

Methodik

Dieser Bereich bietet einen Überblick über die Methodik der INRIX Traffic Scorecard. Im Jahr 2007 wurde erstmals mit der INRIX Traffic Scorecard eine detaillierte Analyse auf der Ebene von Straßenabschnitten für ein ganzes Land erstellt – die Vereinigten Staaten. Im Jahr 2010 war INRIX erneut das erste Unternehmen, das eine detaillierte Analyse für sechs europäische Länder bereitstellte. Einige wenige, aber bedeutende Veränderungen der Methodik der vorangegangenen Scorecards ermöglichen INRIX nun, Updates der Scorecard bereits kurz nach Ende eines jeden Monats zu publizieren – auf weltweiter Basis. Und damit setzt das Unternehmen erneut einen neuen Standard.

Quelldaten und Analyse

Quelle der „Big Data“, die in der Scorecard genutzt werden (in der Regel mehrere Jahre gesammelter Verkehrsinformationen), ist das INRIX Traffic Data Archive. Für diese INRIX Traffic Scorecard wurden städtische Räume in Nordamerika und Europa analysiert.

INRIX hat effiziente Methoden zur Auswertung der Echtzeit-Verkehrsdaten entwickelt, um monatliche und jährliche Fahrtmuster für alle großen Städte zu ermitteln. Die gleichen Methoden können Daten über bestimmte Zeiträume kumulieren, um zuverlässige Informationen zur Fließgeschwindigkeit und dem Grad der Störungen für einzelne Straßenabschnitte bereitzustellen.

Analyse-Zeitraum

Die Scorecard enthält detaillierte Informationen von Januar 2010 bis zum aktuell beendeten Monat. In einigen Fällen kamen nach Januar 2010 städtische Gebiete hinzu – hier starten die Daten im ersten Monat, ab dem Daten zur Verfügung standen.

Ballungsgebiet und analysierte Straßen/Abschnitte

Eine der Schwierigkeiten bei der Analyse und dem Vergleich von Staus in Ballungsräumen ist die Definition des Begriffs Ballungsraum an sich. INRIX greift daher anstelle der Festlegung von eigenen Definitionen auf Standarddefinitionen für Nordamerika und Europa zurück.

Für Nordamerika wurde die Definition des U.S. Census Bureau für statistische Kerngebiete (CBSA/Core-based Statistical Areas) zugrunde gelegt. Eine aktuelle Karte dieser CBSAs nach Staat kann hier eingesehen werden: http://www.census.gov/geo/www/maps/stcbsa_pg/stBased_200411_nov.htm.

Für Europa hat sich INRIX für das breit angelegte Urban Audit-Projekt von Eurostat und dessen Definition von größeren städtischen Zonen (LUZ/Larger Urban Zones) entschieden. Derzeit umfasst das Projekt 321 Städte aus den 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie 26 türkische, sechs norwegische und vier Schweizer Städte. Weitere Informationen und Karten zu den LUZ finden sich hier: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/European_cities_-_spatial_dimension.

Für jeden Ballungsraum (CBSA oder LUZ) werden die aktuellen Kern-Maßzahlen von INRIX – die wichtigsten Autobahnen und Hauptverkehrsstraßen – analysiert. Zur eindeutigen Definition der Abschnitte verwendet INRIX den Branchenstandard „TMC Location-Codes“, den führende Anbieter elektronischer Kartendatenbanken entwickelt haben und pflegen. Ein typischer Straßenabschnitt besteht aus einer Kreuzung und dem folgenden gradlinigen Streckenabschnitt, auf dem alle Spuren in eine Richtung führen. Die Länge eines Abschnitts hängt also von der Distanz zwischen Autobahnkreuzen, Einmündungen oder Kreuzungen ab.

Daten für Straßenabschnitte

Die unterschiedlichen Analysen in diesem Bericht beruhen hauptsächlich auf zwei Bausteinen:

- Referenzgeschwindigkeit (Reference Speed/RS): Für jeden Straßenabschnitt wird anhand des INRIX Traffic Archive eine Fließgeschwindigkeit bei ungestörten Bedingungen bestimmt.
- Berechnete Geschwindigkeit (Calculated Speed/CS): Alle archivierten Geschwindigkeiten pro 15minütigem Zeitraum pro Tag pro Streckenabschnitt werden pro Monat berechnet (z. B. Montag von 6:00 bis 06:15 Uhr im April 2012) und eine „berechnete Geschwindigkeit“ wird für jedes Zeitfenster für jeden Straßenabschnitt bestimmt. Somit verfügt jeder Abschnitt über 672 berechnete Geschwindigkeitswerte – für jeweils vier 15minütige Zeitfenster für alle 24 Stunden eines jeden Tages mal sieben Tage in der Woche.

Allgemeines Störungsaufkommen nach Ballungsraum

Um das Störungsaufkommen in einem Ballungsraum festzustellen, verwendet bzw. erweitert INRIX verschiedene Konzepte, die in ähnlichen Studien bereits verwendet wurden.

INRIX Index (II): Der INRIX Index ist ein Gradmesser der Stauintensität. Im INRIX Index entspricht Null einem Straßenabschnitt ohne Stau. Jeder zusätzliche Punkt im INRIX Index stellt einen Prozentpunkt Anstieg der durchschnittlichen Reisezeit eines Pendlers während der Stoßzeiten gegenüber störungsfreien Bedingungen dar. Ein INRIX Index von 30 zeigt zum Beispiel an, dass eine 20minütige Fahrt bei störungsfreien Bedingungen während Spitzenzeiten 26 Minuten dauert, also 6 Minuten länger (30 %).

Für jeden Streckenabschnitt wird ein INRIX Index für jeden 15minütigen Abschnitt einer Woche berechnet mit Hilfe der Formel $\text{INRIX Index} = (\text{RS}/\text{CS}) - 1$.

Störungsaufkommen: Um das Maß der Störungen von Jahr zu Jahr und zwischen Ballungsräumen messen und vergleichen zu können, wird nur der Verkehr während der Stoßzeiten analysiert. In Übereinstimmung mit ähnlichen Studien werden die Stoßzeiten als die Stunden von Montag bis Freitag von 6:00 bis 10:00 Uhr sowie 15:00 bis 19:00 Uhr festgelegt – das entspricht 40 der 168 Stunden einer Woche.

Für jeden Ballungsraum wird durch die Bestimmung des Ausmaßes und der Häufigkeit der durchschnittlichen Störungen auf dem analysierten Streckenabschnitt ein Gesamt-Staumaß für jede der 40 Stoßzeit-Stunden festgelegt. Die Berechnung ist einfach, sobald die INRIX Indizes für jeden Abschnitt festgelegt sind:

- Schritt 1: Für jede der 40 Stoßzeit-Stunden werden alle Straßenabschnitte geprüft, die in dem CBSA oder LUZ analysiert wurden. Jeder Abschnitt, dessen INRIX Index > 0 ist, weist eine Störung auf und wird eingehender analysiert.
- Schritt 2: Für jeden Abschnitt, der eine Störung aufweist, wird der Wert, den der INRIX Index 1 überschreitet mit der Länge des Abschnitts multipliziert und so der Störfaktor ermittelt.
- Schritt 3: Für jeden 15minütigen Zeitraum ergibt sich der gesamte städtische Störfaktor aus der Summe der in Schritt 2 berechneten Störfaktoren.
- Schritt 4: Um den INRIX Index eines Ballungsraum zu einem gegebenen 15minütigen Zeitraum zu ermitteln, wird der städtische Störfaktor aus Schritt 3 durch die Zahl der analysierten Straßenmeilen geteilt.
- Schritt 5: Ein INRIX Index für Stoßzeiten wird aus dem Mittelwert der in Schritt 4 ermittelten 15 Minuten-Indizes festgelegt.

Im Stau verschwendete Zeit (Stunden/Minuten)

Die Feststellung der Verzögerungen auf einer durchschnittlichen Pendlerstrecke auf monatlicher oder jährlicher Basis – „im Stau verschwendete Stunden“ – erfordert eine Schätzung der typischen Dauer einer Pendlerstrecke (Zeit) und der Zahl der Fahrten eines durchschnittlichen Pendlers im Monat/Jahr.

Die jährlich in den USA veröffentlichte American Community Survey des U.S. Census Bureaus enthält Details zu Pendlerzeiten, aufgeteilt nach CBSAs. Der „American Fact Finder“ des U.S. Census Bureaus (<http://factfinder2.census.gov>) enthält viele Informationen zum Pendlerverkehr. Die Informationen, die in diesem Bericht verwendet wurden, finden sich in Datensatz ID „GCT0801“, insbesondere die Jahresschätzungen der 2010 American Community Survey 1 (Tabelle: <http://tinyurl.com/acs2010cbsatriptimes>). Die durchschnittliche Fahrzeit für Pendler in Ballungsräumen lag demnach 2010 in den USA bei 25,3 Minuten.

Die Zahl der jährlichen Pendelfahrten wurde auf 440 geschätzt. Das entspricht einer Fahrt von und zur Arbeit an 5 Tagen in der Woche für 44 Wochen im Jahr. Schätzungen der „verschwendeten Stunden“ erfolgen auf Jahresbasis. Um eine monatlichen Schätzung der verschwendeten Stunden zu erhalten, wird das Jahresergebnis durch 12 geteilt.

In Europa und Kanada werden die von der Regierung veröffentlichten Fahrzeit-Schätzungen genutzt, wenn sie glaubwürdig sind und mit den analysierten Ballungsräumen übereinstimmen. Ansonsten wird eine 30-minütige Fahrzeit zugrunde gelegt.

Überlastete Verkehrskorridore (Nur USA)

In den USA analysieren wir spezifische Straßenabschnitte auf jährlicher Basis, um zu ermitteln, wo die am meisten überlasteten Korridore in Ballungsräumen zu finden sind. Anmerkung: Im Gegensatz zum Rest der Informationen in der INRIX Traffic Scorecard sind diese Daten nur in den USA verfügbar und werden nur einmal jährlich (nicht monatlich) aktualisiert.

Der folgende Ansatz wird verwendet, um die Korridore zu bestimmen und in eine Reihenfolge zu bringen. Die Daten aus 2010 wurden verwendet, um die am meisten überlasteten Korridore anhand der folgenden Kriterien zu bestimmen (zum Vergleich, die gleichen Korridore, die im Jahr 2010 identifiziert wurden, wurden auch im Jahr 2011 verwendet):

- Der Korridor muss aus mehreren Straßenabschnitten bestehen (d.h. TMCs).
- Der Korridor muss mindestens einen Abschnitt aufweisen, der durchschnittlich 10 Stunden oder mehr wöchentlich überlastet ist.
- Alle Streckenabschnitte im Korridor müssen durchschnittlich mindestens vier Stunden pro Woche Störungen aufweisen.
- Um zu verhindern, dass versehentlich logische Korridore aufgebrochen werden, gelten Ausnahmen in Fällen, in denen ein oder zwei kurze Abschnitte die vier Stunden-Regel nicht erfüllen. Diese Abschnitte müssen allerdings in der Mitte eines Korridors liegen, nicht an dessen Anfang oder Ende.
- Sobald die Korridore festgelegt wurden (341 insgesamt, von denen 167 als solche mit beträchtlichen Verzögerungen aufgelistet sind), bestimmt eine weitere Analyse verschiedene Statistiken zu den Fahrzeiten, um jeden Korridor zu beschreiben und einzustufen. Die folgenden Schritte wurden zur Analyse und Einstufung der Korridore genutzt:
Für jeden Korridor:
 - Die störungsfreie Fahrtzeit wird berechnet (anhand der Referenzgeschwindigkeit jedes Straßenabschnitts in einem Korridor).
 - Durchschnittliche Fahrzeiten für beide Stoßzeiten (Vormittag und Nachmittag) werden ermittelt.
 - Die Fahrtzeit zur stärksten Stoßzeit wird mit störungsfreien Fahrzeiten verglichen und eine durchschnittliche Verzögerung und ein Stoßzeiten-INRIX Index werden ermittelt.
 - Um zu veranschaulichen, wie schlimm es um einen Korridor auf seinen am stärksten überlasteten Stellen steht, werden die Stunden mit den stärksten Verzögerungen sowie der INRIX Index berechnet.
- Um Korridore einzustufen:
 - Ein Korridor-Stau-Faktor wird für jeden Korridor anhand der Multiplikation der durchschnittlichen Verzögerung mit dem INRIX Index für die schlimmsten Vormittags- und Nachmittags-Stoßzeiten bestimmt.
 - Der Staufaktor jedes Korridors kann mit jedem anderen Korridor in einem Ballungsraum und sämtlichen anderen Korridoren verglichen und eingestuft werden.