrd. £	M62 W (AS 26) Kreuzung M606 (AS 1)	96	9,86	25
8	Cardiff	392	208.618	1,1 Mrd. £	A48 W (Eastern Avenue) bei Riverside Park	61	4,6	54
9	Bradford	596	201.901	1,1 Mrd. £	A650 W (Bradford Road) bei A6038 (Otley Rd)	65	3,86	31
10	Belfast	446	147.864	797 Mio. £	A12 E (York Link) bei Kreuzung mit M2 and M3	107	5,86	21
11	Sheffield	360	142.006	766 Mio. £	A61 N (London Rd) bei Kreuzung mit A621 (Wolseley Rd)	83	4,13	26
12	Nottingham	342	103.302	557 Mio. £	A52 E bei Queen's Medical Centre	80	3,47	23
13	Stoke on Trent	207	98.684	532 Mio. £	A50 W bei Kreisverkehr zur A500 (Stoke City Stadium)	68	6,41	21
14	Coventry	178	94.967	512 Mio. £	M6 N zwischen AS 3 und Corley Services	37	5,07	90
15	Leicester	260	88.302	476 Mio. £	A46 N (Leicester Bypass) bei Kreisverkehr zur A607 (Syston)	44	5,87	51
16	Southampton	209	83.606	451 Mio. £	M27 W bei AS 5 (Southampton Airport)	37	6,19	58
17	Hull	183	73.373	396 Mio. £	A63 E bei Kingston Retail Park	56	5,57	12
18	Newcastle	111	71.146	384 Mio. £	A1 S bei Kreisverkehr zur A696 und A167	25	5,42	60
19	Derby	112	54.361	293 Mio. £	A52 W vor Kreisverkehr Pentagon Island	60	3,1	43
20	Liverpool	236	41.087	222 Mio. £	M62 /A5080 W (AS 4) bei A5058 Broad Green	164	4,15	5
21	Wolverhampton	184	33.844	182 Mio. £	A4039 W bei Kreuzung mit A449	109	3,56	8
UK gesamt!		20.375	11.466.416	61,8 Mrd. £				

4 DETAILANALYSEN

24

4.2.1
FALLSTUDIE:
SMART MOTORWAYS (FORTSETZUNG)

Tabelle 9: Stauanfälligste Verkehrs-Hotspots in Großbritannien

RANG	BRITISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	STAUANFÄLLIGSTER VERKEHRS-HOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	GESAMTZAHL DER STAUS	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
1	London	M25 N zwischen AS 15 (M4) und AS 16 (M40)	20	9,48	690	705 Mio. £
2	London	M25 N zwischen AS 16 (M40) und AS 17 (Rickmansworth)	30	7,79	456	575 Mio. £
3	London	M25 S zwischen AS 21(M1) und AS 21A(A405)	273	22,22	13	425 Mio. £
4	Edinburgh	A720 W (Edinburgh Bypass) bei Dreghorn Barracks	86	8,71	101	408 Mio. £
5	Edinburgh	A720 O (Edinburgh Bypass) zwischen A702 und A701	80	3,59	216	334 Mio. £
6	Glasgow	A8 O (Glasgow & Edinburgh Road) bei Kreuzung mit M8	96	7,98	76	314 Mio. £
7	London	A406 E (North Circular) bei Powys Lane (B106)	197	2,61	92	255 Mio. £
8	London	A406 W (North Circular) bei Station Rd (A109)	84	4,18	129	244 Mio. £
9	Edinburgh	A720 W (Edinburgh Bypass) zwischen A702 und A701	76	7,69	76	239 Mio. £
10	Edinburgh	A720 W (Edinburgh Bypass) bei Kreuzung Dreghorn	51	7,32	114	229 Mio. £
Gesamtkosten						3,7 Mrd. £



5 SENSITIVITÄTSANALYSE

26

Tabelle 10 enthält die Ergebnisse einer Sensitivitätsanalyse, die zu den volkswirtschaftlichen Gesamtkosten bis 2015 durchgeführt wurde. Die Städte sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Annahmen wurden bereits in Abschnitt 2.2 vorgestellt. Es wurden drei Annahmen präsentiert, mit denen der Zeitverlust (in Stunden) an Verkehrs-Hotspots geschätzt wird; eine Annahme bezog sich auf den Wert dieser verlorenen Zeit. Diese Annahmen werden nun gegenüber dem Base Case (Basismodell), der für die bisher vorgestellten Studienergebnisse genutzt wurde, zusammen nach oben bzw. unten verändert.

Erwartungsgemäß wirken sich die Annahmen erheblich auf die Ergebnisse aus. Am oberen Ende steigen die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten in ganz Europa in den kommenden zehn Jahren von 183,2 Milliarden £ des Base Case auf 926,5 Milliarden £. Dieser Betrag ist fünfmal höher als beim Base Case. Andererseits reduzieren sich die wirtschaftlichen Folgen am unteren Ende auf 33,3 Milliarden £, was ca. einem Fünftel des Base Case entspricht.



Tabelle 10: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN BIS 2025	ANNAHMEN		
	OBERER WERT	BASISWERT	UNTERER WERT
Aarhus	1.620 Mio. £	320 Mio. £	58 Mio. £
Alicante	175 Mio. £	35 Mio. £	6 Mio. £
Amsterdam	2.962 Mio. £	586 Mio. £	107 Mio. £
Antwerpen	26.461 Mio. £	5.232 Mio. £	952 Mio. £
Augsburg	462 Mio. £	91 Mio. £	17 Mio. £
Barcelona	14.365 Mio. £	2.840 Mio. £	517 Mio. £
Bari	1.822 Mio. £	360 Mio. £	66 Mio. £
Belfast	4.032 Mio. £	797 Mio. £	145 Mio. £
Bergen	1.348 Mio. £	267 Mio. £	49 Mio. £
Berlin	13.705 Mio. £	2.710 Mio. £	493 Mio. £
Bialystok	20 Mio. £	4 Mio. £	1 Mio. £
Bielefeld	1.639 Mio. £	324 Mio. £	59 Mio. £
Bilbao	115 Mio. £	23 Mio. £	4 Mio. £
Birmingham	10.098 Mio. £	1.997 Mio. £	363 Mio. £
Bochum	4.935 Mio. £	976 Mio. £	178 Mio. £
Bologna	8.051 Mio. £	1.592 Mio. £	290 Mio. £
Bonn	1.386 Mio. £	274 Mio. £	50 Mio. £
Bradford	5.506 Mio. £	1.089 Mio. £	198 Mio. £
Bratislava	7.782 Mio. £	1.539 Mio. £	280 Mio. £
Braunschweig	4.017 Mio. £	794 Mio. £	145 Mio. £
Bremen	3.944 Mio. £	780 Mio. £	142 Mio. £
Breslau	1.042 Mio. £	206 Mio. £	38 Mio. £
Bristol	8.325 Mio. £	1.646 Mio. £	300 Mio. £
Brno	8.309 Mio. £	1.643 Mio. £	299 Mio. £
Brüssel	8.298 Mio. £	1.641 Mio. £	299 Mio. £
Budapest	14.660 Mio. £	2.899 Mio. £	528 Mio. £
Bydgoszcz	103 Mio. £	20 Mio. £	4 Mio. £
Cardiff	5.689 Mio. £	1.125 Mio. £	205 Mio. £
Catania	2.084 Mio. £	412 Mio. £	75 Mio. £
Cordoba	653 Mio. £	129 Mio. £	24 Mio. £
Coventry	2.590 Mio. £	512 Mio. £	93 Mio. £
Danzig	385 Mio. £	76 Mio. £	14 Mio. £
Derby	1.482 Mio. £	293 Mio. £	53 Mio. £
Dortmund	5.512 Mio. £	1.090 Mio. £	198 Mio. £
Dresden	4.628 Mio. £	915 Mio. £	167 Mio. £
Duisburg	8.425 Mio. £	1.666 Mio. £	303 Mio. £
Düsseldorf	5.981 Mio. £	1.183 Mio. £	215 Mio. £
Edinburgh	13.985 Mio. £	2.765 Mio. £	503 Mio. £
Espoo	652 Mio. £	129 Mio. £	23 Mio. £
Essen	4.484 Mio. £	887 Mio. £	161 Mio. £
Florenz	2.717 Mio. £	537 Mio. £	98 Mio. £
Frankfurt	12.852 Mio. £	2.541 Mio. £	462 Mio. £
Gdynia	280 Mio. £	55 Mio. £	10 Mio. £
Gelsenkirchen	1.491 Mio. £	295 Mio. £	54 Mio. £
Genua	2.936 Mio. £	581 Mio. £	106 Mio. £
Gent	4.982 Mio. £	985 Mio. £	179 Mio. £

5 SENSITIVITY ANALYSIS

28

Table 10: Sensitivity Analysis Results (Fortsetzung)

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN BIS 2025	ANNAHMEN		
	STADT	OBERER WERT	BASISWERT
Gijón	359 Mio. £	71 Mio. £	13 Mio. £
Glasgow	11.414 Mio. £	2.257 Mio. £	411 Mio. £
Göteborg	3.929 Mio. £	777 Mio. £	141 Mio. £
Graz	801 Mio. £	158 Mio. £	29 Mio. £
Hamburg	34.490 Mio. £	6.820 Mio. £	1.241 Mio. £
Hannover	10.316 Mio. £	2.040 Mio. £	371 Mio. £
Helsinki	2.792 Mio. £	552 Mio. £	100 Mio. £
Hull	2.001 Mio. £	396 Mio. £	72 Mio. £
Karlsruhe	6.977 Mio. £	1.380 Mio. £	251 Mio. £
Katowice	305 Mio. £	60 Mio. £	11 Mio. £
Köln	22.259 Mio. £	4.401 Mio. £	801 Mio. £
Kopenhagen	2.858 Mio. £	565 Mio. £	103 Mio. £
Krakau	1.408 Mio. £	278 Mio. £	51 Mio. £
Las Palmas	85 Mio. £	17 Mio. £	3 Mio. £
Leeds	7.463 Mio. £	1.476 Mio. £	269 Mio. £
Leicester	2.408 Mio. £	476 Mio. £	87 Mio. £
Leipzig	1.173 Mio. £	232 Mio. £	42 Mio. £
L'Hospitalet de Llobregat	2.386 Mio. £	472 Mio. £	86 Mio. £
Lissabon	8.386 Mio. £	1.658 Mio. £	302 Mio. £
Liverpool	1.120 Mio. £	222 Mio. £	40 Mio. £
Łódź	105 Mio. £	21 Mio. £	4 Mio. £
London	212.227 Mio. £	41.963 Mio. £	7.637 Mio. £
Lublin	130 Mio. £	26 Mio. £	5 Mio. £
Luxemburg	9.726 Mio. £	1.923 Mio. £	350 Mio. £
Lyon	6.550 Mio. £	1.295 Mio. £	236 Mio. £
Madrid	27.754 Mio. £	5.488 Mio. £	999 Mio. £
Malaga	2.159 Mio. £	427 Mio. £	78 Mio. £
Malmö	131 Mio. £	26 Mio. £	5 Mio. £
Manchester	9.817 Mio. £	1.941 Mio. £	353 Mio. £
Mannheim	1.999 Mio. £	395 Mio. £	72 Mio. £
Marseille	7.375 Mio. £	1.458 Mio. £	265 Mio. £
Mailand	16.870 Mio. £	3.336 Mio. £	607 Mio. £
Mönchengladbach	1.906 Mio. £	377 Mio. £	69 Mio. £
Montpellier	1.709 Mio. £	338 Mio. £	61 Mio. £
München	25.021 Mio. £	4.947 Mio. £	900 Mio. £
Münster	1.164 Mio. £	230 Mio. £	42 Mio. £
Murcia	787 Mio. £	156 Mio. £	28 Mio. £
Nantes	6.139 Mio. £	1.214 Mio. £	221 Mio. £
Neapel	6.488 Mio. £	1.283 Mio. £	233 Mio. £
Newcastle	1.940 Mio. £	384 Mio. £	70 Mio. £
Nizza	3.340 Mio. £	660 Mio. £	120 Mio. £
Nottingham	2.817 Mio. £	557 Mio. £	101 Mio. £
Nürnberg	4.333 Mio. £	857 Mio. £	156 Mio. £
Orleans	141 Mio. £	28 Mio. £	5 Mio. £
Oslo	12.813 Mio. £	2.534 Mio. £	461 Mio. £
Ostrava	756 Mio. £	150 Mio. £	27 Mio. £
Palermo	8.911 Mio. £	1.762 Mio. £	321 Mio. £
Palma	663 Mio. £	131 Mio. £	24 Mio. £

Table 10: Sensitivity Analysis Results (Fortsetzung)

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN BIS 2025	ANNAHMEN		
	OBERER WERT	BASISWERT	UNTERER WERT
Paris	40.346 Mio. £	7.977 Mio. £	1.452 Mio. £
Posen	662 Mio. £	131 Mio. £	24 Mio. £
Prag	8.239 Mio. £	1.629 Mio. £	296 Mio. £
Rom	42.707 Mio. £	8.444 Mio. £	1.537 Mio. £
Rotterdam	2.061 Mio. £	407 Mio. £	74 Mio. £
Sevilla	1.976 Mio. £	391 Mio. £	71 Mio. £
Saragossa	526 Mio. £	104 Mio. £	19 Mio. £
Sheffield	3.872 Mio. £	766 Mio. £	139 Mio. £
Southampton	2.280 Mio. £	451 Mio. £	82 Mio. £
Stockholm	7.764 Mio. £	1.535 Mio. £	279 Mio. £
Stoke on Trent	2.691 Mio. £	532 Mio. £	97 Mio. £
Straßburg	2.062 Mio. £	408 Mio. £	74 Mio. £
Stuttgart	23.201 Mio. £	4.587 Mio. £	835 Mio. £
Stettin	76 Mio. £	15 Mio. £	3 Mio. £
Den Haag	4.627 Mio. £	915 Mio. £	166 Mio. £
Toulouse	7.423 Mio. £	1.468 Mio. £	267 Mio. £
Turin	2.334 Mio. £	462 Mio. £	84 Mio. £
Utrecht	7.787 Mio. £	1.540 Mio. £	280 Mio. £
Valencia	901 Mio. £	178 Mio. £	32 Mio. £
Valladolid	278 Mio. £	55 Mio. £	10 Mio. £
Venedig	632 Mio. £	125 Mio. £	23 Mio. £
Verona	1.003 Mio. £	198 Mio. £	36 Mio. £
Vigo	15 Mio. £	3 Mio. £	1 Mio. £
Warschau	3.634 Mio. £	719 Mio. £	131 Mio. £
Wien	9.244 Mio. £	1.828 Mio. £	333 Mio. £
Wiesbaden	1.802 Mio. £	356 Mio. £	65 Mio. £
Wolverhampton	923 Mio. £	182 Mio. £	33 Mio. £
Wuppertal	3.991 Mio. £	789 Mio. £	144 Mio. £
Zürich	9.726 Mio. £	1.923 Mio. £	350 Mio. £
Gesamt	926,5 Mrd. £	183,2 Mrd. £	33,3 Mrd. £

6 ZUSAMMENFASSUNG

30

Im Rahmen der Studie wurden mehr als 45.000 Verkehrs-Hotspots in 123 Städten in 19 europäischen Ländern identifiziert und anhand von mehr als 200.000 Verkehrsstaus im September 2016 eingestuft. Es wurde dafür das INRIX Roadway Analytics Tool verwendet, das erste cloud-basierte On-Demand-Werkzeug für Verkehrsanalysen, das den umfangreichen Datenbestand von INRIX nutzt.

Das Bottleneck Tool in INRIX Roadway Analytics erzeugte den „Impact Factor“ (Wirkungsfaktor) jedes Verkehrs-Hotspots in der Studie, der aus durchschnittlicher Länge (in Kilometern), durchschnittlicher Dauer (in Minuten) und Anzahl der Verkehrsstaus an diesen Verkehrs-Hotspots gebildet wurde. Die Verkehrs-Hotspots wurden nach Impact-Faktoren eingestuft, das Ranking der Städte wurde anhand des Gesamtwerts der Impact-Faktoren jedes Verkehrs-Hotspots in ihren Gebieten ermittelt.

Die geschätzten Kosten des staubedingten Zeitverlusts an jedem Verkehrs-Hotspot wurden anhand der offiziellen VoT-Werte (Values of Time/Zeitwerte) des britischen Verkehrsministeriums monetarisiert, d. h. in Geldwerte umgerechnet. Der Barwert dieser wirtschaftlichen Auswirkungen für die nächsten zehn Jahre wurde anhand des sozialen Abzinsungssatzes von 3,5 % berechnet. Dieser Wert ist hilfreich bei der Planung von Vorhaben, um mit zukünftigen Straßenbauinvestitionen den größten Nutzen zu erzielen. So kann schwerpunktmäßig in die Verkehrs-Hotspots investiert werden, die den größten wirtschaftlichen Effekt für die Verkehrsteilnehmer bringen.

In den 19 Ländern verursachen die in der Studie identifizierten Verkehrs-Hotspots volkswirtschaftliche Gesamtkosten in Höhe von 183,2 Milliarden £ über die nächsten zehn Jahre. Großbritannien ist am stärksten betroffen (61,8 Milliarden £), gefolgt von Deutschland (41,9 Milliarden £). Das ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass es in diesen Ländern viele Großstädte mit hoher Bevölkerungsdichte gibt.

Eine Recherche der veröffentlichten Informationen über aktuelle Innovationen im Straßenverkehr wie z. B. intelligente Verkehrsleitsysteme (Smart Motorways) hat ergeben, dass diese die Verzögerungen im Schnitt um 15-25 % mit Einsparungen bis 50 % reduzieren. Die potenziellen Einsparungen durch Beseitigung von Staus sind also erheblich.

London hat die meisten Verkehrs-Hotspots und leidet am stärksten an den Gesamtfolgen: fünfmal mehr als die zweitplatzierte Stadt Rom und 28 Mal mehr als der Durchschnitt. London ist aber auch die größte Stadt in der Studie und kann am meisten durch Beseitigung seiner stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots gewinnen.

Es haben jedoch alle Städte unter den Top Ten einen proportional hohen Impact Factor der Verkehrs-Hotspots. Die wirtschaftlichen Gesamtfolgen für die Verkehrsteilnehmer im Laufe der kommenden zehn Jahre reichen von 3,3 Milliarden £ in Mailand auf Platz zehn des Rankings über 5,5 Milliarden £ in Madrid auf Platz fünf und 8 Milliarden £ in Paris auf Platz drei bis zu 8,4 Milliarden £ für die Autofahrer in Rom.

London führt zwar das europäische Städte-Ranking an, aber der stauanfälligste Hotspot der britischen Hauptstadt ist nur auf Platz drei der Top Ten Hotspots in Europa. Die A7 bei Hamburg hat den stauanfälligsten Verkehrs-Hotspot, gefolgt von der A8 bei Stuttgart – 40 % der zehn stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots befinden sich in Deutschland. Straßen in Köln, Antwerpen, Luxemburg (Stadt), Paris und Karlsruhe sind ebenfalls unter den Top Ten.

Die Fokussierung auf die stauanfälligsten Verkehrs-Hotspots kann überproportional viele Vorteile bringen, da sie überproportional hohe Kosten verursachen. Beispielsweise könnte die Reduzierung von Staus der wichtigsten zehn Verkehrs-Hotspots in dieser Studie (> 0,02 % aller Hotspots) zur Reduzierung der Kosten von 7,2 Milliarden £ beitragen, die sie bis 2025 verursachen. INRIX Roadway Analytics ermöglicht den Anwendern, solche Brennpunkte zu identifizieren. So können sie ihre Budgets entsprechend priorisieren, um den Nutzen zu maximieren.



7 ANHANG 1: WÄHRUNGSUMRECHNUNGEN

32

Tabelle 11 und Tabelle 12 enthalten eine Umrechnung der volkswirtschaftlichen Kosten, die in den kommenden zehn Jahren auf Länder und Städte zukommen, von britischem Pfund Sterling in lokale Währungen. In jedem Fall wird die Bezeichnung der jeweiligen Landeswährung angegeben.

Für die Umrechnung wurden die Kaufkraftparitäten der Weltbank für das Jahr 2015 verwendet.¹⁶ Tabelle 11 enthält die Länder in alphabetischer Reihenfolge, wohingegen Tabelle 12 das Ranking anhand des Impact Factor wiedergibt.

Tabelle 11: Volkswirtschaftliche Kosten auf Länderebene in lokaler Währung

LAND	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAU BIS 2025		
	PFUND STERLING	LOKALE WÄHRUNG	LOKALE WÄHRUNG
Belgien	7.858 Mio.	9.354 Mio.	Euro
Dänemark	886 Mio.	9.590 Mio.	Dänische Krone
Deutschland	41.937 Mio.	47.603 Mio.	Euro
Finnland	681 Mio.	915 Mio.	Euro
Frankreich	14.846 Mio.	17.655 Mio.	Euro
Italien	19.092 Mio.	20.663 Mio.	Euro
Luxemburg	1.923 Mio.	2.492 Mio.	Euro
Niederlande	3.448 Mio.	4.115 Mio.	Euro
Norwegen	2.800 Mio.	39.631 Mio.	Norwegische Krone
Österreich	1.986 Mio.	2.348 Mio.	Euro
Polen	1.612 Mio.	4.193 Mio.	Zloty
Portugal	1.658 Mio.	1.420 Mio.	Euro
Slowakische Republik	1.539 Mio.	1.107 Mio.	Euro
Spanien	10.518 Mio.	10.244 Mio.	Euro
Schweden	2.338 Mio.	30.829 Mio.	Schwedische Krone
Schweiz	1.923 Mio.	3.540 Mio.	Franken
Tschechische Republik	3.421 Mio.	65.083 Mio.	Tschechische Krone
Ungarn	2.899 Mio.	560.141 Mio.	Forint
UK	61.825 Mio.	61.825 Mio.	Pfund Sterling

¹⁶ Source: <http://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP>
(Englisch)

Tabelle 12: Volkswirtschaftliche Kosten auf Städteebene in lokaler Währung

			VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025		
RANG	STADT	LAND	PFUND STERLING	LOKALE WÄHRUNG	LOKALE WÄHRUNG
1	London	UK	41.963 Mio.	41.963 Mio.	Pfund Sterling
2	Rom	Italien	8.444 Mio.	9.140 Mio.	Euro
3	Paris	Frankreich	7.977 Mio.	9.487 Mio.	Euro
4	Hamburg	Deutschland	6.820 Mio.	7.741 Mio.	Euro
5	Madrid	Spanien	5.488 Mio.	5.344 Mio.	Euro
6	Antwerpen	Belgien	5.232 Mio.	6.228 Mio.	Euro
7	München	Deutschland	4.947 Mio.	5.616 Mio.	Euro
8	Stuttgart	Deutschland	4.587 Mio.	5.207 Mio.	Euro
9	Köln	Deutschland	4.401 Mio.	4.996 Mio.	Euro
10	Mailand	Italien	3.336 Mio.	3.610 Mio.	Euro
11	Budapest	Ungarn	2.899 Mio.	560.141 Mio.	Forint
12	Barcelona	Spanien	2.840 Mio.	2.766 Mio.	Euro
13	Edinburgh	UK	2.765 Mio.	2.765 Mio.	Pfund Sterling
14	Berlin	Deutschland	2.710 Mio.	3.076 Mio.	Euro
15	Frankfurt	Deutschland	2.541 Mio.	2.885 Mio.	Euro
16	Oslo	Norwegen	2.534 Mio.	35.858 Mio.	Norwegische Krone
17	Glasgow	UK	2.257 Mio.	2.257 Mio.	Pfund Sterling
18	Hannover	Deutschland	2.040 Mio.	2.315 Mio.	Euro
19	Birmingham	UK	1.997 Mio.	1.997 Mio.	Pfund Sterling
20	Manchester	UK	1.941 Mio.	1.941 Mio.	Pfund Sterling
21	Luxemburg	Luxemburg	1.923 Mio.	2.492 Mio.	Euro
22	Zürich	Schweiz	1.923 Mio.	3.540 Mio.	Franken
23	Wien	Österreich	1.828 Mio.	2.161 Mio.	Euro
24	Palermo	Italien	1.762 Mio.	1.907 Mio.	Euro
25	Duisburg	Deutschland	1.666 Mio.	1.891 Mio.	Euro
26	Lissabon	Portugal	1.658 Mio.	1.420 Mio.	Euro
27	Bristol	UK	1.646 Mio.	1.646 Mio.	Pfund Sterling
28	Brno	Tschechische Republik	1.643 Mio.	31.251 Mio.	Tschechische Krone
29	Brüssel	Belgien	1.641 Mio.	1.953 Mio.	Euro
30	Prag	Tschechische Republik	1.629 Mio.	30.987 Mio.	Tschechische Krone
31	Bologna	Italien	1.592 Mio.	1.723 Mio.	Euro
32	Utrecht	Niederlande	1.540 Mio.	1.838 Mio.	Euro
33	Bratislava	Slowakische Republik	1.539 Mio.	1.107 Mio.	Euro
34	Stockholm	Schweden	1.535 Mio.	20.244 Mio.	Schwedische Krone
35	Leeds	UK	1.476 Mio.	1.476 Mio.	Pfund Sterling
36	Toulouse	Frankreich	1.468 Mio.	1.745 Mio.	Euro
37	Marseille	Frankreich	1.458 Mio.	1.734 Mio.	Euro
38	Karlsruhe	Deutschland	1.380 Mio.	1.566 Mio.	Euro
39	Lyon	Frankreich	1.295 Mio.	1.540 Mio.	Euro
40	Neapel	Italien	1.283 Mio.	1.388 Mio.	Euro
41	Nantes	Frankreich	1.214 Mio.	1.444 Mio.	Euro
42	Düsseldorf	Deutschland	1.183 Mio.	1.342 Mio.	Euro
43	Cardiff	UK	1.125 Mio.	1.125 Mio.	Pfund Sterling
44	Dortmund	Deutschland	1.090 Mio.	1.237 Mio.	Euro

7 ANHANG 1: WÄHRUNGSSUMRECHNUNGEN

34

Tabelle 12: Volkswirtschaftliche Kosten auf Städteebene in lokaler Währung (Fortsetzung)

RANG	STADT	LAND	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025		
			PFUND STERLING	LOKALE WÄHRUNG	LOKALE WÄHRUNG
45	Bradford	UK	1.089 Mio.	1.089 Mio.	Pfund Sterling
46	Gent	Belgien	985 Mio.	1.173 Mio.	Euro
47	Bochum	Deutschland	976 Mio.	1.108 Mio.	Euro
48	Dresden	Deutschland	915 Mio.	1.039 Mio.	Euro
49	Den Haag	Niederlande	915 Mio.	1.092 Mio.	Euro
50	Essen	Deutschland	887 Mio.	1.006 Mio.	Euro
51	Nürnberg	Deutschland	857 Mio.	972 Mio.	Euro
52	Belfast	UK	797 Mio.	797 Mio.	Pfund Sterling
53	Braunschweig	Deutschland	794 Mio.	902 Mio.	Euro
54	Wuppertal	Deutschland	789 Mio.	896 Mio.	Euro
55	Bremen	Deutschland	780 Mio.	885 Mio.	Euro
56	Göteborg	Schweden	777 Mio.	10.244 Mio.	Schwedische Krone
57	Sheffield	UK	766 Mio.	766 Mio.	Pfund Sterling
58	Warschau	Polen	719 Mio.	1.869 Mio.	Złoty
59	Nizza	Frankreich	660 Mio.	785 Mio.	Euro
60	Amsterdam	Niederlande	586 Mio.	699 Mio.	Euro
61	Genua	Italien	581 Mio.	628 Mio.	Euro
62	Kopenhagen	Dänemark	565 Mio.	6.121 Mio.	Dänische Krone
63	Nottingham	UK	557 Mio.	557 Mio.	Pfund Sterling
64	Helsinki	Finnland	552 Mio.	742 Mio.	Euro
65	Florenz	Italien	537 Mio.	582 Mio.	Euro
66	Stoke on Trent	UK	532 Mio.	532 Mio.	Pfund Sterling
67	Coventry	UK	512 Mio.	512 Mio.	Pfund Sterling
68	Leicester	UK	476 Mio.	476 Mio.	Pfund Sterling
69	L'Hospitalet de Llobregat	Spanien	472 Mio.	460 Mio.	Euro
70	Turin	Italien	462 Mio.	500 Mio.	Euro
71	Southampton	UK	451 Mio.	451 Mio.	Pfund Sterling
72	Malaga	Spanien	427 Mio.	416 Mio.	Euro
73	Catania	Italien	412 Mio.	446 Mio.	Euro
74	Straßburg	Frankreich	408 Mio.	485 Mio.	Euro
75	Rotterdam	Niederlande	407 Mio.	486 Mio.	Euro
76	Hull	UK	396 Mio.	396 Mio.	Pfund Sterling
77	Mannheim	Deutschland	395 Mio.	449 Mio.	Euro
78	Sevilla	Spanien	391 Mio.	380 Mio.	Euro
79	Newcastle	UK	384 Mio.	384 Mio.	Pfund Sterling
80	Mönchengladbach	Deutschland	377 Mio.	428 Mio.	Euro
81	Bari	Italien	360 Mio.	390 Mio.	Euro
82	Wiesbaden	Deutschland	356 Mio.	404 Mio.	Euro
83	Montpellier	Frankreich	338 Mio.	402 Mio.	Euro
84	Bielefeld	Deutschland	324 Mio.	368 Mio.	Euro
85	Aarhus	Dänemark	320 Mio.	3.469 Mio.	Dänische Krone
86	Gelsenkirchen	Deutschland	295 Mio.	335 Mio.	Euro
87	Derby	UK	293 Mio.	293 Mio.	Pfund Sterling
88	Krakau	Polen	278 Mio.	724 Mio.	Złoty
89	Bonn	Deutschland	274 Mio.	311 Mio.	Euro
90	Bergen	Norwegen	267 Mio.	3.774 Mio.	Norwegische Krone

Tabelle 12: Volkswirtschaftliche Kosten auf Städteebene in lokaler Währung (Fortsetzung)

RANG	STADT	LAND	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAU BIS 2025		
			PFUND STERLING	LOKALE WÄHRUNG	LOKALE WÄHRUNG
91	Leipzig	Deutschland	232 Mio.	263 Mio.	Euro
92	Münster	Deutschland	230 Mio.	261 Mio.	Euro
93	Liverpool	UK	222 Mio.	222 Mio.	Pfund Sterling
94	Breslau	Polen	206 Mio.	536 Mio.	Złoty
95	Verona	Italien	198 Mio.	215 Mio.	Euro
96	Wolverhampton	UK	182 Mio.	182 Mio.	Pfund Sterling
97	Valencia	Spanien	178 Mio.	174 Mio.	Euro
98	Graz	Österreich	158 Mio.	187 Mio.	Euro
99	Murcia	Spanien	156 Mio.	152 Mio.	Euro
100	Ostrava	Tschechische Republik	150 Mio.	2.845 Mio.	Tschechische Krone
101	Palma	Spanien	131 Mio.	128 Mio.	Euro
102	Posen	Polen	131 Mio.	341 Mio.	Złoty
103	Cordoba	Spanien	129 Mio.	126 Mio.	Euro
104	Espoo	Finnland	129 Mio.	173 Mio.	Euro
105	Venedig	Italien	125 Mio.	135 Mio.	Euro
106	Saragossa	Spanien	104 Mio.	101 Mio.	Euro
107	Augsburg	Deutschland	91 Mio.	104 Mio.	Euro
108	Danzig	Polen	76 Mio.	198 Mio.	Złoty
109	Gijón	Spanien	71 Mio.	69 Mio.	Euro
110	Katowice	Polen	60 Mio.	157 Mio.	Złoty
111	Gdynia	Polen	55 Mio.	144 Mio.	Złoty
112	Valladolid	Spanien	55 Mio.	53 Mio.	Euro
113	Alicante	Spanien	35 Mio.	34 Mio.	Euro
114	Orleans	Frankreich	28 Mio.	33 Mio.	Euro
115	Malmö	Schweden	26 Mio.	341 Mio.	Schwedische Krone
116	Lublin	Polen	26 Mio.	67 Mio.	Złoty
117	Bilbao	Spanien	23 Mio.	22 Mio.	Euro
118	Łódź	Polen	21 Mio.	54 Mio.	Złoty
119	Bydgoszcz	Polen	20 Mio.	53 Mio.	Złoty
120	Las Palmas	Spanien	17 Mio.	16 Mio.	Euro
121	Stettin	Polen	15 Mio.	39 Mio.	Złoty
122	Bialystok	Polen	4 Mio.	11 Mio.	Złoty
123	Vigo	Spanien	3 Mio.	3 Mio.	Euro

8 ANHANG 2: VOLLSTÄNDIGE RANGLISTE

36

8.1 VERKEHRSHOTSPOT-RANKING – TOP 100

Tabelle 13 zeigt die 100 stauanfälligsten Hotspots der 45.662 Hotspots, die im INRIX Roadway Analytics Ranking von 123 Städten in 19 europäischen Ländern enthalten sind. Die kombinierten Kosten, die Staus an diesen Top-100-Orten in den kommenden zehn Jahren verursachen, belaufen sich auf 31,1 Milliarden £. Es liegt auf der Hand, dass verschiedene Straßen mehrfach im Ranking erscheinen.

Dabei handelt es sich in der Regel um städtische Hauptverkehrsadern und Haupttrouten, die am dichtesten befahren sind. Beispielsweise erscheint die zweitgrößte Ringstraße Europas, die M25 in London (UK), mehrfach; auf den meistbefahrenen Teilstrecken werden dort mehr als 250.000 Fahrzeuge pro Tag gezählt. Ebenso erscheint die innere Ringstraße von Paris, der Boulevard Périphérique, mehrfach. Dieser wird täglich von einer Million Fahrzeugen befahren und es wird angenommen, dass 25 % des gesamten Verkehrs von Paris darüber laufen.

Tabelle 13: Die 100 stauanfälligsten Strecken in Europa

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	STAUANFÄLLIGSTER VERKEHRSHOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	TGESAMTZAHL DER STAUS	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
1	Hamburg	Deutschland	A7	94	8,7	257	1.134 Mio. £
2	Stuttgart	Deutschland	A8	24	10,93	790	1.118 Mio. £
3	Antwerpen	Belgien	A21	80	5,77	396	985 Mio. £
4	London	UK	M25	20	9,48	690	705 Mio. £
5	London	UK	M25	30	7,79	456	575 Mio. £
6	Köln	Deutschland	A3	56	6,89	264	549 Mio. £
7	Antwerpen	Belgien	R1	67	6,37	237	545 Mio. £
8	Luxemburg	Luxemburg	A6	286	5,44	65	545 Mio. £
9	Paris	Frankreich	A1	109	3,64	252	538 Mio. £
10	Karlsruhe	Deutschland	A5	92	5,75	178	508 Mio. £
11	Mailand	Italien	A4	161	6,23	83	449 Mio. £
12	Paris	Frankreich	A86	91	9,62	95	448 Mio. £
13	Hannover	Deutschland	A2	44	8,68	212	437 Mio. £
14	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	125	5,35	120	433 Mio. £
15	Rom	Italien	A90	34	7,81	299	428 Mio. £
16	London	UK	M25	273	22,22	13	425 Mio. £
17	Antwerpen	Belgien	A14	42	7,34	252	419 Mio. £
18	Brno	Tschechische Republik	D1	79	7,76	126	416 Mio. £
19	Edinburgh	UK	A720	86	8,71	101	408 Mio. £
20	Braunschweig	Deutschland	A2	194	11,8	33	407 Mio. £
21	Stuttgart	Deutschland	A8	46	18,64	87	402 Mio. £
22	Brüssel	Belgien	R0	256	11,18	26	401 Mio. £
23	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	75	6,53	147	388 Mio. £
24	Bremen	Deutschland	A1	173	6,96	59	383 Mio. £
25	Bratislava	Slowakische Republik	D1	124	8,47	67	380 Mio. £
26	Lyon	Frankreich	Autoroute du Soleil	213	3,58	90	370 Mio. £
27	Madrid	Spanien	M-40	92	4,4	167	365 Mio. £
28	Edinburgh	UK	A720	80	3,59	216	334 Mio. £
29	München	Deutschland	B2R	314	3,11	63	332 Mio. £
30	Stockholm	Schweden	E4	119	7,18	72	332 Mio. £

Tabelle 13: Die 100 stauanfälligsten Strecken in Europa (Fortsetzung)

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	STAUANFÄLLIGSTER VERKEHRSHOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCHSCHN. LÄNGE (KM)	TGESAMTZAHL DER STAUS	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
31	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	138	5,7	78	331 Mio. £
32	Frankfurt	Deutschland	A3	28	6,77	321	328 Mio. £
33	Gent	Belgien	R4	264	3,09	73	321 Mio. £
34	Stuttgart	Deutschland	A8	50	9,94	119	319 Mio. £
35	Zürich	Schweiz	A4	86	5,82	117	316 Mio. £
36	Glasgow	UK	A8	96	7,98	76	314 Mio. £
37	Hannover	Deutschland	A2	34	7,94	215	313 Mio. £
38	München	Deutschland	A8	36	6,58	231	295 Mio. £
39	Paris	Frankreich	A10	112	5,27	91	289 Mio. £
40	Köln	Deutschland	A3	143	5,48	67	283 Mio. £
41	Oslo	Norwegen	E6	99	13,47	39	280 Mio. £
42	Köln	Deutschland	A3	112	5,39	84	273 Mio. £
43	München	Deutschland	A96	47	5,06	209	268 Mio. £
44	Brno	Tschechische Republik	D1	87	7,02	80	263 Mio. £
45	Utrecht	Niederlande	A28	40	4,96	241	258 Mio. £
46	London	UK	A406	197	2,61	92	255 Mio. £
47	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	72	3,81	170	251 Mio. £
48	Hamburg	Deutschland	B75	120	4,32	89	249 Mio. £
49	Brüssel	Belgien	R0	88	6,58	79	247 Mio. £
50	London	UK	A406	84	4,18	129	244 Mio. £
51	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	124	7,29	50	244 Mio. £
52	Brno	Tschechische Republik	D1	252	5,78	31	243 Mio. £
53	Den Haag	Niederlande	A4	57	6,37	124	243 Mio. £
54	Rom	Italien	A90	24	8,47	219	240 Mio. £
55	München	Deutschland	B2R	157	2,46	115	240 Mio. £
56	Edinburgh	UK	A720	76	7,69	76	239 Mio. £
57	Hamburg	Deutschland	A7	71	6,29	97	234 Mio. £
58	Karlsruhe	Deutschland	A5	79	7,19	76	233 Mio. £
59	Antwerpen	Belgien	A21	55	4,29	182	231 Mio. £
60	Edinburgh	UK	A720	51	7,32	114	229 Mio. £
61	Antwerpen	Belgien	R1	76	10,32	54	228 Mio. £
62	Mailand	Italien	A7	32	6,75	196	228 Mio. £
63	Karlsruhe	Deutschland	A5	111	6,19	61	226 Mio. £
64	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	106	3,73	105	224 Mio. £
65	Madrid	Spanien	M-30	67	4,49	136	220 Mio. £
66	Brno	Tschechische Republik	D1	360	7,38	15	215 Mio. £
67	Lyon	Frankreich	Autoroute du Soleil	195	4,52	45	214 Mio. £
68	Rom	Italien	A90	34	5,11	228	214 Mio. £
69	Luxemburg	Luxemburg	A6	57	6,85	101	213 Mio. £
70	Oslo	Norwegen	E6	82	4,67	103	213 Mio. £

8.1 VERKEHRS-HOTSPOT-RANKING

38

Tabelle 13: Die 100 stauanfälligsten Strecken in Europa (Fortsetzung)

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	STAUANFÄLLIGSTER VERKEHRS-HOTSPOT	DURCHSCHN. DAUER (MIN.)	DURCSCHN. LÄNGE (KM)	TGESAMTZAHL DER STAUS	VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
71	Hamburg	Deutschland	A1	32	7,52	162	210 Mio. £
72	Berlin	Deutschland	A100	34	6,8	168	210 Mio. £
73	Zürich	Schweiz	A4	77	5,5	90	205 Mio. £
74	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	127	4,02		
75	London	UK	M25	27	13,83	99	199 Mio. £
76	Frankfurt	Deutschland	A5	32	7	165	199 Mio. £
77	Bochum	Deutschland	A43	83	10,09	44	199 Mio. £
78	Edinburgh	UK	A720	55	6,29	106	198 Mio. £
79	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	95	5,75	67	197 Mio. £
80	London	UK	A406	79	4,55	101	196 Mio. £
81	Mailand	Italien	A7	59	5,19	118	195 Mio. £
82	Stuttgart	Deutschland	A8	32	10,63	106	194 Mio. £
83	Wien	Österreich	A23	62	4,06	143	194 Mio. £
84	Duisburg	Deutschland	A3	23	5,12	304	193 Mio. £
85	Den Haag	Niederlande	A12	179	6,63	30	192 Mio. £
86	Rom	Italien	A90	50	6,28	111	188 Mio. £
87	München	Deutschland	A96	59	3,73	158	188 Mio. £
88	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	54	3,42	187	186 Mio. £
89	Köln	Deutschland	A1	99	4,77	73	186 Mio. £
90	Köln	Deutschland	A3	47	2,78	264	186 Mio. £
91	London	UK	A13	137	6,25	40	185 Mio. £
92	München	Deutschland	A96	70	5,19	94	184 Mio. £
93	Rom	Italien	A90	50	6,56	103	182 Mio. £
94	London	UK	A13	137	6,6	37	180 Mio. £
95	Paris	Frankreich	Boulevard Périphérique	47	4,52	157	180 Mio. £
96	London	UK	M25	244	22,7	6	179 Mio. £
97	London	UK	M25	61	9,39	58	179 Mio. £
98	München	Deutschland	B2R	55	5,16	116	177 Mio. £
99	Hamburg	Deutschland	A1	22	4,95	301	177 Mio. £
100	Zürich	Schweiz	A1	77	9,23	46	176 Mio. £
Gesamtkosten							31,1 Mrd. £

8.2 STÄDTE-RANKING – ALLE STÄDTE

Tabelle 14 zeigt das Ranking aller 123 europäischen Städte in den 19 untersuchten Städten in der Reihenfolge der Gesamtwirkung der Verkehrs-Hotspots im September

2016. Tabelle 15 präsentiert zwar die gleichen Daten, aber die Reihenfolge ist an die Einwohnerzahl angepasst. Diese Bereinigung entsprechend der Einwohnerzahl wirkt sich erheblich auf die Rangfolge im oberen Teil der Tabelle aus, im unteren Teil dagegen nur wenig.

39

Tabelle 14: INRIX Roadway Analytics – Städte-Ranking

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFT- LICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
1	London	UK	12.776	7.782.677	41.963 Mio. £
2	Rom	Italien	1.684	1.566.115	8.444 Mio. £
3	Paris	Frankreich	703	1.479.535	7.977 Mio. £
4	Hamburg	Deutschland	1.305	1.264.783	6.820 Mio. £
5	Madrid	Spanien	837	1.017.770	5.488 Mio. £
6	Antwerpen	Belgien	459	970.351	5.232 Mio. £
7	München	Deutschland	841	917.570	4.947 Mio. £
8	Stuttgart	Deutschland	539	850.815	4.587 Mio. £
9	Köln	Deutschland	740	816.260	4.401 Mio. £
10	Mailand	Italien	1.053	618.657	3.336 Mio. £
11	Budapest	Ungarn	1.284	537.595	2.899 Mio. £
12	Barcelona	Spanien	461	526.780	2.840 Mio. £
13	Edinburgh	UK	455	512.834	2.765 Mio. £
14	Berlin	Deutschland	1.070	502.580	2.710 Mio. £
15	Frankfurt	Deutschland	448	471.315	2.541 Mio. £
16	Oslo	Norwegen	321	469.880	2.534 Mio. £
17	Glasgow	UK	357	418.560	2.257 Mio. £
18	Hannover	Deutschland	290	378.308	2.040 Mio. £
19	Birmingham	UK	872	370.303	1.997 Mio. £
20	Manchester	UK	768	360.021	1.941 Mio. £
21	Luxemburg	Luxemburg	167	356.663	1.923 Mio. £
22	Zürich	Schweiz	214	356.658	1.923 Mio. £
23	Wien	Österreich	528	338.995	1.828 Mio. £
24	Palermo	Italien	369	326.782	1.762 Mio. £
25	Duisburg	Deutschland	213	308.973	1.666 Mio. £
26	Lissabon	Portugal	311	307.512	1.658 Mio. £
27	Bristol	UK	619	305.276	1.646 Mio. £
28	Brno	Tschechische Republik	138	304.690	1.643 Mio. £
29	Brüssel	Belgien	245	304.283	1.641 Mio. £
30	Prag	Tschechische Republik	267	302.120	1.629 Mio. £
31	Bologna	Italien	238	295.227	1.592 Mio. £
32	Utrecht	Niederlande	114	285.559	1.540 Mio. £
33	Bratislava	Slowakische Republik	306	285.362	1.539 Mio. £
34	Stockholm	Schweden	285	284.714	1.535 Mio. £
35	Leeds	UK	712	273.684	1.476 Mio. £
36	Toulouse	Frankreich	243	272.210	1.468 Mio. £
37	Marseille	Frankreich	321	270.461	1.458 Mio. £
38	Karlsruhe	Deutschland	120	255.858	1.380 Mio. £
39	Lyon	Frankreich	118	240.211	1.295 Mio. £
40	Neapel	Italien	414	237.920	1.283 Mio. £

8.2 STÄDTE-RANKING – ALLE STÄDTE

40

Tabelle 14: INRIX Roadway Analytics – Städte-Ranking (Fortsetzung)

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFT- LICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
41	Nantes	Frankreich	110	225.140	1.214 Mio. £
42	Düsseldorf	Deutschland	373	219.346	1.183 Mio. £
43	Cardiff	UK	392	208.618	1.125 Mio. £
44	Dortmund	Deutschland	247	202.121	1.090 Mio. £
45	Bradford	UK	596	201.901	1.089 Mio. £
46	Gent	Belgien	221	182.711	985 Mio. £
47	Bochum	Deutschland	121	180.969	976 Mio. £
48	Dresden	Deutschland	287	169.726	915 Mio. £
49	Den Haag	Niederlande	77	169.673	915 Mio. £
50	Essen	Deutschland	238	164.446	887 Mio. £
51	Nürnberg	Deutschland	229	158.893	857 Mio. £
52	Belfast	UK	446	147.864	797 Mio. £
53	Braunschweig	Deutschland	138	147.313	794 Mio. £
54	Wuppertal	Deutschland	102	146.340	789 Mio. £
55	Bremen	Deutschland	133	144.616	780 Mio. £
56	Göteborg	Schweden	142	144.076	777 Mio. £
57	Sheffield	UK	360	142.006	766 Mio. £
58	Warschau	Polen	376	133.268	719 Mio. £
59	Nizza	Frankreich	156	122.469	660 Mio. £
60	Amsterdam	Niederlande	119	108.612	586 Mio. £
61	Genua	Italien	325	107.672	581 Mio. £
62	Kopenhagen	Dänemark	255	104.824	565 Mio. £
63	Nottingham	UK	342	103.302	557 Mio. £
64	Helsinki	Finnland	269	102.374	552 Mio. £
65	Florenz	Italien	246	99.647	537 Mio. £
66	Stoke on Trent	UK	207	98.684	532 Mio. £
67	Coventry	UK	178	94.967	512 Mio. £
68	Leicester	UK	260	88.302	476 Mio. £
69	L'Hospitalet de Llobregat	Spanien	71	87.506	472 Mio. £
70	Turin	Italien	193	85.598	462 Mio. €
71	Southampton	UK	209	83.606	451 Mio. £
72	Malaga	Spanien	155	79.168	427 Mio. £
73	Catania	Italien	149	76.419	412 Mio. £
74	Straßburg	Frankreich	41	75.633	408 Mio. £
75	Rotterdam	Niederlande	106	75.572	407 Mio. £
76	Hull	UK	183	73.373	396 Mio. £
77	Mannheim	Deutschland	90	73.324	395 Mio. £
78	Sevilla	Spanien	103	72.456	391 Mio. £
79	Newcastle	UK	111	71.146	384 Mio. £
80	Mönchengladbach	Deutschland	138	69.894	377 Mio. €
81	Bari	Italien	166	66.810	360 Mio. £
82	Wiesbaden	Deutschland	94	66.091	356 Mio. £
83	Montpellier	Frankreich	126	62.663	338 Mio. £
84	Bielefeld	Deutschland	134	60.106	324 Mio. £
85	Aarhus	Dänemark	194	59.407	320 Mio. £
86	Gelsenkirchen	Deutschland	73	54.694	295 Mio. £
87	Derby	UK	112	54.361	293 Mio. £
88	Krakau	Polen	159	51.624	278 Mio. £

Tabelle 14: INRIX Roadway Analytics – Städte-Ranking (Fortsetzung)

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFT- LICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
89	Bonn	Deutschland	117	50.821	274 Mio. £
90	Bergen	Norwegen	111	49.451	267 Mio. £
91	Leipzig	Deutschland	223	43.029	232 Mio. £
92	Münster	Deutschland	142	42.690	230 Mio. £
93	Liverpool	UK	236	41.087	222 Mio. £
94	Breslau	Polen	141	38.217	206 Mio. £
95	Verona	Italien	146	36.778	198 Mio. £
96	Wolverhampton	UK	184	33.844	182 Mio. £
97	Valencia	Spanien	138	33.041	178 Mio. £
98	Graz	Österreich	100	29.374	158 Mio. £
99	Murcia	Spanien	119	28.856	156 Mio. £
100	Ostrava	Tschechische Republik	79	27.735	150 Mio. £
101	Palma	Spanien	69	24.304	131 Mio. £
102	Posen	Polen	109	24.279	131 Mio. £
103	Cordoba	Spanien	63	23.964	129 Mio. £
104	Espoo	Finnland	104	23.919	129 Mio. £
105	Venedig	Italien	86	23.190	125 Mio. £
106	Saragossa	Spanien	111	19.286	104 Mio. £
107	Augsburg	Deutschland	72	16.953	91 Mio. £
108	Danzig	Polen	72	14.132	76 Mio. £
109	Gijón	Spanien	35	13.168	71 Mio. £
110	Katowice	Polen	32	11.196	60 Mio. £
111	Gdynia	Polen	44	10.266	55 Mio. £
112	Valladolid	Spanien	52	10.187	55 Mio. £
113	Alicante	Spanien	56	6.416	35 Mio. £
114	Orleans	Frankreich	26	5.162	28 Mio. £
115	Malmö	Schweden	34	4.794	26 Mio. £
116	Lublin	Polen	22	4.760	26 Mio. £
117	Bilbao	Spanien	39	4.224	23 Mio. £
118	Łódź	Polen	44	3.845	21 Mio. £
119	Bydgoszcz	Polen	37	3.760	20 Mio. £
120	Las Palmas	Spanien	20	3.125	17 Mio. £
121	Stettin	Polen	27	2.800	15 Mio. £
122	Bialystok	Polen	9	750	4 Mio. £
123	Vigo	Spanien	6	559	3 Mio. £
	Europa (123) gesamt	19	45.662	33.975.160	183,2 Mrd. £

8.2 STÄDTE-RANKING – ALLE STÄDTE

42

Tabelle 15: INRIX Roadway Analytics – Städte-Ranking, bereinigt nach Einwohnerzahl

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFT- LICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
1	Antwerpen	Belgien	459	970.351	5.232 Mio. £
2	Stuttgart	Deutschland	539	850.815	4.587 Mio. £
3	Edinburgh	UK	455	512.834	2.765 Mio. £
4	Zürich	Schweiz	214	356.658	1.923 Mio. £
5	London	UK	12.776	7.782.677	41.963 Mio. £
6	Utrecht	Niederlande	114	285.559	1.540 Mio. £
7	Karlsruhe	Deutschland	120	255.858	1.380 Mio. £
8	Brno	Tschechische Republik	138	304.690	1.643 Mio. £
9	Bologna	Italien	238	295.227	1.592 Mio. £
10	Köln	Deutschland	740	816.260	4.401 Mio. £
11	Nantes	Frankreich	110	225.140	1.214 Mio. £
12	Oslo	Norwegen	321	469.880	2.534 Mio. £
13	Hannover	Deutschland	290	378.308	2.040 Mio. £
14	Gent	Belgien	221	182.711	985 Mio. £
15	Hamburg	Deutschland	1.305	1.264.783	6.820 Mio. £
16	Bratislava	Slowakische Republik	306	285.362	1.539 Mio. £
17	Bristol	UK	619	305.276	1.646 Mio. £
18	Glasgow	UK	357	418.560	2.257 Mio. £
19	Frankfurt	Deutschland	448	471.315	2.541 Mio. £
20	Manchester	UK	768	360.021	1.941 Mio. £
21	München	Deutschland	841	917.570	4.947 Mio. £
22	Paris	Frankreich	703	1.479.535	7.977 Mio. £
23	Duisburg	Deutschland	213	308.973	1.666 Mio. £
24	Luxemburg	Luxemburg	167	356.663	1.923 Mio. £
25	Toulouse	Frankreich	243	272.210	1.468 Mio. £
26	Rom	Italien	1.684	1.566.115	8.444 Mio. £
27	Lissabon	Portugal	311	307.512	1.658 Mio. £
28	Cardiff	UK	392	208.618	1.125 Mio. £
29	Braunschweig	Deutschland	138	147.313	794 Mio. £
30	Leeds	UK	712	273.684	1.476 Mio. £
31	Palermo	Italien	369	326.782	1.762 Mio. £
32	Mailand	Italien	1.053	618.657	3.336 Mio. £
33	Bochum	Deutschland	121	180.969	976 Mio. £
34	Lyon	Frankreich	118	240.211	1.295 Mio. £
35	Belfast	UK	446	147.864	797 Mio. £
36	Wuppertal	Deutschland	102	146.340	789 Mio. £
37	Stoke on Trent	UK	207	98.684	532 Mio. £
38	Bradford	UK	596	201.901	1.089 Mio. £
39	Düsseldorf	Deutschland	373	219.346	1.183 Mio. £
40	Nizza	Frankreich	156	122.469	660 Mio. £
41	L'Hospitalet de Llobregat	Spanien	71	87.506	472 Mio. £
42	Dortmund	Deutschland	247	202.121	1.090 Mio. £
43	Den Haag	Niederlande	77	169.673	915 Mio. £
44	Barcelona	Spanien	461	526.780	2.840 Mio. £
45	Birmingham	UK	872	370.303	1.997 Mio. £
46	Madrid	Spanien	837	1.017.770	5.488 Mio. £

Tabelle 15: INRIX Roadway Analytics – Städte-Ranking, bereinigt nach Einwohnerzahl (Fortsetzung)

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFT- LICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
47	Southampton	UK	209	83.606	451 Mio. £
48	Dresden	Deutschland	287	169.726	915 Mio. £
49	Nürnberg	Deutschland	229	158.893	857 Mio. £
50	Budapest	Ungarn	1.284	537.595	2.899 Mio. £
51	Nottingham	UK	342	103.302	557 Mio. £
52	Marseille	Frankreich	321	270.461	1.458 Mio. £
53	Coventry	UK	178	94.967	512 Mio. £
54	Essen	Deutschland	238	164.446	887 Mio. £
55	Florenz	Italien	246	99.647	537 Mio. £
56	Hull	UK	183	73.373	396 Mio. £
57	Straßburg	Frankreich	41	75.633	408 Mio. £
58	Mönchengladbach	Deutschland	138	69.894	377 Mio. €
59	Catania	Italien	149	76.419	412 Mio. £
60	Brüssel	Belgien	245	304.283	1.641 Mio. £
61	Bremen	Deutschland	133	144.616	780 Mio. £
62	Leicester	UK	260	88.302	476 Mio. £
63	Göteborg	Schweden	142	144.076	777 Mio. £
64	Neapel	Italien	414	237.920	1.283 Mio. £
65	Mannheim	Deutschland	90	73.324	395 Mio. £
66	Newcastle	UK	111	71.146	384 Mio. £
67	Sheffield	UK	360	142.006	766 Mio. £
68	Prag	Tschechische Republik	267	302.120	1.629 Mio. £
69	Montpellier	Frankreich	126	62.663	338 Mio. £
70	Wiesbaden	Deutschland	94	66.091	356 Mio. £
71	Bari	Italien	166	66.810	360 Mio. £
72	Derby	UK	112	54.361	293 Mio. £
73	Gelsenkirchen	Deutschland	73	54.694	295 Mio. £
74	Stockholm	Schweden	285	284.714	1.535 Mio. £
75	Wien	Österreich	528	338.995	1.828 Mio. £
76	Genua	Italien	325	107.672	581 Mio. £
77	Kopenhagen	Dänemark	255	104.824	565 Mio. £
78	Aarhus	Dänemark	194	59.407	320 Mio. £
79	Bielefeld	Deutschland	134	60.106	324 Mio. £
80	Bergen	Norwegen	111	49.451	267 Mio. £
81	Helsinki	Finnland	269	102.374	552 Mio. £
82	Bonn	Deutschland	117	50.821	274 Mio. £
83	Verona	Italien	146	36.778	198 Mio. £
84	Münster	Deutschland	142	42.690	230 Mio. £
85	Berlin	Deutschland	1.070	502.580	2.710 Mio. £
86	Malaga	Spanien	155	79.168	427 Mio. £
87	Amsterdam	Niederlande	119	108.612	586 Mio. £
88	Wolverhampton	UK	184	33.844	182 Mio. £
89	Rotterdam	Niederlande	106	75.572	407 Mio. £
90	Graz	Österreich	100	29.374	158 Mio. £
91	Sevilla	Spanien	103	72.456	391 Mio. £
92	Turin	Italien	193	85.598	462 Mio. €

8.2 STÄDTE-RANKING – ALLE STÄDTE

44

Tabelle 15: INRIX Roadway Analytics – Städte-Ranking, bereinigt nach Einwohnerzahl (Fortsetzung)

RANG	EUROPÄISCHE STADT (ÜBER 250 TSD. EINWOHNER)	LAND	ANZ. HOTSPOTS	IMPACT FACTOR	VOLKSWIRTSCHAFT- LICHE KOSTEN VON STAUS BIS 2025
93	Ostrava	Tschechische Republik	79	27.735	150 Mio. £
94	Espoo	Finnland	104	23.919	129 Mio. £
95	Venedig	Italien	86	23.190	125 Mio. £
96	Liverpool	UK	236	41.087	222 Mio. £
97	Leipzig	Deutschland	223	43.029	232 Mio. £
98	Warschau	Polen	376	133.268	719 Mio. £
99	Cordoba	Spanien	63	23.964	129 Mio. £
100	Krakau	Polen	159	51.624	278 Mio. £
101	Murcia	Spanien	119	28.856	156 Mio. £
102	Palma	Spanien	69	24.304	131 Mio. £
103	Augsburg	Deutschland	72	16.953	91 Mio. £
104	Breslau	Polen	141	38.217	206 Mio. £
105	Gijón	Spanien	35	13.168	71 Mio. £
106	Posen	Polen	109	24.279	131 Mio. £
107	Valencia	Spanien	138	33.041	178 Mio. £
108	Gdynia	Polen	44	10.266	55 Mio. £
109	Katowice	Polen	32	11.196	60 Mio. £
110	Valladolid	Spanien	52	10.187	55 Mio. £
111	Danzig	Polen	72	14.132	76 Mio. £
112	Saragossa	Spanien	111	19.286	104 Mio. £
113	Alicante	Spanien	56	6.416	35 Mio. £
114	Malmö	Schweden	34	4.794	26 Mio. £
115	Lublin	Polen	22	4.760	26 Mio. £
116	Orleans	Frankreich	26	5.162	28 Mio. £
117	Bilbao	Spanien	39	4.224	23 Mio. £
118	Bydgoszcz	Polen	37	3.760	20 Mio. £
119	Las Palmas	Spanien	20	3.125	17 Mio. £
120	Stettin	Polen	27	2.800	15 Mio. £
121	Łód	Polen	44	3.845	21 Mio. £
122	Białystok	Polen	9	750	4 Mio. £
123	Vigo	Spanien	6	559	3 Mio. £



AMERICAS

10210 NE Points Drive
Suite 400
Kirkland
WA 98033
United States

+1 425-284-3800
info@inrix.com

EMEA

Station House
Stamford New Road
Altrincham
Cheshire
WA14 1EP
England

+44 161 927 3600
europe@inrix.com

APAC

Room 567, 5/F
China Life Tower
No.16 Chaowai Street
Chaoyang District
Beijing 100020
China

+86 18 91 077 0278
asia@inrix.com

