



# Die CONDUITS Key-Performance Indikatoren

Wichtige Grundlagen für die Evaluierung von ITS-Maßnahmen im städtischen Verkehrsmanagement

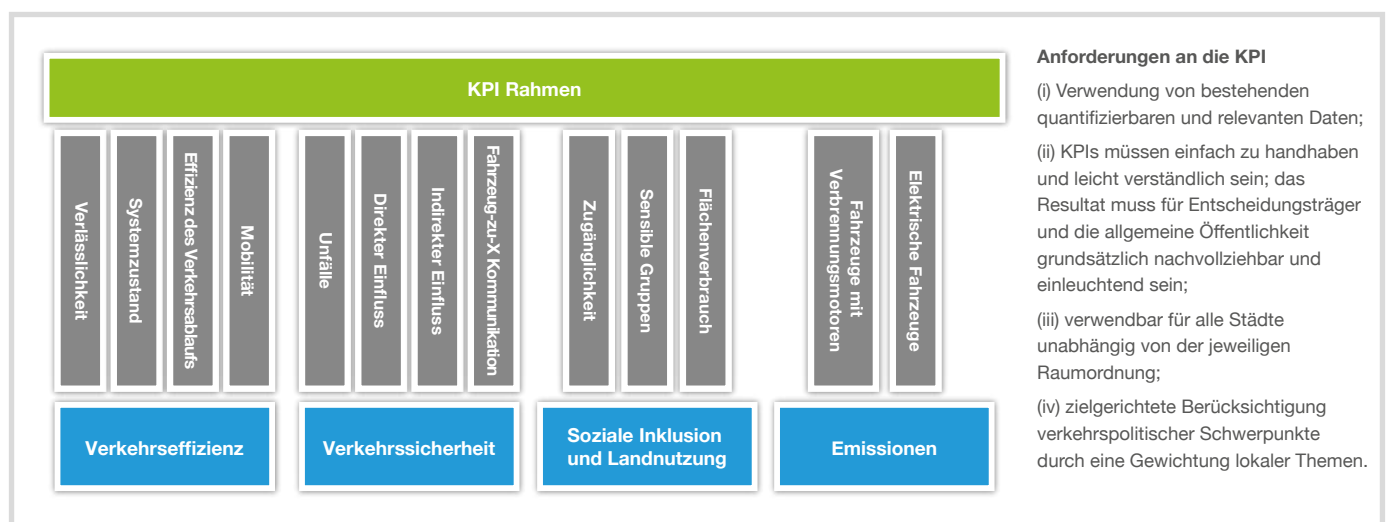
## Das EU-Projekt CONDUITS

Das öffentliche Verkehrsmanagement profitiert stark vom Einsatz Intelligenter Transport Systeme (ITS). Trotzdem ist es für die Entscheidungsträger oft sehr schwer, die jeweils passendste Maßnahme auszuwählen. Mehrere Städte, gemeinsam mit Forschungsinstituten und Universitäten, stellten daher einen Antrag für ein Europäisches Forschungsprojekt, dessen Ziel es war, ein Instrument der Entscheidungshilfe für diesen Bereich zu entwickeln.

Das CONDUITS Projekt wurde von der Europäischen Kommission akzeptiert und hatte eine Laufzeit von zwei Jahren (Mai 2009 – April 2011). Die Hauptaufgabe des Projekts war die Definition von Key-Performance Indikatoren (KPI) für den Bereich Verkehrsmanagement und ITS in Städten, welche das Identifizieren und Hervorheben guter Praxisbeispiele ermöglichen.

## Definition der KPIs

Zuerst wurden die Hauptkriterien definiert, die für eine Effizienzmessung von ITS-Maßnahmen im städtischen Bereich erforderlich sind. Die ausgewählten KPIs sind in der Grafik (1) zu sehen.



## Überprüfung der CONDUITS KPIs - Fallstudien

Im Rahmen von CONDUITS wurden die jeweiligen KPIs in fünf Fallstudien validiert. In Paris wurden die Indikatoren zu Mobilität und Unfällen an drei Buslinien getestet, welche 2006 mit einer Vorrangschaltung für den Busverkehr ausgerüstet wurden. Beim Faktor Mobilität konnte der öffentliche Verkehr mit dem Individualverkehr verglichen werden. (vgl. Grafik 2)

I <sub>MOB</sub> (min/km)	Öffentlicher Verkehr			Individualverkehr			Gesamt		
	Vorher	Nachher	Änderung	Vorher	Nachher	Änderung	Vorher	Nachher	Änderung
Line 26	4.46	4.25	-4.82%	4.46	4.65	+4.30%	4.46	4.37	-2.09%
Line 91	4.63	4.33	-6.55%	5.25	5.05	-3.89%	4.82	4.54	-5.68%
Line 96	5.03	4.67	-7.13%	2.71	3.02	11.55%	4.33	4.17	-3.63%
GESAMT	4.71	4.42	-6.21%	4.21	4.26	1.14%	4.56	4.37	-4.17%

**Grafik 2: Die Werte des Mobilitäts-Indikators für den öffentlichen- und Individualverkehr**

Im Bereich Verkehrssicherheit wurde bei der Analyse einer Buslinie der Unfall-Indikator herangezogen. Dabei konnten die Unfälle nach ihrem jeweiligen Schweregrad und nach dem benutzten Verkehrsmittel der Unfallpartner gewichtet werden. Die Ergebnisse (hier: Gewichtung nach dem benutzten Verkehrsmittel) sind in nachfolgender Grafik (3) dargestellt.

I <sub>ACC</sub> nach Verkehrsmittel (Opfer/Mio. Fahrzeuge)	Gewichtung	Todesfälle		Schwerverletzte		Leichtverletzte		Gesamt	
		Vorher	Nachher	Vorher	Nachher	Vorher	Nachher	Vorher	Nachher
Fußgänger	0.4	1	1	6	11	51	51	0.42	0.50
Fahrräder	0.25	0	0	0	2	3	5	0.02	0.05
Motorräder	0.2	0	0	3	3	71	36	0.40	0.24
KFZ	0.15	2	0	0	1	27	20	0.32	0.12
GESAMT	1	0.07	0.04	0.31	0.63	4.10	3.57	0.30	0.28

**Grafik 3: Unfall-Indikator mit Gewichtung nach benutztem Verkehrsmittel**

Wenn eine Gewichtung nach der Schwere der Unfälle mit einbezogen wird, zeigt der Unfall-Indikator im Gesamtbereich eine Senkung von 0.30 zu 0.28 an. Diese Gewichtung kann den jeweiligen politischen Schwerpunktsetzungen angepasst werden.

- Paris untersuchte die Auswirkungen der 2006 eingerichteten Straßenbahnlinie T3 auf Mobilität und Unfallzahlen von privaten Fahrzeugen.
- In Rom wurden die Mobilitäts- und Verkehrseffizienz-Indikatoren auf allen städtischen Hauptverkehrsadern angewandt.
- In Tel Aviv wurde der Verlässlichkeits-Indikator eingesetzt, um die Pläne für eine neue Verkehrssignalsteuerung zu optimieren.
- In München wurden die Indikatoren für den direkten und den indirekten Einfluss auf die Verkehrssicherheit angewandt, um den Effekt eines Wechselverkehrszeichens zu untersuchen.
- In Ingolstadt wurde der Indikator für den indirekten Einfluss auf die Verkehrssicherheit verwandt, um die Auswirkungen zweier LSA-Steuerungsalgorithmen zu vergleichen.

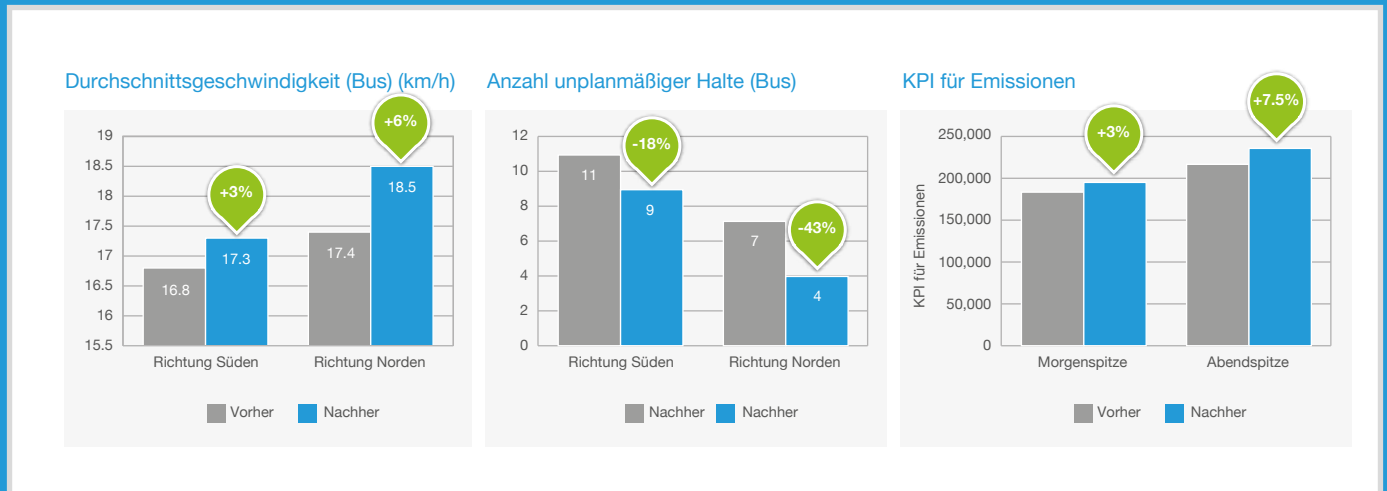
Tel Aviv und Brüssel jedoch haben die Ergebnisse des CONDUITS Projekts weiter im Detail verfolgt. In Tel Aviv wurde der Verlässlichkeits-KPI in das online Verkehrsmanagementsystem AVIVIM integriert. Dieser Indikator wird außerdem dazu verwendet, die Wirkung der Lichtsignalsteuerung über einen längeren Zeitraum hinweg zu beobachten. CONDUITS-DST ist in Brüssel auch Bestandteil des Entscheidungsprozesses, wenn es um die Verwirklichung neuer Straßeninfrastrukturprojekte geht.

## Der Indikator zu den Emissionen: die Entwicklung eines Berechnungsmoduls

Zum Ende der Projektlaufzeit hat die österreichische Firma Kapsch TrafficCom die Fortführung von CONDUITS übernommen. Brussels Mobility hat indes vorgeschlagen, die erarbeiteten KPIs an Verkehrsszenarien anzuwenden, die z.B. mittels VISSIM erstellt wurden. Dabei könnten in kurzer Zeit viele Daten auf Basis der CONDUITS KPIs generiert werden. Die einzelnen Indikatoren könnten auf diese Weise darüber Aufschluss geben, in wie weit sich eine bestehende Verkehrssituation von einer simulierten Situation unterscheidet. Da Städte sehr oft mit simulierten Verkehrsszenarien arbeiten, könnten sie mittels des so angelegten Datenbestands, die prognostizierte Wirkung einzelner ITS-Applikationen im städtischen Bereich bewerten. Wenn diese Maßnahmen tatsächlich eingesetzt werden, können in einem weiteren Schritt die realen Ergebnisse mit den simulierten verglichen werden. Die Entwicklung eines automatisierten Berechnungsmoduls für den Indikator der Emissionen wurde in einer Fallstudie zu Vorrangschaltungen für den Busverkehr in Brüssel eingesetzt und angewandt.

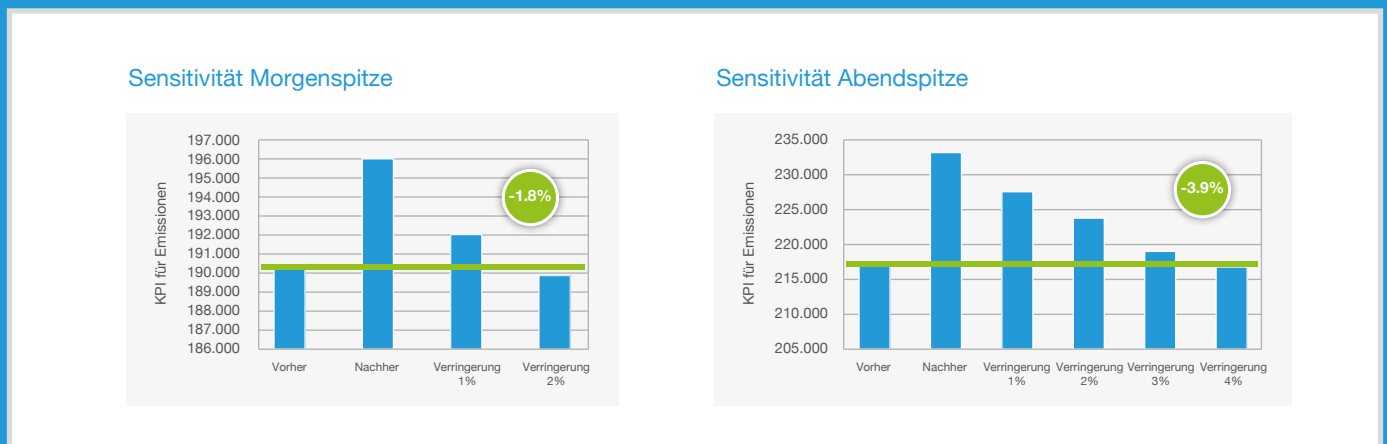
## Die Brüsseler Fallstudie

In Brüssel wurde eine geplante Vorrangschaltung im Busverkehr (Linie 49) mittels VISSIM simuliert. Obwohl Vorrangregelungen für Busse zum Ziel haben, nachhaltige Mobilität zu fördern, wurde angenommen, dass sich in einem ersten Schritt das Niveau der Emissionen aufgrund des Nachrangs für den motorisierten Individualverkehr erhöhen wird. Diese Studie analysierte verschiedene VISSIM Szenarien: die Verkehrsspitzen in der Früh und am Abend, beide Fahrrichtungen sowie vor und nach der Implementierung einer Vorrangschaltung für den Busverkehr. Die Ergebnisse waren wie erwartet (Grafik 4):



**Grafik 4: Ergebnisse der Kenngrößen der Verkehrsqualität und des Emissions-Indikator**

Die Brüsseler Fallstudie belegt, dass die Indikatoren sehr gut dazu geeignet sind, die Ergebnisse auf leicht verständliche Art zu quantifizieren und darzustellen. Einerseits erhöhte sich die Durchschnittsgeschwindigkeit der Busse und reduzierten sich die Stopps an Ampeln. Andererseits zeigt sich deutlich, dass während der Verkehrsspitzen die Höhe der Emissionen zunahm. Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse war es dann möglich zu berechnen, um welchen Prozentsatz das Verkehrsaufkommen im Straßenverkehr verringert werden müsste, um dem erhöhte Niveau der Emissionen entgegenzuwirken. Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse sind in Grafik 5 dargestellt.



**Grafik 5: Sensitivitätsanalyse betreffend des Indikators zu den Emissionen**

Diese Grafik zeigt, dass eine Verringerung des Verkehrsvolumens zwischen 2% und 4% nötig ist, um den zuerst erhöhten Grad der Emissionen auszugleichen. Zusätzliche Maßnahmen werden nötig sein, um das Verkehrsmanagement zu Spitzenzeiten zu optimieren.



## Brussels Mobility integriert weitere Anwendungen

Brussels Mobility hat sich dazu entschieden, Die CONDUITS KPIs in der Entwicklungsphase neuer ITS-Maßnahmen einzusetzen. Die gesamte Bandbreite der Grundsätze zu nachhaltiger Mobilität kann und soll nun bei der Auswahl der geeigneten ITS-Maßnahmen berücksichtigt werden. Dieser „nachhaltige“ Ansatz gilt nicht nur für technologiespezifische Überlegungen sondern ebenso für politische Entscheidungen.

Brussels Mobility ist auch Teil der zweiten von Kapsch TrafficCom finanzierten Projektphase, welche die Ausweitung des bisherigen Moduls beinhaltet. Dabei werden die Berechnungsmodule über den Bereich der Emissionen auf die Themen Verlässlichkeit und Mobilität ausgeweitet. Es ist weiters geplant, auch den Verkehrssicherheits-Indikator in die Berechnungen miteinzubeziehen. Brussels Mobility plant, CONDUITS\_DST bei allen ihren Simulationsprogrammen (VISSIM, VISUM und OPTIMA) einzusetzen.

VISUM wird zurzeit bei Brussels Mobility eingerichtet. Dies ermöglicht Berechnungen betreffend des Indikators zu Sozialer Inklusion. Bei neuen Straßenbauprojekten werden nun Studien zu den speziellen Auswirkungen auf Fahrradfahrer untersucht. Die CONDUITS KPIs werden auch in das neue Simulationsprogramm OPTIMA einfließen, damit die Auswirkungen auf Verlässlichkeit, Emissionen und Verkehrssicherheit besser untersucht werden können. Im Speziellen werden alternative Streckenführungen analysiert, die infolge geplanter oder ungeplanter Straßensperren notwendig werden können. OPTIMA wird Simulationen für alternative Streckenführungen auf Basis von Echtzeit-Verkehrsdaten erstellen. Durch die Einbeziehung der CONDUITS KPIs wird es möglich, auf Basis der zu diesem Zeitpunkt herrschenden Prioritäten (z.B. Verkehrssicherheit oder Luftverschmutzung im Falle von überhöhten Ozongaswerten), die passendste Lösung zu finden.



## Zukünftige Entwicklungen

ITS-Maßnahmen sollten nicht länger ausschließlich aufgrund ihrer direkten Auswirkungen auf den Verkehr ausgewählt werden, da die Bedeutung von Verkehrssicherheit und Luftqualität ebenso wichtig sind und in eine Entscheidungsfindung einfließen müssen. Außerdem können mit unterschiedlichen ITS-Maßnahmen ähnliche Wirkungen erzielt werden – die CONDUITS KPIs können dabei helfen, die geeignetste Lösung zu finden.

Neben Brüssel und Tel Aviv werden auch in weiteren Städten, z.B. in Stuttgart und Haifa, die CONDUITS KPIs und das Berechnungsmodule CONDUITS\_DST untersucht.

Die CONDUITS KPIs und das „Decision-Support-Tool“ (CONDUITS\_DST) sind kostenfrei verwendbar.

**Für weitere Informationen wenden Sie sich bitten an:**

Suzanne Hoadley, Polis, [shoadley@polisnetwork.eu](mailto:shoadley@polisnetwork.eu)



CITY UNIVERSITY  
LONDON

