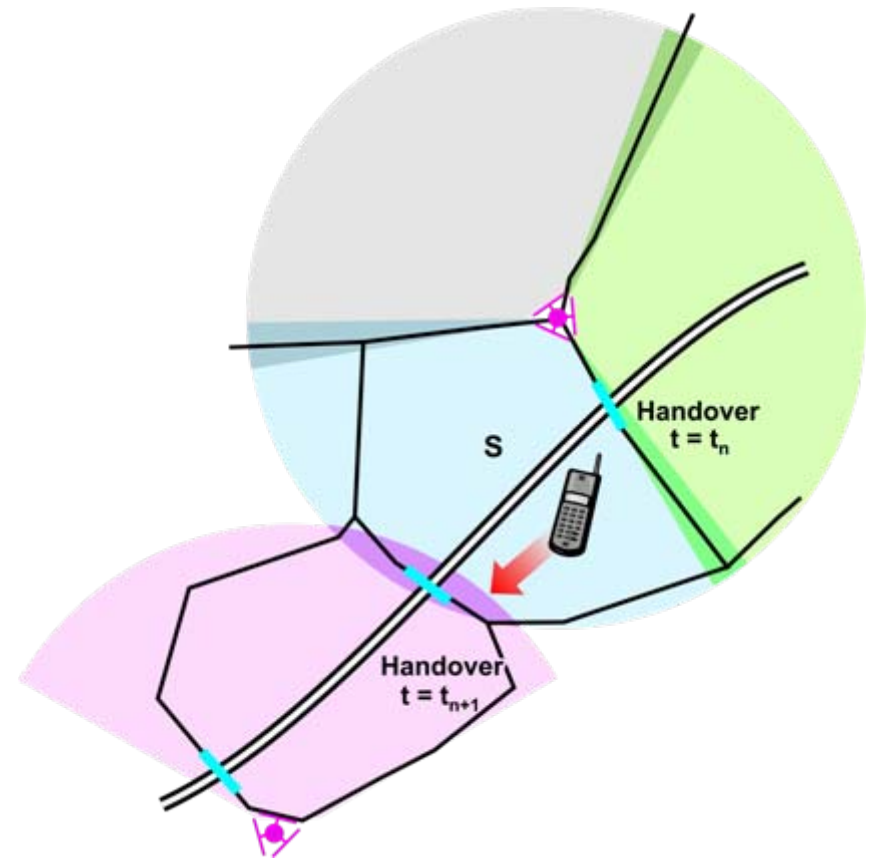


Verkehrsdatenerfassung mittels Mobilfunktechnik

Holger Löhner

Technische Universität Braunschweig
Institut für Verkehr und Stadtbauwesen

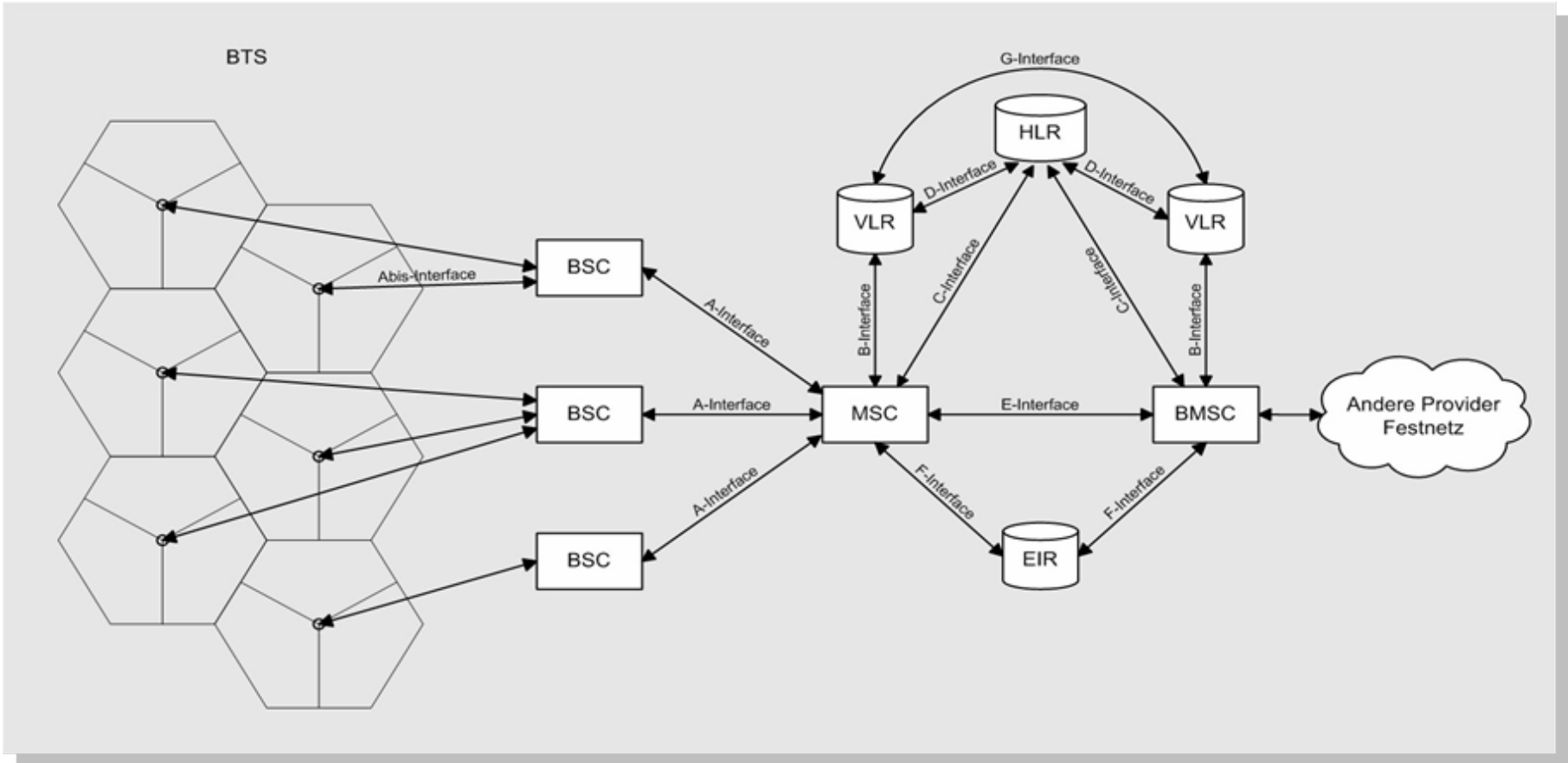


- **Gesucht:**
Kostengünstige Methoden zur Verkehrsdatenerfassung
- **Idee: Mobiltelefone können geortet werden.**
- **Aus der Beobachtung von (in Kraftfahrzeugen mitgeführten) Mobiltelefonen lässt sich auf die Bewegung der Fahrzeuge schließen**

Mobilfunknetze als Staumelder?

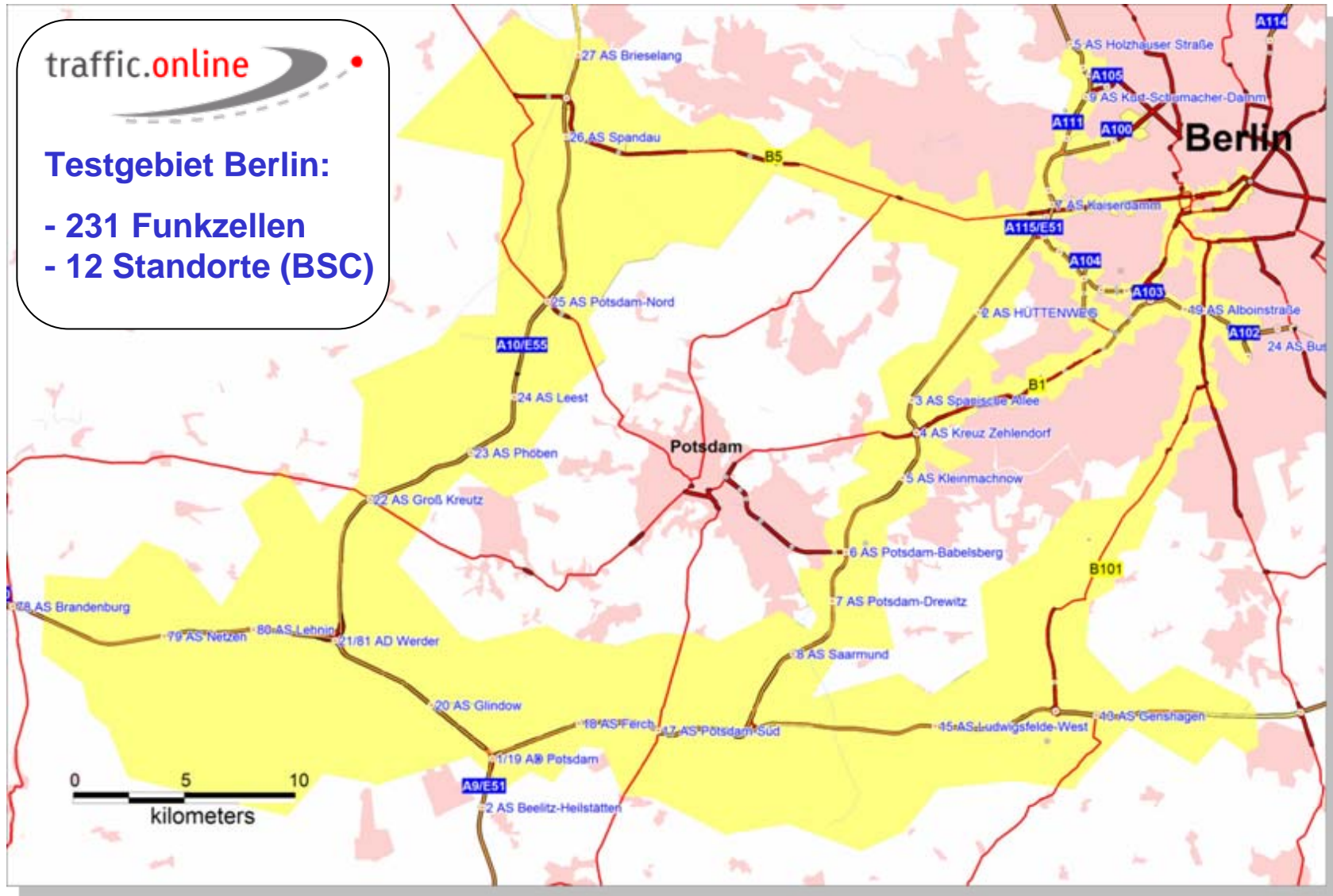
Was geht? Was geht nicht? Was geht noch nicht?

Netzstruktur



Quelle: Vodafone Pilotentwicklung GmbH

Beispiel: Ausschnitt GSM-Netz Vodafone Berlin



Quelle: Vodafone Pilotentwicklung GmbH

1. Gezielte Ortung (Tracking) von Mobilfunkgeräten:

- **Funkzellenortung (Cell of Origin)**
 - Grundlage für Location Based Services (LBS)
 - Flächendeckend und kommerziell verfügbar
 - Genauigkeit: von $< 100\text{m}$ bis über 30km (Funkzellengröße)
- **Verbesserung der Ortungsgenauigkeit**
 - GSM-basierte Verfahren vorhanden, Einsatz jedoch unwirtschaftlich
 - Künftig starke Verbreitung (A-)GPS-fähiger Mobiltelefone
- **Verfahren nicht anonym**
 - Einverständnis des Nutzers erforderlich

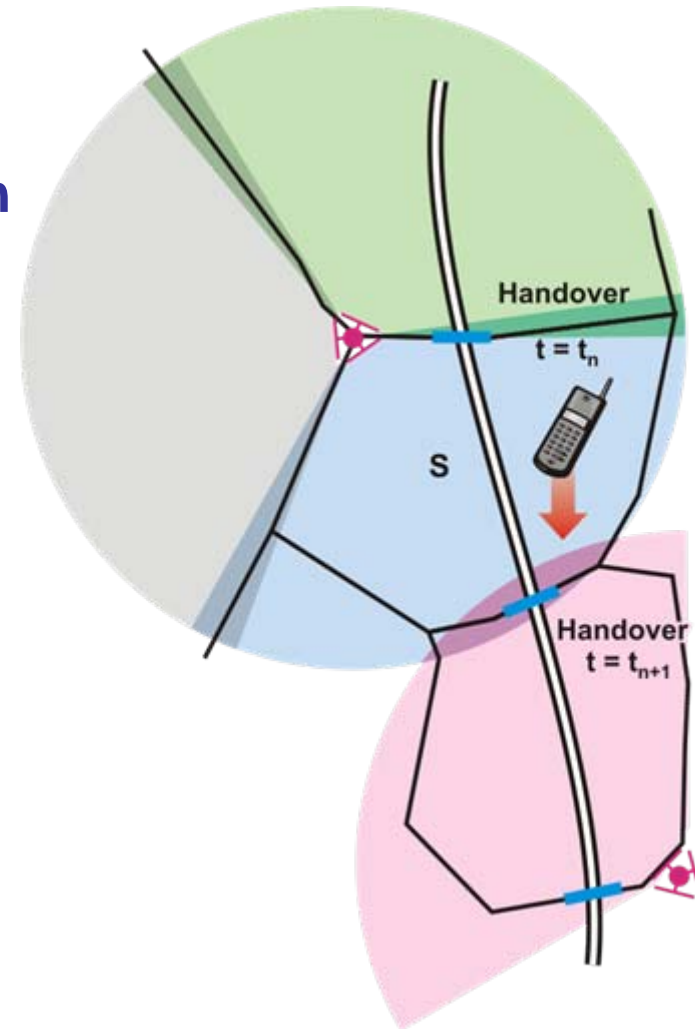
2. Datenerfassung an der Schnittstelle BTS / BSC:

- **Protokollierung der Daten am Abis-Interface**
 - Daten aktuell „telefonierender“ Endgeräte
 - Nutzung der „Measurement-Reports“
 - Hohe zeitliche Auflösung (480ms)
- **Ortungsgenauigkeit**
 - Mindestens Funkzellengröße, oft deutlich besser
 - Genauigkeit stark abhängig von lokaler Struktur des Mobilfunknetzes
- **Anonyme Erfassung möglich**
 - Einverständnis des Nutzers nicht erforderlich

3. Datenerfassung an der Schnittstelle BSC / MSC:

- **Protokollierung der Daten am A-Interface**
 - Daten der im Netz „eingebuchten“ Endgeräte
 - Wechsel der Location Area (LA) sowie zyklisch in niedriger zeitlicher Auflösung (bei Vodafone D2 zurzeit stündlich)
 - Zusätzlich Daten über die Auslastung der einzelnen Funkzellen
- **Ortungsgenauigkeit**
 - Grenze zwischen zwei Funkzellen (nur bei LA-Wechseln)
 - Ggf. genauer bei zusätzlicher Nutzung von Abis-Daten
- **Anonyme Erfassung möglich**
 - Einverständnis des Nutzers nicht erforderlich

- **Musterbasiertes Verfahren zur Ermittlung mittlerer Reisegeschwindigkeiten**
- **Durchführung von Messfahrten und Erkennung charakteristischer Änderungen der Empfangssituation (Musterdefinition)**
- **Anonyme Anrufverfolgung, Matching erkannter Muster auf das Straßennetz**
- **=> Ableitung der Reisegeschwindigkeit auf einem definierten Streckenabschnitt**
- **Filterung und Gewichtung von Einzelgeschwindigkeiten, Aggregation und Ableitung des Verkehrszustandes**

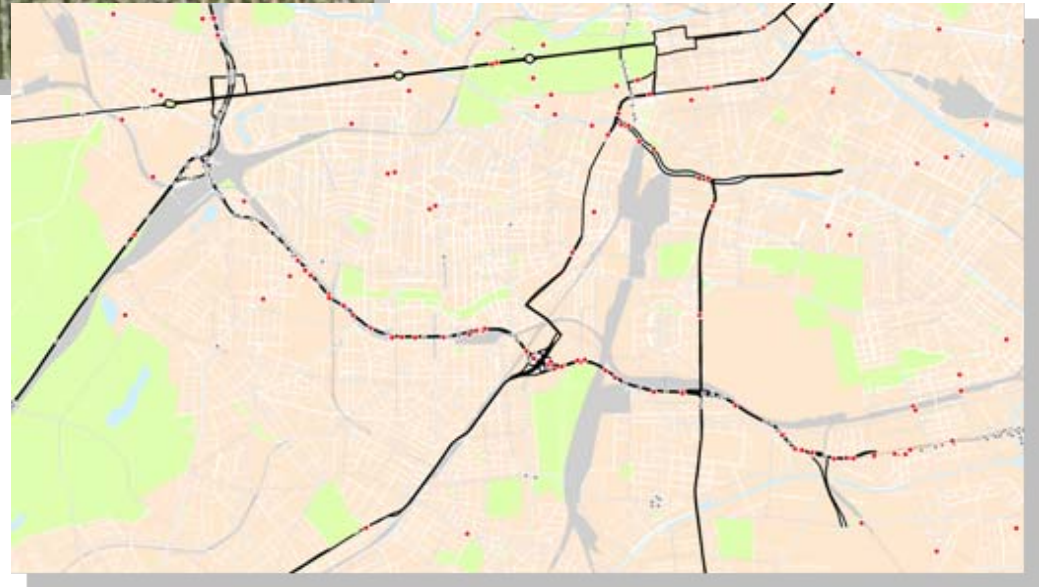


A100, Fahrriichtung Dreieck Funkturm



Matching eines Mobilfunkgesprächs auf das Straßennetz

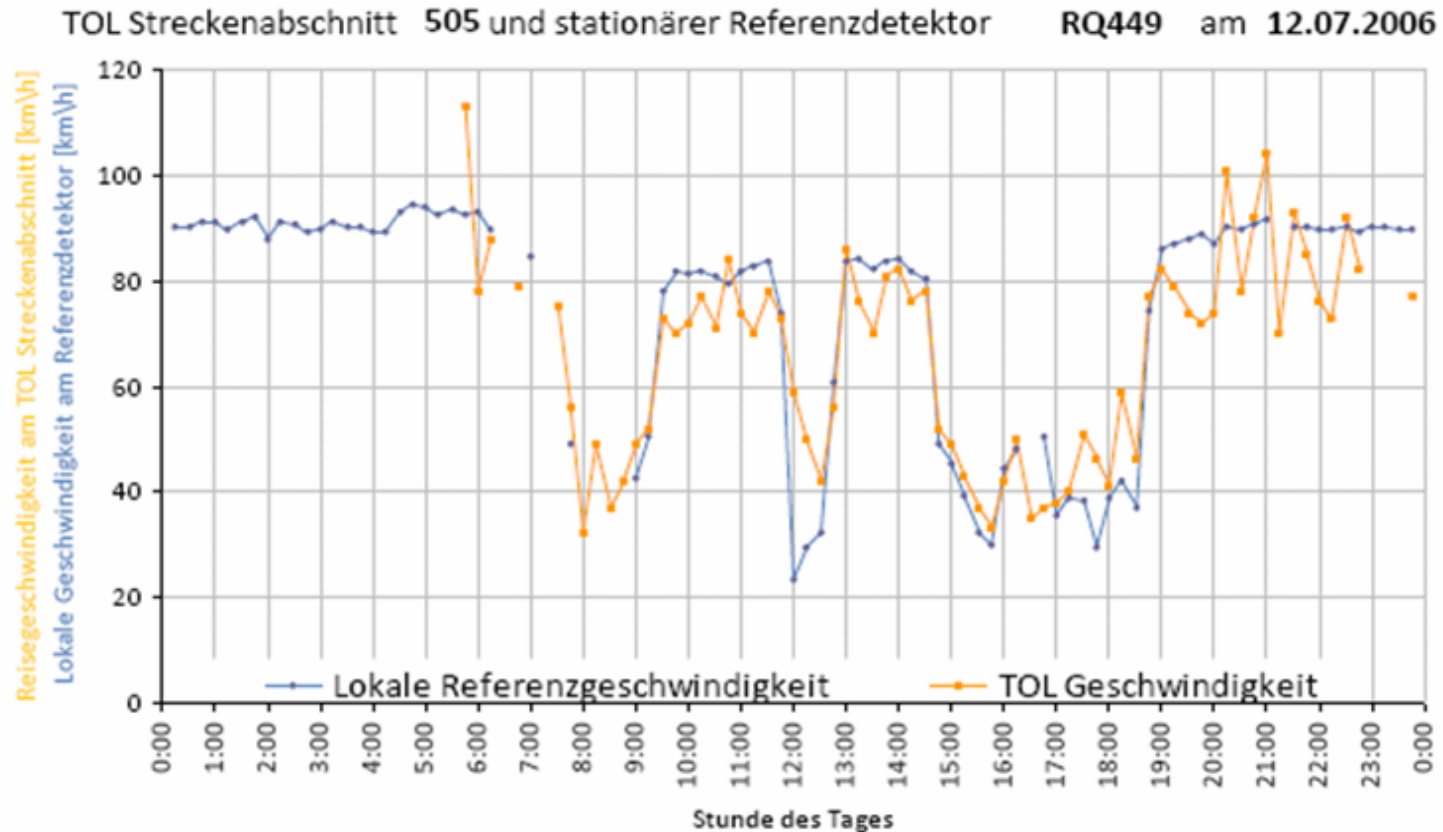
(Luftbildquelle: Google Earth)



Ortsfeste Detektion als Referenzdatenquelle

(Quelle: VMZ Berlin)

A100, Höhe AS Hohenzollerndamm in Richtung Dreieck Funkturm

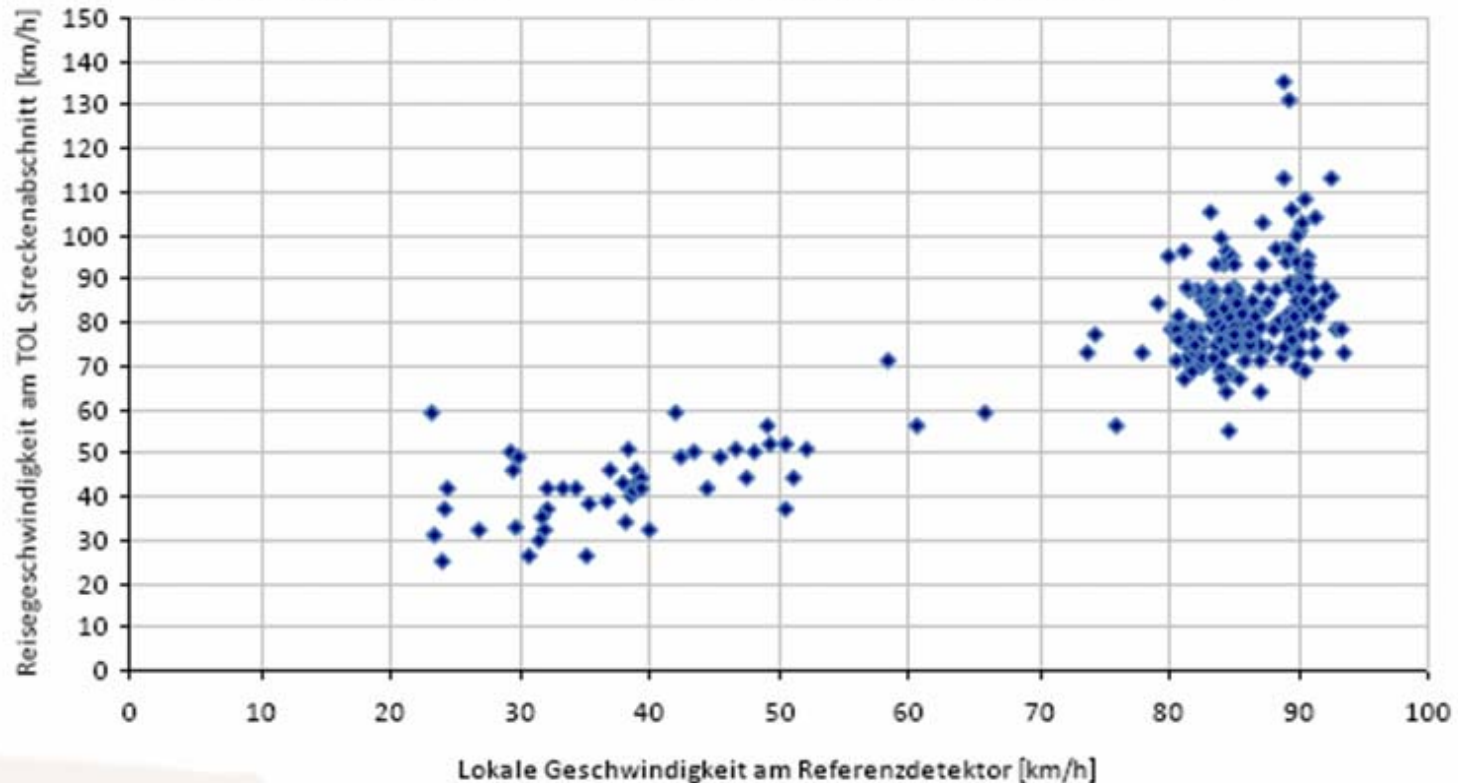


Quelle: VMZ Berlin

A100, Höhe AS Hohenzollerndamm in Richtung Dreieck Funkturm

A100 A100 AA Hohenzollerndamm, Hauptfahrbahn in Richtung AS Kurfürstendamm (west)

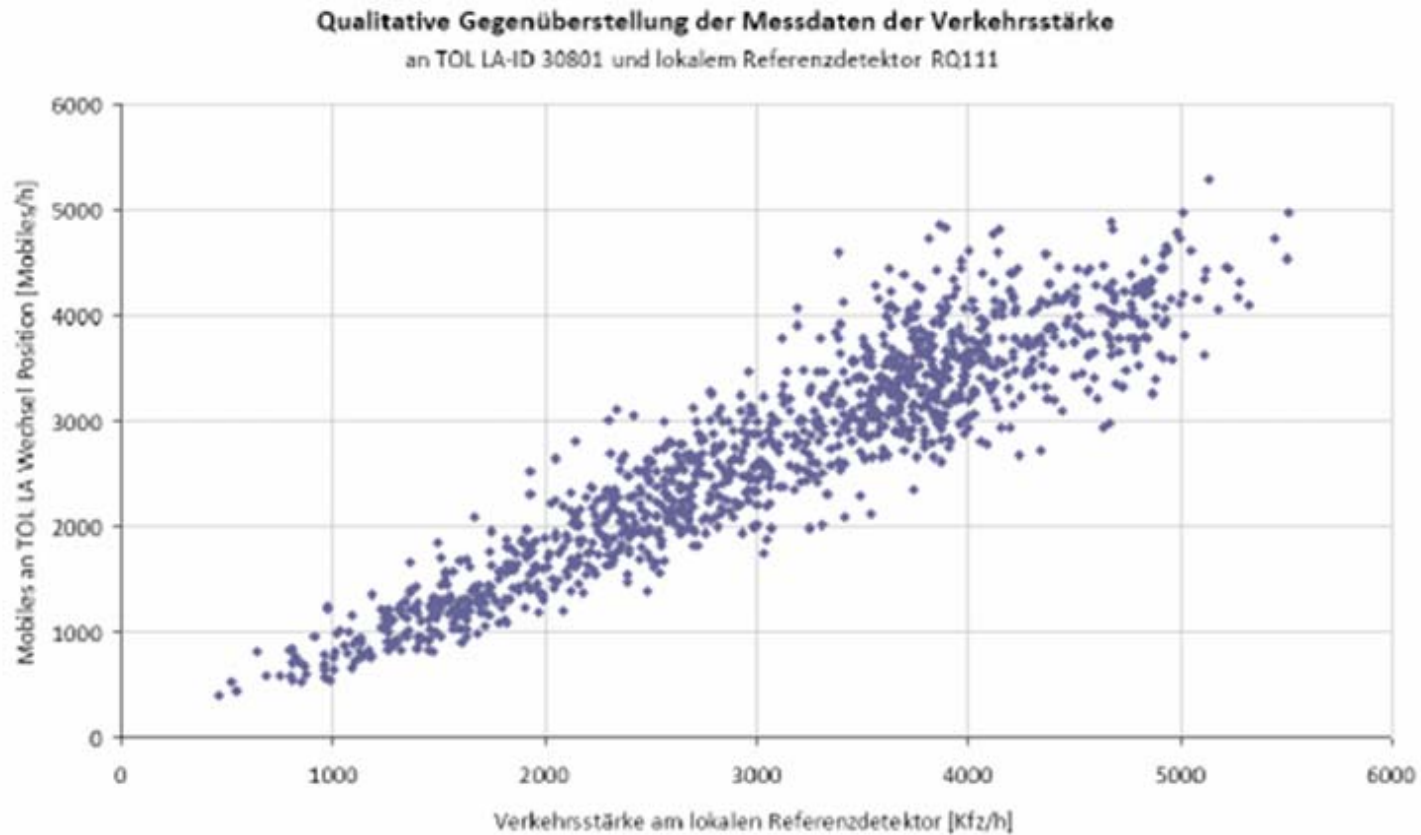
TOL Streckenabschnitt 505 und stationärer Referenzdetektor RQ449



Quelle: VMZ Berlin

- **Betrachtung der Funkzellen an LocationArea-Grenzen**
- **Zählung der erfolgten LA-Wechsel in einem Zeitintervall
(von LA A, Zelle x nach LA B, Zelle Y)**
- **Hochrechnung der „Handyverkehrsstärke“ auf Stundenwerte**
- **Abgleich mit lokal erhobener
Referenzverkehrsstärke**

A100, Höhe AK Schöneberg in Richtung Nord/West



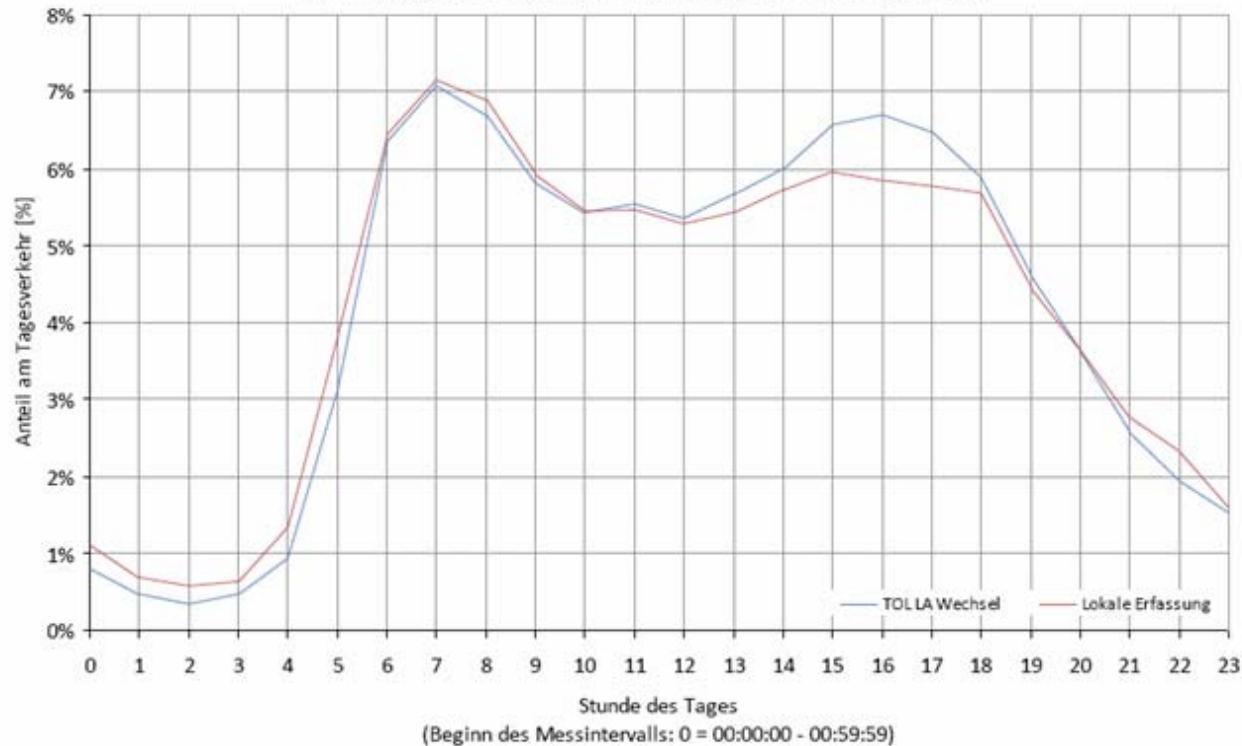
Quelle: VMZ Berlin

A100, Höhe AK Schöneberg in Richtung Nord/West



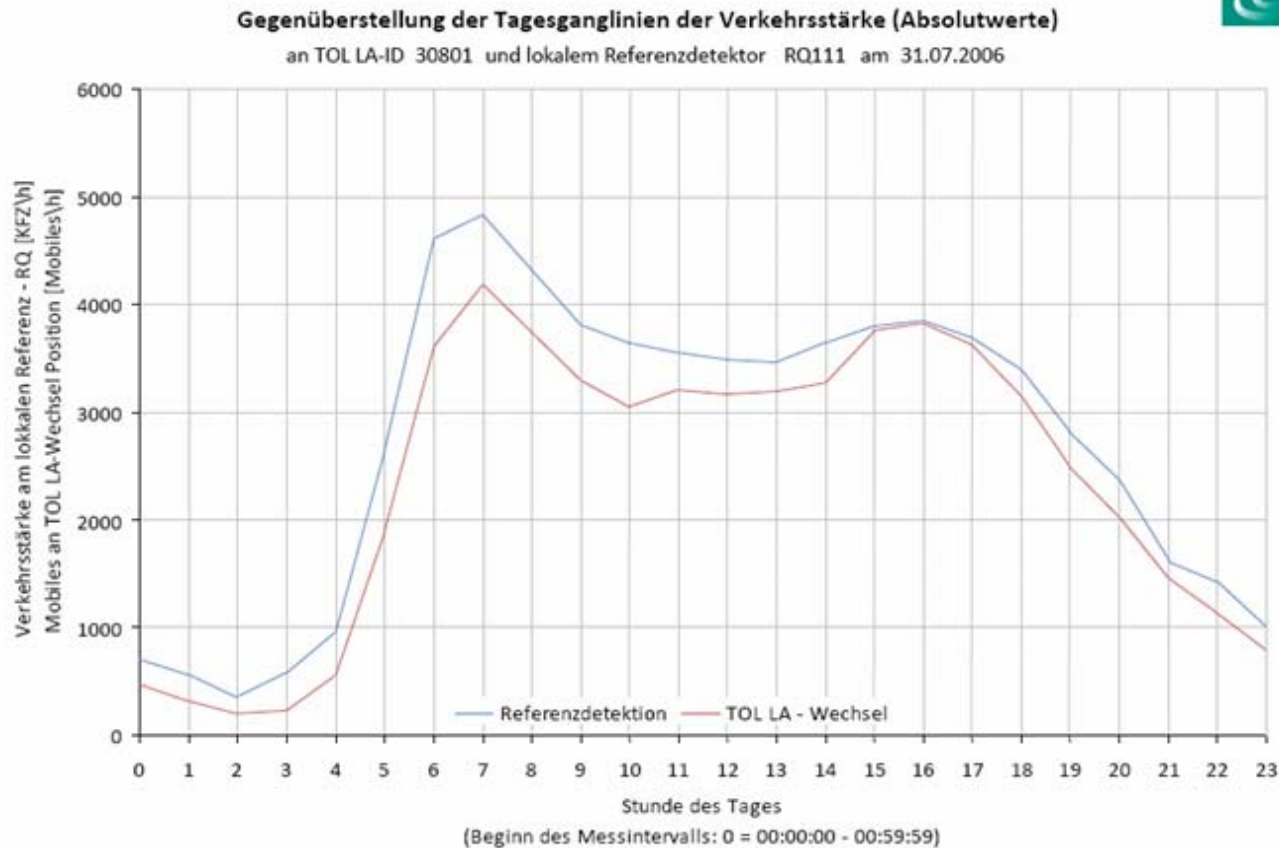
Gegenüberstellung der Tagesganglinien der Verkehrsstärke (Anteil am Tagesverkehr)

von TOL LA-ID 30801 und lokalem Referenzdetektor RQ111 am 03.08.2006



Quelle: VMZ Berlin

A100, Höhe AK Schöneberg in Richtung Nord/West



Quelle: VMZ Berlin

Verkehrsdatenerfassung mittels Mobilfunktechnik

Holger Löhner

Technische Universität Braunschweig
Institut für Verkehr und Stadtbauwesen

