

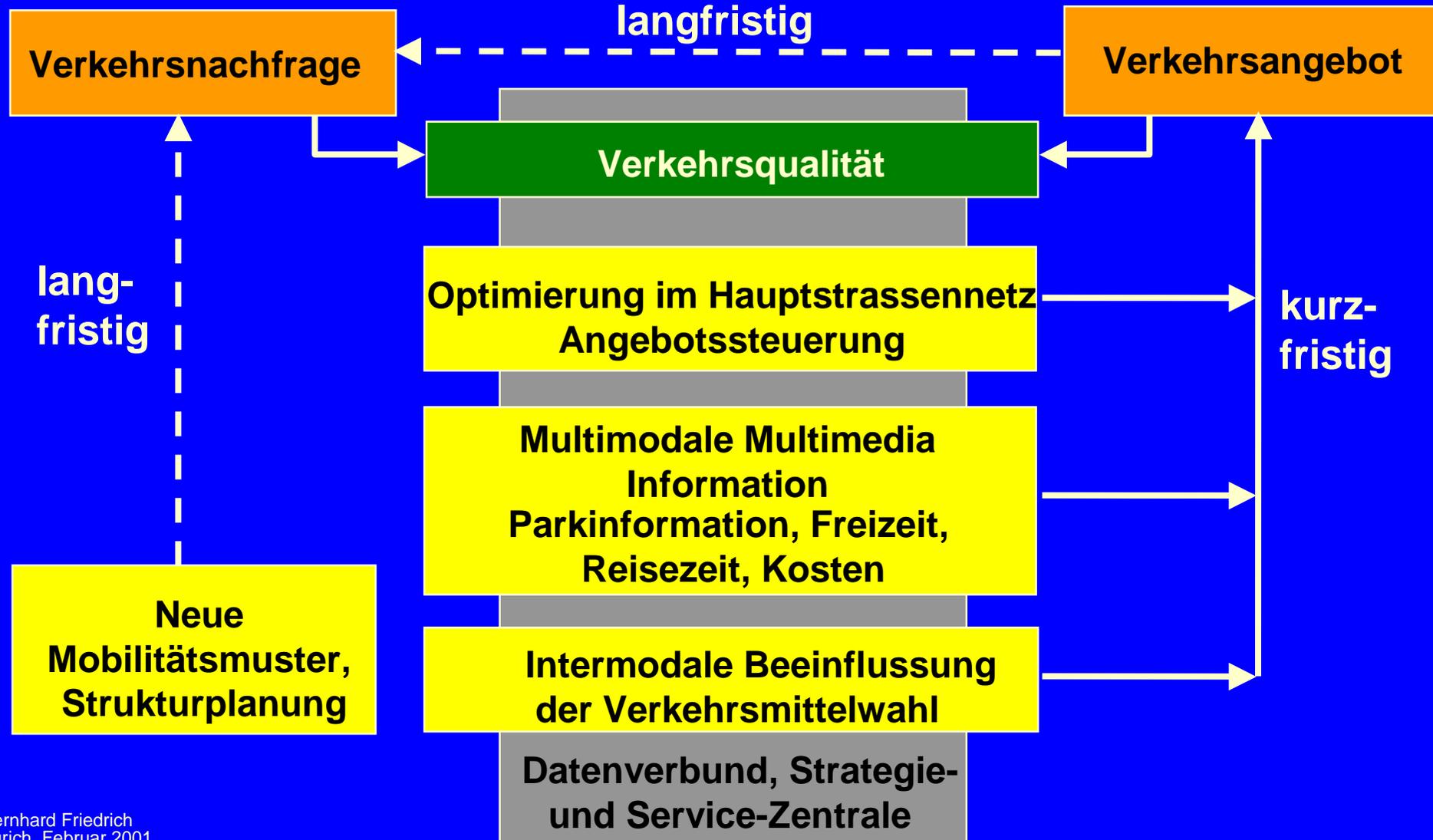
Steuerungsverfahren für den Strassenverkehr Stand der Technik - Perspektiven

Vortrag an der ETH Zürich am 5. Februar 2001

Bernhard Friedrich

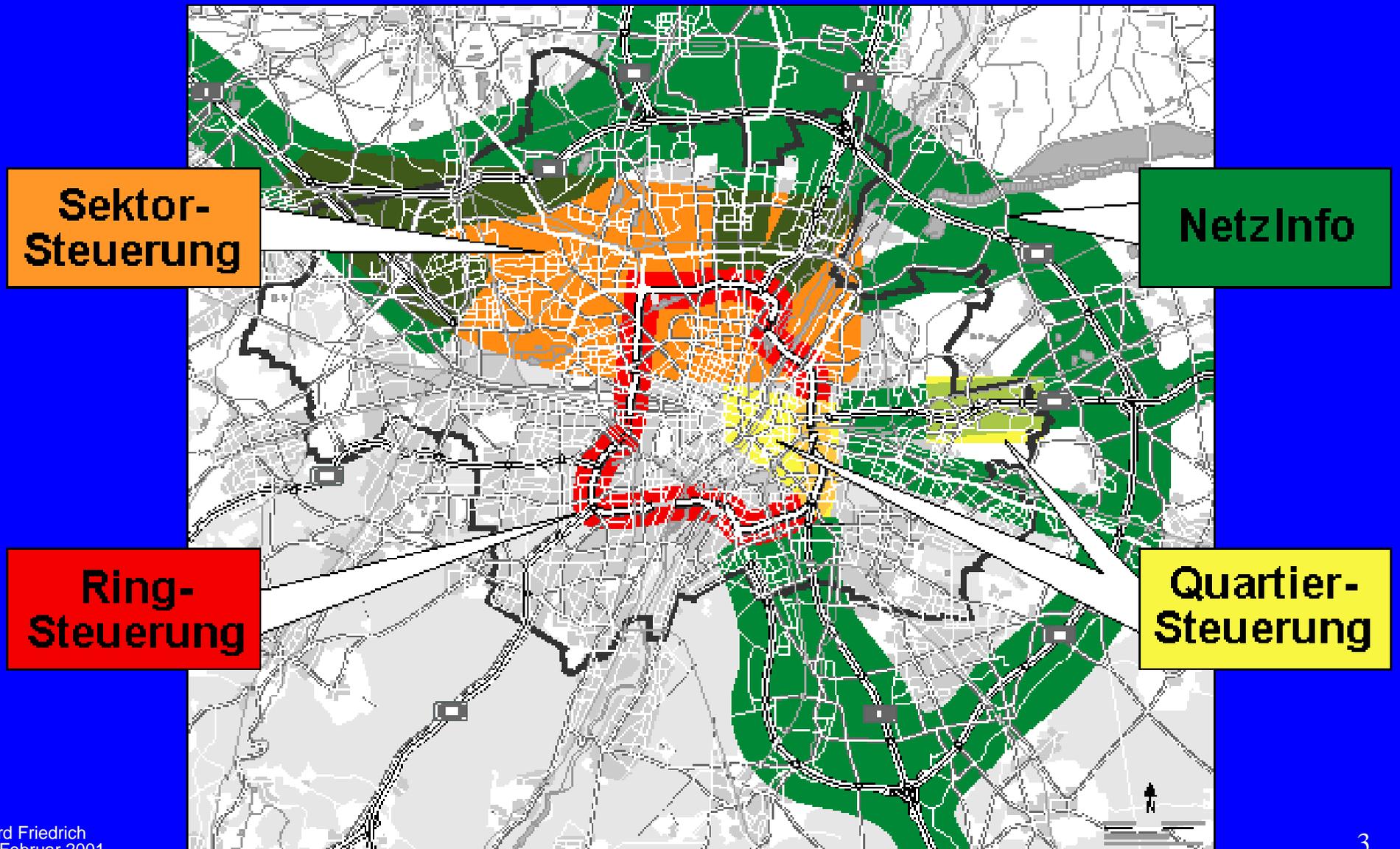
Steuerungsverfahren im Kontext der Stadt- und Verkehrsplanung

MOBINET
Gesamtansatz



Optimierung im Hauptstrassennetz

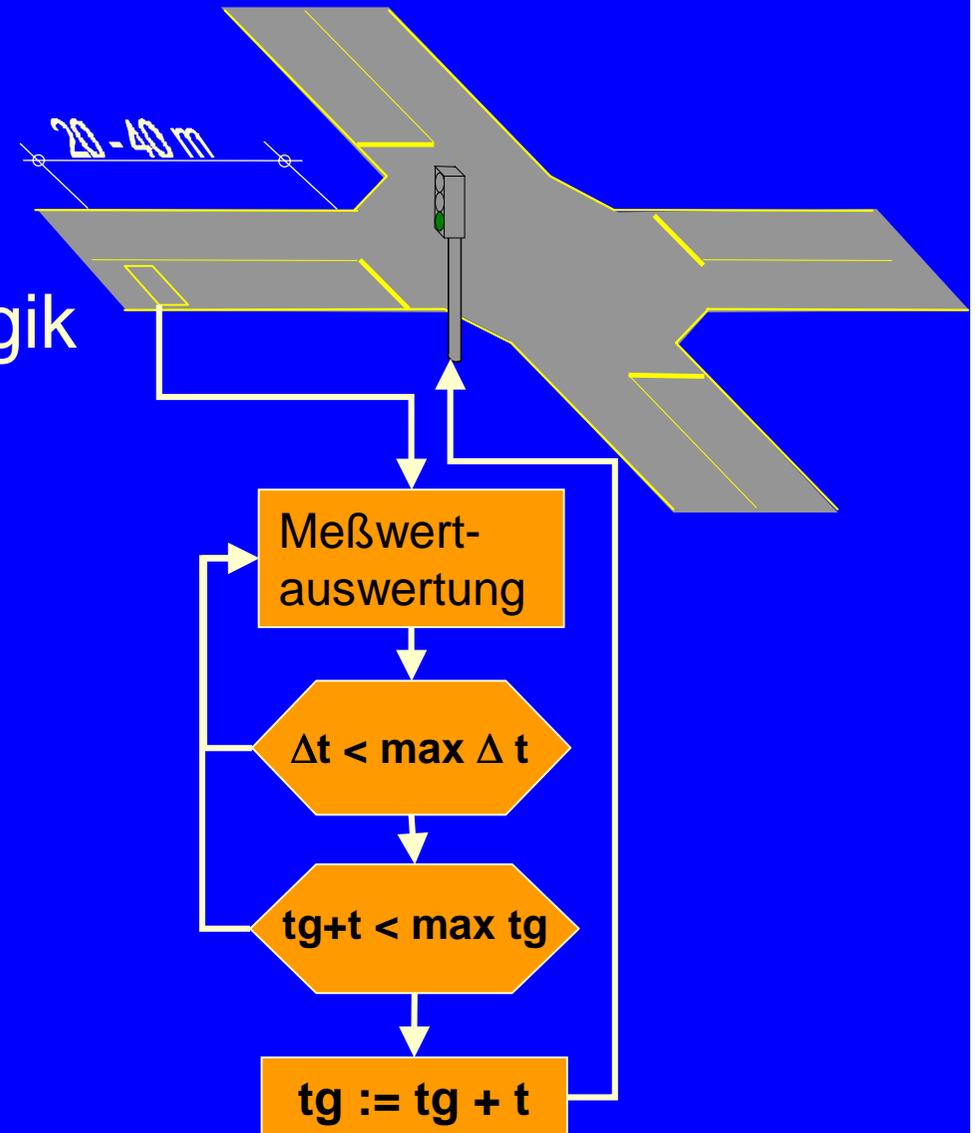
MOBINET Demonstrationsfelder



Grundlagen

Verkehrsabhängige Steuerung

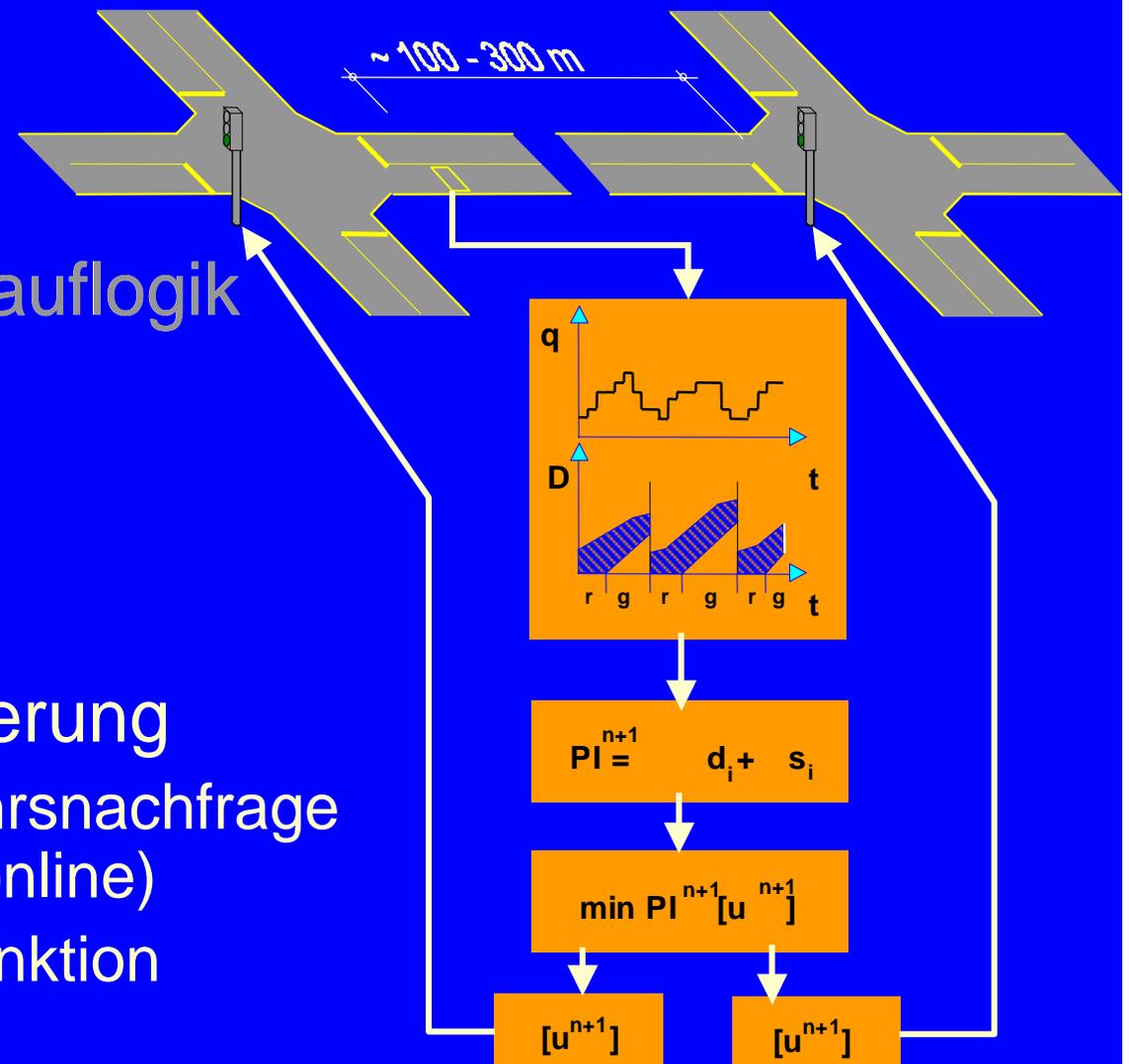
- Verkehrsabhängige Ablauflogik
 - ⇒ Schwellenwerte (logische Bedingungen)
 - ⇒ Nebenbedingungen (zeitliche Bedingungen)



Grundlagen

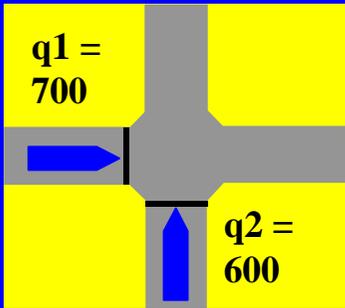
Verkehrsabhängige Steuerung

- Verkehrsabhängige Ablauflogik
 - ⇒ Schwellenwerte (logische Bedingungen)
 - ⇒ Nebenbedingungen (zeitliche Bedingungen)
- Verkehrsadaptive Steuerung
 - ⇒ Modellierung der Verkehrsnachfrage und Wirkungskriterien (online)
 - ⇒ Optimierung einer Zielfunktion

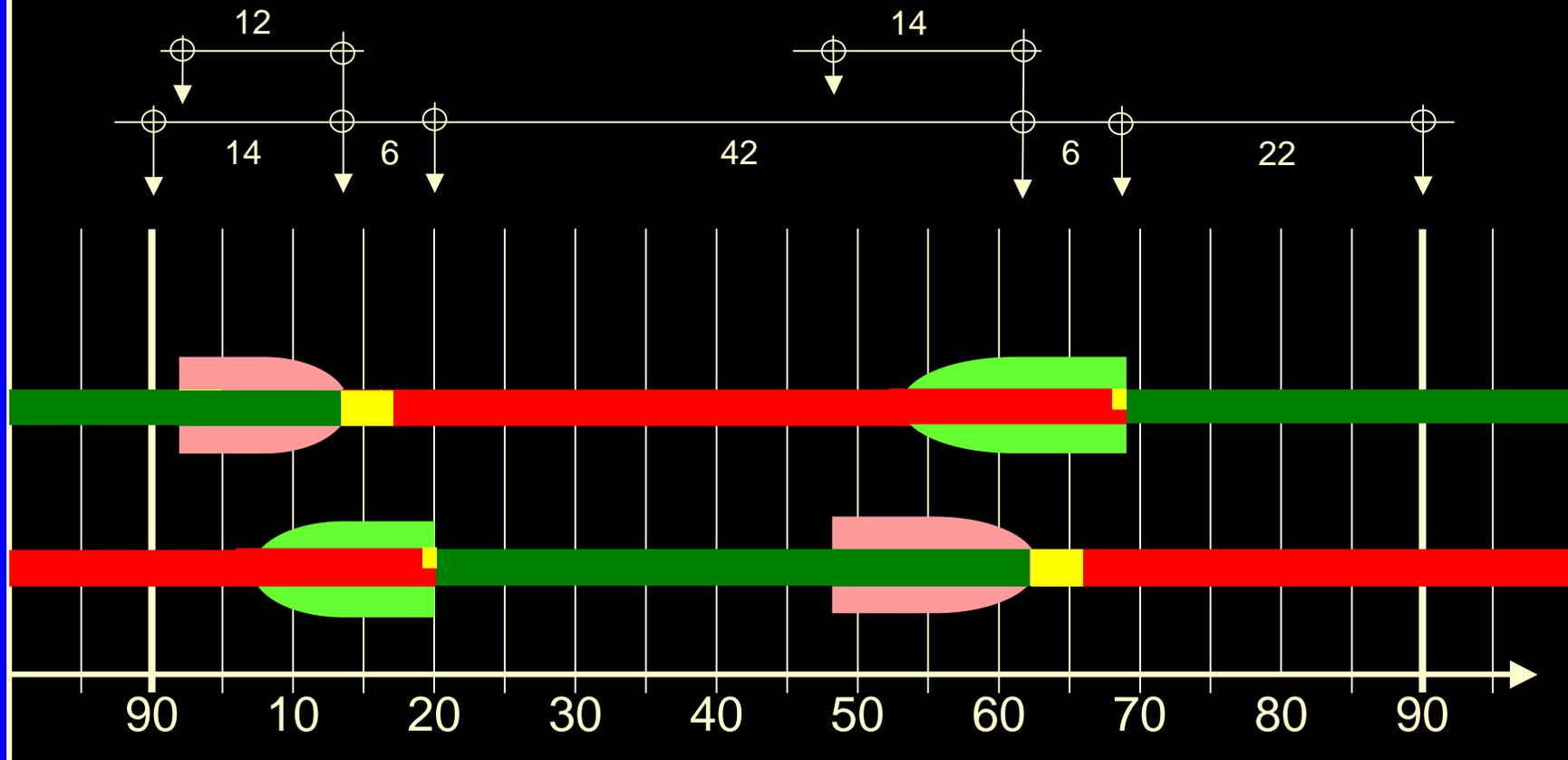


Potentiale

Ein Beispiel

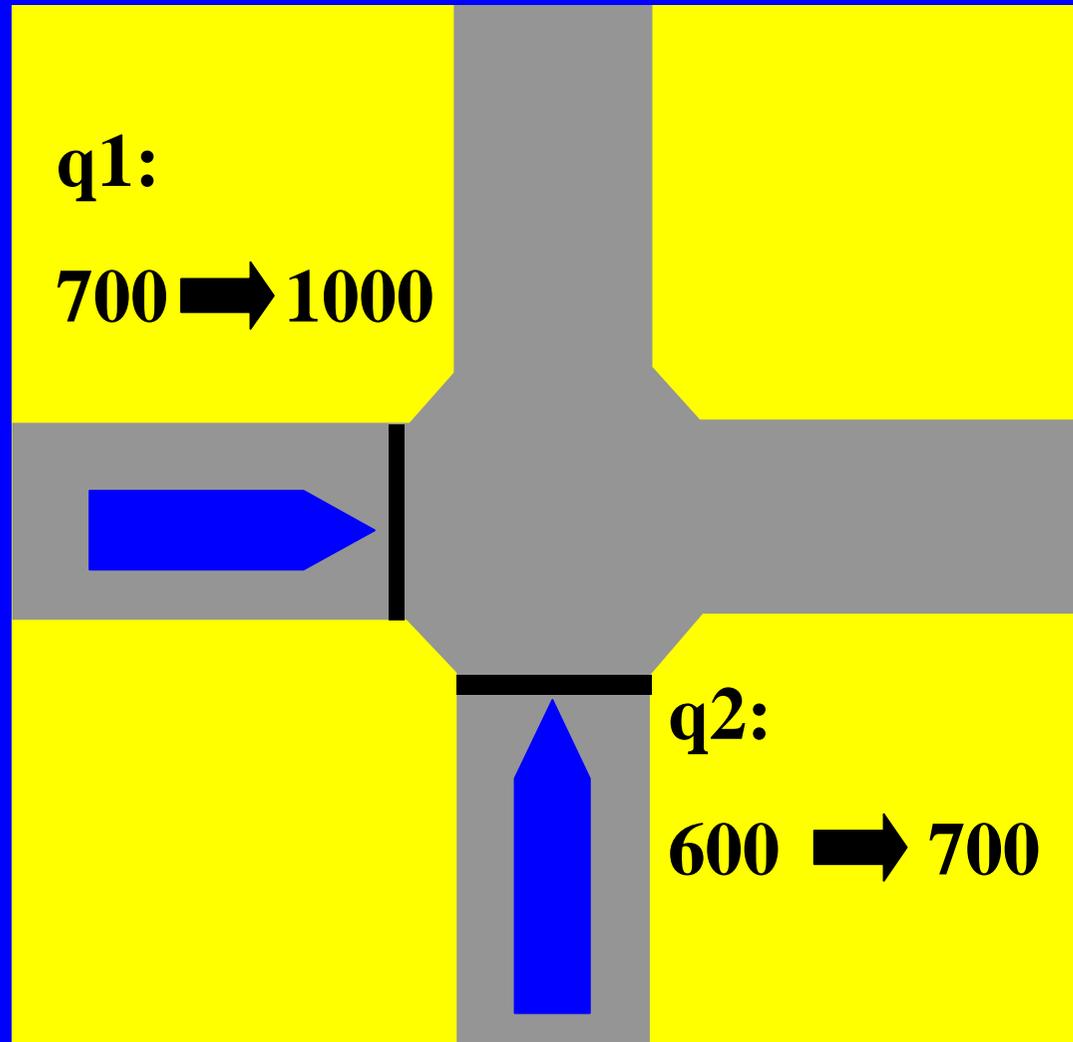


Signalplan

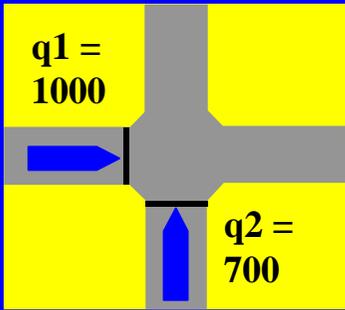


Potentiale

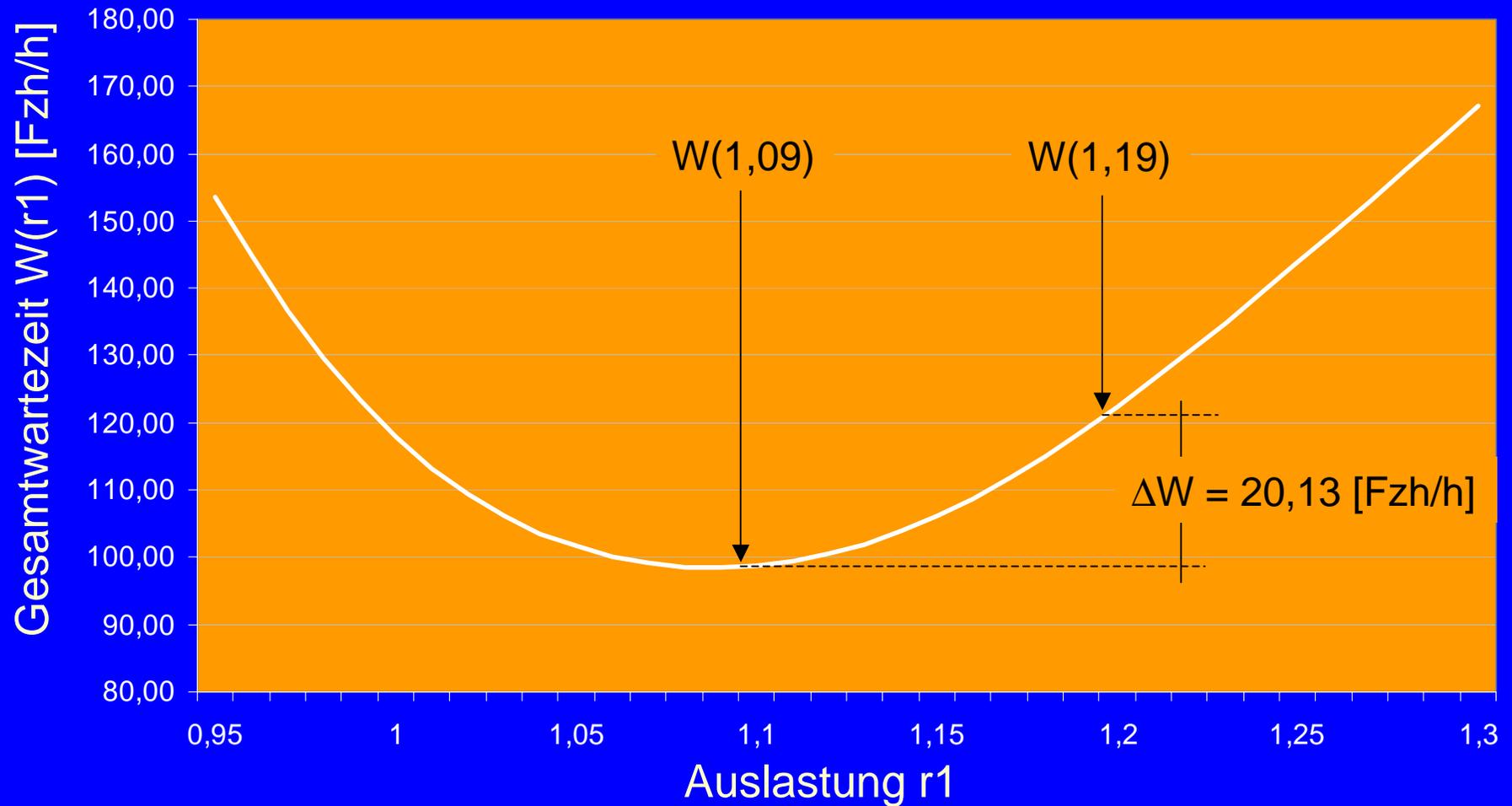
Auslastung und Wirkung



Potentiale Auslastung und Wirkung



Ein Beispiel



Potentiale

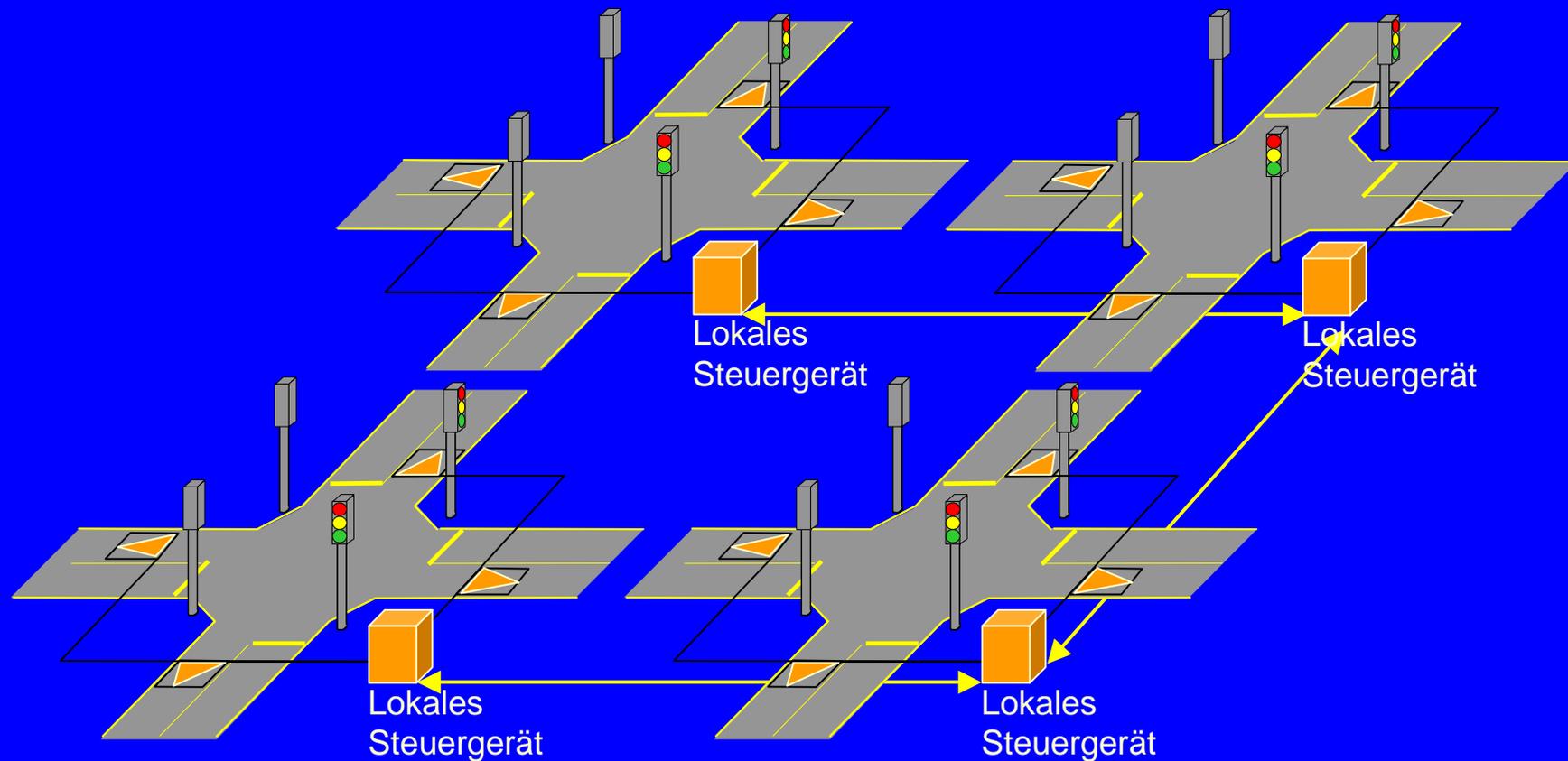
Anforderungen an neue Konzepte

- Verteilte und modulare Systemarchitektur
- Unverzögerte Reaktion auf die stochastischen Schwankungen des Verkehrs
- Nutzung des Wissens über den Netzzustand (Informationen zu den Herkunft-Ziel-Beziehungen)
- Möglichkeit einer einfachen Integration der Anforderung anderer Verkehrsteilnehmer (ÖV-Priorisierung, Fussgänger)

BALANCE

Systemarchitektur

Lokal: Schnelle Reaktion auf stochastische Ereignisse

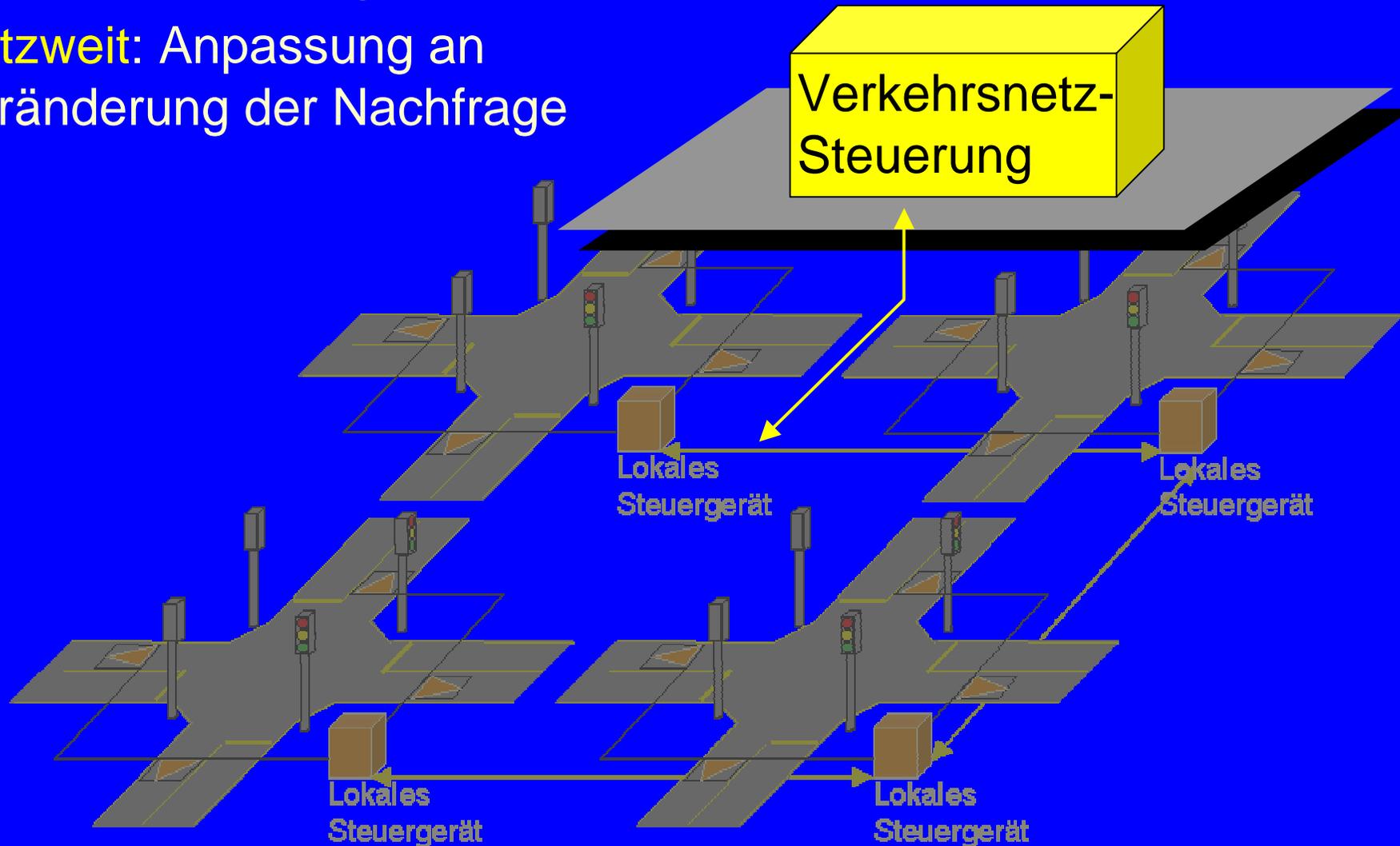


BALANCE

Systemarchitektur

Lokal: Schnelle Reaktion auf stochastische Ereignisse

Netzweit: Anpassung an Veränderung der Nachfrage



BALANCE

Makroskopisches Wirkungsmodell

Markow'sche
Ketten:

$$w = \frac{\sum_{i=0}^N (p_i^{n+1} \cdot i)}{N};$$

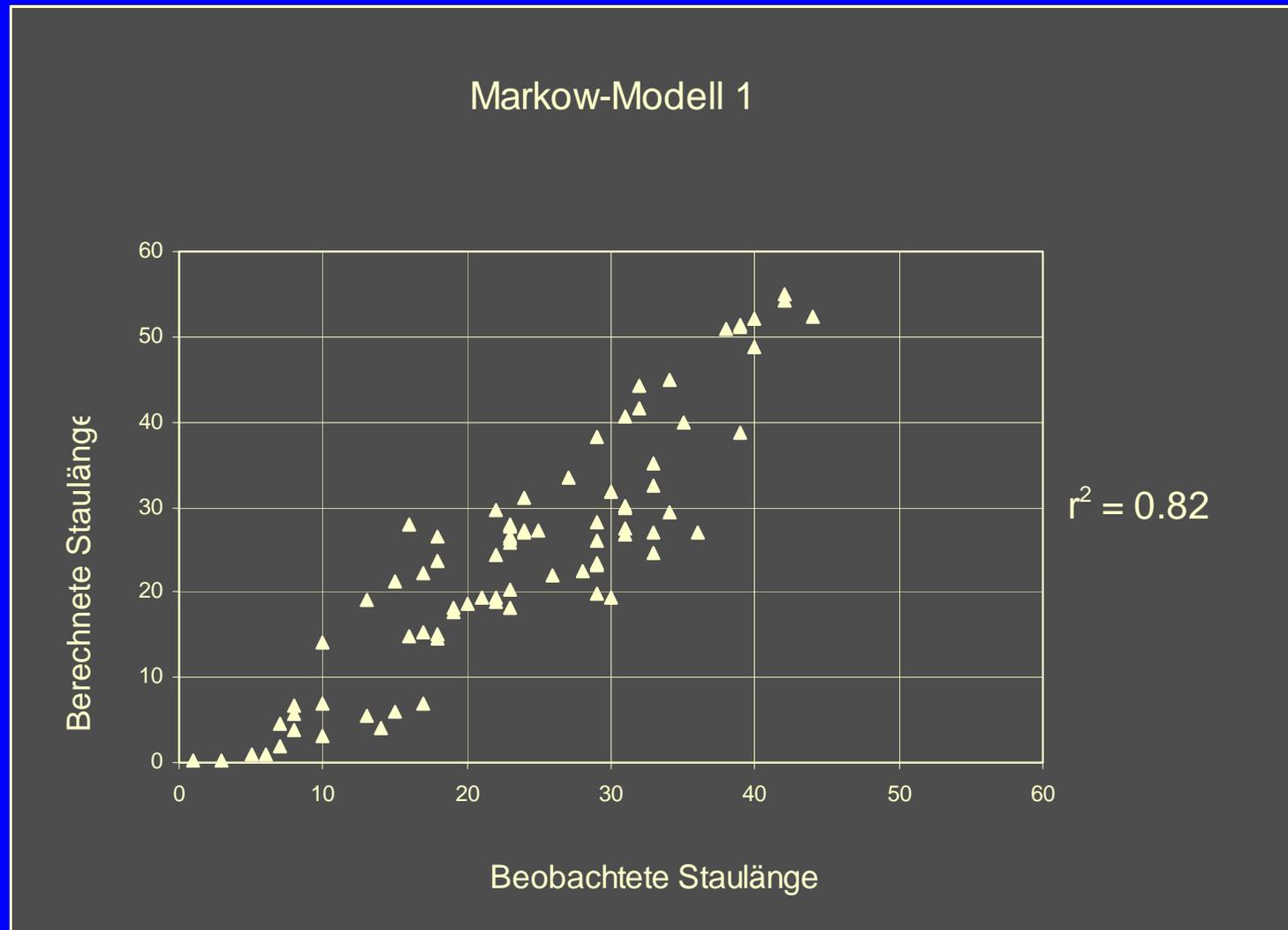
$$p^n = (p_0^n, p_1^n, p_2^n \dots); \quad p^{n+1} = p^n \cdot T(dt)$$

$$T(dt, t) = A(t) \cdot S(t)$$

$$A(t) = \begin{bmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \dots & a_N \\ 0 & a_0 & a_1 & \dots & a_{N+1} \\ 0 & 0 & a_0 & \dots & a_{N+2} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ 0 & \cdot & \cdot & \cdot & a_0 \end{bmatrix} \quad S(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1-s_0 & s_0 & 0 & \dots & 0 \\ 1-s_0-s_1 & s_1 & s_0 & \dots & 0 \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & s_0 \end{bmatrix}$$

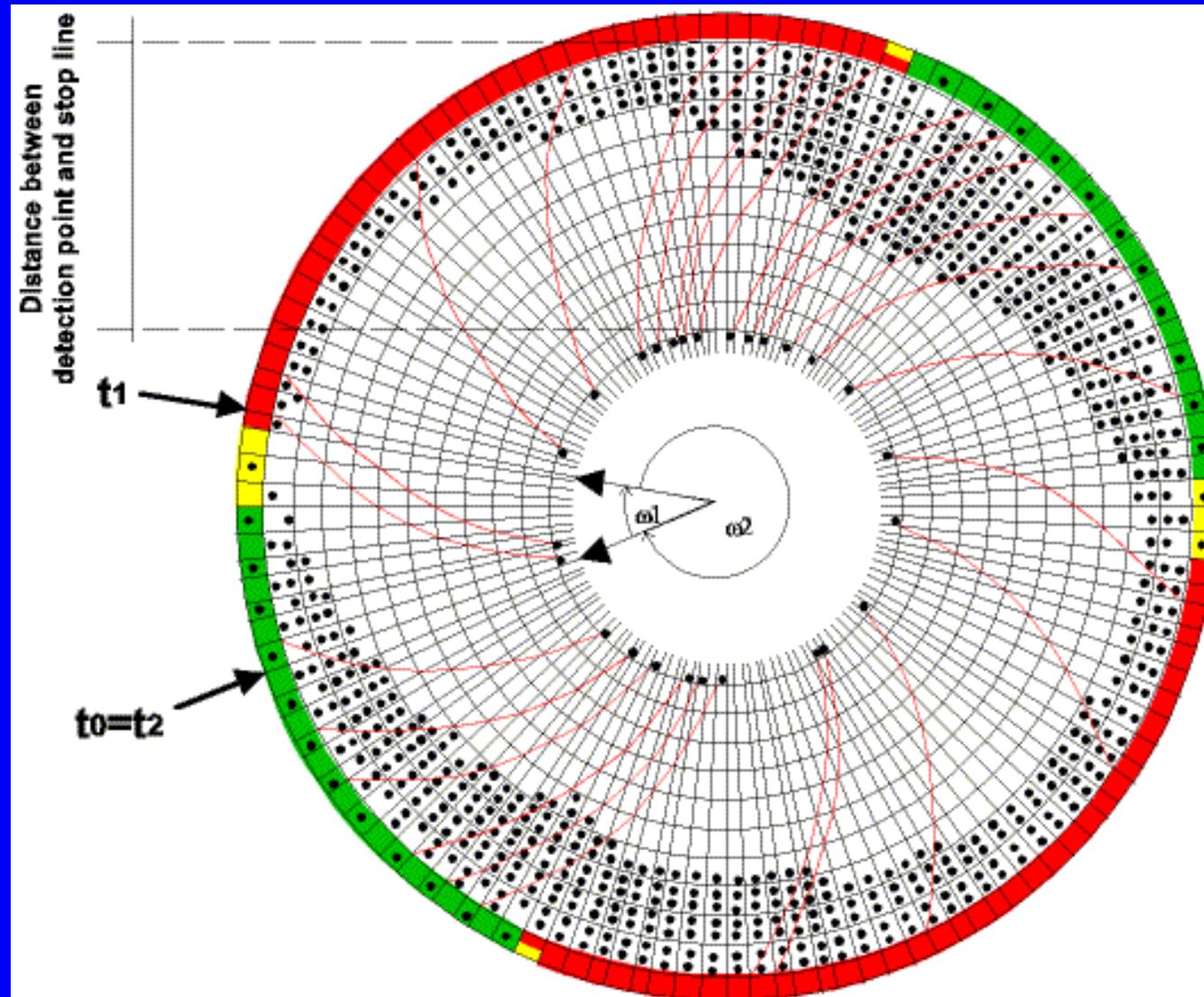
BALANCE

Makroskopisches Verkehrsmodell



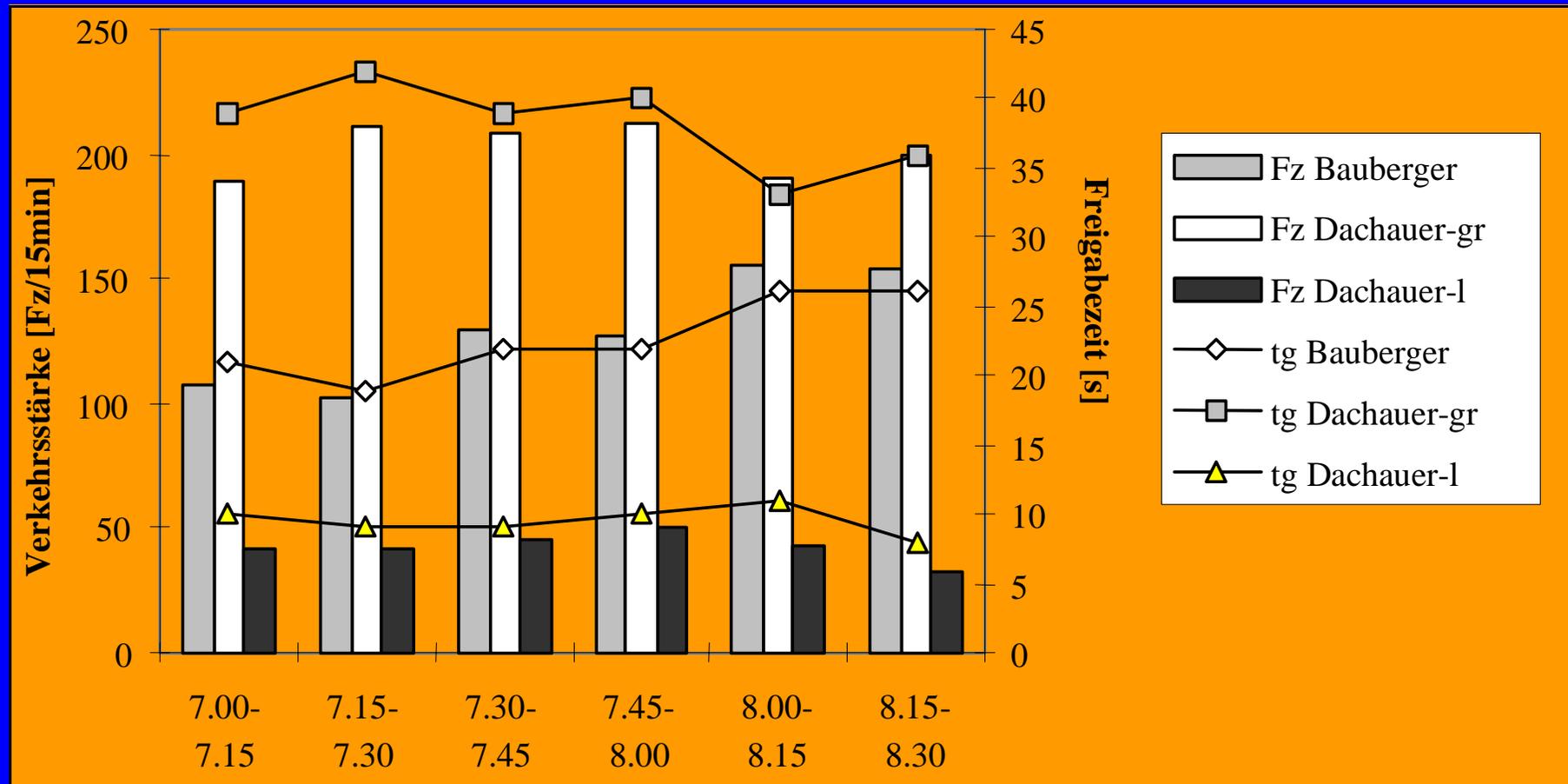
BALANCE

Mikroskopisches Verkehrsmodell



BALANCE

Feldversuch



⇒ 14% Wartezeiteinsparung

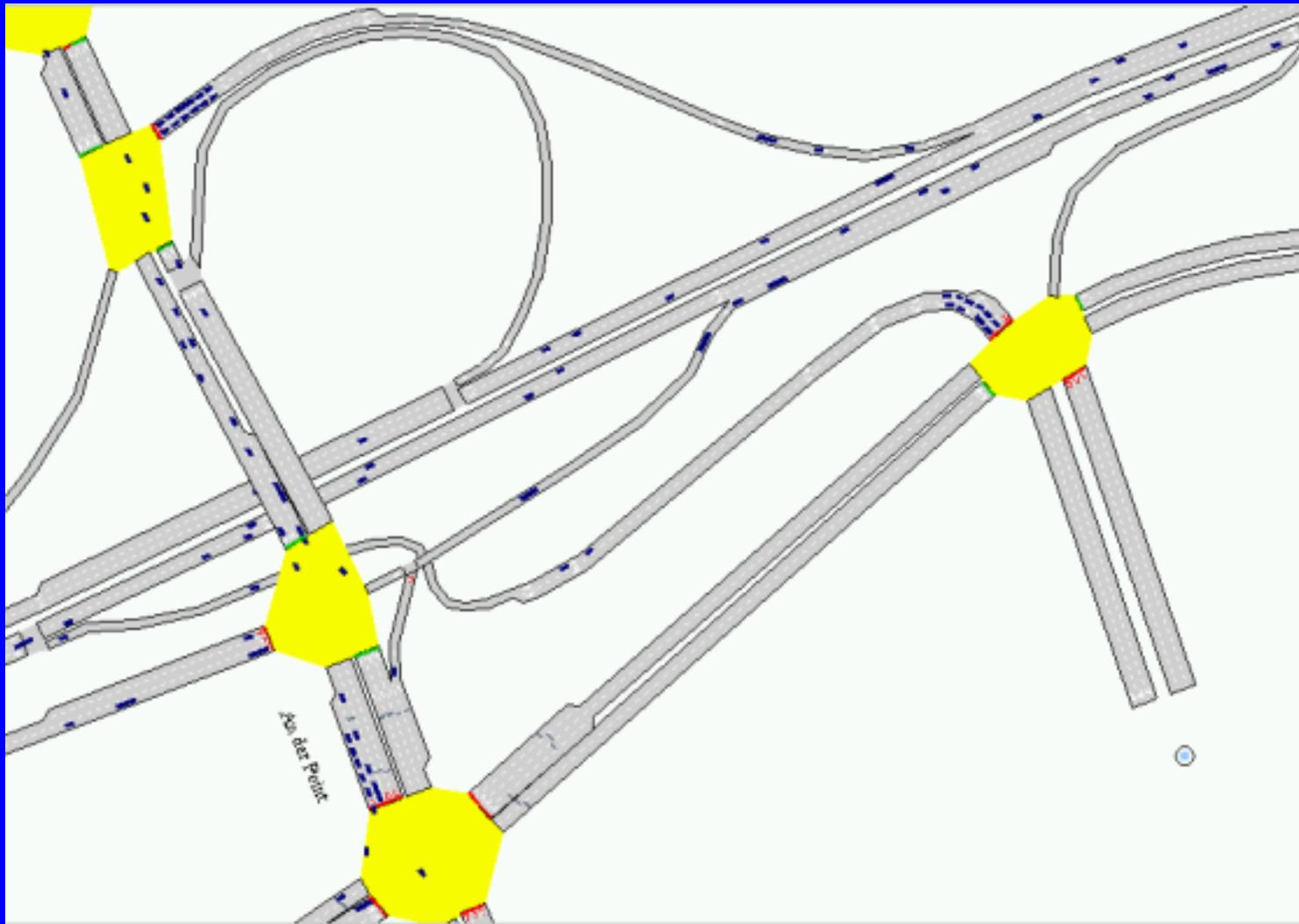
BALANCE

Adaptive Steuerung in München-Riem



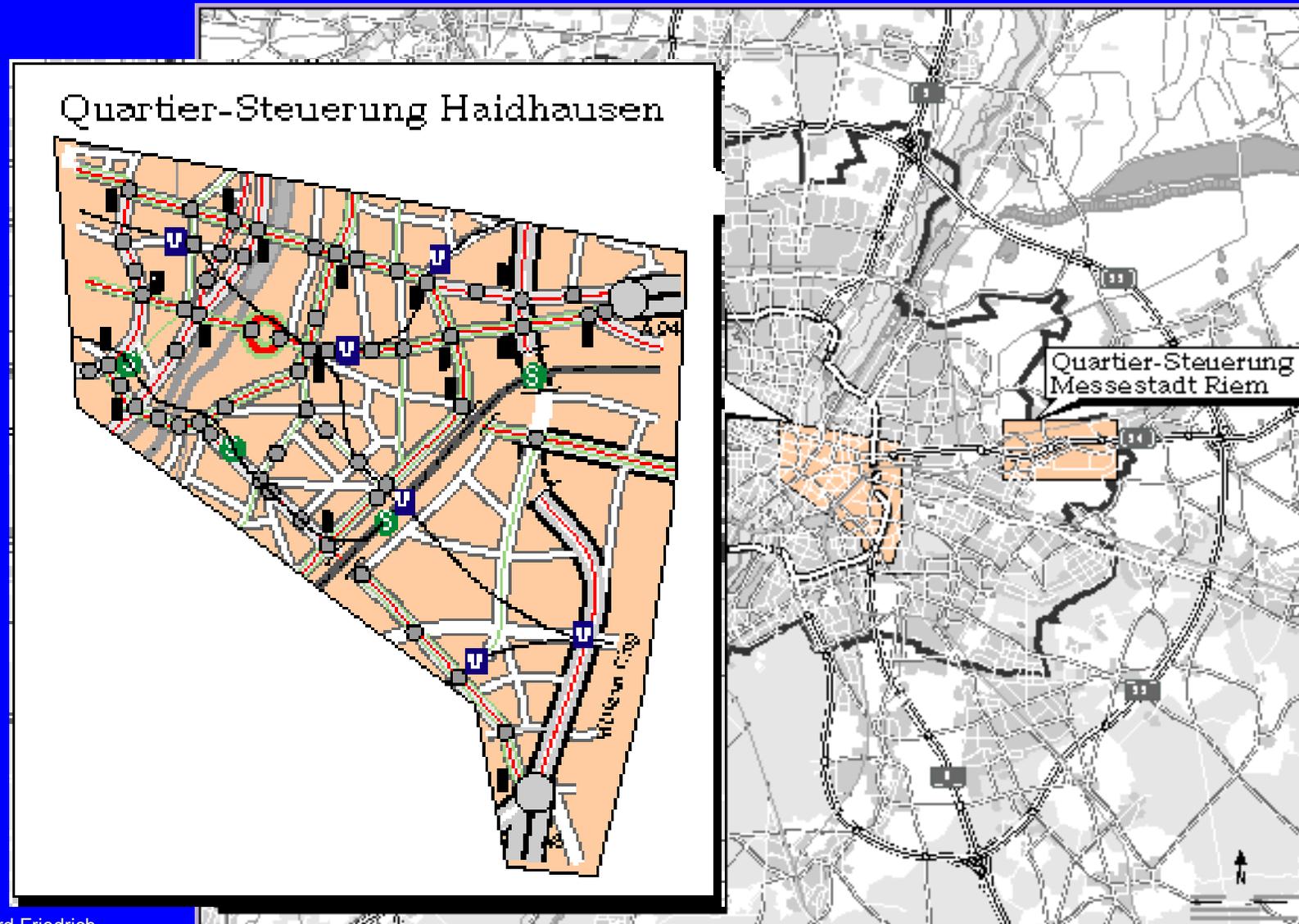
BALANCE

Wirkungsanalyse mit Simulation



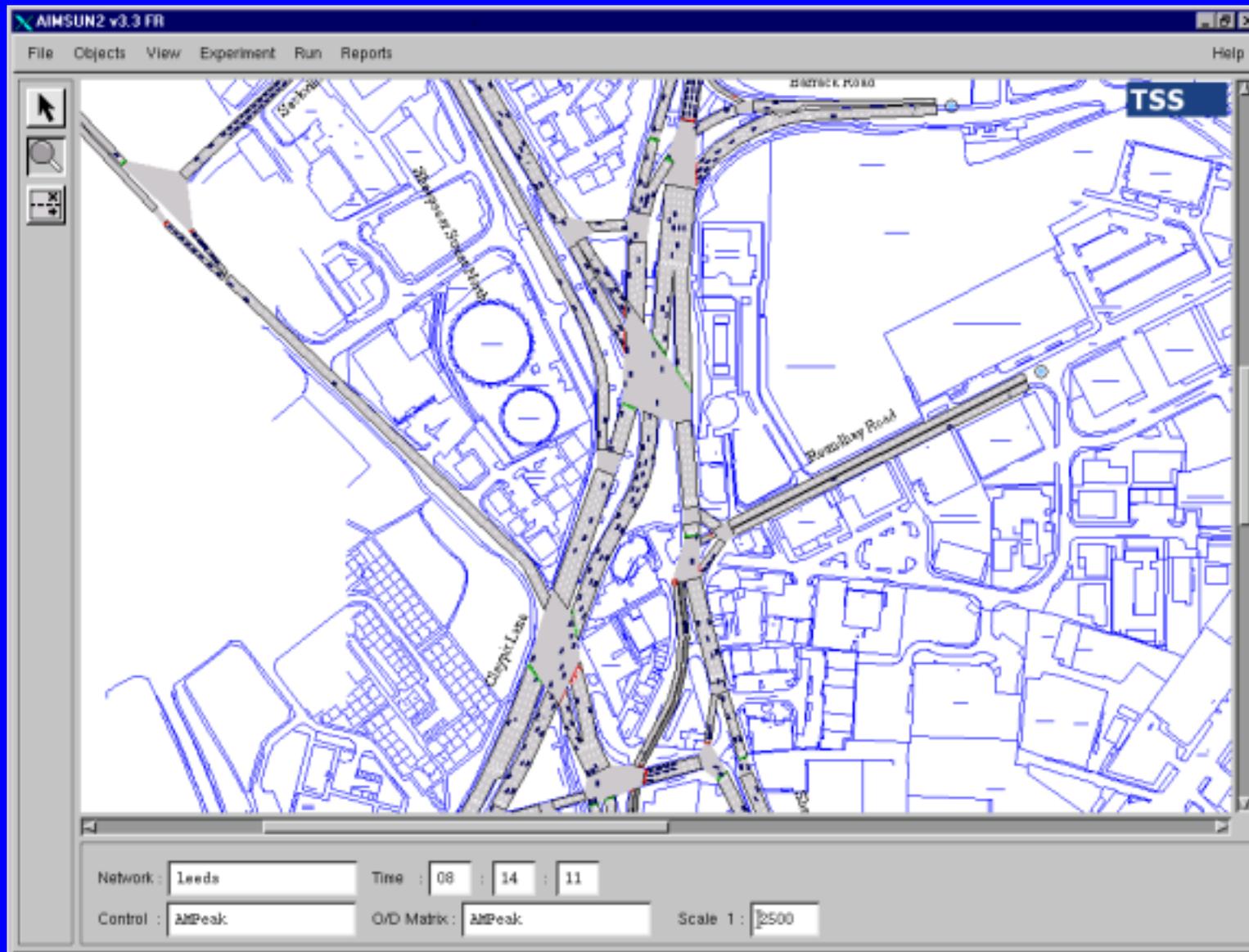
BALANCE

in München Haidhausen



BALANCE

in Leeds

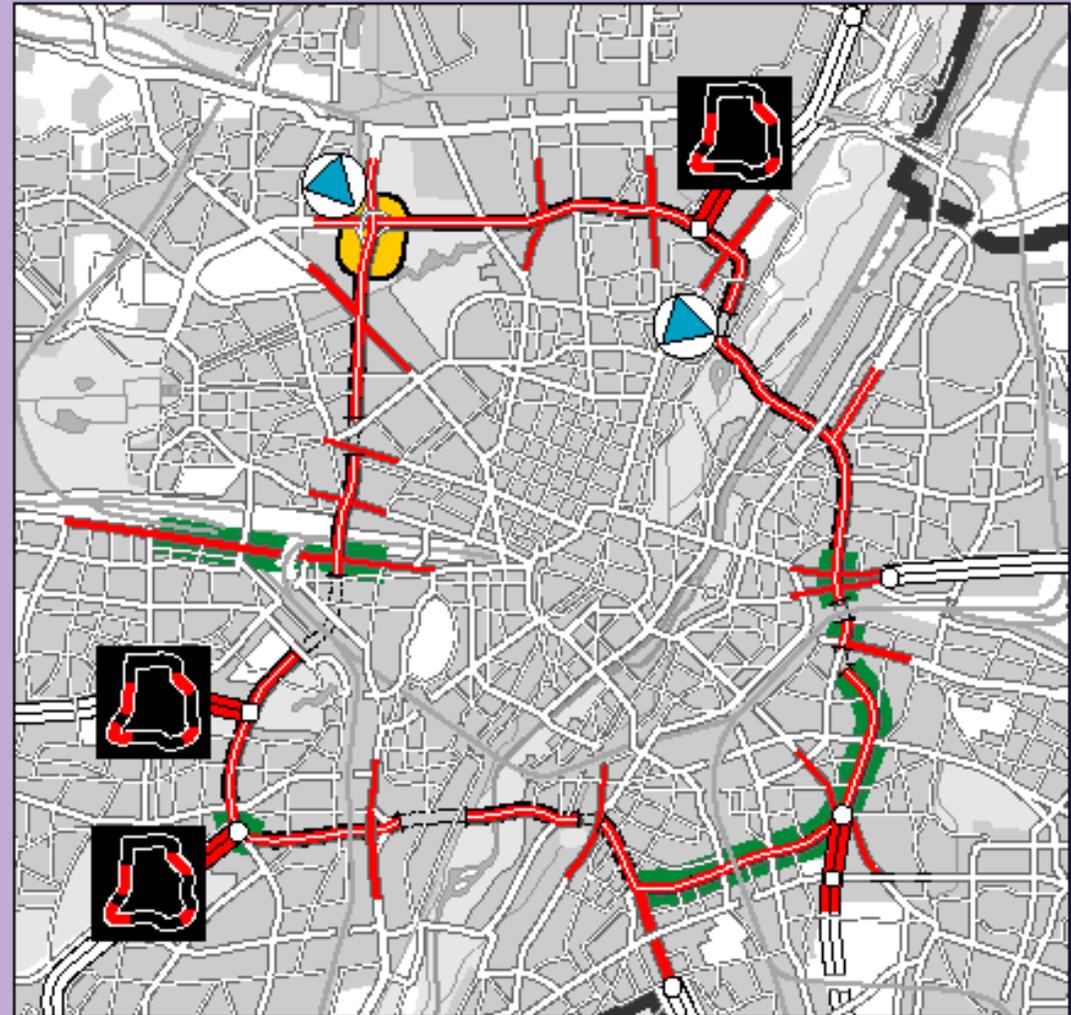


MOBINET

Steuerung Mittlerer Ring

Maßnahmen

- 1) Zufluß-optimierung
- 2) Adaptive LZA-Steuerung (BALANCE)
- 3) Variable Fahrstreifen-zuweisung
- 4) Ring-Info



Perspektiven Systemarchitektur



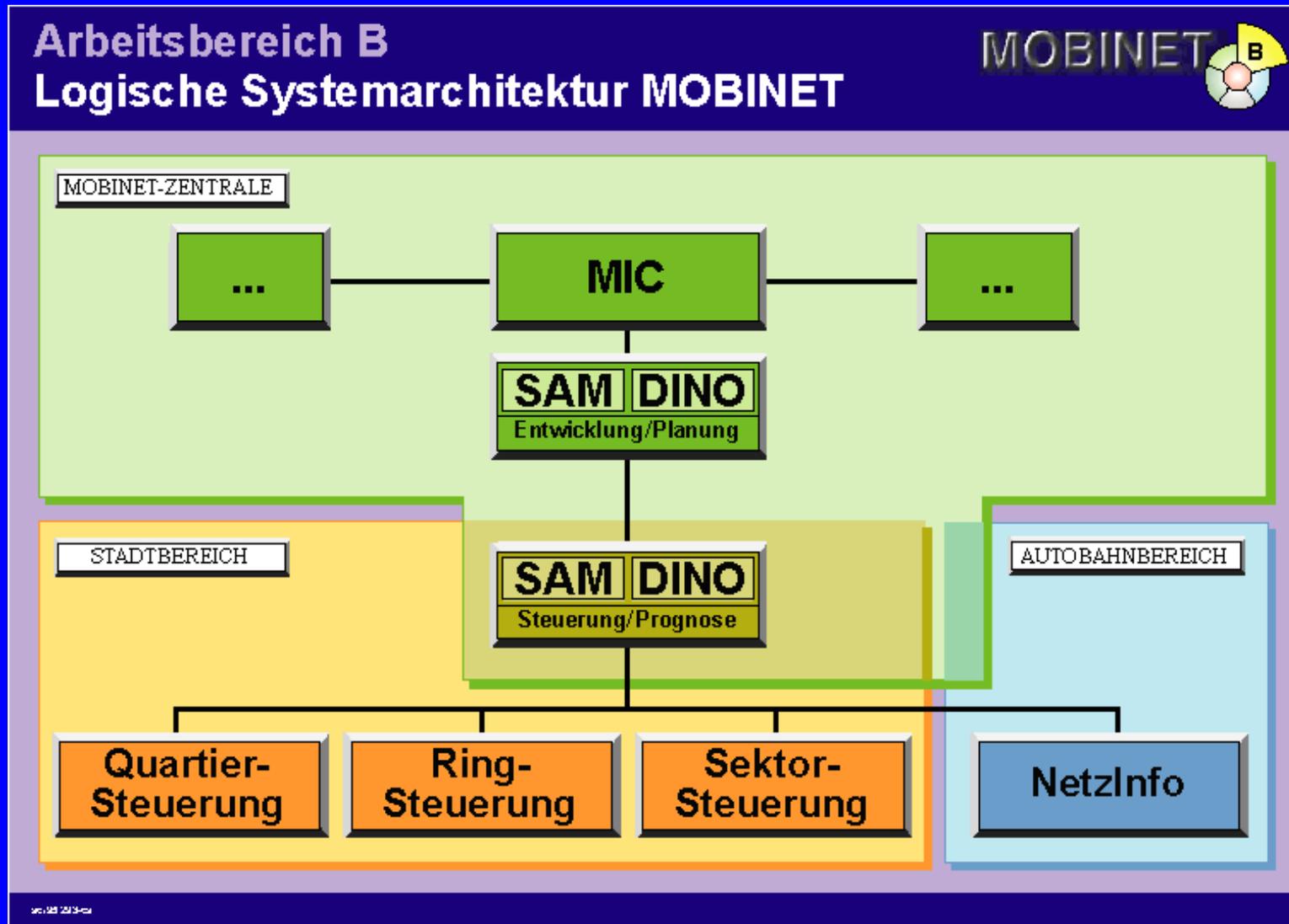
Perspektiven Strategische Steuerung

The image displays a screenshot of the MOBINET SAM (Strategisches Management) software interface. On the left, a map shows a network of roads with a highlighted red route. Two inset maps show the location of the selected route within a larger urban context. The main interface is divided into two panels:

- Streckenabschnitt bestimmen:** This panel shows a zoomed-in view of the route intersection. A mouse cursor is pointing at a specific segment of the red route.
- Maßnahme wählen:** This panel shows the same zoomed-in view but with a list of measures available for selection:
 - Abfahrten beschleunigen
 - Abfahrten drosseln
 - Hauptrichtung beschleunigen
 - Quereinbahn beschleunigen
 - Zufahrten beschleunigen
 - Zufahrten drosseln

Both panels include a scale bar at the bottom indicating distances from 0 to 1250 meters. The status bar at the bottom of each panel shows: `||| 59M Knollen 2400 / Karten 5688 / Speicher 3573 KB`.

Perspektiven MOBINET Systemarchitektur



„Dass intelligente Verkehrstechnologie allein die Probleme des wachsenden Verkehrsaufkommens bewältigen würde, hat nie jemand behauptet.

Aber umgekehrt wird ein Schuh daraus.

Zu glauben, man könne auf intelligente Verkehrslenkung verzichten, obwohl einem die Probleme über den Kopf wachsen, das ist eine Illusion.“

Der Münchner Oberbürgermeister Christian Ude zur Vertragsunterzeichnung MOBINET, 1999