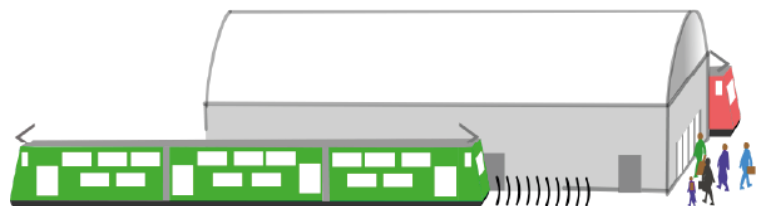


Europa 2030: 12-Minuten-Takt für Bahn und Bus



Das sollen Europas Bahnen tun,
um die Strasse wirksam zu entlasten
und ihre Infrastruktur besser zu nutzen



Hans Ulrich Kunz

Europa 2030: 12-Minuten Takt für Bahn und Bus

Eine Darstellung, was Europas Bahnen tun sollten und könnten, um das Strassennetz fühlbar von Autos und LKWs zu entlasten und die eigene Profitabilität zu verbessern.

„Europas Bahnen haben 50 Jahre Innovations-Rückstand aufzuholen, um dem Strassenverkehr ein attraktives, leistungsfähiges Angebot entgegenzusetzen“

Angewendete Künstliche Intelligenz (K.I.) und Istzeit-Digitalisierung des Bahnverkehrs können die tägliche Mobilität für Familie, Beruf, Ausbildung auf Bahn und Bus bringen, ebenso schnell und bequem wie per Automobil. Für Fahrten von „Irgendwo“ nach „Überall“.

Das Leichtbus-System CRITY macht Innenstädte erlebenswert für Fussgänger und Ver- und Entorgt die Stadt mit CRITY-CARGO. Zusätzlich ein Konzept für „Mehr Güter auf der Schiene“.

Mehr als eine Vision: die notwendigen Technologien sind verfügbar.

INNOVA Hans Ulrich Kunz, Basel 2024

Hans Ulrich Kunz
Pfeffergässlein 41
4051 Basel
info@innovag.ch
www.innovag.ch

pdf – 29apr24

Motivation 1

Die Elektronik hat seit dem Jahr 2000 gewaltige Fortschritte gemacht: Perfektionierung von Kommunikation überall (Handys), GPS und, ganz neu, wohl bald automatisches Fahren auf der Strasse. Auf der Schiene hat sich in diesem Zeitraum wenig geändert, es besteht ein Riesenspotenzial zur Verbesserung.

Das hier Dargestellte ist mehr als eine Vision: zwar werden 2030 die hier angesprochenen Möglichkeiten allenfalls in Ansätzen vorhanden sein. Die Techniken hingegen, auf denen die hier dargestellten Möglichkeiten beruhen, waren bereits 2020 bekannt und verfügbar. Zudem: das was hier als «machbar» dargestellt ist, lässt sich recht einfach computersimulieren. Um so die Leistungsgrenzen eines Bahn- und Bus Systems 2030 plausibel darzulegen.

Motivation 2:

Als Länderverantwortlicher eines internationalen Konzerns in Italien und viele Jahre als selbständiger Unternehmensberater war ich Vielreisender. Auf zeitraubenden Routine-Fahrten in den 80er Jahren reifte im ausgebildeten Ingenieur die Idee: Computerisierung, moderne Technik könnte die Bahnen leistungsfähiger machen. Es kam eine überraschende Einsicht hinzu: Bei einem Besuch des Montreux-Jazz Festival übersah ich vom Hotel in Caux aus die sich dem Lac Lemman entlangschlingende Simplonlinie. Damals stand der Bau neuer Bahnlinien zur Diskussion, weil die Schienenkapazität für mehr Züge vielerorts nicht ausreichte. Bahn-Kapazitätsprobleme? Etwa alle halbe Stunde verkehrte auf der gut ausgebauten Doppelspur entlang dem Genfersee ein Zügli, nicht einmal alle Stunden ein Simplonzug. Die Erkenntnis: Bahnlinien sind eine der am schlechtesten genutzten Infrastrukturen! Nicht fehlende neue Bahnlinien sind das Problem, sondern deren intelligente Nutzung. Ich verfasste in den folgenden Jahren mehrere Publikationen zum Thema.



1997 durfte ich im Auftrag des Präsidenten SBB, Verkehrs- und Logistikfachleute aus dem Tessin, IT-Spezialisten aus dem Raum Basel, Fachleute aus dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, dem Institut für Verkehrswesen und Eisenbahnbau der Universität Hannover und des Verbandes der Anschlussgleisebesitzer Schweiz, mit Spezialisten der Schindler Waggon AG für eine von mir geleitete Fachstudie in Bern zusammenbringen. Flexibilisierung und Digitalisierung der Bahnabläufe war das Thema. Heute ist auch Benedikt Weibel, der damalige SBB-Präsident, der Meinung: «Man muss sich die Bahn der Zukunft wie eine gigantische Modelleisenbahnanlage vorstellen, die zentral gesteuert wird. Von einer einzigen Betriebsleitzentrale aus könnte man mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz, drahtloser Übertragung, Radarkameras und Sensoren das ganze Schweizer Bahnnetz lenken und überwachen. Der Bahnbetrieb würde sicherer und günstiger. Man könnte die Kapazität erhöhen.» (Auszug aus dem Interview mit der Basler Zeitung vom 3. Januar 2022)

Inhalt

Bahn und Bus leistungsfähiger machen: warum sind wir heute nicht weiter?	6
„Jederzeit-ÖV“ - das 12-Minuten Versprechen, 2030	6
Dank Künstlicher Intelligenz: Du fährst per övApp täglich und überall hin	8
K.I. basierte övAPP, das gibt es bereits	9
Europas Bahnen: die riesige Infrastruktur besser nutzen	10
Was im Bahnverkehr nicht mehr sein darf	13
<input type="checkbox"/> Darf nicht mehr sein: Rennen zum Bahnhof... und der Zug ist verspätet	13
<input type="checkbox"/> Darf nicht mehr sein: Passagiere schleppen Koffer langen Zügen entlang	13
<input type="checkbox"/> Darf nicht mehr sein: Bahnhöfe kalt im Winter, heiss im Sommer	13
<input type="checkbox"/> Darf nicht mehr sein: Unzeitgemässe Logistik, Waren sind tagelang unterwegs	14
<input type="checkbox"/> Darf nicht mehr sein: Veraltetes, lärmiges Rollmaterial	14
Bahn 2030: Das 12-Minuten Versprechen und endlich, Innovation	14
1. Echt-Zeit - Digitalisierung des Bahnverkehrs, Definition	15
2. Keine fixen Fahrpläne mehr	16
3. Nur passagierfreundlich kurze, keine langen Züge	16
4. Ein einziges Fahrgeschwindigkeits- Profil	17
5. Lärmschutz	18
Könnte Apple für ein Bahn-Betriebssystem 2024 helfen?	18
Städte 2030: Stauarm mit Bahn und Bus	18
1. In der Stadt, nur noch 3 Meter hohe Fahrzeuge	19
2. Hauptverkehrsachsen/Cityring kreuzungsfrei, teilautomatisch	20
3. CRITY, teilautomatisch verkehrendes Leichtbus-System	21
4. CRITY-CARGO, teilautomatische Ver- und Entsorgung einer Stadt	22
5. Teilautomatischer Verkehr auf Hauptverkehrsachsen / Cityring	23
6. Trams, ausserhalb Stadtzentren, wichtiger Teil der Regionalbahn	24
7. Trams in engen Altstädten, ein Graus: Beispiel Basel	24
Mit der Bahn, schneller durch die Schweiz	25
1/2 Stunde weniger für Basel-Tessin, 1 Stunde weniger Basel-Lötschberg	25
Generelle Überlegungen zum Verkehr	27

Bahn und Bus leistungsfähiger machen: warum sind wir heute nicht weiter?

Die Theorie des Autors:

Das «System Bahn» entwuchs in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts seiner Pionierzeit. Es wurde vereinheitlicht, normiert, europäisiert, rationalisiert und eher zögerlich mit neuer Technologie verbessert und neuen Bedürfnissen angepasst. Die wachsende Konkurrenz durch Strasse und Flug wurde verdrängt. Diese Entwicklung entspricht den politisch getragenen Führungs- und Entscheidungsstrukturen grosser nationaler Organisationen. Das trifft nicht nur für den Bahnbetrieb zu, das ist ein Problem politisch gesteuerten Wirtschaftens in vielen Fachgebieten. Mit dem ist zu leben, die Schweiz ist eine der besten Demokratien.

Mein Ansatz: zuerst mit einer Publikation Zusammenhänge und Möglichkeiten darstellen, um diese den verschiedenen Sichtweisen von Passagieren, Betreibern, Ingenieuren und Wirtschaftlern auszusetzen. Vielleicht entstehen daraus interdisziplinäre Gruppenarbeiten (mein Thema in der Unternehmensberatung) und, folgend, vielleicht Computersimulationen und Beiträge zu Realisierungen.

Die Situation heute: Auf der Strasse, 40-Töner mit eingebauten Sensoren an jedem Rad, mit Assistenz- und Sicherheitssystemen, welche die Fahrer aktiv unterstützen. Die Strasse transportiert flexibler und effizienter als die Schiene kann. Auf der Schiene verkehren 50-jährige lärmige Güterwagen, bar jeder Sensorik, geführt von einem in seinem Führerstand isolierten Lokführer, der keine Einsicht in das Geschehen in und um die vielen von seinem Zug geschleppten Güterwagen hat. Das sollte sich ändern, subito.

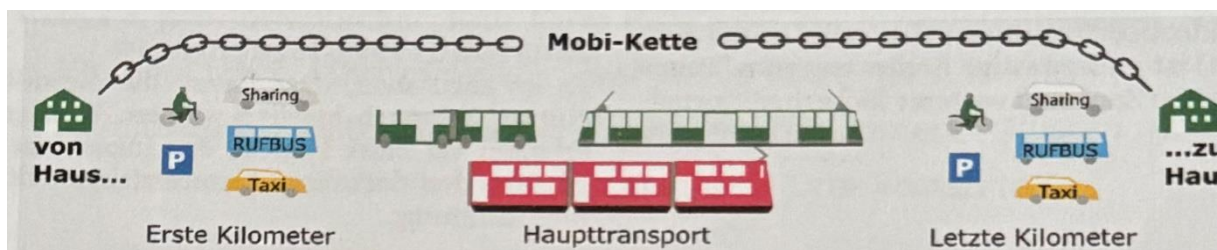
Mehr Menschen sollten die Bahn benutzen. Dafür bietet die Technik heute eine Fülle neuer Möglichkeiten, um die Bahn für Passagiere attraktiver zu machen. So sehe ich es als wichtige Aufgabe auszuloten, ob nicht Bahnverkehr deutlich attraktiver werden kann, mit cleveren Lösungen in Richtung «Bahn-Intelligenz» und der kundenorientierten Zielsetzung «Jederzeit ein Zug».

„Jederzeit-ÖV“ - das 12-Minuten Versprechen, 2030

Heute ist das Illusion, das hier dargestellt ist in den Bahnplanungen Europas nirgends vorgesehen. Das könnten aber Bahn und Bus, würden sie Technologien nutzen wie sie seit spätestens 2020 verfügbar sind. Würden sich Bahn und Bus modernisieren, so wie das im Auto- und LKW-Verkehr geschieht, würde ein viel leistungsfähigerer Öffentlicher Verkehr entstehen: mit Fahrmöglichkeiten „Rund um die Uhr“, von jeder ÖV-Haltestelle aus, in vernünftiger Zeit zu jeder anderen Haltestelle des Netzes. Das müsste die Zielsetzung von Bahn und Bus sein.

Ein solches Versprechen wäre möglich und könnte den Schienen- und Busnetzen wesentlich mehr Passagiere bringen. Wie das funktionieren sollte: Wer auf einen Bahnhof kommt, wird in den nächsten 12 Minuten eine Fahrt in die gewünschte Richtung antreten können. Weil eine hohe Zugfrequenz kürzere Züge ermöglicht, gelangt der Passagier im „Bahnhof der Zukunft“ auf kürzeren Perrons zum Zug, ohne erst lange Wege zu Fuss gehen zu müssen. Kürzere in kürzeren Abständen verkehrende Züge ergeben einen ausgeglicheneren Personenstrom im Bahnhof. So wird der „Bahnhof der Zukunft“ weniger überlastet sein, weil keine überlangen Züge mehr tausende Personen in riesigen Schwällen auf die Perrons entlassen und Rolltreppen, Zugangsporten und Busse überfluten.

Mit einem „12-Minuten Versprechen“ erhielte man „rund-um-die-Uhr“ eine gute Transportmöglichkeit „von Zuhause in die Stadt“, an den Arbeitsort, ins Wochenende und zurück heim, mit via **övAPP** bestellbaren Transportmitteln Bahn oder Bus für die Weiterfahrt, Rufbus, Mietfahrrad, Sammeltaxi, Taxi oder Elektrotrotti. Die Vernetzung dieser Transportmittel ist der Sinn einer mit Künstlicher Intelligenz gestützten **övAPP**.



Darstellung aus der Publikation «Turnaround Öffentlicher Verkehr» 2003, Autor: Hans Ulrich Kunz

Natürlich, zusätzlicher Service wie Mietfahrräder kostet extra. Doch dank der Nutzung einer **övAPP** vor Reisebeginn weiss man genau, welche Kosten entstehen werden. Und die via **övAPP** zusammengeschalteten Verkehrsanbieter werden interessiert sein, jedem Passagier zu jeder Zeit eine von den Kosten her vernünftige Transportvariante zu offerieren. Man will ja mehr Passagiere bedienen können! Solch ein Angebot, via **övAPP**, ist vergleichbar mit dem Nutzen eines eigenen Autos, mit dem man dann fahren kann, wenn es in den eigenen Plan passt. Nur, dass man keine Parkplätze suchen und bezahlen muss, zu Hause mehr freien Platz hat und Unterhalts- und Reparaturkosten wegfallen.

Das ist die Vision dessen, was möglich erscheint, würden Bahn und Bus die technischen Möglichkeiten, wie sie heute vorhanden sind, ab 2030 flächendeckend nutzen. Die notwendigen Umstellungen sind gewaltig, es braucht Sensorik entlang der Strecken und neues, leichteres Rollmaterial.

Eine Vision: nach 2030 verkehren in einigen Städten und deren näheren Umgebung kleinere leise fahrende Busse und machen die Stadt für Fussgänger attraktiver. Fahrräder, Trottinettes mischen sich im Langsamverkehr passender zu den Fussgängern, weil deren Geschwindigkeit dort auf 10 kmh limitiert sein

könnte. Für Schnell-Fahrräder und Cargo-Fahrräder würden vermehrt eigene Pisten verfügbar sein.

Das 12-Minutenversprechen bedeutet eine gewaltige Verpflichtung. Das kann nur mit einem preisflexiblen Angebot gehalten werden. Wer im ÖV preisgünstig unterwegs sein will, wird sich auf die Angebote ausserhalb der Hochfrequenz- und Randzeiten konzentrieren. Klar, dass wer spät abends noch zügig nach Hinterfultigen oder einen anderen abgelegenen Ort fahren will, wird für eine solche Dienstleistung mehr bezahlen müssen. Dank A.I und **övAPP** bestehen enorme Freiheitsgrade, den Passagieren auch für besondere Transportfälle attraktive Fahrpreise anzubieten.

Dank Künstlicher Intelligenz: Du fährst per **övApp** täglich und überall hin

Hier eine Beschreibung, wie ÖV in den Jahren nach 2030 funktionieren könnte:



Du hast die **övAPP**. Sie kennt Deine Prioritäten, Notwendigkeiten und Wünsche, sie kennt das momentane Wetter, die Risiken, die Jahreszeiten. Du hast der **övAPP** mitgeteilt, ob Du ein Fahrrad, Scooter, oder Auto nutzen kannst und unter welchen Umständen Du Taxi oder Uber wählst. Die **övAPP** kennt das aus der Analyse Deiner eingegebenen Präferenzen sowie Deiner früheren Fahrten. So erhältst Du nur sinnvolle, intelligente, passende Transport-Vorschläge und Du kannst mühelos auswählen.



Johan, Familienvater, beginnt den Arbeitstag mit der **övAPP**. Das läuft so: 06h20 das Wecksignal: «Guten Morgen, ich wecke Dich eine halbe Stunde früher, weil es regnet... Du wirst wohl den Bus vorziehen? Johan antwortet: «Nein, trotzdem Fahrrad, bitte». Das **övAPP** weckt erneut um 0700: «Guten Morgen, das Fahrradparking Bahnhof ist per 0800 reserviert, der Zug fährt 08h12 Perron 7» Noch auf der Fahrt zum Bahnhof erfährt Johan: «Zug neu 08h15, 3 min später, neu Perron 5».

Am Nachmittag braucht Johan zweimal ein Taxi, um an einem Geschäftsessen teilzunehmen. Die Kommunikation zum Taxiunternehmen erfolgte automatisch über sein Handy und das Unternehmens-Netzwerk. Kein Zeitverlust, kein mühsames Tippen!

Abends wird es spät, zudem regnet es weiter. Johan kontaktiert die **övAPP**, diese organisiert die Heimreise. Das Fahrrad bleibt bis morgen im Geschäft, der Bus fährt 19h32 in der Nähe. Vom Halteort sind es 30 Minuten zu Fuss, doch weil es

spät ist, fragt die **övAPP** : «Soll ich ein Taxi oder einen Scooter reservieren?» Johan wählt den Scooter und ist 10 Minuten später zu Hause. Die **övAPP** hat alle seine Transportbedürfnisse über den ganzen Tag hinweg gelöst: zeitsparend, unaufgeregt, elegant, optimal.



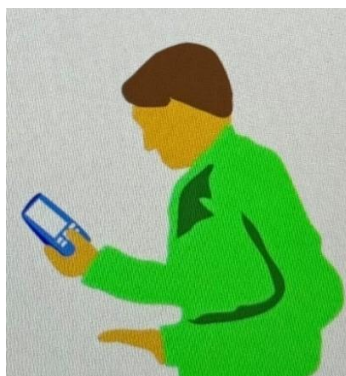
Johans' monatliche Familien-Rechnung enthält sauber gelistet alle einzelnen Fahrten seiner Frau, seiner Kinder, seine privaten und geschäftlichen Reisen. Natürlich profitiert er von vielen Rabatten und Spezialpreisen, die Transportanbieter, die sich ja untereinander konkurrenzieren, werden seine Familie gerne als guten Kunden behalten wollen.

K.I. basierte övAPP, das gibt es bereits

Das gibt es seit 2021 im Verkehrsverbund Luzern VVL: mit den Kantonen Uri, Obwalden und Nidwalden sowie 17 Transportunternehmen liefert das ÖV-Plus App laufend die Fahrgastinformationen. Der VVL beschreibt diese Leistung wie folgt: „Die ÖV-Plus App liefert den Fahrgästen für die Mehrheit aller Bus- und Bahnlagen in der Zentralschweiz Fahrpläne in Echtzeit. Das heisst, die Busse und Bahnen senden mit Hilfe von GPS der Plattform **öv Plus** ständig ihren Standort, woraus die nächsten Abfahrten live berechnet und angezeigt werden.“

Deutschland: D-Ticket „Job“

In Deutschland gibt es das D-Ticket, das für den Weg zur Arbeit einen Beitrag des Arbeitgebers vorschlägt. Die Verkehrsunternehmen bieten bei Rahmenverträgen mit den Arbeitgebern einen 5%igen Rabatt an, wenn Betriebe mindestens 25% der 49 Euro monatlichen Ticketkosten übernehmen. Arbeitnehmer zahlen somit maximal 34,30 Euro. Betriebe können auch höhere Zuschüsse oder volle Kostenübernahme anbieten.



Die **övAPP**, Dein täglicher Begleiter

In Luzern gibt es die Pionier-Firma für ÖV-Apps, Axon Vibe

In Luzern gibt es die Pionier-Firma für ÖV-Apps, **Axon Vibe**. Aus deren Homepage www.axonvibe.com im Jahr 2024: «Wir lenken Pendlerströme» und sind mit Apps bereits in Deutschland, den USA, Japan und England tätig.» Und: «Die Mobility-App, die wir für New York entwickeln, ist die Integration unterschiedlicher Verkehrsmittel, von der U-Bahn über das Taxi bis zum Verleihfahrrad. Wir bieten die schnellsten Reisevorschläge von Tür zu Tür.»



OUR SWISS HEADQUARTERS

We are headquartered in a castle overlooking the picturesque city of Lucerne. Our global team meets here for bi-annual get togethers including BBQs, mountain walks and more.



WE HAVE A GLOBAL TEAM

We are spread across multiple countries, including in our offices and remotely. This provides lots of travel opportunities to meet with the team and business partners.

Bild aus der Homepage von Axon Vibe 2024: Firmensitz in Luzern

Aus dem Interview in der «Handelszeitung»: «Axon Vibe-Gründer Stefan Muff startet in New York durch» von Florian Fels vom 27.05.2023: «Das geht so weit, dass wir die Live-Daten von Aufzügen und Rolltreppen in Manhattan integrieren. Wenn dort in einer U-Bahn-Station der Lift ausfällt und Personen mit Gehschwächen unterwegs sind, dann informiert unser System den entsprechenden Fahrgast.»

Europas Bahnen: die riesige Infrastruktur besser nutzen

Leerstehende Geleise: mache einen Test!

Beobachte die Bewegungen auf einem grösseren Bahnhof, zum Beispiel Zürich. Auch zu Hauptverkehrszeiten ist es viel, wenn Du zur selben Zeit 4 oder gar 5 Züge in Bewegung siehst. Auf einem Geleiseareal mit rund 20 Geleisesträngen über rund zwei Kilometer Länge (einsichtbar von den Tower der Gegend). Oder beobachte wichtige Übergänge, wie die 4 Geleisestränge über den Rhein bei Basel, die weiter nach Deutschland führen: vielleicht siehst Du alle 5-10 Minuten

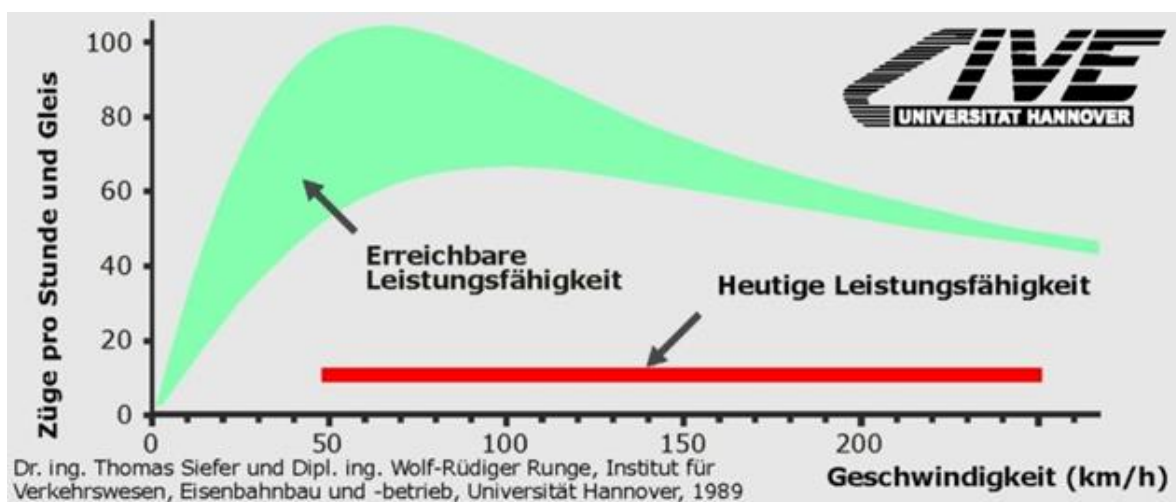
einen Zug. Ähnliches beobachtest Du aus Deinem Auto, wenn die Strasse über mehrere Kilometer parallel zu Bahngeleisen verläuft: hie und da ein Zug, während auf der Autobahn zur gleichen Zeit duzende LKW's und wohl hunderte Autos unterwegs sind. Die Bahn, eine riesige Infrastruktur, die extrem schlecht genutzt ist!



Schlecht genutzte Bahn-Infrastruktur: Viele Geleise, wenig Züge...

Da fragt man sich: warum klagen die Bahnen über Kapazitäts-Engpässe, im Personen- wie im Güterverkehr? Warum werden trotz dieser Situation mit einem riesigen Aufwand weitere Bahnstrecken gebaut, wenn diese nicht intensiver nutzbar sind?

Dass sich das ändern sollte, wurde schon vor rund 35 Jahren erkannt. Damals hatte die Computerisierung den Durchbruch zum „Computer auf jedem Bürotisch“ geschafft. Wer sich mit den Möglichkeiten dieser neuen Technologie auseinandersetzte, dem wurde klar, dass dort, wo Bewegungsabläufe zu steuern sind, Computerisierung ganz neue Möglichkeiten erschliessen kann. Offenbar dachten auch jüngere Ingenieure an Institutionen wie der Eisenbahntechnischen Abteilung der Universität Hannover so. Von ihnen stammen mehrere Publikationen aus dieser Zeit, welche neue Möglichkeiten für den Bahnverkehr darstellen. Insbesondere, viel mehr Züge auf vorhandenen Strecken verkehren zu lassen.



An der Glaubwürdigkeit dieser Darstellung gibt es nichts zu rütteln, die Daten kann jeder Ingenieur, der sich im Bahnverkehr auskennt, nachvollziehen. Natürlich sind 60 Züge pro Stunde ein theoretischer Wert. Man stelle sich vor: alle Minuten ein Zug! Solches sieht man allenfalls in den Subways von Tokio oder New York. Aber dort handelt es sich um einen Betrieb mit stets gleichen Zügen auf Strecken ohne Verzweigungen, die Züge beschleunigen schnell und müssen keinen minutengenau festgelegten Fahrplan einhalten, es folgt „Zug-auf-Zug“. Auf den Strecken Europas hingegen sind es die Fernverkehrszüge, die zum Beispiel alle Stunden verkehren. Sie sollten auf der Strecke den Takt angeben, sie sollten pünktlich sein, denn niemand wartet gerne eine Stunde auf den nächsten Anschluss. Und spätabends gibt es keine Verbindungen mehr. Zudem verkehren auf demselben Netz Güterzüge. Diese fahren langsamer und beschleunigen träge. Sie belegen die Strecken übermässig. Dann gibt es die Regionalzüge. Sollten diese von Fernverkehrszügen überholt werden, muss die Ausweichstelle im voraus festgelegt sein, Abweichungen erfordern Neuplanung der darauf folgenden Zugbewegungen. Das sind die Gründe, weshalb im gewöhnlichen Bahnnetz, das in einigen Ländern zusätzlich noch mit dem Hochgeschwindigkeitsnetz gekoppelt ist, allenfalls 8, wenn nicht nur 6 oder weniger Züge pro Stunde und Geleise praktikabel sind. Das ist zu wenig für einen leistungsfähigen und rentablen Bahnverkehr.

Natürlich haben die Bahnen die Computerisierung längst mitgemacht. Die früheren Stellwerke sind durch moderne elektronische Leitsysteme ersetzt. Doch das Herz der Zugsteuerung, die Zugleit- und Sicherheitssysteme, beruht auf der bewährten Signaltechnik, wie wir sie seit den 50er Jahren kennen. Seit rund 30 Jahren gibt es ETCS, das „European Train Control System“ in seinen vielfältigen Ausformungen. Doch auch dieses nutzt das altbewährte System mit den fixen (menschengemachten) Fahrplänen.

Gänzlich und europaweit auf ein computerbasiertes Zugleit- und Sicherungssystem umzustellen ist eine Herkulesaufgabe, die offenbar bisher von den führenden Bahnbetreibern noch nicht ins Auge gefasst wurde. Eine solch riesige Infrastruktur umzubauen, wäre ein weltweit grösstes Projekt. Wobei aber nichts dagegen spricht, mit der Istzeit-Digitalisierung auf einem beschränkten Streckenabschnitt, zum Beispiel auf einigen Strecken der Nordwestschweiz, zu beginnen und anschliessend stetig zu erweitern. Mit Rollmaterial, das zum bestehenden System abwärtskompatibel ist. Die Meinung ist: tun das die Bahnen nicht jetzt, werden sie wohl kaum jemals deutlich mehr Verkehr weg von der Strasse auf die Bahn verlagern können.

***„Digitalisieren sich die Bahnen nicht,
werden sie kaum jemals deutlich mehr Verkehr
weg von der Strasse auf die Bahn verlagern können“***

Was im Bahnverkehr nicht mehr sein darf

«Vom Kunden her denken», eine wichtige Voraussetzung für Erfolg. Ändern sich die hier dargestellten Nachteile nicht in den kommenden Jahren, werden Bahn und Bus weiterhin Kunden an Individualautos und LKW-Strassentransporture verlieren.

□ **Darf nicht mehr sein: Rennen zum Bahnhof... und der Zug ist verspätet**

Für ausgefallene oder verspätete Fernverkehrszüge haben Bahnpassagiere wenig Verständnis: haben sie sich doch bemüht, zur Abfahrtszeit auf dem Perron zu sein, und nun ist unkomfortables Warten angesagt. Für die Bahn ist es im bestehenden oft überlasteten System mit fixem Fahrplan kaum mehr möglich, Fernverkehrszüge über 500 und mehr Kilometer minutengenau zu führen. Deshalb die Verspätungen heute.

□ **Darf nicht mehr sein: Passagiere schleppen Koffer langen Zügen entlang**

Passagiere müssen in vielen Bahnhöfen ihre Koffer in dichten Menschenströmen über Rolltreppen und unkomfortable Zugangswege zu 400m langen Zügen schleppen. Es kann, vom Bahnhof-Eingang aus, gute 10 Minuten dauern, bis der Sitzplatz gefunden ist.

□ **Darf nicht mehr sein: Bahnhöfe kalt im Winter, heiss im Sommer**

Das muss nicht sein: längst gibt es die Lösung mit temperaturisolierten Bahnhofshallen (warm im Winter, kühl im Sommer), in denen nach Zugeinfahrt sich Perrontüren zusammen mit den Zugtüren öffnen. In Paris (RER) und anderen Städten ist das bereits an einigen Linien verwirklicht.



Klimatisierte Bahnhofshalle: Züge halten präzise «Zug-Tür an Perron-Tür»

□ **Darf nicht mehr sein: Unzeitgemässe Logistik, Waren sind tagelang unterwegs**

Strassentransport ist schnell und flexibel. Güterzüge, deren oft 50-jährigen Wagen auf Rangierbahnhöfen zu fast kilometerlangen Monsterzügen zusammengestellt werden, über die während der Fahrt der Lokomotivführer keinen Überblick hat, lärmen mit tieferer Geschwindigkeit über das Bahnnetz und beschränken so dessen Kapazität für schneller verkehrende Personenzüge.

□ **Darf nicht mehr sein: Veraltetes, lärmiges Rollmaterial**

Die «Neue Zürcher Zeitung» beschreibt es in einem Artikel am 8. März 2024 über den Unfall mit Tunnelsperrung am Gotthard 2023 wie folgt: «Die meisten Güterwaggons sind mit einem archaischen Bremssystem ausgerüstet, das aus der Zeit der Kutschenwagen stammt und auch an Fahrrädern des vorletzten Jahrhunderts eingesetzt wurde. Es ist ein Klotz, der auf das Laufrad drückt. Bei den Güterwaggons wird die Einwirkung über eine pneumatische Vorrichtung ausgelöst». Aus einem Beratungsfall bei Thyssen-Krupp im Jahr 2000 lernte ich: betätigt bei einem langen Güterzug der Lokführer das Bremssystem, so dauert es rund 10 Sekunden, bis die Bremswirkung in den hintersten Wagen einsetzt.

Dabei könnte es die Bahn viel besser: Die Umweltbelastung von Schienentransport (Metallrad auf Metallschiene) ist umweltfreundlicher als Strassentransport (Abrieb Gummirad-Strassenbelag). Auch der Energiebedarf «Schienentransport» ist wesentlich geringer als Strassentransport. Und mit Lärmschutzmassnahmen direkt am Eisenbahn- Rad respektive an dessen Drehgestell könnten auch Güterzüge flüsterleise werden.

Bahn 2030: Das 12-Minuten Versprechen und endlich, Innovation

«Jederzeit Transport», «von Überall nach Irgendwo», wenn immer möglich mit einer Wartezeit von maximal 12 Minuten, ohne dass man in Gefahr läuft, irgendwo blockiert zu sein. Ein solches gemeinsames Versprechen und Angebot verschiedenster Transportanbieter, auch mit Miet- oder eigenen Fahrrädern, Autos, Trottis, Mitfahrgelegenheiten und vieles mehr via **öVAPP**, das könnte die notwendige Angebots-Ballung sein, welche in den Jahren nach 2030 den Öffentlichen Verkehr wesentlich attraktiver macht und viele Passagiere weg von der Strasse auf Bahn und Bus bringt.

Besonders die Bahn braucht diese Trendwende: zu gross, zu kostspielig ist ihre Infrastruktur und ihr Betrieb, sie braucht dringend mehr Passagiere und Güter-Transportvolumen. Damit das funktionieren kann, damit ein Angebot in Richtung «12-Minuten-Versprechen» entstehen kann, muss sie auf Innovation setzen: alle technischen Möglichkeiten nutzen, die heute verfügbar sind. Insbesondere:

1. Echt-Zeit - Digitalisierung des Bahnverkehrs, Definition

Definition: Echt-Zeit System verstanden als System zur zeitlich-unmittelbaren Steuerung und Abwicklung von Prozessen.

Ein Computersystem kann die mehreren tausend Züge, die in Europa gleichzeitig unterwegs sind, locker leiten und überwachen. Das braucht Sensorik zur metergenauen Überwachung der Position jedes Zuges, jeden Wagens (was GPS oder ein ortsfestes System können), wie auch die Überwachung jeden Rades auf seine Funktionsfähigkeit, wie das bei Autos und LKW längst der Fall ist. Das Fehlen dieser überwachenden und leitenden Infrastruktur zeigt, wie wenig der Bahnbetrieb von den technischen Entwicklungen in den vergangenen 50 Jahren übernahm. Ein digitalisierter Bahnverkehr braucht Sensorik über das ganze Netz, braucht an kritischen Stellen wie Bahnhöfeinfahrten und Tunnels Kameras, und diese gekoppelt mit automatisierter Bildüberwachung in mit Menschen besetzten Betriebszentren.

Die Echt-Zeit Digitalisierung des Bahnverkehrs ist eine gewaltige Herausforderung an das Bahnsystem. Ein Argument dagegen, das oft gehört wird, dürfte aber nicht zutreffen: dass eine Digitalisierung das ganze europäische System gleichzeitig betreffen würde. Nein, es sollte durchaus möglich sein eine Echt-Zeit Digitalisierung erst mit einem limitierten Projekt, zum Beispiel in einer Region mit 20 Bahnhöfen irgendwo in Europa zu beginnen. Die dort verkehrenden Züge würden «abwärtskompatibel» zum Gesamtsystem geführt.

Benedikt Weibel, ehemaliger SBB-Chef, sieht es so:



Wie sollte die Digitalisierung genutzt werden?

Man muss sich die Bahn der Zukunft wie eine gigantische Modelleisenbahnanlage vorstellen, die zentral gesteuert wird. Von einer einzigen Betriebsleitzentrale aus könnte man mit dem Einsatz künstlicher Intelligenz, drahtloser Übertragung, Radarkameras und Sensoren das ganze Schweizer Bahnnetz lenken und überwachen.

Was würde das den Reisenden bringen?

Der Bahnbetrieb würde präziser, sicherer und günstiger. Man könnte die Kapazität erhöhen. Kommt hinzu, dass das Bahnsystem heute noch Sicherheitslücken hat. Es kann nicht erkennen, ob etwas auf dem Gleis ist. Da passieren immer wieder schwerste Unfälle. Viele liessen sich mit Sensoren und Kameras vermeiden.

Bild: Neue Zürcher Zeitung 4sep21, Texte: Interview in «Basler Zeitung», 3. Januar 2022

2. Keine fixen Fahrpläne mehr

Es ist erstaunlich, dass der «Fixe Fahrplan» nicht schon viel früher als «Hauptverhinderer» eines leistungsfähigen Bahnbetriebs identifiziert wurde. Fixe Fahrpläne, wie sie seit gut 150 Jahren erstellt werden, befolgen eine unabdingbare Regel: die notwendige Zeitreserve. Diese verhindert, dass die Bahn ideal-schnell verkehren kann. Die Erklärung: Fährt ein Zug von A nach B, so sollte das im Interesse der Passagiere so schnell wie möglich sein. Das ist auch im Interesse des Zugpiloten. Gibt es aber Regen oder Schnee, oder ist Sturm angesagt, ist ein Anschluss abzuwarten, nutzen aus unvorhersehbaren Gründen mehr Personen (oder stehen mehr Güter als erwartet zum Transport an, oder verlangt ein Streckenabschnitt verlangsamtes Fahren), entsteht Zeitverlust. Damit der Fahrplan dann trotzdem noch stimmt, enthalten Fahrpläne stets Zeitreserven, deren Grösse sich aus Erfahrung ergeben haben. Treten per Zufall keine Verzögerungen ein, wird der Zugpilot langsamer fahren oder längere Halte einlegen, um fahrlangerecht zu sein. Das verhindert, dass auf dem Netz Züge ideal-schnell, wie es die Strecke zulassen würde, fahren können.

Heute sind, meist aus Kapazitätsgründen, die fixen Fahrpläne eng ausgelegt. Das bewirkt, dass auch kleine Störungen die Fahrpläne durcheinander bringen. Ein Beispiel: ein Fernverkehrszug fährt eine Strecke von 500 Kilometern ab. 10 Haltestellen sind zu bedienen, mit zwei Anschlüssen (Querverbindungen) an jedem Ort. Geschieht an nur einem Ort ein Zwischenfall, der die einkalkulierte Reservezeit aufbraucht, gerät das ganze System ausser Takt. Das geschieht heute in einigen Ländern täglich und ruiniert das Vertrauen in ein verlässliches System Bahn.

Ein Echt-Zeit Computersystem kann die vielen tausend Züge, die in Europa gleichzeitig unterwegs sind, locker leiten und überwachen. Das Computersystem kennt Position und Geschwindigkeit jeden Zuges. So kann es in Sekundenbruchteilen den aktuellen Fahrplan optimieren und Zeitverschiebungen via **övAPP** sofort den Benutzern anzeigen. Zugverkehr wird so dynamisiert, es können deutlich mehr Züge verkehren, als das mit einem Fixfahrplan-System möglich ist.

3. Nur passagierfreundlich kurze, keine langen Züge

Kurze Züge lassen sich viel einfacher über ein Netz führen: sie beschleunigen schneller und brauchen kürzere Perrons, ein riesiger Vorteil für die Passagiere. In grossen Bahnhöfen sind Rolltreppen und Zugänge weniger überlastet, weil nicht so grosse Personenströme entstehen als wenn sich riesenlange Züge entleeren. Auch kann ein Computersystem bei Bedarf zwei oder gar drei kurze Züge an einen Ort beordern, wenn besonderer Bedarf ist.

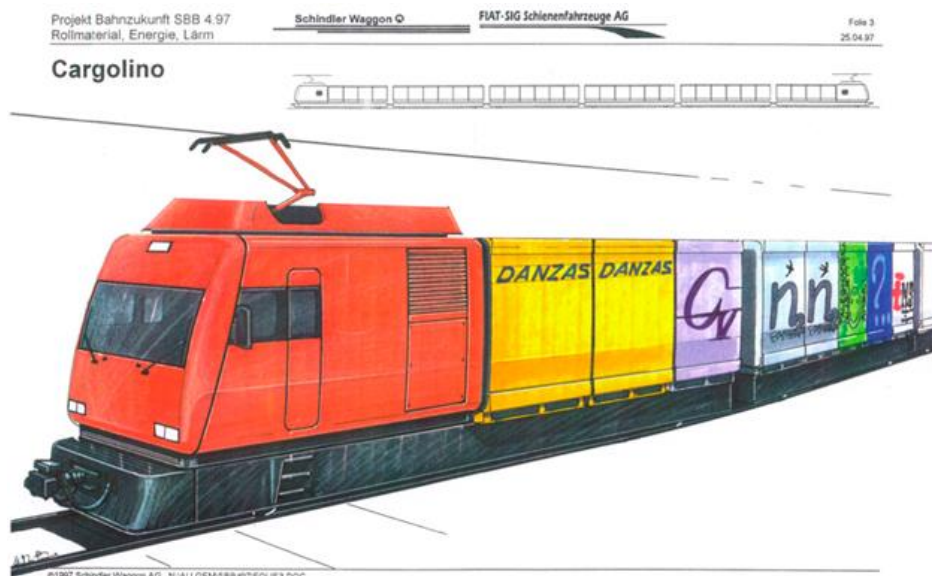
Kurze Züge, dafür in engem Takt verkehrend, sind Grundlage für ein passagierfreundliches Transportsystem, das dann fährt, wenn der Passagier das braucht und das den Passagier dann befördert, wenn er am Bahnhof eintrifft.



Schweiz: Interregio Doppelzug Stadler IR-Dosto. 150m lang, 466 Sitzplätze, beworben als «KISS - Komfortabler, Innovativer, Spurtstarker S-Bahnzug 2023». Auch dieser Zug ist auf doppelt so lange Kompositions-Möglichkeit ausgelegt: unkomfortabel für die Passagiere (längere Perrons) und nachteilig für Herstellung und Betrieb: grössere Längskräfte verlangen schwerere Bauweise.

4. Ein einziges Fahrgeschwindigkeits- Profil

Auf dem traditionellen Bahnnetz, auf dem neben Regional- auch Güterzüge verkehren, werden Geschwindigkeiten bis um die 200 kmh gefahren. Vielerorts aber, an Brücken, Verzweigungen, Engpassstellen müssen Züge langsamer sein, das verlangt die Strecken-Topografie. Kaum etwas spricht dagegen, dass im traditionellen Netz auch Güterzüge, die kurz sein sollen, mit derselben Geschwindigkeit verkehren. Das erhöht die mögliche Strecken-Leistungsfähigkeit (Züge pro Stunde) radikal.



Cargolino, vorgeschlagen an SBB von Schindler Waggon AG, Pratteln 1997

5. Lärmschutz

Bisher machen Bahnen einen riesigen Aufwand, entlang den Strecken Lärmschutzwände zu erstellen. Das sieht von den lärmgeschützten Zonen und Häusern meist nicht besonders gut aus, und den Passagieren wird der Blick auf die Landschaft verwehrt.

Der Lärm, der durch die Züge entsteht, könnte auch an den Zügen selbst, an deren Fahrgestellen, also an der Quelle, reduziert werden. Die Frage ist, ob in einem modernisierten Bahnsystem dieser Weg gewählt werden sollte. Das ist eine andere Philosophie als das bisherige Aufstellen von Lärmschutzwänden entlang der Strecken.

Könnte Apple für ein Bahn-Betriebssystem 2024 helfen?

Gemäss Zeitungsberichten 2024 gibt Apple das Projekt, ein selbstfahrendes Strassenfahrzeug zu produzieren, auf, nachdem um die 10 Milliarden \$ investiert und 2000 Ingenieure damit beschäftigt waren. Zum Teil, weil es sich als extrem anspruchsvoll erwies, auf der 2-dimensionalen Fläche, die das Strassennetz darstellt, ein genügend sicheres Leitsystem für mehrere Millionen Fahrzeuge bis in die Hinterhöfe von Gebäuden und Parkhäuser reichend, zu konzipieren. Doch das gewonnene Know-how über die mehr als 5 Jahre Projektarbeit ist riesig. Viel einfacher als ein Strassen-Verkehrssystem ist ein Bahnverkehrssystem, das aus primär einer Dimension (Geleise, vorwärts-rückwärts), relativ wenigen Verzweigungen (Weichen) und, im Vergleich zum Strassenverkehr, mit wesentlich weniger verkehrenden Fahrzeugen besteht. Zudem lässt sich ein solches System gut computersimulieren. Also sollte eine solche Möglichkeit erwogen werden.

Städte 2030: Stauarm mit Bahn und Bus

Jede grössere Stadt Europas hat einen Bahnanschluss. Die Entwicklungen der vergangenen 100 Jahre machten in vielen Städten Trams zum attraktiven Nahverkehrsmittel. In späterer Zeit kamen Buslinien hinzu. Schwieriger hatte es die Bahn. Obschon die Städte stark wuchsen, kamen vielerorts nur zögerlich neue Bahnhalte hinzu, wie es eine Regiobahn erfordert. Verbesserungen hinken meist hinter dem Bedarf her. So haben Fussgänger zu wenig Platz, auch Radfahrer, der Motorverkehr verweilt im Stau.

Frage: wie kann man eine Stadt, gegründet im Kutschenzeitalter, mit einem modernen, stauarmen Verkehrssystem versehen? Heute, 2024 haben wir neue Möglichkeiten. Hier eine Idee, wie das funktionieren könnte. Vorgeschlagene Massnahmen:

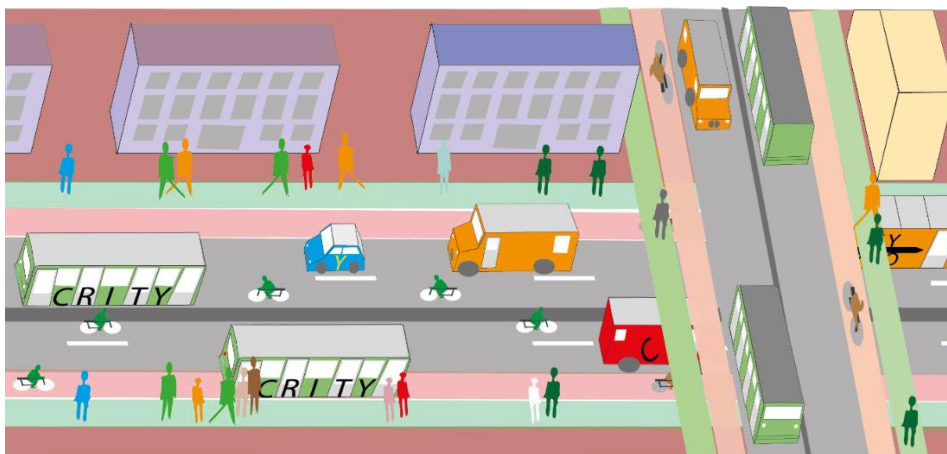
1. In der Stadt, nur noch 3 Meter hohe Fahrzeuge
2. Hauptverkehrsachsen / Cityring kreuzungsfrei, teilautomatisiert
3. CRITY, teilautomatisch verkehrendes Leichtbus-System
4. CRITY-CARGO, teilautomatische Ver- und Entsorgung einer Stadt
5. Teilautomatischer Verkehr auf Hauptverkehrsachsen / Cityring
6. Trams, ausserhalb Stadtzentren, wichtiger Teil der Regiobahn
7. Trams in engen Altstädten, ein Graus: Beispiel Basel

Die Details:

1. In der Stadt, nur noch 3 Meter hohe Fahrzeuge

Es macht wenig Sinn, 40 und mehr Tonnen schwere und um die 20 Meter lange LKW in enge Städte fahren zu lassen. Natürlich, Rettung und Feuerwehr brauchen freie Bahn, entsprechende Pisten sind frei zu halten. Mit 3 Meter Höhe (und maximal 10 Meter Länge) lassen sich in «Leichtbussen», hier «CRITY» genannt, 30-50 Personen oder, mit CRITY CARGO, 10 Tonnen Waren transportieren. Schadstoffarm, lärmarm.

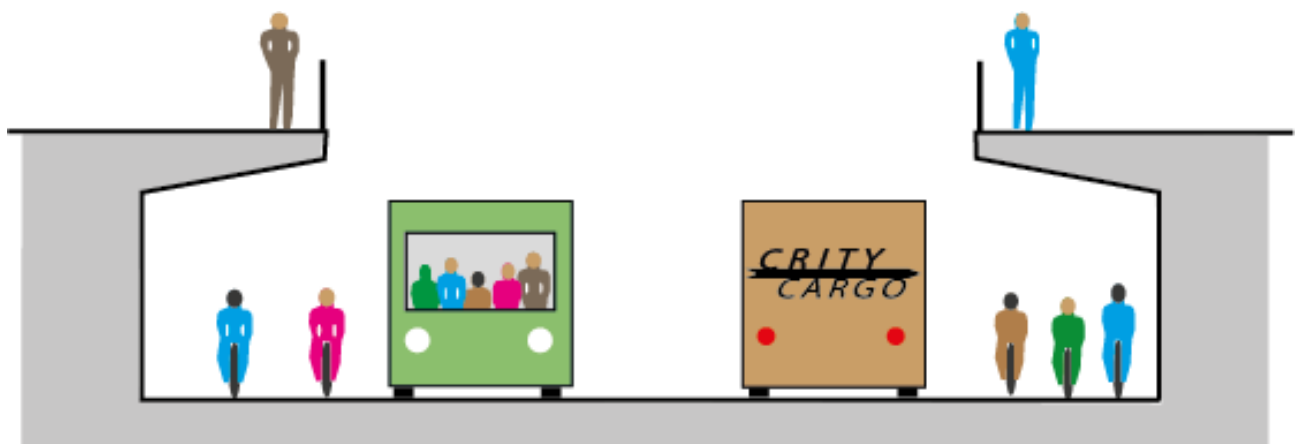
In der Grösse limitierten Fahrzeuge lassen sich in Innerstädten besser mit Fussgängern und Fahrrädern zusammenbringen, wo sie auch normalgrosse Einfahrten in Warenhäuser oder Tiefgaragen nutzen und so die Versorgung einer Stadt mit Waren und die Entsorgung von Abfall vornehmen können.



2. Hauptverkehrsachsen/Cityring kreuzungsfrei, teilautomatisch

Höhenlimitierte Fahrzeuge ermöglichen, Strassen einfacher tiefzulegen und dort, wo es bisher Fussgängerunterführungen gab, die Situation umzukehren: Fussgänger ans Tageslicht, Fahrzeuge runter. Werden tiefergelegte Strassen teilweise zugedeckt, entsteht oben zusätzliche nutzbare Fläche: Platz für Parks und Gehwege. «Unten» können, zum Beispiel anstelle früherer Personenunterführungen, kreuzungsfreie Verkehrskreisel eingerichtet werden. Um Haupttransversalen respektive einen Cityring entscheidend leistungsfähiger zu gestalten.

Fussgänger-Unterführungen umfunktioniert: Menschen ans Tageslicht, Fahrzeuge runter



Tiefergelegtes Strassenprofil, Beispiel: ein Teil einer Haupttransversale respektive eines Cityring erhält neben kreuzungsfreien Fahrbahnen für CRITYs, Lieferwagen und Autos Pisten für Fahrräder. Kreuzungsfreiheit wird erreicht, indem auch Strassenkreisel tiefergelegt werden. «Oben» entsteht durch teilweise überdeckte Strassen zusätzliche Fläche für Gehwege und Parks.

Mehr Platz für Fussgänger in der Stadt

3. CRITY, teilautomatisch verkehrendes Leichtbus-System

Das war 1910 weltweit die naheliegende Entwicklung von Autobussen: man nehme ein LKW-Chassis und baue eine Passagierkabine darauf... und schon entstand ein flexibleres Nahverkehrs-System als die Strassenbahn, die Schienen und Oberleitung brauchte. Allerdings ist der Einstieg in Busse bis heute meist nicht behindertengerecht, ist die Bauweise immer noch LKW-ähnlich, 20 Meter lang mit entsprechend schweren Achsen, schwerem Antrieb und grossen Rädern. Das sind die richtigen Voraussetzungen für Fahrgeschwindigkeiten bis 120 kmh ausserhalb einer engen Stadt.

Nachdem in den 2015er Jahren vielerorts erste Versuche mit selbst- oder teilautomatisch verkehrenden Minibussen für 10-15 Passagiere gemacht wurden, ist absehbar, dass ÖV in der Stadt grössere Transportkapazitäten braucht. Deshalb entstand die CRITY Idee:



Die Daten: 3 Meter hoch, 10 Meter lang, Platz für 30-50 Personen, mit einer Einstiegshöhe von weniger als 15 cm. CRITY-Leichtbusse verkehren nach 2030 selbstfahrend auf einer vordefinierten und permanent überwachten Strecke, beispielweise auf einer Haupttransversalen oder auf einem Cityring.

Die CRITY Leichtbusse sind anders konzipiert als die Busse heute. Ihr Einsatz ist auf optimal ebene Strassenoberfläche, die durchaus Steigungen enthalten kann ausgerichtet und auf Geschwindigkeiten von 30 kmh, bei Geradeausfahrt 50 kmh. Das sind Voraussetzungen für ein raumsparendes Lenksystem und ein leichtes Fahrgestell. Das ermöglicht die Verwendung von kostengünstigen und leichten Komponenten aus dem Automobil- und Lieferwagenbau.

Für ein sicheres Ein- / Ausmanövrieren haben die CRITYS Allrad-Lenkung und die Haltestellen sind mit automatisierten Ein- und Ausfahr- Signalanlagen versehen. Weil die CRITYS kurz sind, sind auch die Haltestellen kompakt. Genügend Passagierkapazität ist gewährleistet, weil wenn gefordert, CRITYS im 2-Minutentakt verkehren können.



2 Minuten



2-Minuten



4. CRITY-CARGO, teilautomatische Ver- und Entsorgung einer Stadt



CRITY-CARGO, die Daten:

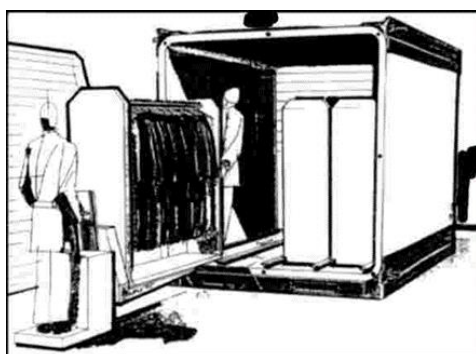
- Fährt autonom auf „live“ überwachter Strecke
- Maximale Fahrgeschwindigkeit im Citybereich 30 kmh, ausserhalb 50 kmh
- Kann in Geschäften und Güter-Zentren (auch für Entsorgung von Abfall) automatisch Be- und Entladen werden
- Bis 10m lang, 3m hoch, mit bis 10 Tonnen Tragkraft
- Lärm- und Emissionsarm

Die CARGO-CRITYS fahren vorwiegend nachts, weil dann die Strassen mit anderem Verkehr weniger belastet sind. Sie haben guten Zugang zu den Innenstadt-Geschäften, die sie direkt beliefern können.

Vorwiegend nachts werden die Abfall-Sammelstellen bedient, in zunehmend mehr Fällen automatisch. Die Abfall-Sammelstellen werden, wo immer möglich untergeschossig angelegt. Das verhindert Lärm- und Emissionsbelastung. Wo grosse Mengen zu transportieren sind, können CARGO-CRITYS auch im Verbund automatisch fahren.



Die CARGO-CRITYS sind mit einem modularen Containersystem ausgerüstet. An speziell dafür eingerichteten Umschlagstellen können Container direkt von den CARGO-CRITYS auf die Regiobahn umgeladen werden.



Container, vorgeschlagen von Schindler Waggon AG 1997 für die Umlagerung zwischen Regiobahn (Cargolinos) und z.B. einem City-Zubringer wie mit CARGO-CRITYS angedacht.

5. Teilautomatischer Verkehr auf Hauptverkehrsachsen / Cityring

Hier der Vorschlag, wie nach 2030 teilautomatischer Strassenverkehr funktionieren könnte, limitiert auf die Hauptverkehrsachsen respektive dem Cityring einer Stadt. Logisch, ein solches System, das staufrei sein soll, kann nur computergesteuert sein. Alle Motorfahrzeuge (ausser der Verkehr auf den Fahrradpisten) werden pro Fahrzeug überwacht. Die dafür notwendige Technik für Privatfahrzeuge und private Lieferwagen gibt es bereits: Fahrzeugerkennung via Fahrzeugnummer plus eine APP auf dem Handy, um auf zugeteilte Fahr-Slots einzuweisen. Weil Kreuzungsfrei, wie unter «2. Hauptverkehrsachsen/Cityring kreuzungsfrei, teilautomatisch» vorgeschlagen, wird so für die Stadt- Zu- und Abfahrt eine hohe Kapazität erreicht, was Staufreiheit ermöglichen sollte. Ein solches Verkehrssystem kann nicht von Fahrzeugen beliebig genutzt werden, es braucht eine intelligent funktionierende Zugangsverwaltung. Sie stellt sicher, dass Transporteure, Stadtbewohner und Organisationen, die mit ihren Fahrzeugen Zugang haben müssen, diesen jederzeit und unkompliziert erhalten, das zu fairen Bedingungen. Zum Beispiel mit mehreren frei wählbaren Sofort-Slots pro Jahr oder/und Spezialkonditionen für Routine-Zugänge bei niedrigem Verkehrsaufkommen. Nach dem Grundsatz, dass der motorisierte Zugang zur Stadt für alle offen bleibt. Wer allerdings unvorhersehbar sofort einen prioritären Zugang benutzen will, wird dafür wohl einen Extrapreis entrichten müssen.



Beispiel eines City-Ring, wie er in der Stadt Basel zum Teil besteht

Für teilautomatischen Verkehr ist vorgeschlagen, dass es in den Bussen selbst keine Fahrer in konventionellen Führerständen mehr gibt. Mit einem wichtigen Grund: im konventionellen Führerstand ist der Fahrer weitgehend isoliert. Er sieht zwar die Strecke vor sich, seine Sicht ist limitiert. Er ist von den Passagieren getrennt. Braucht ein Passagier Hilfe, will eine schwer behinderte Person zu- oder aussteigen, muss er den Führerstand verlassen. Zu- und Ausfahrt an den Haltestellen wie das Zu- und Aussteigen mit den mehreren Türen kann er schlecht einsehen. Deshalb die Idee, Leichtbusse auf ausgewählten Strecken auto-

matisch fahren zu lassen, aber an Haltestellen, im Leichtbus unter den Passagieren Personal mit Zugang zu der Busbedienung zirkulieren zu lassen. Auch erscheint es als möglich, eine Auswahl von Passagieren, die eine entsprechende Ausbildung besucht haben, als Spontanfahrer mit Überwachungs- und allfälligen Eingreif-Funktionen zu betrauen. Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten würden periodisch aufgefrischt.

Zudem gibt es entlang der automatisiert befahrenen Strecken Überwachungsstationen, die von Betriebspersonal und Polizei gemeinsam besetzt sind. Auf Bildschirmen mit automatisierter Bildauswertung werden Abnormalitäten irgendwo auf dem Netz sofort dargestellt, es kann Aktion ergriffen werden.

6. Trams, ausserhalb Stadtzentren, wichtiger Teil der Regionalbahn

Ausserhalb Stadtzentren tun Trams einen guten, kaum ersetzbaren Dienst, das kann man in vielen Städten erkennen. Sie die «Verlängerung» der Regionalbahn-Funktion.

7. Trams in engen Altstädten, ein Graus: Beispiel Basel

In engen Stadtzentren stört die veraltete Tram-Technik: das lärmende, quietschende Rad/Schiene Prinzip verschleisst Schienen übermässig; Schienen sind für Radfahrer und E-Trotties gefährlich; Tram-Haltestellen beanspruchen an Plätzen, welche die Schönheit der Stadt ausmachen, viel Raum, der von anderen Verkehrsteilnehmern nicht benutzt werden kann. Siehe Basler Zeitung vom 23. April 2024: „Die Drämmli sind der Sargnagel einer attraktiven Innenstadt“.

Wie das Problem lösen?

Ein einfaches Rezept gibt es nicht. Das einst so sehr gelobte Verkehrsmittel waren einzelne Wägelchen, die langsam fahren!

Lösungs-Möglichkeiten, Ideen:

- „Nur halb so viele Trams“ (wäre kaum befriedigend, weil die Schienen und der Lärm bleiben)
- „Nur noch vereinzelt Trams in der Innenstadt“, und diese mit lärmarmen Fahrgestellen
- „Schienenlos-Trams“ mit Gummireifen, lärmarm... (wurde auch schon vorgeschlagen)
- „Nur noch Leicht-Busse in der Innenstadt“ die CRITY-Idee...
- Verbessertes Rad/Schiene Prinzip: Sintermetalle / Weichmetalle = Rad- anstatt Schienenverschleiss
- Trams nur in Aussenbezirken und auf einem „Cityring“, der zur Innenstadt abgrenzt
- ???

Hier ist Kreativität gefragt: für einen Plan mit Verbesserungen schon vor 2030.

Mit der Bahn, schneller durch die Schweiz

Hunderte von Flügen überqueren die Schweiz täglich Nord- Süd und umgekehrt. Viele davon fliegen Strecken von weniger als 500 km, zum Beispiel von Süddeutschland nach Norditalien. Für diese Verbindungen ist in vielen Fällen die Bahn ideal, denn Flugverkehr braucht auch viel Zeit für das Boarding, den Weg von und zu den Flughäfen usw. Aber die Bahn tut sich schwer, Reisezeiten zu verkürzen. Die Anstrengungen, die Fahrgeschwindigkeit in den Bereich von 200 und mehr kmh zu pushen, sind zwar gross. Noch ärgern sich Passagiere über Halte von einer Viertelstunde oder mehr, wenn sie durch die Schweiz reisen.

1/2 Stunde weniger für Basel-Tessin, 1 Stunde weniger Basel-Lötschberg



Wenig verständlich ist ein Projekt, zur Kapazitätserweiterung von Basel Richtung Olten am Wiesenberg einen zweiten Tunnel zu bauen. Anstatt mit einem nur wenig grösseren Bauprojekt die Strecke von Basel Richtung Bern um gute 30 km zu verkürzen.

		Weniger Fahrt km	Fahrzeit-Ersparnis zirka Minuten
A	In Basel halten Züge aus Deutschland zweimal: erst am Badischen Bahnhof, dann fahren sie weiter an den in 2,5 km Luftlinie weiter gelegenen Bahnhof SBB. Dabei ist jeder Punkt Basels mit dem gut ausgebauten Nahverkehrsnetz von beiden Bahnhöfen aus problemlos erreichbar.	10	20
B	Basel-Bern in 35 Minuten, das wäre ein Hit! Viele Passagiere fahren weiter Richtung Lausanne oder, via Solothurn-Biel, Richtung Genf. Auch für sie würde sich die Reise deutlich verkürzen.	35	25
C	So einfach wäre es, vor Bern direkt Richtung Lötschberg weiterfahren zu können!	15	20
D	In Luzern fällt die Wartezeit besonders unangenehm auf, verläuft die Fahrt zum Hauptbahnhof doch im Schneckentempo. Und wollen doch die Passagiere möglichst schnell im Tessin sein!	15	20

Wenn Bahn-Modernisierung dank Istzeit-Digitalisierung in Richtung 12-Minutentakt führt, fahren mehr Züge auf dem Netz. Dann kann zum Beispiel jeder 2te Zug auf der Strecke Basel – Lötschberg «direkt» fahren (auf der Karte rot eingezeichnet): ohne Zeitverlust direkt vom Badischen Bahnhof in Basel weiter Richtung Süd, weiter (ohne Umweg über Olten) direkt Richtung Bern, im Wankdorf weiter Richtung Thun...

Generelle Überlegungen zum Verkehr

Transport sollte teuer sein...

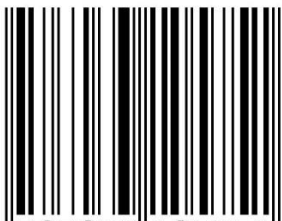
Transport ist für viele Güter notwendig. Aber, im Prinzip sollte Transport teuer sein. Damit nicht Güter unnötig transportiert werden, wie das heute oft der Fall ist. Unnötiger Transport erfolgt zudem vielfach noch staatlich unterstützt durch Subventionen oder Zollvereinbarungen. So entstehen unnötigerweise mehr Schadstoffe, wird Energie verbraucht. Man hört von absurden Transportvorgängen: Kartoffeln, die sich im Nord-Südtransport im Gotthardtunnel kreuzen; Abfall, der zur Verbrennung 500 km weit gefahren wird; usw.

***Es sollte gelten:
«produziere lokal – konsumiere lokal»***

...aber eben, Strassentransport ist kostengünstig! Deshalb ist die Bahn besonders gefordert.

***Bis 1000 km Entfernung in Europa für Passagiere:
das kann die Bahn meist besser als der Flug***

ISBN 978-3-033-10575-1



9 783033 105751 >

Innovag.ch