Flüssiger Verkehr für alle - Energieeffizient mobil - demonstriert mit Computersimulation

Software-Werkzeug ***Traffsim***
Innova Hans Ulrich Kunz AG Basel www.innovag.ch
Delzer Kybernetik Lörrach / BRD www.delcyb.com

Tiefbauamt der Stadt Zürich - Verkehrsplanung 8. März 2001

Verkehrszukunft optimal gestalten

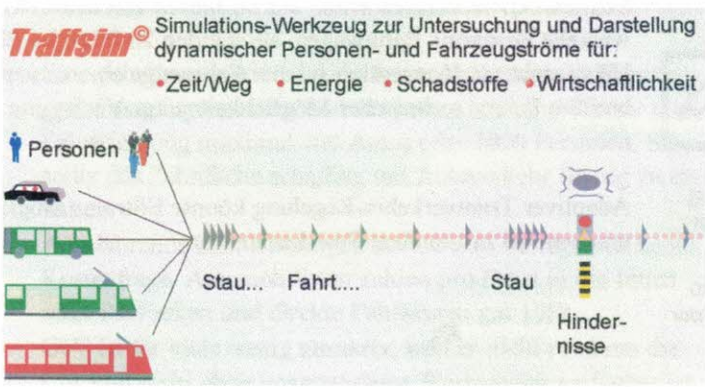
Wie finden wir Wege zur Lösung der aktuellen Verkehrsprobleme? Wo sie liegen, kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zu viele Strassen und Innenstadtbereiche sind mit Autoverkehr überfüllt
- Autoverkehr verlangt leistungsfähige Strassen und Parkplätze grösseren Stils, für die Raum und Geld fehlen
- Verkehr beeinträchtigt Wohnbarkeit und Gesundheit
- OeV deckt seine Kosten nicht und wird deshalb finanziell zurückgebunden

Wir stehen vor einer Mauer, die sich nur schwer überwinden lässt. Warum nicht mit Visionen?



Traffsim wurde in einer Teamarbeit im Rahmen der SUN21-2000 (Internationale Wochen für eine nachhaltige Energiezukunft, jährlich in Basel durchgeführt) entwickelt und gründet auf der Vermutung, dass unter Nutzung moderner Technologie eine starke Verbesserung des OeV-Angebotes möglich wäre. Mit Traffsim können klare Erkenntnisse für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung gewonnen werden, die Mut für mehr OeV-Förderung machen. Traffsim ist eine den Fahrspurdurchsatz beschreibende Software für die dynamische Abbildung von Verkehrsbewegungen. Sie eignet sich für die Szenarienbildung lokaler wie regionaler Verkehrssituationen mit Variation des Modal-Split.



Mit *Traffsim* nachweisen, dass:

- in urbanen Verhältnissen wahrscheinlich nur OeV genügend Mobilität ermöglichen kann,
- auch Autos ihre Berechtigung haben: 30% der Autofahrer müssten ohne Auto einschneidende Nachteile in Kauf nehmen,
- OeV rund um die Uhr verfügbar sein sollte, eventuell in Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern (Ruftaxi, Rufbus),
- durch neue Ticket- und Verrechnungssysteme sowie andere Tarifstrukturen höhere OeV-Einkünfte möglich werden,
- höhere OeV-Kapazitäten auf der bestehenden Infrastruktur durch Investitionen in Technik absehbar sind.

Traffsim: Sparringpartner für Verkehrsexperten

Starke Ausrichtung auf die Anwendung neuester Technologien, die von der Bahntechnik bisher noch wenig genutzt werden:

- Lärmarme Bahnen
- Kapazitätserhöhung für Schienenwege durch adaptive Regelung
- Moderationstechniken (Szenarienbildung, Querdenken) in Zusammenarbeit mit interdisziplinären Experten, Betreibern und Benutzern

Das Ziel: OeV attraktiver und einträglicher gestalten und so die Voraussetzungen schaffen, dass freiwillig mehr Leute auf OeV umsteigen und ein höheres Verkehrseinkommen möglich wird.

Unterschiedliche Argumentationen

- Autofahrer: "Wir brauchen mehr Strassen. Autoverkehr sollte durch Fussgänger weniger behindert werden." Noch ist zu wenig bewusst, dass heute schon 90% der Verkehrsfläche von Autos genutzt wird, diese aber in urbanen Verhältnissen nur rund 10% der Mobilitätsbedürfnisse erfüllen können.
- OeV-Benutzer: "Wir müssen grosse Nachteile in Kauf nehmen: Oft entstehen lange Wartezeiten, man muss sich an Fahrpläne halten und zu Randzeiten besteht nur ein ausgedünnter Service, wenn überhaupt."
- OeV-Betreiber: "Wir können uns zu wenig um Innovation kümmern, weil wir zu stark unter Spardruck stehen. Rollmaterial muss bei uns 30-40 Jahre halten, das verhindert viele zeitgemässe Verbesserungen."

Nachfolgend ist eine Übersicht einiger Innovations-Möglichkeiten dargestellt. Mit einer Neuerung allein kann OeV kaum attraktiver werden, es braucht einen "Mix" markt- wie technikbezogener Massnahmen. Ziel ist, in der Lösungsfindung und in der Kommunikation einen Schritt weiterzukommen.

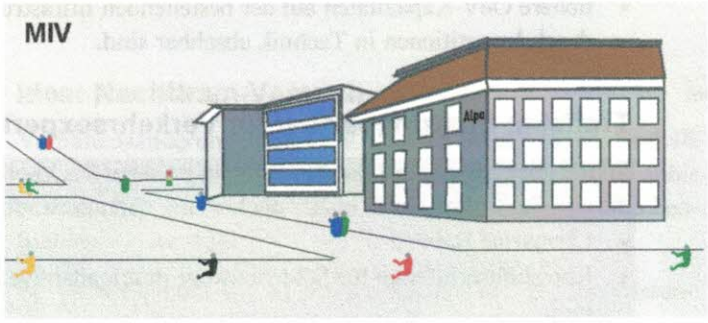
Traffsim: Grundlage einer Verkehrsphilosophie

Wo sinnvoll, gleich simulieren, weil aussagefähiger und unaufwendiger, wenn man das Gebiet und die Techniken dafür kennt.

Stellen wir uns vor: 700 Autos - sie transportieren im Schnitt 1000 Passagiere - belegen 30 Km Fahrspur und benötigen zwei grosse Parkhäuser.



In Zürich erstaunte, dass trotz massiver Verkehrsübernahme durch die S-Bahn Staus auf den Strassen der City nicht ausblieben. Eine Erklärung: Gemischtgenutzte Strassen können höchstenfalls 10% des Mobilitätsbedarfs erbringen!



In der Region Basel bewältigen 500 OeV-Einheiten in der Stadt Basel 50% - in der Region 20-30% allen Verkehrs. Theoretische Überlegung: 1000 OeV-Einheiten könnten sämtlichen Verkehr in der Region übernehmen. Alle Strassen wären frei!

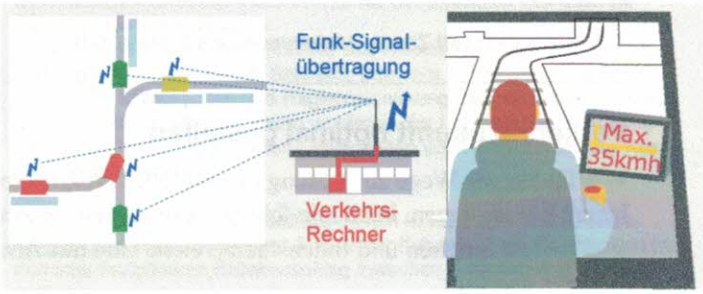
Traffsim veranschaulicht (und kann Regeln definieren) wie viel Verkehr auf gemischtgenutzten Strassen verträglich ist.

Öffentlicher Verkehr räumt Strassen leer

Setzen wir die modernsten heute verfügbaren Techniken bei TRAM und BAHN um, würde OeV attraktiver und leistungsfähiger. Im Bahnbereich noch nicht genutzt wird Adaptiv-dynamische Regelung.

		Fussgänger Velos	Bus/Tram	Regiobahn	Auto
Adaptiv-dynamische Regelung	Zukunft	Erleichterung	Dynamischer Fahrplan	30-60 Züge /h/Spur	(Autom. Kolonnenfahrt)
Telematik: audio-/visuelle Information		Erleichterung	Dispo-Vorteile	Gleich	ca. + 20% Kapazität
Signalisierung: Block, Ampeln		Erleichterung	Wichtige Priorität	Max. 12 Züge/h/Spur	Max. 700 Autos/h/Spur
Ungeregelter Verkehr		Üblich			Üblich

Adaptiv-dynamische Regelung funktioniert durch metergenaues "On-line" Verfolgen aller Fahrzeugbewegungen, deren Optimierung im Verkehrsrechner und durch die Ausgabe von Fahranweisungen für alle Fahrzeuge. Treten Störungen oder Verspätungen auf, so findet der Rechner einen schnellen Weg zur Angleichung aller weiteren Fahrten.



Strassen überquellen von Auto- und LKW-Verkehr. Das Schienennetz sei ausgelastet, sagt man. Ein Augenschein lässt daran zweifeln: Bahnstrecken stehen die meiste Zeit leer, Züge verkehren auf 95% aller Strecken in deutlich mehr als 3 Minuten Abstand. Diese Abstände seien notwendig, wird man von Bahnspezialisten belehrt. Telematik könnte das ändern und heute fehlende Kapazitäten für den Personen-Regional- wie für einen leistungsfähigen Güterverkehr schaffen. Davon sind Experten in der Regelungs- und in der Bahntechnik überzeugt (Z.B. die Publikationen von Prof. Dr. Krake, Verkehrstechnisches Institut, Universität Hannover). Nutzbarmachung von Systemtechnik und Telematik im nationalen öffentlichen Verkehr kann in wenigen Jahren enorme Energiemengen sparen.

UTMS könnte in einem einfach realisierbaren lokalen Kommunikationsnetz Schlüsselrolle spielen, z.B. in der Regio Nordwestschweiz für rund 500-1000 mobile Einheiten (Regiozüge, Trams, Busse). Regiobahnen könnten sich auf dem Netz eigene Fahrfenster suchen - ohne Beeinträchtigung internationaler Normen und prioritärer Fernverkehrszüge.

Lärmarm-Tram, Lärmarm-Regiobahn

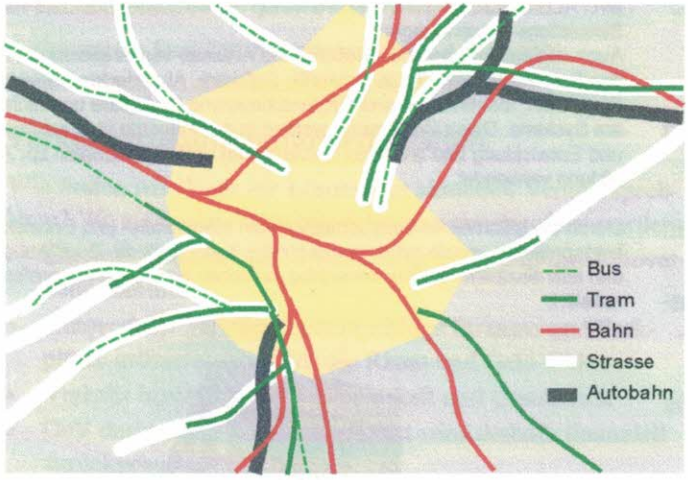
Konzeptentwicklung Fahrkörper, zusammen mit Fahrwerk- und Leichtbauspezialisten. Heute sind Trams pro Sitzplatz rund doppelt so schwer wie Busse und dreimal teurer.

"Es gibt kaum einen Grund, warum heute Schienenfahrzeuge für tiefe und mittlere Geschwindigkeiten nicht lärmarm sein können. Schliesslich verkehrten schon vor 50 Jahren von den SBB entwickelte lärmarme Bahnwagen, sie standen 20 Jahre im Einsatz. Heute steht zur Konzeption solcher Fahrzeuge eine wesentlich breitere Palette technischer Möglichkeiten zur Verfügung.

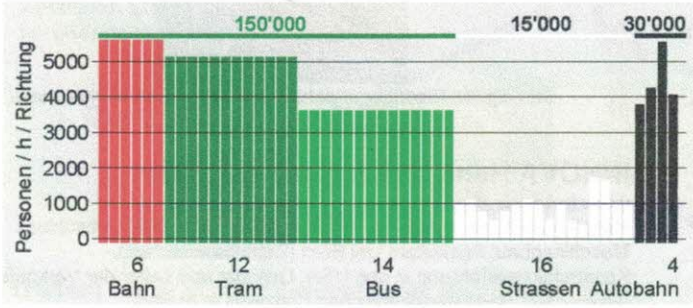
Adaptiver Tramverkehrs-Regelung könnte Eiltrams möglich machen, bei minimalem Streckenausbau.

Leistungsvergleich von Verkehrswegen

Morgens wie abends verlassen in einem Zeitraum von 2-3 Stunden Hunderttausende eine Stadt, respektive kehren in sie zurück. Dafür stehen viele Verkehrswege zur Verfügung, zum Beispiel (als Radiale gezählt) 6 Bahn-, 12 Tram- und 14 Buslinien. Für Autoverkehr stehen 16 Strassen und 4 Autobahnen bereit.



Interessant ist der Kapazitätsvergleich dieser Transportwege: Währenddem OeV spielend 150'000 Personen Mobilität bieten kann, schaffen die 16 Strassen für Autoverkehr 10 mal weniger.



OeV-Leistungsfähigkeit: Mit wenig Geld verbesserbar?

Das richtige Wissen ist die Basis für gute Lösungen. Aufzeigen, dass aus logisch nachvollziehbaren (systemischen) Gründen Auto-Mobilität in dicht bewohnten urbanen Gegenden zuviel Raum beansprucht, um genügend Personen Mobilität zu ermöglichen:

- Eine gemischtbenutzte Strasse schafft pro Fahrtrichtung und Stunde 200 Autos, wenn Autoverkehr nicht prädominant sein soll.
- Eine primär vom Autoverkehr benutzte Strasse mit Kreuzungen, Fussgängerstreifen und Ampeln schafft pro Stunde und Fahrtrichtung maximal 700 Autos oder 1000 Personen. Sie sollte das Zehnfache schaffen, um Autoverkehr flüssig zu erhalten.
- Autofahrende zum Umsteigen auf OeV zu bewegen ist keine Kostenfrage. Automobilisten zahlen pro Fahrt in die Innenstadt für Parken und direkte Fahrkosten gut 10Fr.
- OeV ist für viele wenig attraktiv, weil er nicht rund um die Uhr und nicht ohne unangenehme Wartezeiten verfügbar ist.

Möglichkeiten für die dynamische Simulation

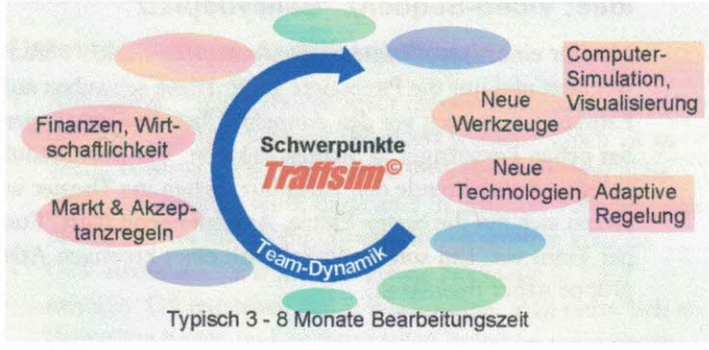
An-einen-Tisch-bringen der wichtigsten "Stakeholders" für eine optimale Verkehrszukunft. Dafür einen teamdynamsichen Prozess definieren, damit trotz zum Teil diametral entgegengesetzter Meinungen Konsensfähigkeit entsteht. Das ist erfahrungsgemäss mit "in Alternativen arbeiten" möglich.



Was kann simuliert werden? Zum Beispiel:

- Die Mehrkosten, Investitionen und logistischen Änderungen für einen Rund-um-die-Uhr OeV mit sehr kurzen Wartezeiten. Szenarien: durchgängig 5-Minutentakt Tram, Randstunden 10-Minutentakt, Nacht = kostengünstiges Ruftaxi. Weiteres Szenario: "Minimaleinstieg".
- Ein Verkehrsertragsmodell: Kostengünstiger Tramverkehr 9-11 und 15-17, höhere Preisstufe 6-9, 11-5, 17-20, und Maxipreise 20-06 Uhr (Mini-Schienentaxi, Halt auf Verlangen)
- Streckenbelegungen bei Verkehrsintensivierung
- OeV Personen-Transportzeiten "Haus - Haus"
- Telematische Kommunikationsmodelle und Zahlsysteme (mit fachlich entsprechend zusammengestellten Arbeitsgruppen kreativ entwickeln)
- Pilotmodell: Minimalkonzept für eine Teilstrecke

Schwerpunkte des Traffsim-Ansatzes: Gute Kenntnisse neuester Technologien und Verfahren aus mehreren Fachgebieten; Softwareentwicklungs- und Simulationstechniken; Kosten- und Marktüberlegungen; Akzeptanz-Überlegungen.



Interdisziplinäre Visionserzeugung

1. Phase: Spezialwissen locker zusammenbringen; Querdenken, kreative Konzeption, In Alternativen denken
2. Phase: Konzeptionsarbeit mit Spezialisten
3. Phase: Realisierungsarbeit durch Spezialisten

Idee "Veranschaulichungs-Kampagne" Der Mensch als Autofahrer in der Stadt

Autofahrer sind auch Menschen die an Strassen leben, die sie gerne wohnlich hätten: Ohne Durchgangsverkehr, mit Platz für Kinder, Fussgänger. Solche Wünsche provozieren ein Problem: Pro Fahrtrichtung und Stunde sollten auf wohnlichen Strassen nicht mehr als 200 Fahrzeuge fahren, sonst dominiert Autoverkehr.

Noch ist wenig bekannt wie unmöglich es ist, in eng gebauten Städten genügend Platz für Autoverkehr freizumachen. Auch ist kaum bekannt, wie wenig Auto-Kapazität gemischtgenutzte Strassen bieten. Es braucht eine "Veranschaulichungs-Kampagne", die diese Grenzen aufzeigt, z.B. mit folgenden Inhalten:

- Strassenkapazitäts-Vergleich
- Kinder auf Strassen: Darstellen, wie kinderfreundliche Strassen aussehen: Langsamverkehr, Schikanen bei Fussgängerstreifen, zur Fahrspur abgegrenzte Gehwege
- Veranschaulichen, wie schon wenige Auto-Passagiere enorm viel Strassenraum beanspruchen.

Idee: Nachttram-Versuch

Verhaltensänderungen für OeV-Kunden dauern lange. Deshalb z.B. auf einem Linien-Ast einen 24h-Service als Versuch anbieten. Fix für 2-3 Jahre, und dabei das Passagieraufkommen beobachten.

Bei einer Fahrzeit von einer Viertelstunde und bei Viertelstundentakt wären 2-3 Fahrzeuge notwendig. Eventuell lärmarmes Diesel-Leichttram (Diesel-/Elektroantrieb?) mit 20-50 Plätzen. Dafür die Kosten kalkulieren (Investitionen und Betrieb).

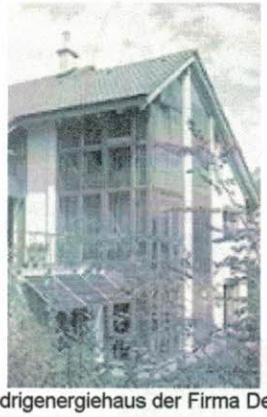
Idee: Video-Sequenz "Bellevueplatz"

Idee für eine Video-Sequenz "Bellevueplatz Zürich", die Autos weglässt und nur die Passagiere zeigt: Diese schweben auf den Fahrspuren, warten vor den Ampeln. Über die Fussgängerstreifen gehen Fussgänger in dichten Paketen. Vor dem Stadttheater belegen Autofahrende den Parkplatz, gehen ins Theater und setzen sich auf die besten Plätze. Anschliessend fährt "Fussvolk" per Tram vor. Ein solches Projekt mit einer kreativen Arbeitsgruppe näher definieren!

DELZER
·K·Y·B·E·R·N·E·T·I·K·

www.delcyb.com
Delzer Kybernetik unterstützt den Weg zu besseren Produkten und Verfahren mit den universellen Methoden der Kybernetik.
Gegründet 1984. Inhaber: Siegfried Delzer, Dipl. Ing. tech. kyb., Absolvent der Technischen Universität Stuttgart; Autor von Spezialsoftware im wissenschaftlichen und technischen Bereich auf eigenen Plattformen: MATALB/Simulink/Real-Time-Workshop (ist weltweiter Standard für Simulations-Anwendungen).
Auch ist Delzer Kybernetik Ersteller und Anbieter von Werkzeugen für den Feldeinsatz von Matlab Scientific Software. Abgedeckte Bereiche: Simulation, Identifikation und Regleroptimierung für lineare und nichtlineare Systeme. Diese Werkzeuge werden in der Industrie für Forschung und Entwicklung und an vielen Universitäten und Hochschulen zur Ausbildung verwendet.

Durch die Mitarbeit an unterschiedlichsten Innovations- und Entwicklungsprojekten wurde mit dem Ansatz der Kybernetik die Qualifikation für den interdisziplinären Brückenschlag zwischen Fachexperten professionalisiert.



Das eigene Niedrigenergiehaus der Firma Delzer Kybernetik

INNOVA Hans Ulrich Kunz AG Basel

www.innovag.ch
Hans Ulrich Kunz: Absolvent FH Bern (Burgdorf), Diplomabschluss Maschinenbau; Auskultant Uni Bern (Betriebswirtschaft).
Konstruktionserfahrung in den USA, Gründer und Leiter der Verkaufsgesellschaft eines amerikanischen Konzerns in Mailand.
Autor der Fachbücher ***Spitzenleistung im Team*** (Verlag Industrielle Organisation Zürich) und ***Team-Aktionen*** (Campus, Frankfurt).
Interdisziplinäre Innovationsberatung bei Ciba (Novartis), Sarna, Thyssen Bahntechnik, Siemens Zürich.
Publikationen und Arbeiten zur Bahnzukunft in Weltwoche, mit SUN21, Mitwirkung im NF41 (Zukunftsgüterbahn).



Bisherige Erfahrungen Bahntechnik

- Publikation 1989 von Hans Ulrich Kunz ***Die Bahn kann die Strasse DOCH entlasten***
- Publikation ***Flüssiger Verkehr für alle*** für die SUN21.
- Systeminnovation für Thyssen BSI Verkehrstechnik (zusammen mit Delzer Kybernetik)