

Verkehrssanierung und Lufthygiene

J. Richter

Zusammenfassung

Die Verkehrs- und Abgasprobleme konzentrieren sich auf die Städte. Dank dem Umstand, daß die Abgasproduktion bei freier Fahrt mit etwa 60 km/Std. am geringsten ist, resultiert eine Leistungssteigerung des Straßennetzes durch Verflüssigung des Verkehrsablaufes in einer Verminderung der Abgase. Mehr Verkehr bedeutet also nicht gleichzeitig mehr Abgase. Glücklicherweise sind alle weiteren Maßnahmen zur Verkehrssanierung gleichzeitig auch vorteilhaft für die Belange der Lufthygiene. Wirklich ernsthafte Abgasprobleme hat eigentlich nur Los Angeles, wo weitere örtliche Besonderheiten mitverantwortlich sind.

Summary

Problems of traffic and automotive exhausts concentrate on urban areas. An increase of the road capacity due to a rise of the speed of traffic flow results in a reduction of exhaust fumes, since fume production is lowest at speeds of approximately 60 km/h. More traffic, therefore, does not necessitate more fumes. Fortunately, all other measures of traffic planning prove advantageous in respect to the exhaust problem. Actually, only Los Angeles knows real fume problems, increased by unfavorable local characteristics.

Man könnte das Thema «Verkehrssanierung und Lufthygiene» in einem einzigen Satz behandeln:

Was gut ist für die Verkehrssanierung, ist gut für die Lufthygiene.

Glücklicherweise ist dem so, denn sonst würde zu den vielen komplexen Problemen, mit denen sich der Verkehrsingenieur beschäftigen muß, ein weiteres, undankbares dazukommen.

Der Begriff der Verkehrssanierung sei für unsere Zwecke einleitend insofern eingeschränkt, als darunter in erster Linie die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Straßennetzes verstanden werden soll, insbesondere die Bekämpfung von Verkehrsverstopfungen. Probleme der Unfallbekämpfung, der öffentlichen Verkehrsmittel und andere mehr können hier außer Betracht bleiben.

Unter diesem Gesichtswinkel betrachtet, schränken wir den Themakreis auch örtlich ein, auf die Städte nämlich. Ernsthafte Leistungsfähigkeitsprobleme begegnen wir doch vorwiegend in den Städten, während uns auf den Überlandstraßen eher Fragen der Sicherheit und, etwas pauschal ausgedrückt, Fragen des Fahrkomfortes beschäftigen.

Woher kommt es, daß die Städte die Opfer der sogenannten «Verkehrsmisere» werden? Der wesentlichste Grund liegt doch darin, daß die hohe Bodennutzung in den Städten zu engem Beisammensein von vielen Menschen an Arbeits- und Wohnplätzen führt, was seinerseits zu großer Bewegungsdichte, d.h. eben zu dichtem Verkehr, Anlaß gibt. Selbstverständlich wird eine große Anzahl der Bewegungen zu Fuß ausgeführt oder mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. Dem privaten Motorfahrzeug verbleibt aber noch immer ein weitaus größerer Verkehrsanteil im städtischen Verkehr, als landläufig angenommen wird. So wurde zum Beispiel errechnet, daß auf dem Gebiet der Stadt Zürich an einem durchschnittlichen Tag im Jahre 1960 im innerstädtischen Verkehr, also ohne Ziel-Quellverkehr und ohne Durchgangsverkehr, von privaten Motorfahrzeugen annähernd 350 000 Fahrten ausgeführt wurden mit einer mittleren Fahrlänge von etwa 2,5 km, was einer gesamten Fahrleistung von 900 000 km entspricht!

In den Städten ist aber nicht nur das *Verkehrsbedürfnis am größten*, sondern – leider – auch diejenigen Faktoren, die einen flüssigen Verkehrsablauf am meisten behindern: Hier wird die Leistungsfähigkeit eingeschränkt durch die engen Straßen, durch die Mischung verschiedenartiger Verkehrsteilnehmer (Autos, Velos, Tram, Fußgänger usw.), durch zahlreiche und komplizierte Kreuzungen, durch parkierende Autos und durch verschiedenste Friktionen anderer Natur.

Was die *Belästigung durch Abgase* anbetrifft, werden in den Städten, als weitere Folge der Dichte, auch am meisten Anlieger betroffen. Dabei wirkt sich als besonders nachteilig aus, daß sich die Abgase in den engen Straßen schlecht verflüchtigen können. Denn wie beim Lärm und den Erschütterungen, den beiden andern wesentlichen Beeinträchtigungen durch den Straßenverkehr, benötigt auch das Abgas möglichst viel freien Raum zu seiner Verflüchtigung. Die Einschachtelung durch Mauern und Häuser bewirkt den eben erwähnten nachteiligen Effekt.

Wie können wir nun die Verkehrsverhältnisse verbessern und wie entsprechen wir dadurch den Wünschen bezüglich der Lufthygiene?

Daß es keine einfache Formel zur Lösung des ersten Teils dieser Frage gibt, erleben wir tagtäglich. Denn sonst hätten wir ja keine Verkehrsprobleme. Es gibt aber eine Menge von *Maßnahmen organisatorischer, polizeilicher, rechtlicher, baulicher und planerischer Natur*, die wesentlich zur Verbesserung der Verhältnisse beitragen können. Ja nach ihrer Art sind diese Maßnahmen kurz- oder langfristiger Natur. Von den «Visionen» sei hier nicht gesprochen.

Man hört gelegentlich, fast im Sinne eines Allerweltheilmittels, es sei der private Motorfahrzeugverkehr in den Städten zu verbieten. Sicher wäre dadurch das Abgasproblem gelöst, aber andere, viel schwererwiegende Probleme wären dadurch geschaffen. Es gibt wenig Probleme, die mit Verboten gelöst werden

können, und wer eine derartige Maßnahme vorschlägt, tut dies in Unkenntnis des Funktionierens des städtischen Organismus.

Das Ziel der Verkehrssanierung soll also nicht in erster Linie ein Weniger an Fahrzeugen sein, sondern im Gegenteil in einer Steigerung der Leistungsfähigkeit gesucht werden. Unter Leistungsfähigkeit einer Straße verstehen wir diejenige Anzahl von Fahrzeugen, die einen gegebenen Querschnitt in einer Stunde passieren kann. Wir erreichen diese Steigerung durch Verflüssigung des Verkehrsablaufes, was gleichzeitig sowohl der Wirtschaftlichkeit als auch dem Fahrkomfort dient.

Dieses Mehr an Fahrzeugen scheint nun aber im Widerspruch zu den Interessen der Lufthygiene zu liegen. Daß dem nicht so ist, verdanken wir einigen Zusammenhängen, die sich glücklicherweise als vorteilhaft erweisen. Die Leistungsfähigkeit einer Straße ist nämlich abhängig von der auf ihr eingehaltenen Geschwindigkeit. Diese Abhängigkeit entspricht etwa der Kurve in Abb. 1.

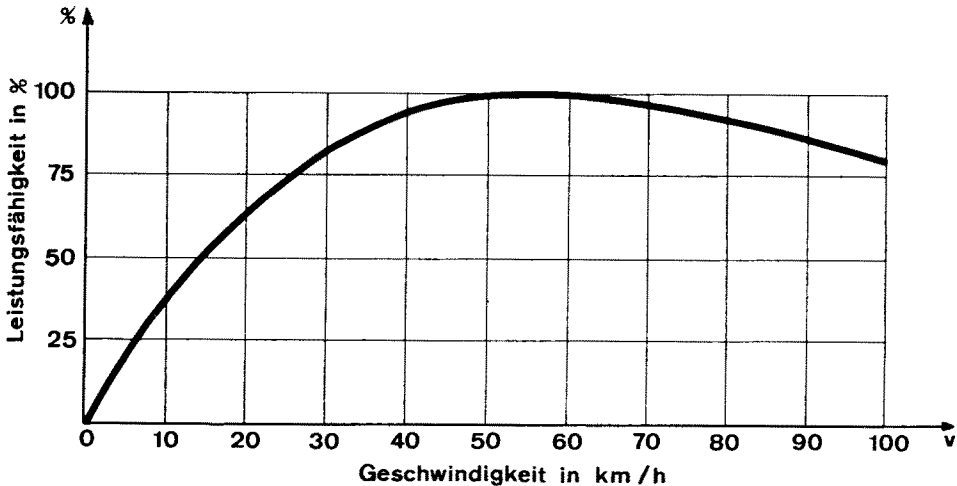


Abb. 1 Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit

Wir entnehmen der Kurve, daß bei einer Geschwindigkeit von 7 km/Std., bei Stillstand des Verkehrs also, definitionsgemäß auch die Leistungsfähigkeit Null ist. Von diesem Null-Punkt ausgehend, nimmt die Leistungsfähigkeit erst mit der Geschwindigkeit zu. Bei etwa 30 km/Std. beginnt die Abflachung der Kurve, welche dann ihre Kulmination bei etwa 50 bis 60 km/Std. erreicht. Bei zunehmender Geschwindigkeit nach diesem Bereich sinkt die Leistungsfähigkeit wieder ab. Der Grund dafür liegt in den verhältnismäßig größeren Fahrzeugabständen, die in diesen oberen Geschwindigkeitsbereichen eingehalten werden.

Es ergibt sich also aus dieser Kurve, welche übrigens einer Erkenntnis aus unzähligen Erhebungen entspringt, daß *bei freier Fahrt mit etwa 40–60 km/Std. das Maximum der Leistungsfähigkeit einer Straße* erreicht wird. Dieser Geschwindigkeitsbereich kann für städtischen Verkehr als zweifellos erstrebenswert betrachtet werden. Wird nun der Verkehrsfluß auf der gleichen Straße aus irgendwelchem Grund auf 20 km/Std. herabgesetzt, so resultiert daraus eine Leistungsfähigkeitseinbuße von etwa 40%! Fällt die Geschwindigkeit gar auf 10 km/Std., für städtische Verhältnisse leider nicht außergewöhnlich, so «verdaut» die Straße nur noch einen Drittel ihres Maximums!

Ein Beispiel mag zur Illustration dienen: Auf einer Fahrspur, deren Leistungsfähigkeit 700 Fahrzeuge je Stunde beträgt, rollen 500 Fahrzeuge stündlich mit einer Geschwindigkeit von 50 km/Std. Die Straße wird dabei nicht den Eindruck starker Belastung machen. Durch irgendeine Störung im Verkehrsablauf wird nun die Geschwindigkeit auf 20 km/Std. reduziert. Dadurch wird die Leistungsfähigkeit auf rund 400 Fahrzeuge je Stunde reduziert: Es entsteht bei der erwähnten Belastung eine momentane Stauung. Wiederholen sich die Störungen, so bricht der Verkehr zusammen, ohne daß gegenüber früher der Verkehrsanfall zugenommen hätte. Ist die Störung kurzfristig, so wird sich der Verkehrsablauf wieder normalisieren. Während der Stauung aber haben wir den Eindruck von «viel Verkehr», obwohl weniger Fahrzeuge unsere Fahrspur passieren als anfänglich. Stockender Verkehrsablauf ist also nicht unbedingt gleichbedeutend mit viel Verkehr. Und wodurch können die erwähnten Störungen verursacht werden? Ein parkierendes Auto, ein nicht verkehrsgerechtes Lichtsignal, Rechtsvortritt aus einer Nebenstraße, ein gutmeinender Polizist, der eine Autokolonne anhält, um einen Fußgänger die Straße überqueren zu lassen usw., usw.

Auf einer städtischen Autobahn in Los Angeles wurde während einer Spitzenstunde mit Spurebelastungen von mehr als 2000 Fahrzeugen je Stunde folgendes Experiment durchgeführt. Ein Dienstfahrzeug verlangsamte seine Geschwindigkeit von etwa 65 km/Std. kurzfristig auf 30 km/Std. Der damit verbundene Leistungsabfall resultierte in einer langdauernden Verkehrsbehinderung, welche sich handorgelartig über mehrere Kilometer auswirkte! Der Vorgang wurde aus der Luft gefilmt und bildet eindruckliches Instruktionsmaterial.

Bezüglich der Abgasproduktion von Fahrzeugen hat man nun herausgefunden, daß bei freier Fahrt mit Geschwindigkeiten um 60 km/Std. der Benzinverbrauch am geringsten ist und somit auch die Erzeugung von Abgasen. Selbstverständlich hängt diese Zahl auch etwas vom Fahrzeugtyp ab. Bei gehemmter Fahrt (um 20 km/Std.) oder gar bei stockender Fahrt (um 10 km/Std.) nimmt die Abgasproduktion um $2\frac{1}{2}$ - bis $3\frac{1}{2}$ mal zu! Deshalb ist es auch *vom Standpunkt der Lufthygiene aus betrachtet nicht in erster Linie von Bedeutung, wieviel Verkehr auf den Straßen rollt, sondern daß sich der Verkehr flüssig abwickeln kann.* Wenn es z. B. mittels

einer sogenannten «grünen Welle» gelingt, die auf einer Straße übliche Geschwindigkeit von 20 km/Std. auf 45 km/Std. zu steigern, so erhöhen wir dadurch die Leistungsfähigkeit um annähernd 50%. Dank der flüssigen Verkehrsabwicklung erzeugt nun aber die doppelte Anzahl Fahrzeuge etwa einen Drittel *weniger* Abgase, als es die Hälfte bei gehemmter Fahrt tat. Darin liegt eben die Interessengemeinschaft zwischen Verkehrssanierung und Lufthygiene.

Selbstverständlich ist das Verkehrsproblem mit der grünen Welle nicht gelöst, aber es ist doch ein repräsentatives Beispiel kurzfristiger Maßnahmen. Für tiefgreifende Sanierung bedarf es mehr Zeit und Geld. Alle diese Maßnahmen decken sich mit den Interessen der Lufthygiene.

Als wesentlich drängt sich die *Fernhaltung des nicht stadtgebundenen Verkehrs vom Zentrum* auf, der Bau und die «Organisation» von zweckmäßigen Umfahrungsstraßen also. Diese Maßnahme gilt auch für einzelne Quartiere und Siedlungen.

Die Straßen sind ihrer *Funktion* entsprechend zu dimensionieren und zu trassieren. Eine Wohnstraße soll nicht gleichzeitig als Durchgangsstraße dienen müssen. Daß es bei bestehenden Städten und Siedlungen schwierig ist, diese Funktionstrennung nachträglich zu erreichen, läßt sich leicht verstehen. Unverzeihlich ist es aber, wenn diese einfache Forderung auch bei Neuüberbauungen nicht erfüllt wird. Und doch erleben wir es täglich, daß Neubauten direkt von der Hauptstraße her erschlossen werden.

Es muß ferner gelingen, durch geeignete Maßnahmen planerischer und verkehrspolitischer Natur die *Benützung der öffentlichen Verkehrsmittel*, insbesondere für die Fahrten von und zur Arbeit, zu *fördern*. Dadurch wird städtischer Verkehrsraum – eingeschlossen Parkplätze – frei für diejenigen Bedürfnisse, die nach wie vor auf das private Motorfahrzeug angewiesen sind. Darunter sei in erster Linie der Geschäfts-, Besuchs- und Einkaufsverkehr verstanden. Für diese Verkehrsarten muß Parkraum in unmittelbarer Nähe des Zentrums geschaffen werden.

Ein weiteres Mittel ist die *Trennung der Verkehrsmittel* in verschiedene Ebenen. Was den unterirdischen Automobilverkehr anbetrifft, ergibt sich allerdings das Problem der Entlüftung bzw. der Entfernung der Abluft. Es sind allerdings kaum Fälle bekannt, wo die Abluft städtischer Straßentunnel zu wirklicher Beeinträchtigung geführt hat.

Wenn auch vorher die Bannung des Motorfahrzeuges aus ganzen Stadtvierteln abgelehnt wurde, so kann eine sinnvolle dauernde oder zeitweilige *Sperrung geeigneter Straßenabschnitte für Autos* durchaus zweckmäßig sein, insbesondere in unseren historisch gewachsenen Altstädten. Es sei allerdings darauf hingewiesen, daß der ausgeschiedene Verkehrsraum ersetzt werden sollte.

Die Liste der Maßnahmen könnte fast beliebig weitergeführt werden. Es wird aber schon aus den erwähnten Beispielen ersichtlich, daß dem Verkehrs-

ingenieur und Planer eine Fülle von Problemen bleibt, deren Lösung auch der Lufthygiene zugute kommt, ohne daß er sich in erster Linie ihr gegenüber verpflichtet fühlen muß.

Es scheint überhaupt keine verkehrlichen Maßnahmen zu geben, Tunnelbelüftung ausgenommen, welche in *erster Linie* der Beeinträchtigung durch Abgase wegen getroffen werden müssen. Dabei sei unter «Beeinträchtigung» jener Wert verstanden, der die Grenze der Annehmlichkeit Richtung Schädlichkeit überschritten hat. *Angenehm* ist der Verkehr überhaupt nicht, das gesteht auch der Verkehrsingenieur gerne ein. Aber nötig ist er.

Wirklich ausgeprägte Beeinträchtigung durch motorische Abgase kennt doch eigentlich nur Los Angeles. Mit den drei Millionen Fahrzeugen in seiner Agglomeration, den dort herrschenden denkbar ungünstigen klimatischen und topographischen Verhältnissen läßt sich das SMOG-Phänomen erklären, wobei Industrieabgase, Raffinerien und die dort übliche Abfallverbrennung in den Hinterhöfen aller Häuser das ihrige zu den wirklich lästigen Luftverunreinigungen beitragen.

Pittsburgh, Pennsylvania, hat bewiesen, daß es durch Befreiung seines Stadtquartiers «Golden Triangle» von dessen abgasproduzierender Industrie trotz der seither erfolgten Verkehrszunahme sein SMOG-Problem gemeistert hat. In den meisten Städten sind die Beeinträchtigungen, wenn überhaupt vorhanden, örtlich und zeitlich doch eher sehr beschränkt. Dabei wird auch die Empfindlichkeitsgrenze der «Beeinträchtigten» sehr unterschiedlich gestuft sein. Wenn ein Bewohner des Ruhrgebietes z. B. am Paradeplatz in Zürich steht, mag er mit Verzückung die gute Schweizerluft einatmen, während ein Zürcher möglicherweise anders empfindet.

Damit sei die Frage nach der Luftverunreinigung durch motorische Abgase keineswegs verneint. Man soll sich mit der Frage auseinandersetzen, bevor sie zu einem Problem wird. Wie bei andern ähnlichen Gegebenheiten ist es wichtig, die *Proportionen zu wahren*. Den Verkehrsingenieur freut es, wenn seine Maßnahmen im Hinblick auf das *gesamte Verkehrsproblem, dessen Hauptaspekte Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Komfort* sind, gleichzeitig auch den Interessen der Lufthygiene dienen können. Nur möchte ihm scheinen, daß hier Abhilfe auch an der Quelle, nämlich durch Entgiftung der Abgase im Motor, auf wirtschaftlich vertretbare Weise geschaffen werden kann. Wir möchten uns wünschen, die übrigen Verkehrsprobleme wären mit dem gleichen Kräfteinsatz zu lösen!