

# **Grüne Welle in der Landeshauptstadt München**

## **- Randbedingungen, Status-Quo und Entwicklungsbedarf**

Kreisverwaltungsausschuss am 17.07.2007

**Winfried Humberg**, Dipl.-Ing.

**Gerhard Listl**, Dr.-Ing.

**Martin Böttcher**, Dipl.-Ing.

## Übersicht

- **Ausgangslage und Stimmungsbilder**
- **Grundsätze der Planung von Grünen Wellen**
- **Simulation von Randbedingungen und Einflussfaktoren**
- **Was ist zu tun?**

- **Ausgangslage und Stimmungsbilder**





Wir stehen stundenlang im Stau vor sinnlosen Ampeln. Bei Grün kommen grundsätzlich nur die beiden Autos vor uns weiter. Und wenn wir eine Kreuzung überquert haben, droht gleich die nächste: der reinste Ampelterror. Was soll der Unsinn?

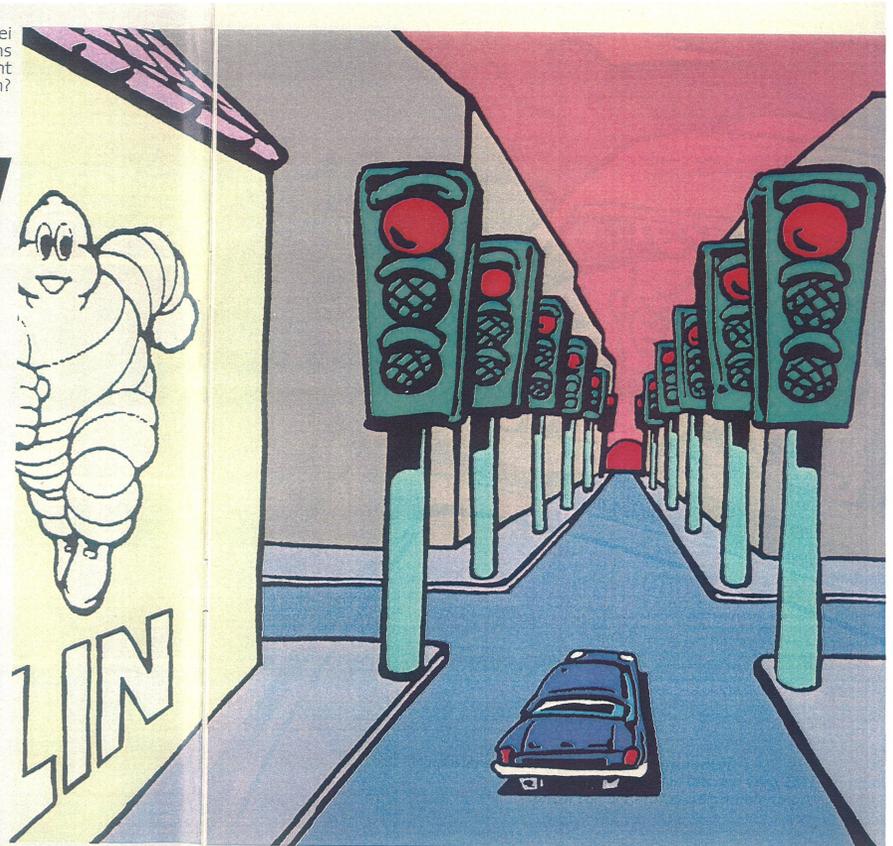
## Deutschland sieht *rot!*

VON STEFAN SCHEYTT UND FRANK NIKOL (ILLUSTRATIONEN)

In Stuttgart krachen 360mal im Jahr Autos auf Schaltkästen und legen Ampeln lahm. Offiziell werden als Ursache Trunksucht, Unvermögen oder Glattreis genannt. Glauben Sie es nicht! In Wahrheit bricht sich Haß eine Bahn. Haß auf die Versampelung Deutschlands.

Kein Volk wird lichttechnisch so geknechtet und bevormundet wie das unsere; keine Gesellschaft vergöttert Mobilität so sehr und verhindert sie gleichzeitig so systematisch. Freizeinübnung massenhaft und in aller Öffentlichkeit. Klar, daß der niedergehaltene Bewegungsdrang ein Ventil sucht. Warum sonst die hemmungstose Raserei auf den Autobahnen?

Fassunglos stehen Autofahrer und Fußgänger täglich vor nicht enden wollendem Rot; entmündigt und gedemütigt, konditioniert auf farbige Lämpchen wie Karrikel im Laborversuch, von Staats wegen genötigt, die eigene Wahrnehmung zu mißachten. Trauen Sie Ihren eigenen Augen doch, kann es Ihnen gehen wie der Kollegin E., die neulich nichts um drei und mitten auf dem



50deutsche Zeitung M

## Zitat:

**„Wir stehen stundenlang im Stau vor sinnlosen Ampeln. Bei Grün kommen grundsätzlich nur die beiden Autos vor uns weiter. Und wenn wir eine Kreuzung überquert haben, droht gleich die nächste: der reinste Ampelterror. Was soll der Unsinn?“**

**SZ-Magazin vom 09.02.1996**

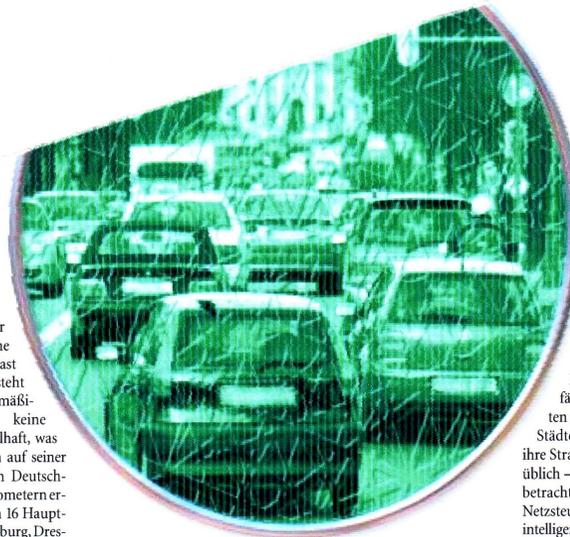




...resterin  
Cornelia Petz auf  
die Bremse. Seit  
zwei Stunden schon  
kurvt sie mit ihrem  
Messwagen die Ro-  
thenburger Straße in  
Nürnberg auf und ab,  
doch der Computer  
zeigt immer das gleiche  
schlechte Ergebnis: Fast  
jede zweite Ampel steht  
auf Rot, von gleichmäßi-  
gem Verkehrsfluss keine  
Rede. Höchst mangelhaft, was  
das ADAC-Messteam auf seiner  
Achtstättetour durch Deutsch-  
land mit 425 Test-Kilometern er-  
lebte: Nur sieben von 16 Haupt-  
einfallstraßen in Augsburg, Dres-  
den, Düsseldorf, Frankfurt/M,  
Gera, München, Nürnberg und  
Stuttgart ließen sich fast ohne  
Stopp problemlos bewältigen.

Millionen Verkehrsteilnehmern  
geht es täglich genauso, der Ver-  
lust an Zeit, Geld und Lebensqua-  
lität im Stau ist enorm. Insgesamt,  
so eine BMW-Studie, verbringt  
jeder Autofahrer in Deutschland  
innerhalb von 50 Jahren statisti-  
sch gesehen 200 Tage seines Le-  
bens im Stau. Jede Anstrengung,  
den Verkehr flüssiger zu machen,  
würde sich also enorm lohnen,  
vor allem im Stadtverkehr mit  
seinen jährlich 170 Milliarden  
Fahrzeugkilometern. Beim heuti-  
gen Durchschnittstempo von  
25 km/h fällt hier allein ein  
Zeitaufwand von 6,8 Milliarden  
Stunden an. Könnte das Tempo  
nur um 10 Prozent bzw. 2,5 km/h  
gesteigert werden, ließen sich  
leicht mehr als 600 Millionen  
von vermeiden.

»Der dam-  
ze«



## Frischer Wind für grüne Wellen

Eine Stichprobe des ADAC in  
acht Städten beweist: Autofahrer müssen  
viel zu viel Zeit vor roten Ampeln verplempern.

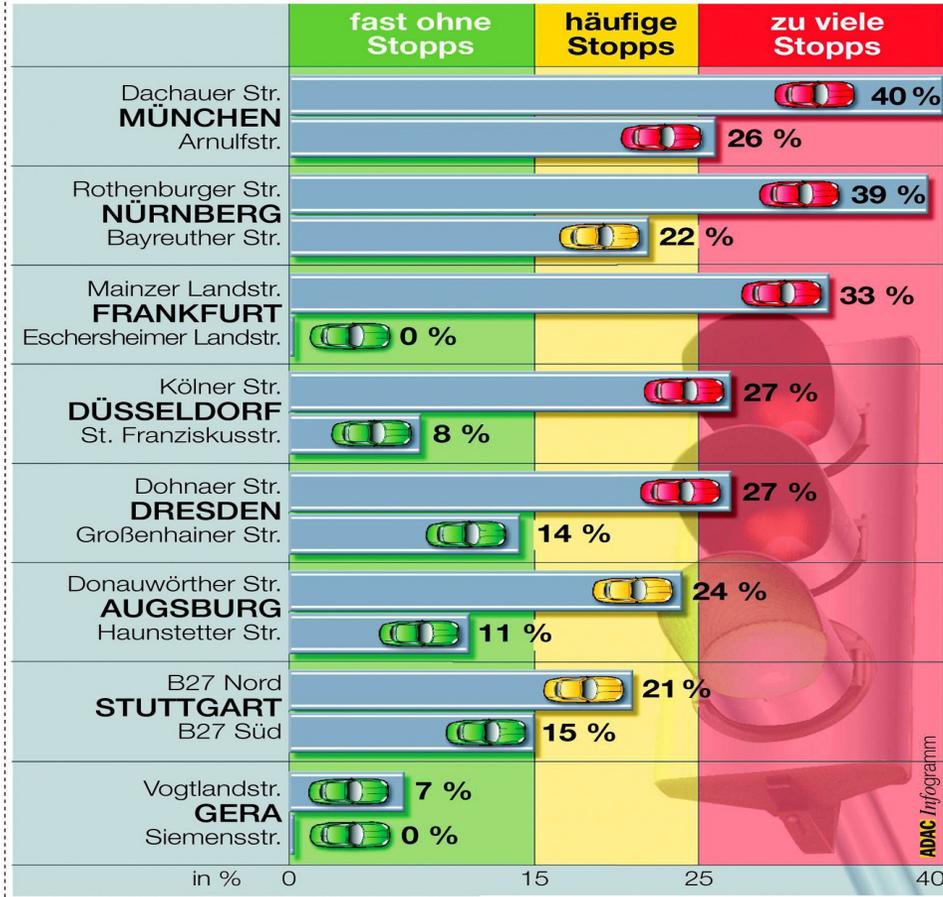
Schuld sind meist völlig veraltete  
Steuerungsprogramme. Wir sagen  
was jetzt passieren

zeit, Kraftstoff und  
Schadstoffemissio-  
nen«, so Professor  
Dr. Bernhard Fried-  
rich aus Hannover,  
»würde sich auf  
mehrere Milliarden  
Euro pro Jahr be-  
laufen.« Durch mo-  
derne Ampelsteue-  
rung wäre das leicht zu  
erreichen. Aber: Zu-  
kunfts- und leistungs-  
fähig ist sie für den Exper-  
ten nur dann, wenn sich die  
Städte davon verabschieden,  
ihre Straßen – wie vielfach noch  
üblich – jede für sich einzeln zu  
betrachten. Heute ist »adaptive  
Netzsteuerung« angesagt: Dank  
intelligenter Datenerfassung wer-  
den die Verkehrsströme ganzer  
Stadtviertel erfasst und verkehrs-  
abhängig gesteuert. Will z. B. kei-  
ner aus der Nebenstraße raus,  
dann bekommen die Autos auf  
der Hauptstraße länger grün. Auf  
diese schlaue Weise konnten die  
leidigen Staus und Wartezeiten  
halbiert werden, die im Münch-  
ner Osten durch das Zusammen-  
treffen von Messe- und Berufs-  
verkehr anfangs für wochenlän-  
gen Verdruss gesorgt h-

Jetzt will P-  
auch

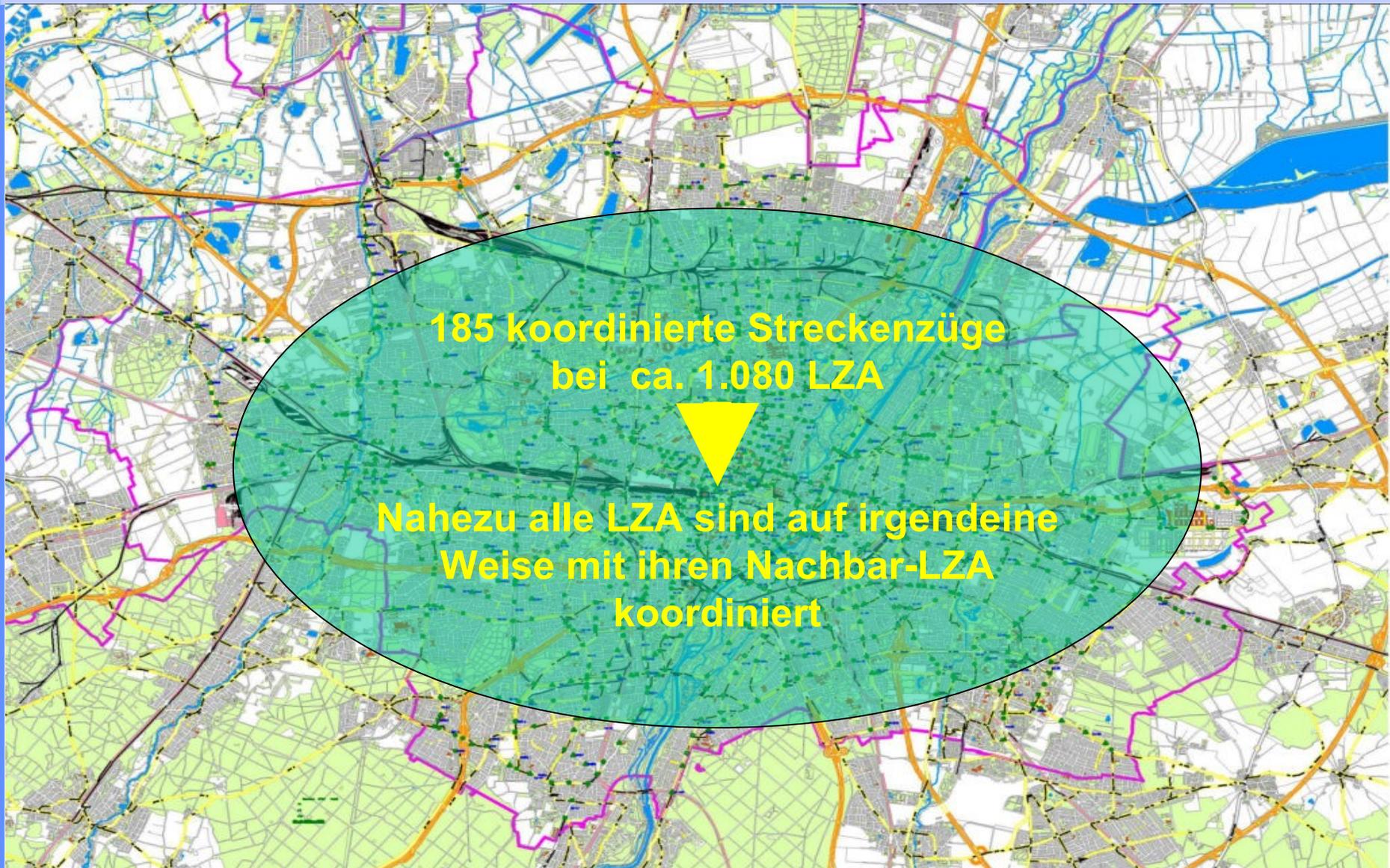


**Grüne Welle**

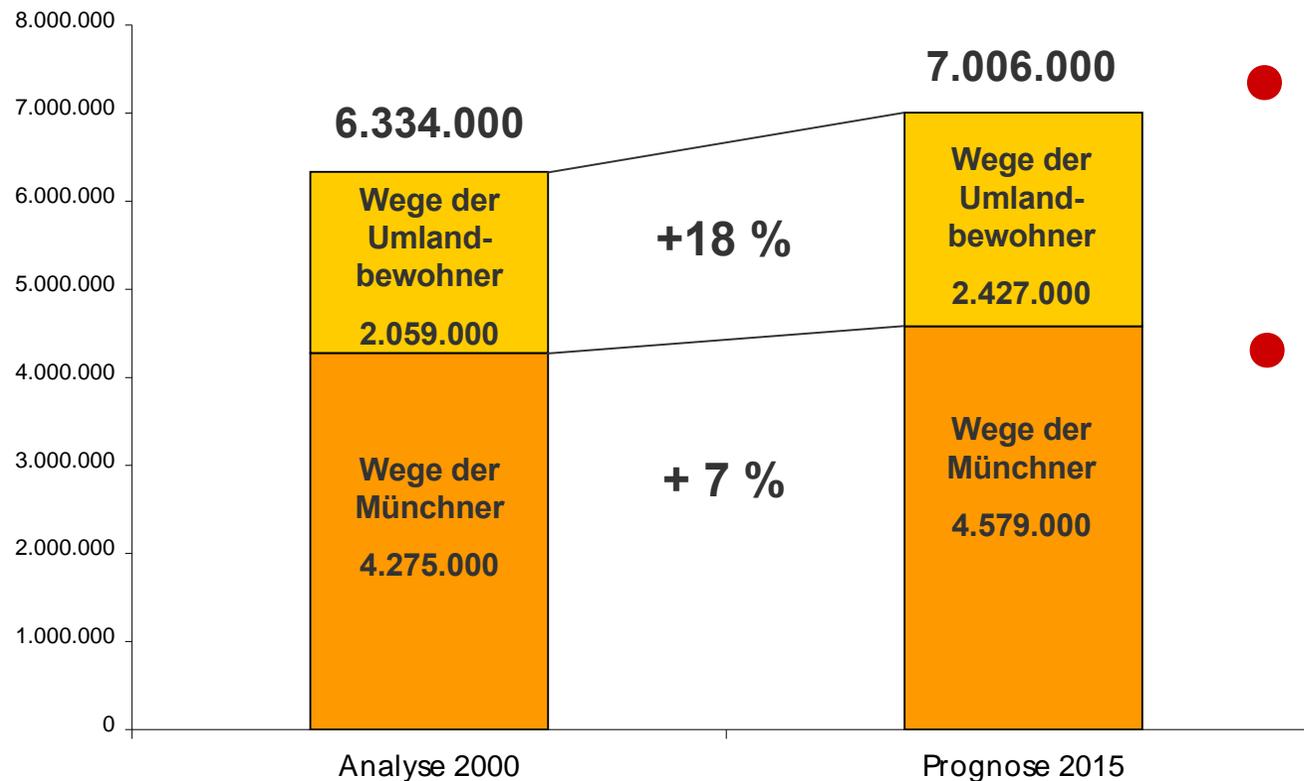


Ausschnitt aus ADAC-Motorwelt 1/2003

- **Grundsätze der Planung von Grünen Wellen**



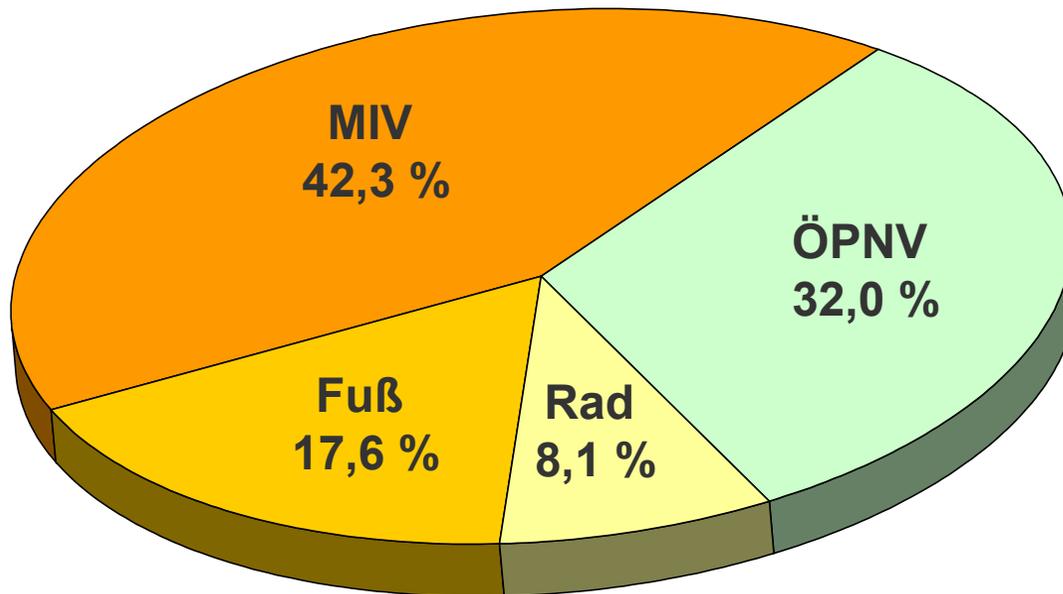
## Entwicklung des Wegeaufkommens



- Insgesamt entstehen nach den Prognosen für das Jahr 2015 fast 700.000 zusätzliche Wege am Tag.
- Der relative Zuwachs der Wege der Personen, die im Umland wohnen, fällt mit 18% deutlich höher aus als der der Münchnerinnen und Münchner mit 7%.

Quelle: Landeshauptstadt München  
Verkehrsentwicklungsplan  
März 2006

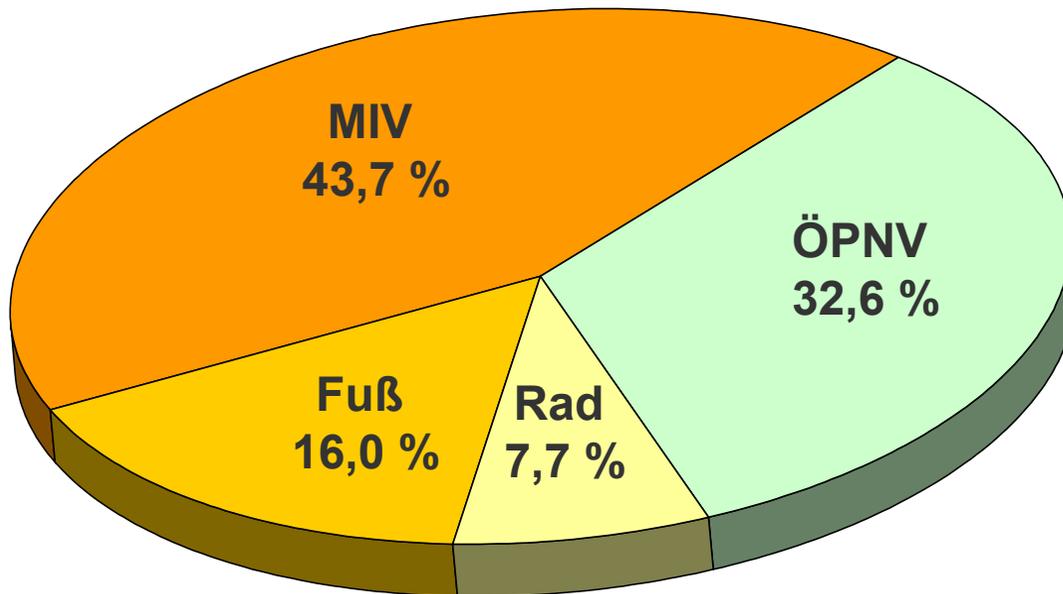
## Verkehrsmittelwahl Analyse 2000



- 42,3 % aller Wege werden von den Münchnerinnen und Münchnern mit dem Kfz zurückgelegt.
- Der öffentliche Verkehr weist einen Anteil von 32 % auf.
- Auf zu Fuß und mit dem Rad zurückgelegte Wege entfallen 17,6 bzw. 8,1 %.

Quelle: Landeshauptstadt München  
Verkehrsentwicklungsplan  
März 2006

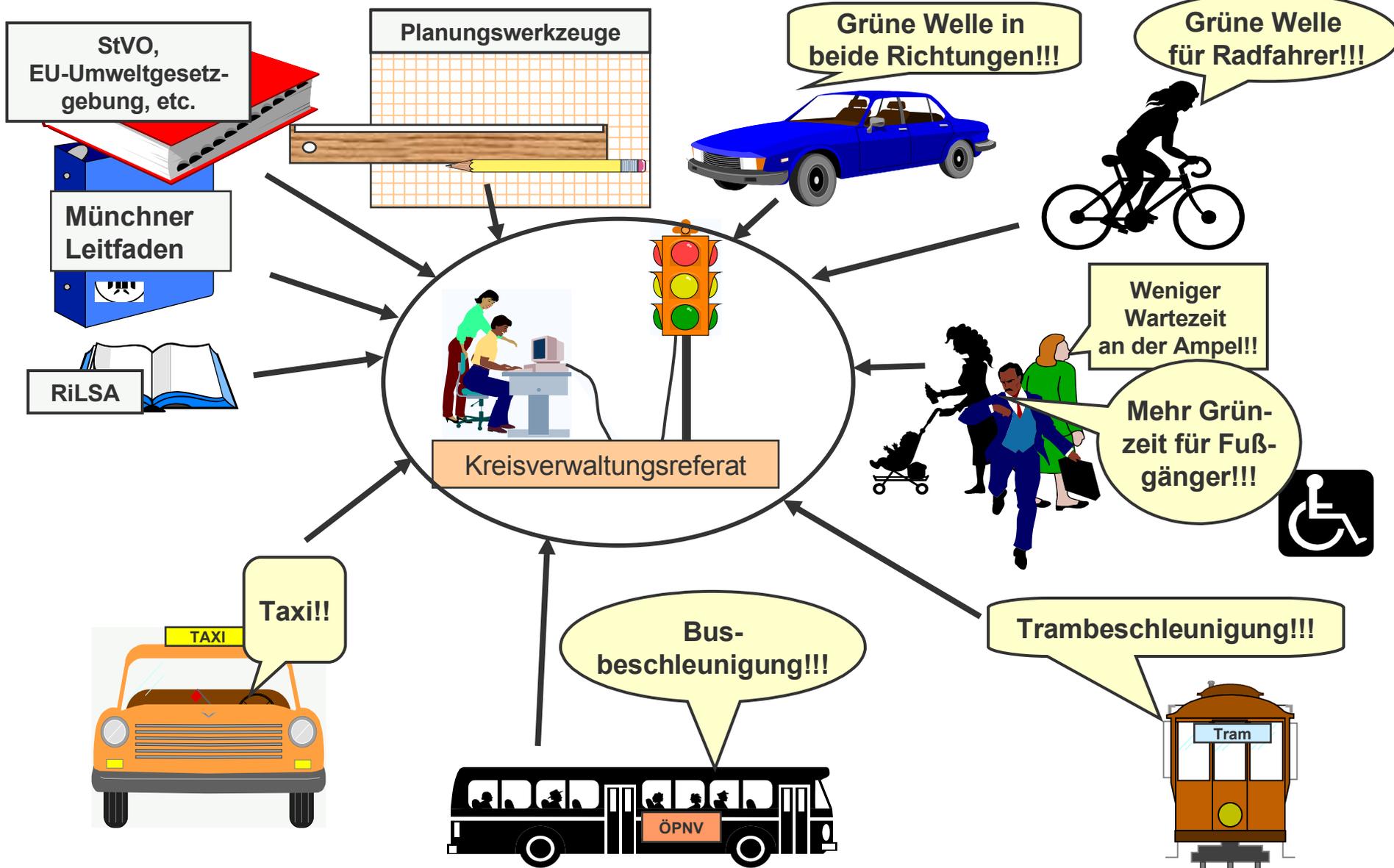
## Verkehrsmittelwahl Prognose 2015



- Im Vergleich zur Analyse des Jahres 2000 nimmt im Jahr 2015 sowohl der motorisierte Individualverkehr als auch der öffentliche Personennahverkehr zu.

Quelle: Landeshauptstadt München  
Verkehrsentwicklungsplan  
März 2006

# Unterschiedlichste Nutzer-Ansprüche

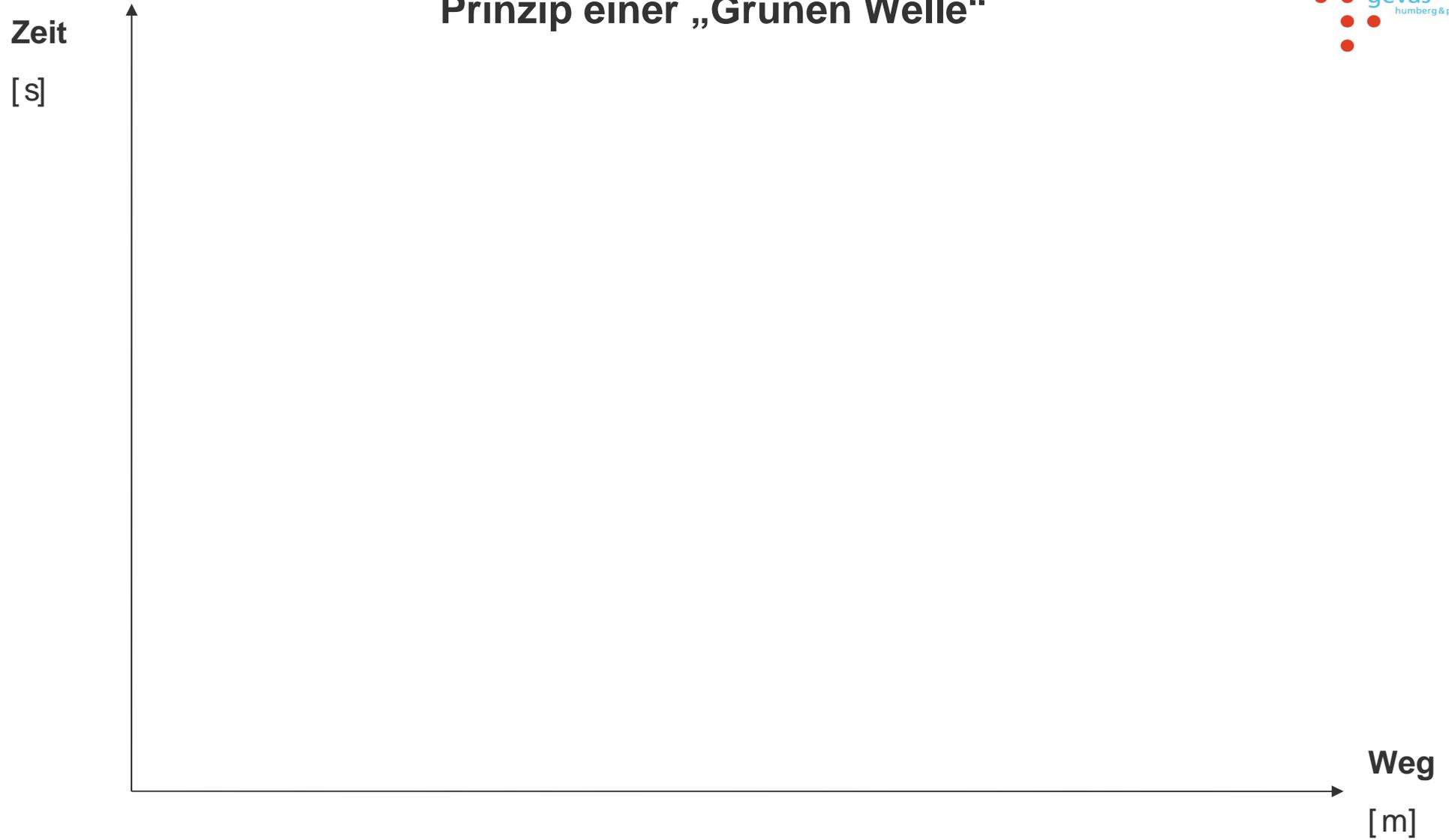




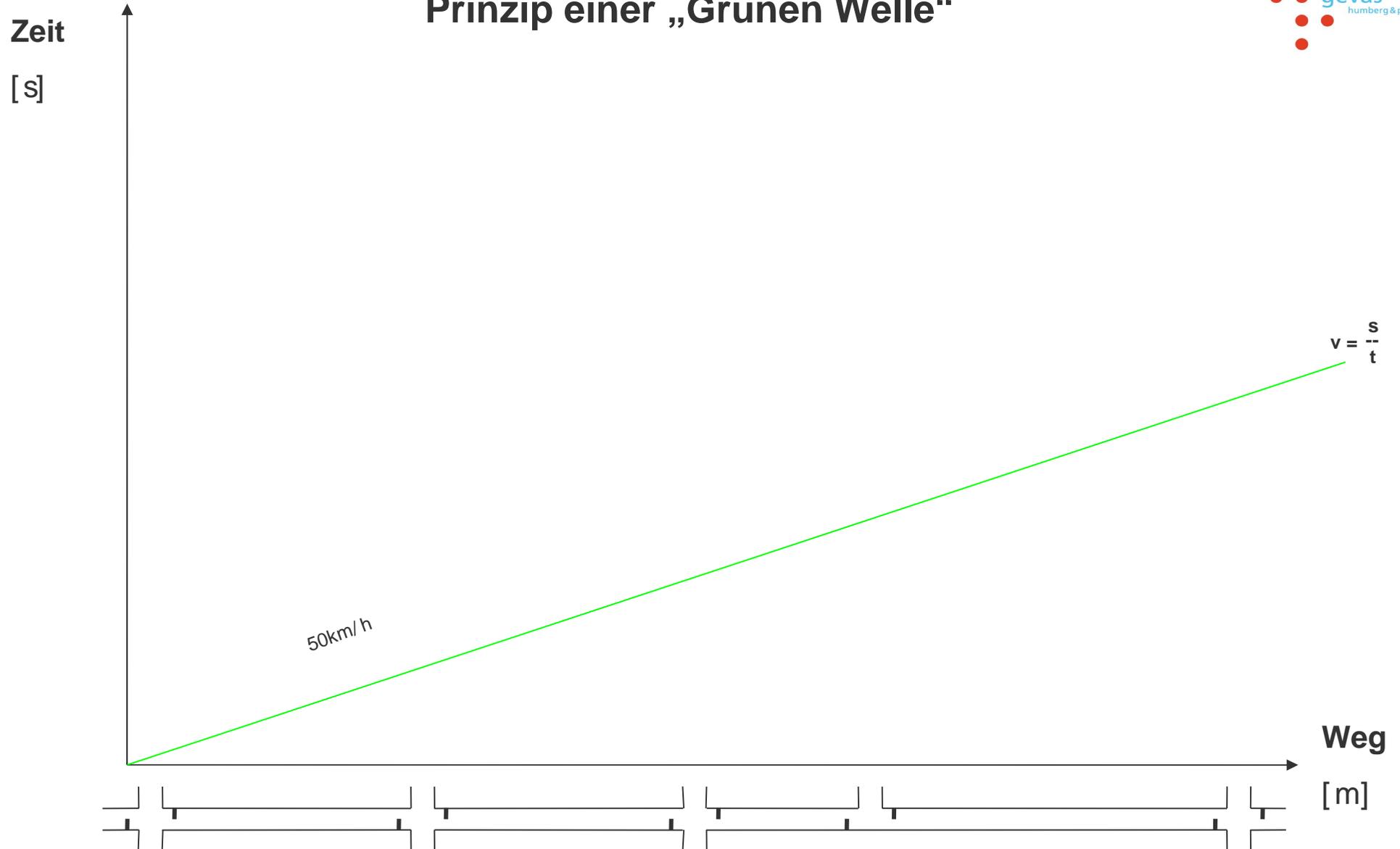
## Ziele bei Einrichtung von Grünen Wellen

- **Reisezeiten verringern**
- **Fahrkomfort verbessern**
- **Kraftstoffverbrauch senken**
- **Schonung der Umwelt durch weniger Lärm und Abgase**
- **Bündelung der Verkehrsströme**

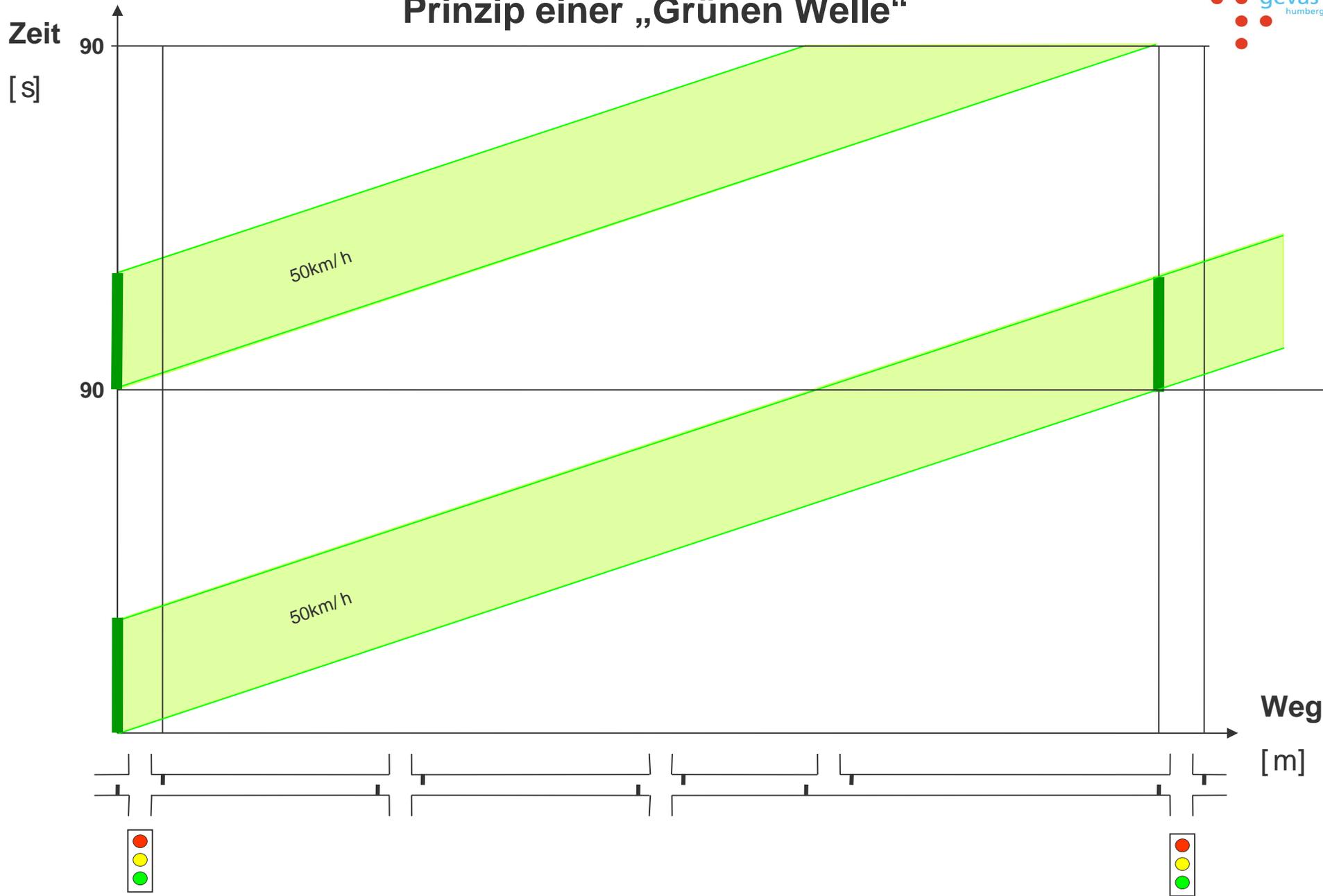
# Prinzip einer „Grünen Welle“



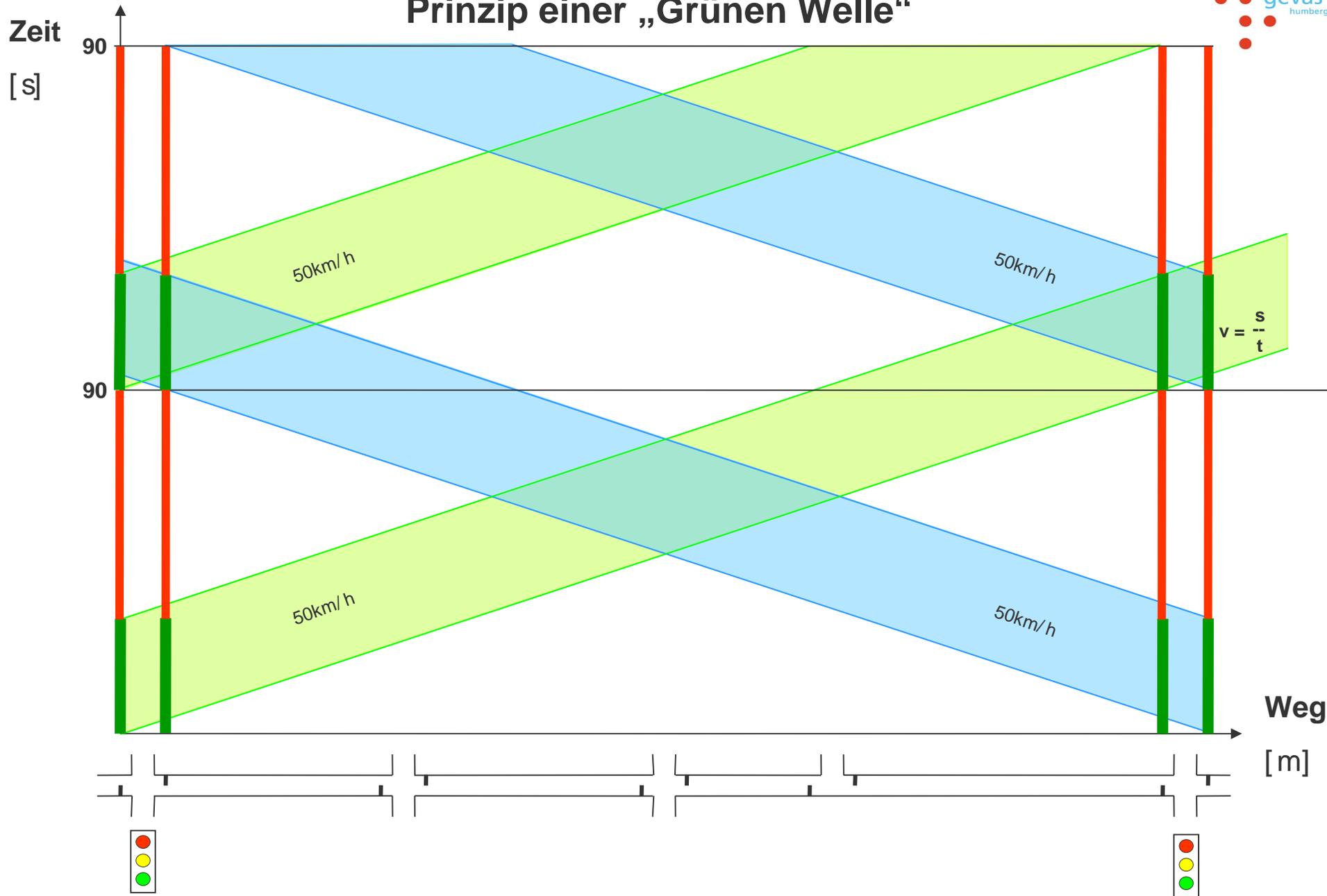
# Prinzip einer „Grünen Welle“



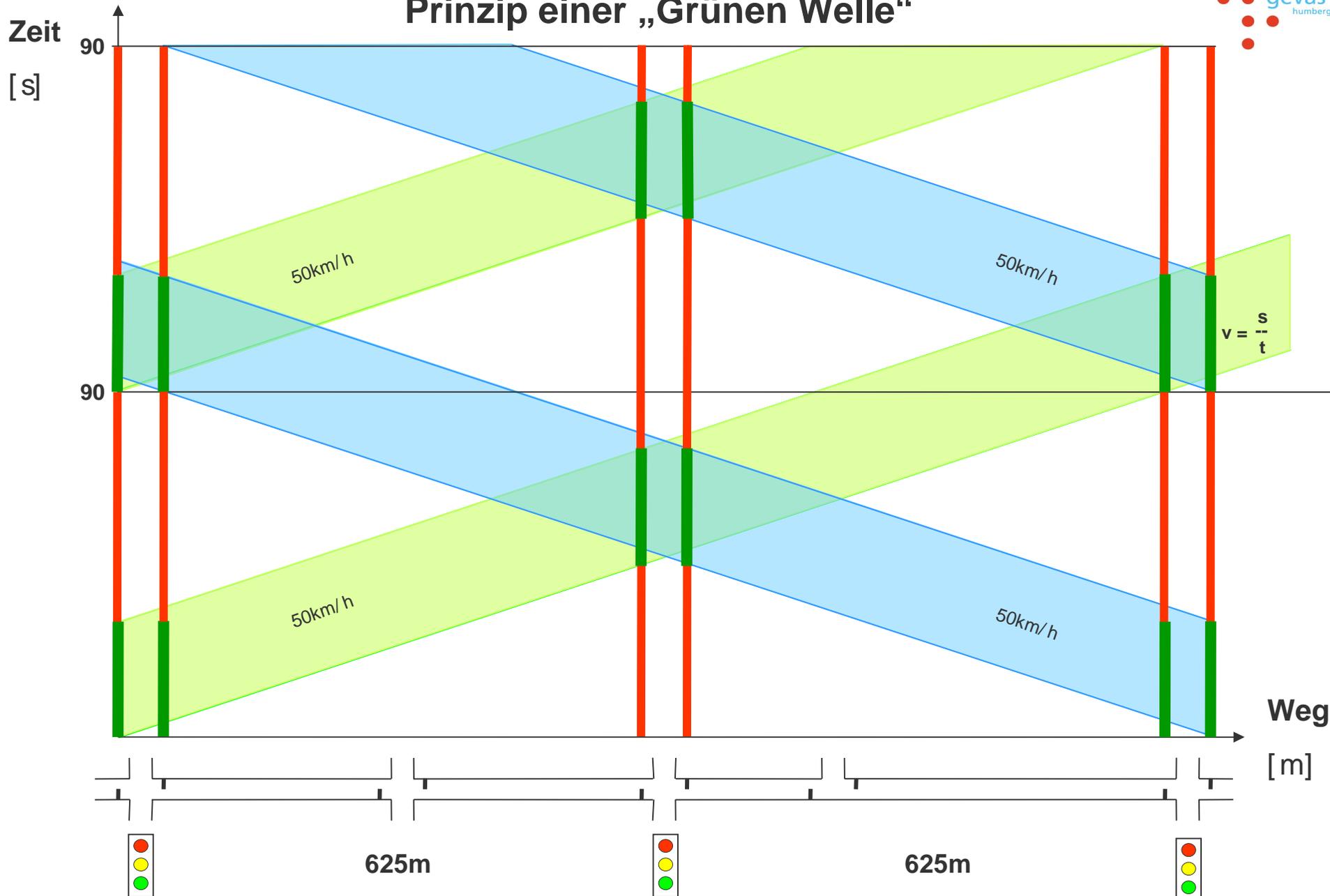
# Prinzip einer „Grünen Welle“



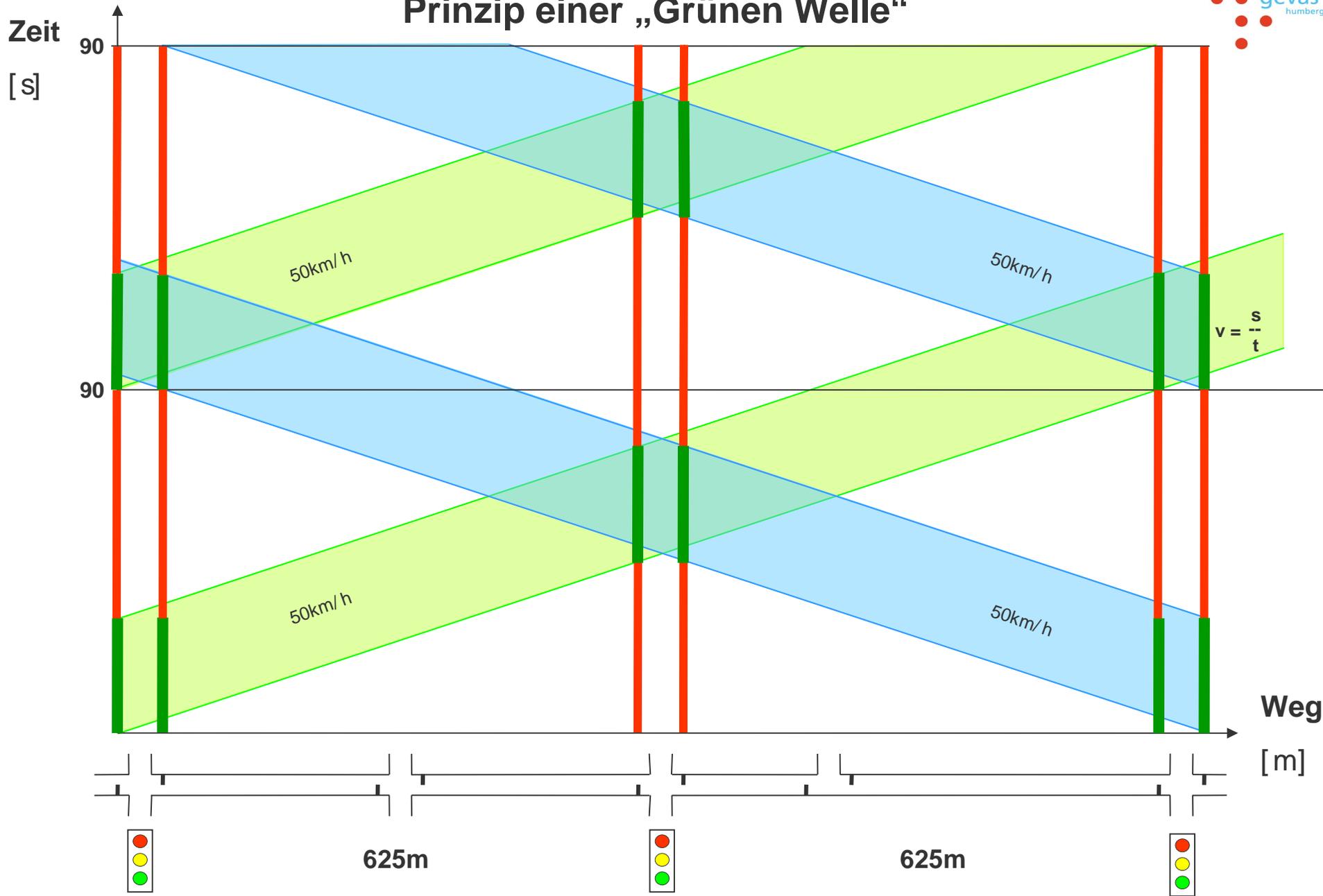
# Prinzip einer „Grünen Welle“



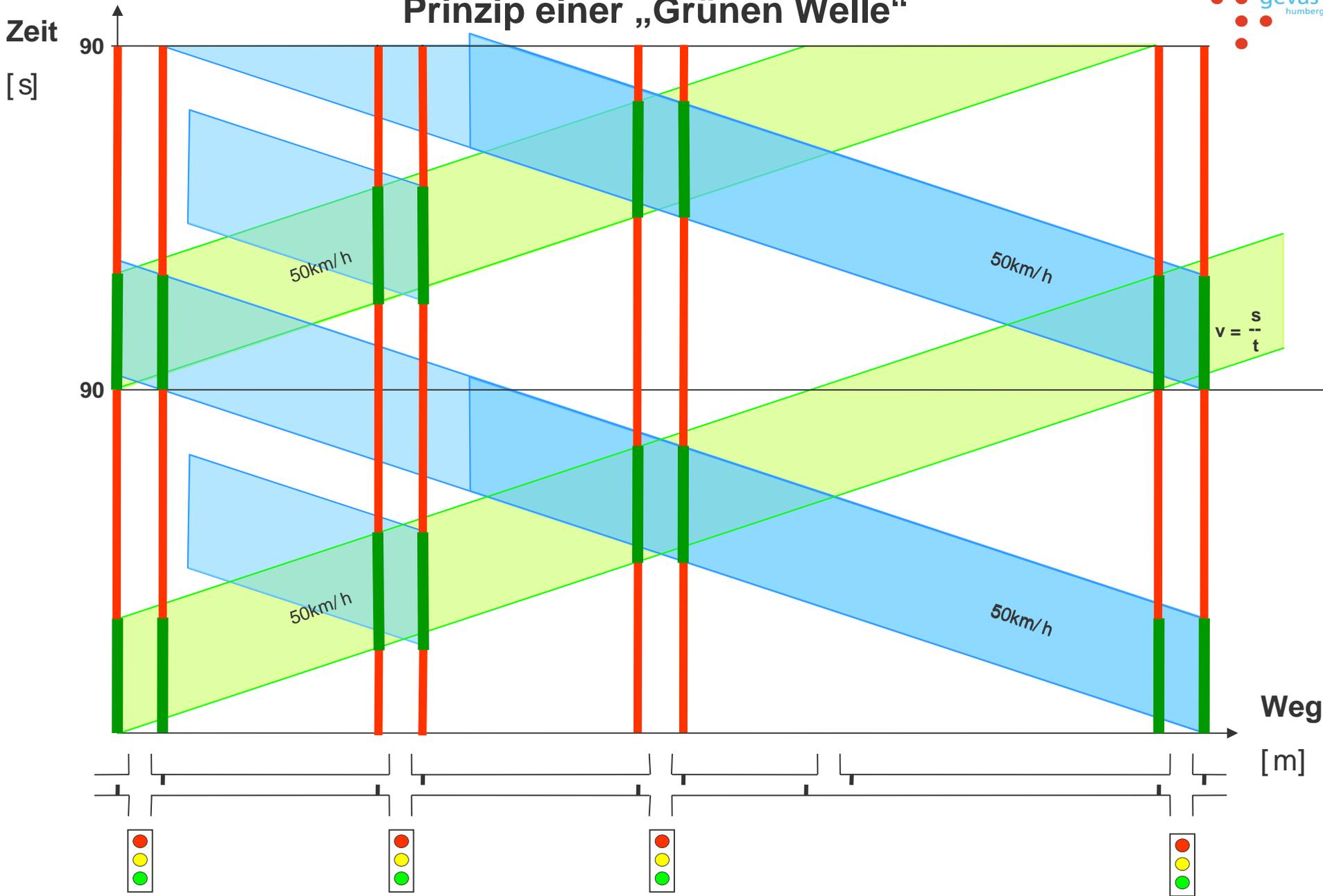
# Prinzip einer „Grünen Welle“



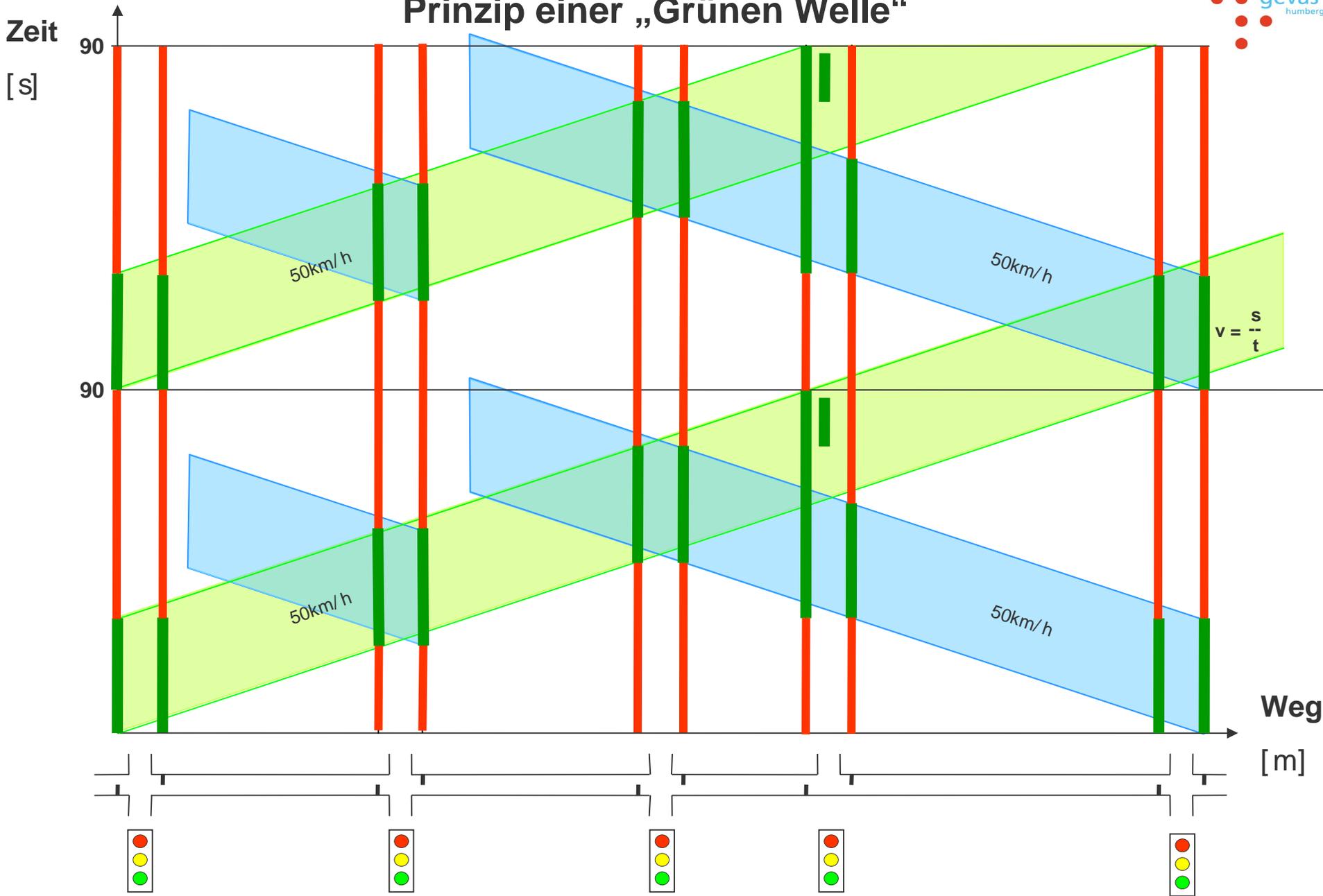
# Prinzip einer „Grünen Welle“



# Prinzip einer „Grünen Welle“



# Prinzip einer „Grünen Welle“



## Grundgleichung der Grünen Welle

$$TP = \frac{tu * V}{2 * 3,6} \quad [ m ]$$

	tu = 60 s	tu = 70 s	tu = 90 s
V = 50 km/h	416 m	486 m	625 m
V = 60 km/h	500 m	583 m	750 m

Ideale Teilpunktabstände TP

## Wie ist die Realität?

### Zwangsbedingungen und Einflussfaktoren

- Nichteinhalten der Progressionsgeschwindigkeit durch den Verkehrsteilnehmer
- Ungleiche Knotenpunktabstände
- Rückstau abbiegender Fahrzeuge in den Hauptstrom
- Bevorzugung anderer Verkehrsteilnehmer
  - lange Grünzeiten für Fußgänger aus Sicherheitsaspekten
  - Beschleunigung des ÖPNV
- Mehrphasigkeit der Lichtsignalsteuerung
- Einfluss von kreuzenden Querwellen
- Ein- und ausparkende Fahrzeuge, die den Verkehrsfluss unterbrechen
- Hohe Verkehrsbelastungen - teilweise Überlastungen –zu Spitzenzeiten

## Vorgaben für die Qualitätsbewertung einer Grünen Welle nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

QS V	Zulässige mittlere Wartezeit w [s]				Prozentsatz der Durchfahrten ohne Halt [%]
	Straßen- gebun- dener ÖPNV	Fahrrad- verkehr	Fuß- gänger- verkehr <sup>1)</sup>	Kraftfahrzeug- verkehr (nicht koordinierte Zufahrten)	Kraftfahrzeug- verkehr (koordinierte Zufahrten)
A	≤ 5	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≥ 95
B	≤ 15	≤ 25	≤ 20	≤ 35	≥ 85
C	≤ 25	≤ 35	≤ 25	≤ 50	≥ 75
D	≤ 40	≤ 45	≤ 30	≤ 70	≥ 65
E	≤ 60	≤ 60	≤ 35	≤ 100	≥ 50*
F	> 60	> 60	> 35	> 100	< 50*

<sup>1)</sup> Zuschlag von 5s bei Überquerung von mehreren Furten

\* Koordinierung unwirksam

⇒ Möglichkeiten der objektiven Bewertung nach Schulnotensystem

- **Simulation von Randbedingungen und Einflussfaktoren**





- Fall 3: ungleiche Knotenpunktabstände; mit Optimierung für eine Fahrtrichtung -> Prozentsatz Durchfahrten ohne Halt: 97% hin / 47% zurück
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Fall 4: zusätzlich mit Ab- und Einbiegern; Fußg./ Radf.; mehrphasige Steuerungen  
Prozentsatz Durchfahrten ohne Halt: 89% hin / 47% zurück







- **Was ist zu tun?**

## Verkehrspolitische Grundsätze

- Die Einrichtung von Grünen Wellen ist ein berechtigtes Anliegen; insbesondere aus umweltverträglichen Gründen (Vermeidung des Stop-and-go-Verkehrs). Deshalb Anspruch und Erwartung der Verkehrsteilnehmer ernst nehmen.
- Vom Konsens geprägtes Abwägen der Zielkonflikte zwischen den unterschiedlichen Nutzungs- und Qualitätsansprüchen aller Verkehrsteilnehmer
- Klarstellung der Tatsache, dass Interessenkonflikte zwischen den Belangen des ÖPNV (Tram, Bus), dem Kfz und den Fußgängern und Radfahrern nicht immer zugunsten der Grünen Welle entschieden werden können
- Einbringung der Grünen Wellen als ein Baustein der Gesamtkonzeption des Verkehrs- und Mobilitätsmanagement VMP

## Verkehrstechnische Strategien

- Strategien für die Planung der Grünen Wellen auf die unterschiedlichen Verkehrsbelastungen im Verlauf des Tages bzw. der Woche abstimmen (Haupt- und Nebenverkehrszeiten - Mängel in der Qualität der Grünen Welle stören insbesondere in den verkehrsschwachen Zeiten)
- Bessere Ausnutzung der Möglichkeiten der wechselseitigen Dominanz der Grünen Wellen im Straßennetz (z. B. Schwabinger Raster)
- Grüne Wellen besser untereinander vernetzen und abstimmen (Flächenkoordinierung)
- Robuste und transparente Lösungen entwickeln (komplexe und aufwändige Black-Box-Systeme schaffen eher neue Probleme)

## Nachhaltige Qualitätssicherung

- **Qualitätssicherungssystem einführen**
  - **auf gerätetechnischer Seite (Übertragungssicherheit, zuverlässige Synchronisierung der verschiedenen Zeitebenen etc.)**
  - **verkehrstechnische Inhalte (auf München abgestimmtes verkehrstechnisches Konzept)**
- **Maßnahmen**
  - **Planungswerkzeuge ertüchtigen**
  - **Mitarbeiterschulung**
  - **Permanente Pflege der Grünen Wellen organisieren**
  - **Online-Überwachung der Systemkomponenten verbessern**
  - **Durchführung von Kosten-/Nutzen-Analysen bei Planungsvorhaben**
- **Fortführung der Aktivitäten in arrive**
  - **Situationsgerechte Dynamisierung Grüner Wellen**
  - **Stärkung des Qualitätssicherungsgedankens und Bereitstellung entsprechender Werkzeuge**

## Fazit

- Die Kritik an den Grünen Wellen ist zum Teil berechtigt, berücksichtigt in ihrer Beurteilung aber nur unzureichend das dargestellte Beziehungsgeflecht.
- Es gibt in der Realität keine idealen Randbedingungen, die zu jeder Zeit und an jeder Ampel eine halt- und verlustzeitfreie Fahrt für Autofahrer erlauben.
- Somit wird es auch nie die ideale Grüne Welle auf allen Streckenzügen in der Landeshauptstadt München geben.
- Es sollten jedoch alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die unvermeidbaren Auswirkungen der existierenden Randbedingungen für den Autofahrer soweit als technisch –wirtschaftlich machbar, zu mildern.

**Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

**[www.gevas-ingenieure.de](http://www.gevas-ingenieure.de)**