

<b>Vorlage</b> Federführende Dienststelle: Fachbereich Stadtentwicklung und Verkehrsanlagen Beteiligte Dienststelle/n:	Vorlage-Nr: FB 61/0075/WP17 Status: öffentlich AZ: Datum: 16.10.2014 Verfasser: FB 61/30
<b>Grüne Welle auf Radialen und Ringstraßen in Aachen Antrag der SPD-Fraktion vom 7.5.14</b>	
Beratungsfolge:	TOP: __
Datum: 13.11.2014	Gremium: MA
	Kompetenz: Kenntnisnahme

**Beschlussvorschlag:**

Der Mobilitätsausschuss nimmt die Ausführungen der Verwaltung zur Kenntnis.

## **Erläuterungen:**

### **1. Anlass**

Die SPD-Fraktion beantragt eine Überprüfung der Grünen Wellen auf Radialen und Ringstraßen in Aachen mittels Testfahrten.

### **2. Erläuterungen**

Eine Überprüfung der Grünen Wellen mittels Testfahrten ist ein aufwändiges Verfahren, das hohen Zeit- bzw. Personaleinsatz erfordert. Im Fachjargon spricht man von Floating-Car-Messungen. Die Messfahrzeuge „schwimmen im Verkehr mit“ und zeichnen dabei die relevanten Daten (Geschwindigkeiten, Wartezeiten) auf.

Eine derartige Erhebung wurde bereits im Jahr 2000 durch das Institut für Straßenwesen (Prof. Steinauer) in Kooperation mit dem Ingenieurbüro Heusch Boesefeld durchgeführt.

Damals wurden folgende Strecken untersucht:

Grabenring

Alleenring

Krefelder Straße

Jülicher Straße

Adalbertsteinweg

Trierer Straße

Vaalseer Straße

Roermonder Straße

Es wurden für jede Strecke, Fahrtrichtung und 5 Tageszeitbereiche ca. 10 Testfahrten durchgeführt.

Die Kosten für diese Untersuchung beliefen sich damals auf ca. 80.000 DM.

Aus den Ergebnissen wurden durch die Gutachter keine direkt umsetzbaren Verbesserungsempfehlungen für die Signalsteuerung abgeleitet.

## **Planungsgrundsätze für Lichtsignalanlagen und Grüne Wellen**

Die Verteilung der Grünzeiten und die Einteilung der Fahrspuren orientiert sich an den vorhandenen Verkehrsstärken. Die Verkehrsstärken werden als notwendige Planungsgrundlage für alle signalisierten Knotenpunkte regelmäßig im Rahmen von Verkehrszählungen erfasst. Aufbauend auf diesen Verkehrszählungen wird die Signalplanung erstellt. Mit Hilfe einer Verkehrsdetektion kann an einigen Knoten zusätzlich auf temporäre Schwankungen in der Verkehrsstärke mit einer verkehrsabhängigen Veränderung der Grünzeiten reagiert werden. Schwach belastete Nebenstraßen erhalten häufig nur auf Anforderung ein Grünfenster.

Die Verteilung der Grünzeiten kann sich selbstverständlich nicht allein an den Kfz-Verkehrsmengen orientieren. Weitere entscheidende Vorgaben für die Signalplanung ergeben sich aus den Anforderungen der Fußgänger, der Radfahrer und des ÖPNV.

Grundsätzlich wird das Ziel einer möglichst unterbrechungsfreien Fahrt angestrebt. Starke Verkehrsströme sollen in so genannten Grünen Wellen, ohne Halt, mehrere aufeinander folgende Lichtsignalanlagen passieren können.

In der Regel wird keine Signalschaltung völlig unabhängig von den signalisierten Nachbarknoten betrieben. Nur in Ausnahmefällen wird ein Streckenzug oder eine Einzelanlage nicht mit den Nachbarknoten koordiniert.

Keine Koordinierung gibt es auf folgenden Straßenabschnitten:

Roermonder Straße in Laurensberg und Richterich

Freunder Landstraße

Karl-Marx-Allee

Als Einzelläufer werden betrieben:

Merowinger Straße/Purweider Weg

Linterstraße/Schönforststraße

Aachener Straße/Oberforstbacher Straße

Eupener Straße/Weißhausstraße

und alle Sofort-Grün-Drucktastenanlagen.

An allen anderen Hauptverkehrsstraßen wird soweit möglich eine Grüne Welle geschaltet. Dabei stehen die Grünen Wellen der gegenläufigen Fahrtrichtungen in Konkurrenz zueinander. Nur bei gleichmäßigen Knotenpunktabständen lassen sich für beide Fahrtrichtungen Grüne Wellen realisieren.

Gleichmäßige Knotenpunktabstände sind jedoch in der Praxis nicht vorhanden.

Es ist also die Entscheidung zu treffen, ob eine der beiden Fahrtrichtungen bevorzugt werden soll. Auf den Ein- und Ausfallstraßen im Stadtgebiet ist diese Entscheidung relativ einfach. Morgens bewegt sich die Hauptlast des Verkehrs stadteinwärts, am Nachmittag stadtauswärts. Aus diesem Grunde wird zugunsten einer Verflüssigung des Verkehrs die jeweilige Hauptlastrichtung in der Planung der Grünen Welle bevorzugt, was bedeutet, dass in Gegenrichtung häufig eine als schlecht empfundene Koordinierung der Lichtsignalanlagen geschaltet wird. Dies trifft besonders diejenigen Kfz-Fahrer, die morgens stadtauswärts oder nachmittags stadteinwärts fahren, also entgegen der Hauptlastrichtung unterwegs sind.

Auf den Ringstraßen lassen sich nur zum Teil Hauptlastrichtungen feststellen. In der Planung werden daher die Richtungen relativ gleichwertig behandelt.

Das Aachener Straßennetz, das aus sich schneidenden Radialen und Ringstraßen besteht, stellt für die Planung optimaler Grüner Wellen eine besondere Herausforderung dar.

An Knotenpunkten, an denen sich Radialstraßen und Ringstraßen kreuzen, müssen zum Teil auch abbiegende Ströme koordiniert werden. Besonders schwierig ist dies in Bereichen mit dicht aufeinander folgenden Knotenpunkten. Als Beispiele hierfür seien genannt:

- Normaluhr mit den Knotenpunkten Römerstraße/Kurbrunnenstraße/Dunantstraße und Wilhelmstraße/Zollerstraße/Theaterstraße
- Trierer Straße im Bereich der Anschlussstelle Brand mit den Knotenpunkten Trierer Straße/BAB-Auffahrt in Richtung Köln und Trierer Straße/Debyestraße/BAB-Auffahrt in Richtung Belgien
- Außenringversatz Lütticher Straße mit den Knotenpunkten Lütticher Straße/Amsterdamer Ring/Hohenstaufenallee und Lütticher Straße/Brüsseler Ring.

Der Verkehrsfluss innerhalb der Grünen Wellen unterliegt erheblichen Störfaktoren, die einzeln betrachtet das Funktionieren der Welle sehr beeinflussen können, sich in Summe aber noch gravierender bemerkbar machen. Hierzu einige Beispiele:

Eine Überschreitung der Leistungsfähigkeit von besonders stark belasteten Einzelanlagen kann zu einer Rückstaubildung führen, die sich erst nach mehreren Umläufen wieder auflöst. Bei hohen Verkehrsbelastungen kommt die Grüne Welle häufig über einen längeren Zeitraum vollständig zum Erliegen.

Das Halten oder Parken in zweiter Reihe zum Be- und Entladen (speziell durch die diversen Postzusteller) wird ab einer bestimmten Verkehrsbelastung zu einem wesentlichen Störfaktor der Welle. Gerätestörungen/Übertragungsstörungen können ebenfalls die Grüne Welle nachhaltig durcheinander bringen. Wie bei jedem technischen Gerät kann es auch an den 228 Signalanlagen trotz intensiver und kostenaufwendiger Wartung zu Störungen kommen. Vandalismus oder Unfälle tragen ebenfalls zu Störungen der Grünen Wellen bei.

Wenn der Abstand von benachbarten Anlagen mehr als 750 m beträgt, ist eine Grüne Welle nicht mehr realisierbar, da sich bei größeren Abständen die Fahrzeugpulks so weit auflösen, dass eine Koordination nicht mehr sinnvoll ist.

Erheblichen Einfluss auf die Qualität der Grünen Wellen hat die Entscheidung, die Kfz-Grünzeiten zugunsten der schwächeren Verkehrsteilnehmer zu kürzen oder in ihrer zeitlichen Lage zu verschieben. Dabei greift die Berücksichtigung der Fußgängersicherheit besonders stark in die Schaltungen und damit in die Grünen Wellen ein.

In Aachen sind 55 Anlagen mit Fußgängerdrucktasten ausgestattet. An 34 Signalanlagen gibt es eine so genannte Sofort-Grün-Schaltung für Fußgänger. Hier wird über die Fußgängerdrucktaste mit einer

sehr kurzen Zeitverzögerung der Kfz-Verkehr auf Rot und die Fußgängerfurt auf Grün geschaltet. Dabei wird aus Gründen des Fußgängerkomforts und der Fußgängersicherheit keine Rücksicht auf die Grüne Welle genommen. Einige dieser Anlagen befinden sich auf stark belasteten Einfallstraßen, z.B.:

Hohenstaufenallee/Schillerstraße  
Vaalser Straße/Westpark  
Vaalser Straße/Hammerweg  
Roermonder Straße/Rosenhügel  
Roermonder Straße/Schloss-Schönau-Straße  
Krugenofen/Sebastianstraße  
Blücherplatz/Eintrachtstraße  
Mozartstraße/Reumontstraße/Südstraße  
Halifaxstraße/Auf der Hörn  
Lütticher Straße/Santoriumstraße

Weiterhin wirken sich besonders komfortable Fußgängerschaltungen (z.B. zwei Grünfenster für Fußgänger im 90-Sekunden-Umlauf) oder besonders sichere Fußgängerschaltungen (z.B. Rund-um-Grün) in der Regel negativ auf die Grüne Welle aus, dazu einige Beispiele:

An der Fußgängersignalanlage Ludwigsallee/Ehrenmal wird zur Verkürzung der Fußgängerwartezeiten bei Drucktastenanforderung ein zweites Grünfenster im 90-Sekunden-Umlauf für die Fußgänger geschaltet, welches erheblich in die Grüne Welle eingreift.

Auf dem Grabenring sind acht Anlagen mit Rund-um-Grün für Fußgänger geschaltet. Zugunsten der Sicherheit der Fußgänger bei hohem Fußgängeraufkommen wird dabei eine starke Beeinträchtigung des fließenden Kfz-Verkehrs in Kauf genommen:

Templergraben/Wüllnerstraße  
Karlsgraben/Lochnerstraße  
Karlsgraben/Königstraße  
Alexianergraben/Annastraße  
Seilgraben/Alexanderstraße  
Templergraben/Pontstraße  
Seilgraben/Neupforte  
Seilgraben/Minoritenstraße

In Einzelfällen wird zur Erhöhung der Fußgängersicherheit die Rund-um-Grün-Schaltung auch außerhalb des Grabenringes eingesetzt:

Wilhelmstraße/Lothringer Straße  
Stolberger Straße/Elsassstraße  
Alt-Haarener-Straße/Auf der Hüls  
Alt-Haarener-Straße/Haarener Gracht

Kornelimünster Steinkaulplatz  
Lütticher Straße/Limburger Straße  
Limburger Straße/Hohenstaufenallee

Darüber hinaus wird zugunsten einer Bevorrechtigung des ÖPNV an Lichtsignalanlagen eine Störung der Grünen Welle in Kauf genommen. Um dem Bus die Ausfahrt aus einer Busspur oder Haltestelle in den fließenden Verkehr zu ermöglichen, wird der Pulk des Kfz-Verkehrs signaltechnisch für einige Sekunden zurückgehalten. Der Fahrzeugpulk erreicht dann entsprechend verspätet die nächste Signalanlage. Daraus ergibt sich eine Reduktion des ohne Halt nutzbaren Grünzeitfensters. An 49 LSA findet eine Beeinflussung mit RBL-Telegrammen statt. An 10 LSA werden Busse über Schleifen oder Infrarotsonden detektiert.

Das Verkehrsstraßennetz der Stadt Aachen dient unterschiedlichsten Verkehrsarten und Nutzergruppen, deren Belange jeweils im Einzelfall abgewogen werden müssen. Grundsätzlich wird dabei die signaltechnische Koordinierung aufeinander folgender Knotenpunkte geplant, betrieben und mit den jeweils aktuellsten Erkenntnissen fortlaufend überprüft. Wegen der Komplexität der Ansprüche an den Verkehrsraum ist jedoch mit häufigen Eingriffen in die Funktionsfähigkeit der Koordinierungen zu rechnen.

### **Überprüfung der Grünen Wellen**

Mittlerweile gibt es in Aachen eine nahezu lückenlose Überwachungsmöglichkeit der aktuell geschalteten Signalpläne am Verkehrsrechner in der Aachener Verkehrssteuerungszentrale. Bei Hinweisen auf Fehlfunktionen (z.B. über die Ampelhotline) kann diesen über online mitgeschriebene Protokollierungen der geschalteten Signalprogramme an zentraler Stelle nachgegangen werden. Dabei wird zum einen geprüft, ob die geplante Grüne Welle tatsächlich das Optimum darstellt. Zum anderen wird die Planung (das was laufen soll) mit der tatsächlichen Schaltung vor Ort (dem was draußen läuft) abgeglichen. Auf diesem Wege können fast alle Fehlerquellen, die im Bereich der Planung oder Technik liegen, aufgedeckt und beseitigt werden.

Störungen der Grünen Wellen, die durch „äußere“ Einflüsse wie hohe Verkehrsbelastungen, Halten in der zweiten Reihe, Baustellen u.a. verursacht werden, könnten zusätzlich über Floating Car Messungen detektiert werden. Hier sind jedoch die Handlungsspielräume der Verwaltung häufig sehr eingeschränkt.

### **Beteiligung am aktuellen Forschungsvorhaben DICE**

Die Stadt Aachen beteiligt sich zurzeit an einem Projektantrag im Rahmen von ECSEL Joint Undertaking unter dem Titel DICE (Deployment of Intelligent Communication Environments).

Einer der Schwerpunkte des Projektes ist die Übermittlung von LSA-Zuständen an Kfz-Verkehrsteilnehmer mit dem Ziel einer Optimierung der Fahrgeschwindigkeiten im Zulauf der LSA und

die Vermeidung von Rotfahrten. Hierbei sollen Ampelzustände online verfügbar gemacht, von Fahrzeugen empfangen und in Fahrerassistenzsystemen verarbeitet werden.

Innerhalb des DICE-Projektes wird die Stadt Aachen, in Zusammenarbeit mit Ford Research Center, Heusch-Boesefeldt GmbH, MAT.TRAFFIC und Siemens ITS die Entwicklung, Anpassung, Installation, Betrieb und Auswertung von kooperativen Diensten im deutschen Testfeld begleiten und unterstützen. Dazu wird die Stadt Aachen notwendige Konfigurationen und dynamische Daten zur Verfügung stellen und die Strukturen und Rahmenbedingungen organisieren, die notwendig sind, um das Testfeld einzurichten, zu betreiben und zu erhalten. Das generelle Ziel im Testfeld ist es, die Services einer möglichst großen Nutzergruppe verfügbar zu machen, und die Dienste auch für einen großen Bereich der Infrastruktur anzubieten (d.h. für 60% bis 70% aller städtischen Kreuzungen in Aachen). Die betroffenen Hauptdienste sind

(1) Städtische Kreuzungsassistenz basierend auf LSA (Bereitstellung der LSA-Daten, Einrichtung und Erweiterung der erforderlichen technischen Infrastruktur)

(2) Sicherheitsapplikationen für ungeschützte Verkehrsteilnehmer (Fahrzeugassistenzsysteme mit automatisierter Erfassung von Radfahrern, Vermeidung von Kollisionen und Einhaltung von Sicherheitsabständen).

### **Verbesserung der Grünen Welle durch Testfahrten in München**

Die Stadt München hat im vergangenen Jahr mit großem Erfolg an der Optimierung ihrer Grünen Wellen gearbeitet. Laut Auskunft der zuständigen Behörde wurden hierbei Strecken ausgewählt, für die nach jahrelanger Vernachlässigung ein erheblicher Verbesserungsbedarf bestand. Die Verbesserungen bestanden vor allem darin, benachbarte Anlagen, die unabhängig voneinander geändert worden waren, wieder aufeinander abzustimmen. Auf den ausgewählten Strecken wurden Vorher/Nachher-Messfahrten durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Artikel der tz vom 23.10.2013 (Anlage 2) dargelegt.

Die Testfahrten dienen weniger dem Zweck, Schwachstellen und Optimierungspotentiale aufzudecken, sondern vielmehr dem Vergleich der Steuerung vor und nach der Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen.

Die Stadt Aachen verfügt über eine deutlich modernere Verkehrssteuerungsinfrastruktur als die Stadt München. Die Grünen Wellen in Aachen werden permanent überprüft und aktualisiert. Änderungen einzelner Anlagen werden grundsätzlich unter Beachtung der Nachbaranlagen, bzw. unter Berücksichtigung der Grünen Wellen durchgeführt. Aus Sicht der Fachverwaltung lassen sich in Aachen keine Strecken identifizieren, für die, wie in München, ein „Sanierungsstau“ besteht. Die Durchführung von Vorher/Nachher-Messfahrten hat nur dann einen Sinn, wenn wesentliche Änderungen an den Signalsteuerungen vorgenommen wurden.

Fazit

Die Verwaltung ist nicht in der Lage mit den aktuellen Personalmitteln in großem Umfang Messfahrten durchzuführen. Eine externe Beauftragung wird wegen des gering eingeschätzten Nutzen-Kosten-Verhältnisses nicht empfohlen.

**Anlage/n:**

Anlage 1: Antrag der SPD-Fraktion vom 7.5.14

Anlage 2: tz-Artikel zu den Grünen Wellen in München