

<b>Zeitschrift:</b>	Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
<b>Herausgeber:</b>	Hochparterre
<b>Band:</b>	22 (2009)
<b>Heft:</b>	[11]: Die Lenker des Verkehrs : Management für den knappen Strassenraum
 <b>Artikel:</b>	Deshalb so wenig Stau : das sich selbst regelnde System lenkt uns durch die Stadt
<b>Autor:</b>	Loderer, Benedikt
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-123878">https://doi.org/10.5169/seals-123878</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# DESHALB SO WENIG STAU

## Die Dienstabteilung Verkehr hilft den Stau vermeiden. Verkehrsmanagement heisst das Zauberwort. Die Steuerung dazu wird im Haus selber entwickelt.

Text: Benedikt Loderer, Pläne: DAV

Das Übel heisst Stau. Der Stau ist Freiheitsberaubung. Autofahrerinnen und Autofahrer sind gefangen. Hilflos müssen sie auf Befreiung warten. Das frustriert und macht aggressiv. Die Wut sucht einen Gegner, zuerst die Autofahrenden vor sich, dann den unhaltbaren Zustand.

Dass die nicht besser planen können! Die kalte Wut aber rechnet: Der Stau kostet Millionen an vertrödelter Arbeitszeit. Er ist die grosse negative Kraft, die tägliche Geissel der Menschheit, jedenfalls der zürcherischen. Die, die am Lenkrad sitzen, wollen nur eines: Der Stau muss weg. Doch warum gibt es Stau? Weil alle zur gleichen Zeit am gleichen Ort das Gleiche wollen: zirkulieren. Der Stau ist ein Mangel an Platz, sprich an Verkehrsraum. Letzteren zu vergrössern ist (fast) unmöglich, also muss man ihn rationieren, besser nutzen. Den Stau bekämpfen und die Koexistenz aller Mobilitätsformen ermöglichen ist die Aufgabe der Dienstabteilung Verkehr (DAV) der Stadt Zürich: Flüssig sei der Verkehr, staufrei und rasch. Die Amtssprache redet von der «Aufrechterhaltung einer umfassenden Mobilität».

**AUGE, HIRN UND ARM** Darum sind die Strassen der Stadt keineswegs eine freie Wildbahn, nein, der Verkehr wird gebändigt, gelenkt und kanalisiert. Disziplin muss sein, und ein unsichtbarer Aufseher sorgt für ihre Durchsetzung. Der grosse Überwacher hat einen Namen: «adaptive Verkehrsnetzsteuerung». Die Übersetzung ins Alltägliche lautet: Päcklein schnüren und sie führen. Der Volksmund nennt dies «grüne Welle». Die Verkehrsplaner, längst internationalisiert, reden von «bit», von «best interval traffic». Damit nutzen sie den knappen Verkehrsraum so effizient wie möglich – immer abgestimmt auf den gerade herrschenden Verkehr, adaptiv eben. Verkehrsmanagement ist das Stichwort. Dahinter steckt die Überzeugung, dass der Verkehr lenkbar ist und bleiben muss. Man braucht dazu Augen, die beobachten, ein Hirn, das steuert, und einen Arm, der lenkt. Die Augen sind die rechteckigen Narben im Asphalt. Drin verbergen sich Sensoren, die die Autos zählen. Das Hirn ist ein Computer und der Arm das Lichtsignal. Ohne Steuerung, davon sind die Planer überzeugt, käme der Verkehr zum Erliegen, der Stau übernähme die Macht. Die Verkehrssteuerung in der Stadt Zürich beschäftigt 25 Leute, sieben davon sind Programmierer, dazu kommen Planer, die das System anpassen – bei Baustellen zum Beispiel –, und weitere, die neue Anlagen projektieren, wie es bei der Westumfahrung nötig wurde. Der Wiederbeschaffungswert des gesamten Systems liegt bei 110 Millionen Franken. Unterhalt und Erneuerung der Anlagen erfordern 2,8 Millionen im Jahr. Der Strom, der sie in Gang hält, kostet 700 000 Franken, die Gehälter 2,2 Millionen jährlich. Da die Dienstabteilung Verkehr keine eigenen Bauleute hat, gehen jedes Jahr für 5,8 Millionen Franken Aufträge an die Erstellerfirmen. Alles zusammen: 11,5 Millionen. Bund und Kanton übernehmen davon rund eine Million.

**OPERATIV, TAKTISCH, STRATEGISCH** Wer den Verkehr steuern will, muss die Übersicht bewahren. Ein systematisches Vorgehen ist nötig. Drei Ebenen ihres Systems unterscheiden die Verkehrslenker: die operative, die taktische und die strategische. Operativ sind die Geräte. 3500 Sensoren sind an den 385 kritischen Kreuzungen mit Verkehrsregelungsanlagen, sprich Rotlichtern, in den Strassen und Tramgleisen eingebaut. Sie zählen den Verkehr und melden die Ergebnisse der Leitstelle, genauer dem dort

stehenden Computer. Haben sie nichts zu zählen, herrscht entweder Stau oder Leere. Die Sensoren erkennen das herannahende Tram und sorgen für seine Vorfahrt. Das Tram hat immer Vorfahrt. Die Chauffeure und Chauffeuse können sich darauf verlassen, dass sie fortlaufend freie Fahrt bekommen und bremsen deshalb vor der Kreuzung kaum ab.

Jede Sekunde kommt ein Befehl von der Zentrale zum Lichtsignal. Wenn nötig, werden die Umlaufzeiten von Rot-Orange-Grün verändert. Der Computer kann die Steuerung in Zwei-Sekunden-Schritten verlängern oder kürzen. Die Umlaufzeit beträgt zwischen 30 und 60 Sekunden. In Zürich wartet niemand mehr als eine Minute auf grünes Licht, Fussgängerinnen und Fussgänger meistens bloss 25 Sekunden, denn sie sind ungeduldiger als die Autofahrenden und weniger diszipliniert. Während die Autos auch bei >

### WIE ROLLT ES ANDERSWO?

«Was in Zürich überhaupt nicht klappt, ist anderswo viel besser», murrt der Stammtisch. Doch wie gut funktionieren die Verkehrssysteme anderer Städte wirklich? Diese Frage hat Jeff Kenworthy, Professor für zukunftsfähige Städte an der Curtin University in Perth, Australien, systematisch untersucht. Hier seine Rangliste der besten und schletesten Städte.

### DIE 10 BESTEN

1_Tokyo	86 Punkte
2_Hongkong	71 Punkte
3_Bern/Dakar	61 Punkte
4_Osaka	58 Punkte
5_Mumbai	46 Punkte
6_Zürich/Shanghai	43 Punkte
7_Hamburg/Prag	41 Punkte
8_München	39 Punkte
9_Krakau	36 Punkte
10_Teheran/Bogotá	35 Punkte

### DIE 10 SCHLECHTESTEN

75_Bologna	-44 Punkte
76_Bangkok/São Paulo	-46 Punkte
77_Denver	-50 Punkte
78_Johannesburg	-53 Punkte
79_Los Angeles	-58 Punkte
80_Ho-Chi-Minh-Stadt	-65 Punkte
81_Riad	-77 Punkte
82_San Diego	-81 Punkte
83_Phoenix	-83 Punkte
84_Houston	-94 Punkte

Zürich und Bern brauchen sich also nicht zu schämen. Zum Ergebnis schreibt das Fachmagazin der Strassenverkehrstechnik «ITS-magazine»: «Die Goldmedaille geht ausgerechnet an die Autonation Japan, die ihren Erfolg aber keineswegs ihrer Strasseninfrastruktur, sondern in allerster Linie ihren vorbildlichen öffentlichen Personennahverkehrssystemen zu verdanken hat.» San Diego, Phoenix und Houston schneiden sowohl mit ihrem ÖV wie ihren Strassensystemen schlecht ab. Fazit: In den am dichtesten besiedelten Städten funktioniert auch das Verkehrssystem am besten.

>[www.siemens.de/traffic-ws](http://www.siemens.de/traffic-ws)



^Die Computer erfassen permanent die Frequenzen und zeigen sie auf dem Bildschirm: Je dicker die Linien, desto mehr Verkehr. Sind die Linien grün, dann rollts. Sind sie gelb oder orange, stockt der Verkehr. Rot bedeutet Stau. Das Bild zeigt einen Werktagabend im August 2009. Aktuelle Bilder gibts im Internet: [www.zuerittraffic.ch](http://www.zuerittraffic.ch)

## 6/7 // DAS ZÜRCHER MODELL

» leerer Kreuzung auf Grün warten, laufen viele Fussgängerinnen und Fussgänger los, wenn kein Auto naht. Das Verkehrsmanagement ist also auf die Disziplin der Autofahrerinnen und Autofahrer angewiesen.

Für Sehbehinderte gibt es an den wichtigsten Kreuzungen rund 1400 spezielle gelbe Kästchen an den Masten der Lichtsignale, die bei Grün vibrieren und summen. Die Blinden setzen viel Vertrauen in die Autofahrer. Sie verlassen sich darauf, dass keiner losfährt, wenn sie Grün haben. Weisse, erhöhte Linien führen die Sehbehinderten zum Masten und auch zur vordersten Türe des Trams.

**TAKTISCH UND STRATEGISCH LENKEN** Taktisch den Verkehr lenken heisst eine «grüne Welle» einrichten: Mehrere Kreuzungen sind so aufeinander abgestimmt, dass ein Paket von rund zehn Autos bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h die nächste Kreuzung immer in der Grünphase erreicht. Über mehr als zehn Kreuzungen oder einen Kilometer funktioniert dies allerdings nicht, weil die Autopakete auseinanderfallen, da die Abstände zu gross werden. Verkehrslenkung ist eine Erfahrungswissenschaft. Eine «grüne Welle» der besonderen Art bringt die Feuerwehr zum Brandplatz oder den Rettungswagen zum Unfallort. Vor den Einsatzfahrzeugen werden die Autos aus dem Weg geräumt.

Strategisch meint, die aktuelle Verkehrslage berücksichtigen. Das Strassennetz ist ein verästeltes Gefäss. Fließt zu viel Verkehr hinein, so erstickt es an sich selbst. Dann muss der Zufluss so lange gedrosselt werden, bis er wieder rollt. Der Computer verringert automatisch den Zufluss von aussen, wenn ihm ein Stau gemeldet wird. Die Grünphasen werden verkürzt. Strategisch ist auch die Reaktion auf ein Gewitter oder auf Schneefall.

**ZENTRALISIERT UND IN EINER HAND** Das System arbeitet automatisch. Der Verkehr ist selten überraschend, fast immer voraussehbar. Tages-, Wochen- und Jahresverlauf sind sich wiederholende Ereignisse. Jede Überraschung ist deshalb eine Störung. Und eines ist ebenso unveränderlich: Der Verkehr nimmt jährlich um rund 0,3 Prozent zu. Mehr Verkehrsraum aber gibt es nicht. Das Ergebnis? Die Stosszeiten werden länger – bis sie eines Tages so lange sind, dass es keine mehr gibt.

«Zürcher Modell» nennen die Verkehrsplaner ihr Management. Vorbildlich sei es und von andern Städten bewundert. Delegationen aus Frankfurt, Darmstadt, Bologna, Graz und Wien waren schon da, aber auch Chinesen und Japaner kamen, Vereine und Parteisektionen lassen es sich erklären. Die Gäste sind beeindruckt. Doch was ist denn so ausserordentlich am «Zürcher Modell»? Die Zentralisierung in einer Hand: Die Dienstabteilung Verkehr plant, baut und betreibt das gesamte System zentral. Was sie sich ausdenkt, führt sie auch aus und muss es betreiben. Die Planer lernen aus ihren eigenen Fehlern und wiederholen ihre Erfolge. In anderen Städten sind Planung und Betrieb meist getrennt, die Reibungsverluste höher. Doch neue Verkehrsregimes müssen auch rechtlich durchsetzbar sein. Die Stadt Zürich ist auf ihrem Gebiet für die Umsetzung des Strassenverkehrsrechts zuständig, was ihr erlaubt, die Massnahmen auch zu verwirklichen. In andern Städten ist das juristische Gestüpp meistens dichter.

Wer den Verkehr lenken will, muss ihn kennen. In regelmässigen Erhebungen und Studien beobachtet die Dienstabteilung Verkehr die Entwicklung ständig. Die neuralgischen Punkte sind bekannt: rund um den Hauptbahnhof, das Bellevue, der Escher-Wyss-Platz und der Albisrieder-Platz. Die verworrenste Kreuzung der Stadt ist das Central. Der Grund: Wo eine Hauptverkehrsachse mit dem öffentlichen Verkehr zusammentrifft, droht Stau. Entsteht, wo der Platz eng und der Verkehr gross ist.

Wie viel Verkehr schluckt eine Strasse? Die Fachleute rechnen so: Alle zwei Sekunden passiert ein Auto einen Punkt. In den 3600 Sekunden einer Stunde fahren also 1800 Autos an der Zählstelle vorbei. Die Geschwindigkeit spielt dabei eine geringe Rolle, denn je schneller gefahren wird, desto grösser werden die Abstände. Auf dem städtischen Strassennetz liegt die Durchschnittsgeschwindigkeit bei 30 km/h, das theoretisch optimale Tempo für die grösste Leistungsfähigkeit liegt darüber. Aber nicht die

Strasse entscheidet über die Leistungsfähigkeit des Systems, sondern die Kreuzungen an beiden Enden einer Verbindung bilden das Nadelöhr. Der Ausbau einer Verbindung nützt nichts, wenn nicht auch die Knoten ausgebaut werden können. Die Forderung nach mehr Spuren und deren Bau führt an der nächsten Kreuzung oft ad absurdum.

**WEM GEHÖRT DER STAU?** «Dieses «Zürcher Modell» mag ja die Chinesen begeistern, ich stehe trotzdem jeden Morgen im Stau», murren die Autopendlerinnen und -pendler. Wissen sie, dass das städtische Strassennetz heute zu 98 Prozent ausgelastet ist? Das verästelte Gefäss ist voll. In der Stadt warten rund 210 000 private und 48 000 öffentliche Parkplätze auf ihre Benutzung. Jeden Tag fahren total 900 000 Autos, Lastwagen und Motorräder über die Stadtgrenze hin und her. Zürichs Verkehr ist also Agglomerationsverkehr. Nur 15 Prozent sind Durchgangsverkehr, 45 Prozent sind Pendlerinnen und Pendler und 40 Prozent sind Binnenverkehr, inklusive Gewerbe und Werkverkehr.

Der Eintrittspreis in die Stadt wird in Form von Wartezeit bezahlt und beträgt heute 10 bis 20 Minuten. Das System lässt nur so viel Verkehr in die Innenstadt, wie diese verkraften kann. Der Stau wird nach aussen gedrängt. Der Verkehr im Millionenzürich ist ein dynamisches Gesamtsystem, seine Steuerung hingegen gehorcht den föderalistischen Spielregeln. Zürich – auch Winterthur – steuern den eigenen Verkehr selbst. Doch das System endet an den Stadtgrenzen. Für alle übrigen Gemeinden ist der Kanton zuständig. Seit der Bund den Betrieb der Autobahnen übernommen hat, baut er ein nationales Verkehrsmanagement auf. Es reicht bis vor die erste Ampel auf Stadtgebiet. Das führt zu Konflikten, denn das Interesse von Kanton und Bund ist es, «ihre» Strassen möglichst staufrei zu betreiben. Sie wollen offene Schleusen an den Stadtgrenzen, die Stadt dagegen will dosieren. Es geht um die Frage, wo der Stau stattfindet. «Nicht bei uns», heisst die föderalistische Antwort.

Damit sich der Stau nicht auf der Autobahn bildet, hat der Kanton die Strassen klassiert. Die wichtigsten Strassenzüge auf Stadtgebiet, jene, die man früher «Ausfallstrassen» nannte, unterstehen dem Kanton, obwohl sie Stadteigentum sind und von der Stadt unterhalten werden. Die Bellerive-Strasse zum Beispiel oder die Birmensdorferstrasse. Auf diesen klassierten



«Eine Freitagnacht ab 20 Uhr in der Innenstadt: um Mitternacht stockender Verkehr rund ums Seebecken, um 2 Uhr ein Stau in der Uraniastrasse.»



07.08.2009 / 22.00



08.08.2009 / 02.00



08.08.2009 / 04.00



▼ Streetparade 2009: Ab Mittag stockt, um 21 Uhr rollt der Verkehr wieder, und um Mitternacht fahren viele nach Hause.



^ Ein Werktag zur Ferienzeit rund um die Hardbrücke noch vor Beginn der Sanierungen. Es stockt nur auf den Zu- und Wegfahrtsachsen.



Strassen gilt Tempo 50, auf dem übrigen städtischen Netz Tempo 30. So werden die Quartiere entlastet: Die Kanalisierung des Verkehrs erfolgt auf den klassierten Strassen. Sie sollen – zum Beispiel wenn die Autobahn verstopft ist – als Alternative dienen. Statt um die Stadt herum fährt man dann ausnahmsweise durch sie hindurch. Angesichts des zu 98 Prozent ausgelasteten Systems führt dies allerdings zum Kollaps, der zusätzliche Durchgangsverkehr hat keinen Platz.

Es gibt auch eine verkehrspolitische Überlegung: Sollen die von aussen in die Stadt einfahrenden Autos die Verkehrsteilnehmenden innerhalb der Stadt behindern dürfen? Ist das nicht eine ungerechtfertigte Bevorzugung der Autofahrenden? Der latente Konflikt zwischen der Stadt auf der einen und Kanton und Bund auf der anderen Seite ist nicht gelöst. Im Kantonsrat gibt es politische Bestrebungen, das Verkehrsmanagement der Stadt dem Kanton zu unterstellen. Doch auch so lässt sich die Ursache des Staus nicht beseitigen: Heute gibt es zu viel Verkehr und zu wenig Verkehrsraum. Da der Individualverkehr, sprich das Auto, weitaus am meisten des vorhandenen Raums beansprucht, ist auch der Verbesserungseffekt am höchsten, wenn man ihn einschränkt. Denn der öffentliche Verkehr funktioniert, und die Dienstabteilung Verkehr hat damit am wenigsten Sorgen. Als Lenkungsinstrument bietet sich Road Pricing an, abgestuft nach Tageszeiten, was berechenbare Fahrzeiten bringen würde.

## WAS IST STAU?

Text: Benedikt Loderer

Nüchtern betrachtet ist der Stau eine nicht zufriedenstellende Verkehrsqualität, im Radio wird das mit «stehender oder stockender Verkehr» übersetzt. Wie beim Wasser entsteht er, wenn der Zufluss grösser ist als der Abfluss. Die Differenz wird gespeichert. Die Belastung, also der Zufluss an Automobilen, folgt einem regelmässigen Tagesgang, das Stichwort heisst Stosszeiten. Bei freiem Verkehrsfluss wächst mit der Verkehrsmenge auch die Verkehrsichte. Bei Stau hingegen sinkt die Verkehrsmenge, während die Dichte weiterwächst. Beim Stau vor einem Lichtsignal handelt es sich aber nicht um stehende Fahrzeuge bei maximaler Dichte, sondern um einen zyklischen Wechsel von maximalem Abfluss bei Grün und gestoppter Durchfahrt bei Rot. Dieser Wechsel führt zu zähflüssigem Verkehr.

Wie funktioniert Stau? Die Fachleute haben es herausgefunden: Ereignet sich auf einer dreispurigen Autobahn ein Unfall, der eine Fahrbahn blockiert, breitet sich eine «Stosswelle» stromaufwärts mit 10 km/h aus. Der Zufluss von 5400 Fahrzeugen pro Stunde hat nur noch einen Abfluss von 4000. Nach sieben Minuten gelingt es der Polizei, den Zufluss um 600 Fahrzeuge zu verringern, es bleiben 4800, die «Stosswelle» stromaufwärts wird langsamer, sie breitet sich nur noch mit 6,5 km/h weiter aus. Ist der Engpass nach 15 Minuten behoben und der Abfluss wieder offen, wandert zuerst eine zweite «Stosswelle» stromaufwärts. Nach 19 Minuten endet die Zufahrtsbeschränkung und nach 24 Minuten hat sich der Stau aufgelöst.

**STAUKOSTEN?** Für die Verkehrsplaner ist der Stau «das sichtbare Symptom einer übernutzten Infrastruktur. Dieser Zustand verursacht Kosten, denn Staus vernichten wertvolle Zeit», schreiben die Ingenieure von Ernst Basler und Partner (EBP). Sie rechnen auch vor, wie viel: «Für den Wirtschaftsraum Zürich ergeben sich für das Jahr 2003 rund 7000 Fahrzeugstunden im Stau pro Tag.» Wie teuer man diese Stunden nun verrechnen will, ist umstritten. Wie viele davon sind wirklich Berufsverkehr, wie viele sind Pendlerzeit, wie viel ist Freizeitverkehr? Die Studie rechnet für das Jahr 2003 für den Wirtschaftsraum Zürich mit ca. 80 bis 140 Millionen Franken Staukosten. Zum verlorenen Geld kommen die zusätzlichen Stickoxide und Feinstoffpartikel, denn die Schadstoffemissionen sind bei Stau dreimal höher als bei flüssigem Verkehr.



