

Deutschland

■ Wenn es wirklich ein achtetes Weltwunder gibt, dann steht es in Hamburg an der Ecke Tarpenbekstraße/Martinstraße. Jeden Morgen und jeden Abend stauen sich dort die Autofahrer und rätseln über ein seltsames Phänomen: Vor der Kreuzung fließt der Verkehr, hinter der Kreuzung fließt der Verkehr – aber an der einen Ampel dazwischen, da stehen die Autos ewig weit in beide Richtungen. „Als würde ein Fluch über dieser Kreuzung liegen“, klagt ein Taxifahrer.

So wie hier ist es an vielen Ecken der Republik: Deutschland sieht Rot. Und oftmals ist gar nicht die Masse der Autos das Problem, sondern die völlig veraltete Ampeltechnik in unseren Städten. Denn im Kern ist die Lichtsignalanlage, so der offizielle Name, nicht viel weiter als bei ihrer Ein-

führung 1914 im nordamerikanischen Cleveland (siehe Historie unten). Sie zeigt erst Grün, dann nach einer gewissen Zeit Rot und irgendwann wieder Grün. Fertig.



„Mit nur 13 intelligenten Ampelanlagen werden jährlich eine halbe Million Liter Kraftstoff eingespart“

Florian Weichenmeier, Diplom-Mathematiker bei Gevas

Das einfache Prinzip ist mit dem gewachsenen Verkehrsaufkommen schon lange an seine Grenzen gestoßen. Vielen Politikern passt das ins Weltbild. Denn je schlechter der Verkehr fließt, so das Kalkül, desto mehr Menschen steigen vielleicht doch in den öffentlichen Nahverkehr um.

Ausgerechnet der Klimawandel führt jetzt aber zu ei-

nem Umdenken. Experten haben herausgefunden: Durch das Warten an roten Ampeln entstehen etwa zwölf Millionen Tonnen CO₂ – und zwar pro Jahr. Mit einer besseren

Ampelanlage lässt sich also nicht nur der Verkehrsfluss verbessern, sondern auch der Klimawandel ein Stück weit aufhalten.

Klar ist auch: Die in den 70er-Jahren eingeführten grünen Wellen funktionieren in der Praxis meistens nicht. Denn sie richten sich nicht nach dem tatsächlichen Verkehrsaufkommen, sondern werden

Feinstaub-Vorbild Cottbus: grüne Ampeln statt Umweltzonen

■ Im Kampf gegen den Feinstaub geht Cottbus neue Wege: Anstatt Umweltzonen einzurichten, machen die Brandenburger den Verkehr flüssiger. Die Idee: Je weniger Autos stoppen und wieder anfahren, desto geringer die Belastung. Nach dem Start des Pilotprojekts (AUTO BILD 9/07) gibt es jetzt erste Erkenntnisse. Weil die Ampelzeiten durch den Einsatz eines Großrechners besser koordiniert werden können, müssen Autofahrer nicht mehr so lange zugunsten des öffentlichen Nahverkehrs warten wie vorher. Die ersten Feinstaub-Ergebnisse werden in einem Jahr erwartet.



1924 errichtet: Ampelturm am Potsdamer Platz in Berlin



Die Geschichte der Ampel

■ Eines gleich vorweg: Wer wie ein Experte klingen möchte, der muss das Wort „Ampel“ unbedingt vermeiden – offiziell heißt es nämlich entweder Lichtzeichenanlage (LZA) oder Lichtsignalanlage (LSA). So oder so liegen die Anfänge der Verkehrsampel ein wenig im Dunklen. Das erste Vorläufer-Exemplar mit Gaslicht wurde zwar zweifelsfrei im Dezember 1868 in London aufgestellt. Unklar ist aber, wie lange es in Betrieb blieb und ob die Anlage tatsächlich – wie gelegentlich berichtet – explodierte. Als erste reguläre Verkehrsampel der Welt gilt deshalb das am 5. August 1914 in Cleveland (Ohio, USA) aufgestellte Modell. Es zeigte entweder Rot oder Grün, aber noch kein Gelb. Die ersten dreifarbigsten Verkehrsampeln wurden 1920 in Detroit und New York in Betrieb genommen.



Die größte Ampel-Panne aller Zeiten

■ Eine Ampel für zwei Tage leistete sich die Stadt Garmisch-Partenkirchen im Jahr 2003: Laut Steuerzahlerbund erhielt dort eine stark befahrene Bundesstraße für 76 500 Euro eine neue Ampel. Allerdings machte die Anlage mehr Probleme, als sie löste – und produzierte kilometerlange Staus. Folge: Nach anderthalb Tagen wurde sie abgeschaltet.

sieht Rot

Veraltete Ampelanlagen behindern den Verkehr und schaden dem Klima: Etwa zwölf Millionen Tonnen CO₂ könnten jedes Jahr mit Hilfe von intelligenten Systemen eingespart werden. Für weniger Wartezeiten kopieren Forscher sogar die Natur

oft nach einem einfachen zeitlichen Schema gesteuert, sind damit viel zu unflexibel.

Moderne Anlagen messen dagegen die Verkehrsströme und passen permanent die Ampelschaltungen an den tatsächlichen Bedarf an. Dabei konkurrieren zwei verschiedene Modelle (siehe unten): Die einen lassen die Ampelschaltungen zentral von einem Rechner in der Verkehrsbehörde steuern. Hamburg zum Beispiel hat dies bereits erfolgreich mit 13 Ampeln in der City Nord umgesetzt und will das Modell weiter ausbauen.

In Ingolstadt startet ein Pilotprojekt mit einer Weiterentwicklung des Systems. Dabei bildet der Computer im Grunde die natürliche Evolution nach: Eine erfolgreiche Ampelschaltung wird fortgeführt, eine weniger erfolgreiche Ampelschaltung stirbt

aus. „Das System optimiert sich so selbst“, sagt Diplom-Mathematiker Florian Weichenmeier von der Softwarefirma Gevas.

Die anderen dagegen wollen jede Ampel-Kreuzung selbst entscheiden lassen, wie sie die ankommenden Autos am besten bewältigt – und damit den Verkehr besser fließen lassen. Vorteil dieses dezentralen Modells: Weil die Datenmen-

stimmter Verkehrsdruck zuordnen. Dort, wo der größte Druck herrscht, gibt die Ampel Grün“, so Diplom-Elektrotechniker Stefan Lämmer von der TU Dresden.

Klar ist auf jeden Fall: Die Investition in neue Technik zahlt sich aus. Mathematiker Weichenmeier formuliert es so: „Wenn man etwas gegen die Umweltbelastung in den Städten tun möchte, dann geht



„Grüne Wellen richten sich nur nach statistischen Mittelwerten – aber nicht nach dem tatsächlichen Verkehrsgeschehen“

Stefan Lämmer, TU Dresden

ge vor Ort überschaubar bleibt, kann die Ampelsteuerung sekundlich optimiert werden. „Jeder Straße an der Kreuzung lässt sich ein be-

das mit modernen Ampelanlagen viel besser und billiger als durch den Neubau von Ortsumleitungen oder durch Fahrverbote.“ Alex Cohrs

KURZINTERVIEW

AUTO BILD: Warum gibt es bisher so wenige intelligente Ampelanlagen in Deutschland?

Lämmer: Moderne vernetzte Systeme sind immer noch sehr teuer, und bei den Kommunen und Gemeinden sind die Kassen leer. Immerhin sind die Anlagen in Deutschland aber sicher und zuverlässig. **Wie schaffen wir es, dass der Verkehr besser fließt?**

Die Grundlage für eine gute Verkehrssteuerung ist, dass man großflächig hochwertige Daten erfassen kann. Stand der Technik sind dafür Induktionsschleifen an den Kreuzungen, die allerdings nach einiger Zeit kaputtgehen und sehr aufwendig zu reparieren sind.

Deshalb wird vermehrt Radar- oder Videotechnik eingesetzt werden, um den Verkehrsfluss zu erfassen. **Und was bringt die weitere Zukunft?**

Da wird zusätzlich der fließende Verkehr dynamisch erfasst werden, indem die Fahrzeuge miteinander und auch mit dem Verkehrsnetz kommunizieren. Wir arbeiten zum Beispiel mit Taxis, die permanent ihre Position und Geschwindigkeit übertragen.

Wann werden solche Systeme flächendeckend eingesetzt?

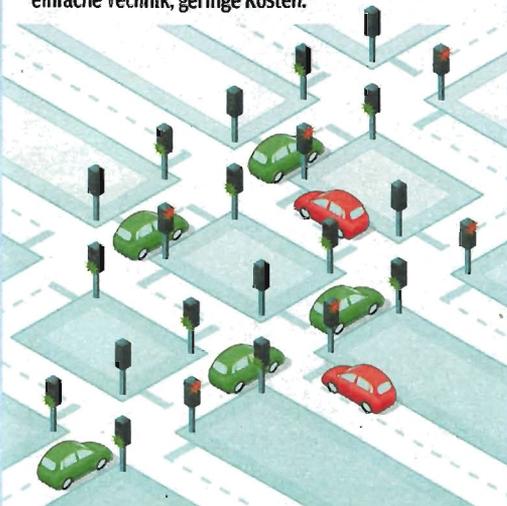
Wenn jemand ein Geschäftsmodell findet, dass sich rechnet, dann kann das schon in zwei bis drei Jahren geschehen.



Prof. Dr. Karsten Lemmer, Direktor des Instituts für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Grüne Welle: Schon bei kleinen Störungen versagt das System

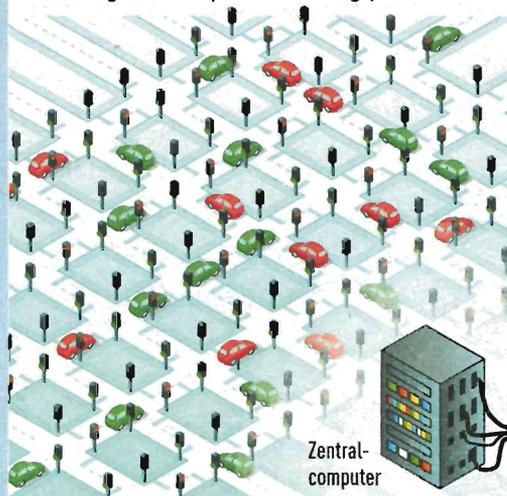
■ In der Theorie ist es ganz einfach: Wer eine bestimmte Geschwindigkeit einhält, hat immer Grün. So müssen die Autos nicht abbremsen und wieder anfahren, sparen Sprit und machen weniger Lärm. Die Praxis sieht allerdings ganz anders aus: Denn die klassische grüne Welle wird nur im Voraus geplant, nicht aber an die tatsächlichen Verkehrsverhältnisse angepasst. So reichen schon kleine Störungen, um das System zusammenbrechen zu lassen. Eine der möglichen Ursachen ist der öffentliche Nahverkehr, der per Spezialschaltung Vorfahrt vor dem restlichen Verkehr bekommt. Vorteil der grünen Welle: einfache Technik, geringe Kosten.



So erscheint dem Autofahrer die grüne Welle – dabei sind die Ampeln zeitversetzt geschaltet

Zentrale Ampelsteuerung: bis zu 40 Prozent weniger Stopps

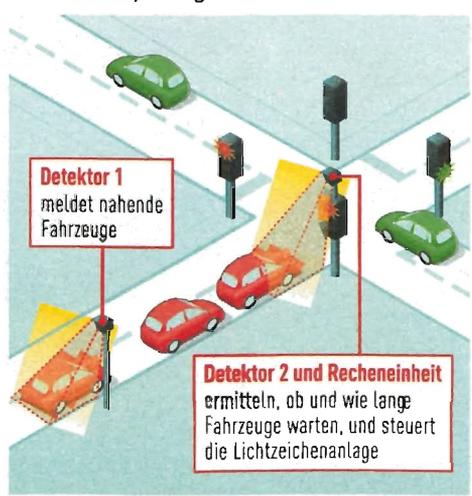
■ Sie heißen Motion, Balance oder Travolution. Seit Ende der 90er-Jahre regeln in vielen Städten zentrale Ampelsysteme den Verkehr. Dabei wird das über Kontaktschleifen gemessene Verkehrsaufkommen an einen Zentralrechner übermittelt, der mit Hilfe dieser Informationen die Grün- und Rotphasen der einzelnen Ampeln koordiniert. Die modernste Ausbaustufe des Systems wird jetzt mit 47 Ampeln in Ingolstadt getestet, sie soll die Anzahl der Stopps um 30 bis 40 Prozent und die Reisezeiten um 15 bis 20 Prozent reduzieren. Hauptproblem: Wegen der großen Datenmengen können die Schaltungen nur alle paar Minuten angepasst werden.



Alles im Griff: Ein zentrales Rechensystem steuert alle Ampeln in einem Straßen-Netzwerk

Lokale Ampelsteuerung: Die Entscheidung fällt vor Ort

■ Die Basis hat die Macht – nach diesem Prinzip wollen Forscher der TU Dresden den Verkehr flottmachen. Bei ihrem Modell entscheidet die Ampelanlage an jeder Kreuzung eigenmächtig, welcher Fahrtrichtung sie Grün gibt. Das Grundprinzip: Je mehr Fahrzeuge aus einer Richtung kommen, desto schneller und länger gibt es für diese Richtung Grün. Bei starkem Verkehrsaufkommen würde dies allerdings dazu führen, dass die aus den Nebenstraßen kommenden Autofahrer Dauer-Rot hätten. Deshalb wird ein sogenannter stabilisierender Faktor eingesetzt, der jedem Verkehrsstrom wenigstens eine minimale Grünzeit an der Ampelanlage zusichert.



So soll es in Zukunft laufen: Bislang gibt es das Modell der TU Dresden nur in der Theorie