

(TEIL 2)

PLANUNGS-PERIMETER Westumfahrung Biel/Bienne

[vormals 'WESTAST Variante light']

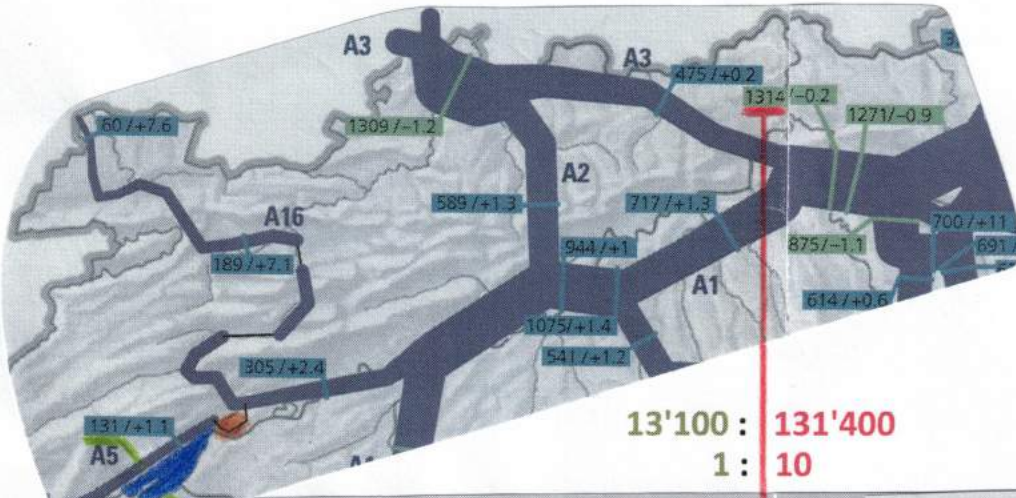
Fortsetzung von 'TEIL 1' (PLÄNE) / *suite de 'TEIL 1' (PLANS)* (d.h. von / c.-à-d. de 25 GoogleDrive-documents, ab/dès ~11.2019)
bisheriger (Google-) Internet-Zugang: 'www.westast.ch' > 'ALTERNATIVEN'

Warum weder urbane Autobahn-Vollanschlüsse noch zusätzliche Strassentunnels?

<u>Seiten-Nr.</u>	
fort- laufend	(TEIL 2 einzeln)
26	(1) INHALT /CONTENU (hier ↓ <i>présent</i>)
27	(2) Ausgangslage / <i>prémises</i>
28	(3) Verkehrsströme im Mittelland / <i>transports sur le Plateau Suisse</i>
29	(4) Interaktion Stadt-Land / <i>interactions ville-campagne</i>
30	(5) im Wandel / <i>en changement</i>
31	(6) Verkehrstunnelbau / <i>construction de tunnels pour transports</i>
32	(7) Collage zu Verkehrstunnelbau
33	(8) Vergleich Tunnelprojekte, Regiotram u.ä. S. 1
34	(9) comparaison de projets de tunnels, p. 2
35	(10) Klimawissen / <i>'climat pour les nuls'</i>
36	(11) Bauwissen, Wirtschaftswissen
37	(12) Player im Tiefbau / <i>acteurs ponts et chaussées</i>
38	(13) Unangenehmes aus Baubranche
	ANHANG / ANNEXE:
39	(14) Demographie Bielersee-Nord und –Süd 1960/2016
40	(15) automatisiertes Fahren / <i>conduite automatisée</i>
41	(16) Maquette zum MODELL für 3.-Klasse-Nationalstrassen im urbanen Raum
42	(17) <i>MODÈLE pour routes nationales urbaines de 3ème classe</i>

ALTE ZEITEN – AUSGANGSLAGE DANS LE PASSÉ – PRÉMISSSES

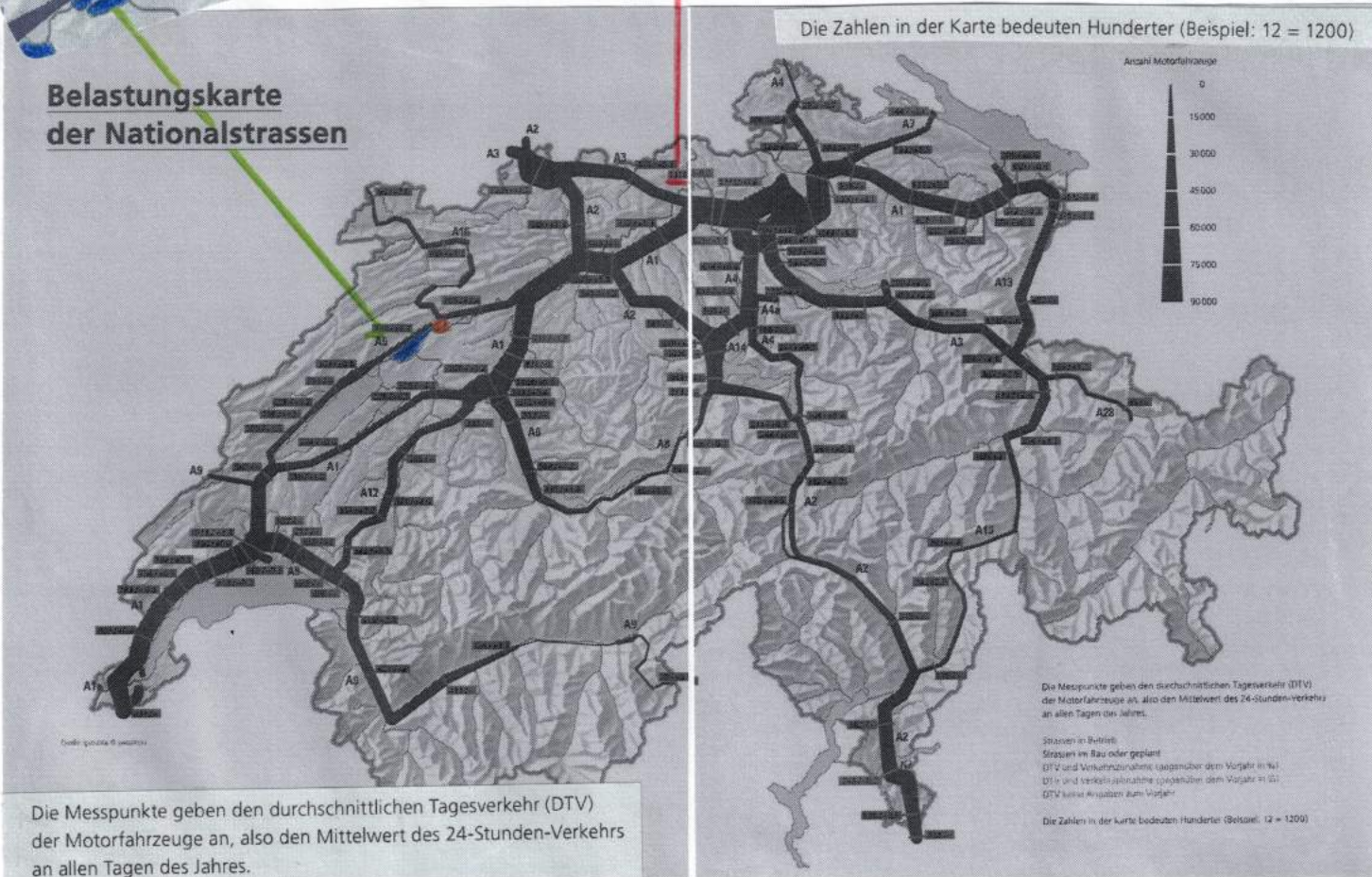
SCHWEIZERISCHES NATIONALSTRASSENNETZ / RÉSEAU SUISSE DES ROUTES NATIONALES
durchschnittliche Verkehrsbelastung im Jahr 2017 / charge moyenne du trafic en 2017
Anzahl Motorfahrzeuge pro Tag / nombre de véhicules à moteur par jour



Ende April 2020 waren die ASTRA-Zahlen zum Jahr 2019° noch nicht im Internet verfügbar. Falls man sich fürs °Vorjahr 2018 interessierte, war der Messpunkt Bielersee-Nordufer nicht mehr aufgeführt.

Falls das Bielersee-Nordufer 2 (4) Fahrspuren benötigt, wäre das Limmattal Zürich eigentlich berechtigt, 20 (40) Spuren zu fordern.

Belastungskarte der Nationalstrassen



Die Messpunkte geben den durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) der Motorfahrzeuge an, also den Mittelwert des 24-Stunden-Verkehrs an allen Tagen des Jahres.

Quelle: www 'ASTRA Strassen und Verkehr 2018' (bezüglich 2017) , S. 40-41
source: www 'OFROU Route et trafic 2018' (concernant 2017) , p. 40-41

~70 Jahre lang (d.h. seit Beginn des Nationalstrassenbaus) hat die West-Umfahrung Biels ganz hinten auf der Prioritätenliste des Bundes gestanden: **zu Recht!** (vgl. obige Karten/Graphiken)
Depuis ~70 années (c.-à-d. dès le début) le contournement ouest de Bienne a figuré en fin de liste des priorités de la Confédération: à juste titre! (cf. cartes/schémas ci-dessus)

Obige Karte illustriert auch, wie die (Strassen-)Verkehrsströme primär innerhalb der jeweiligen Sprach- und Kulturräume funktionieren; mit andern Worten: Das 'Röstigraben-Gebiet' im Westen von Biel bis Fribourg etc. verzeichnet relative Nationalstrassen-Verkehrsdichten, welche **streckenweise** an Bergregionen erinnern.

Andrerseits gebührt Biel/Bienne die Ehre, (als Wohn- und Arbeitsort) Schweizer-Meister/in in der (staatspolitisch bedeutsamen) Überbrückung des 'Röstigrabens' zu sein.

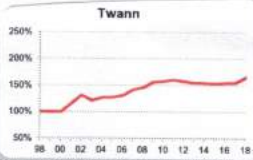
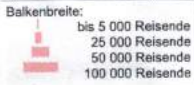
VERKEHRSTRÖME IM SCHWEIZERISCHEN MITTELLAND / TRANSPORTS SUR LE PLATEAU SUISSE

Fernverkehr über den 'Röstigraben' hinweg* / trafic à longue distance au-delà du 'Röstigraben'

QUEST > Est / West < QST

Passagierfrequenzen im Schienenverkehr

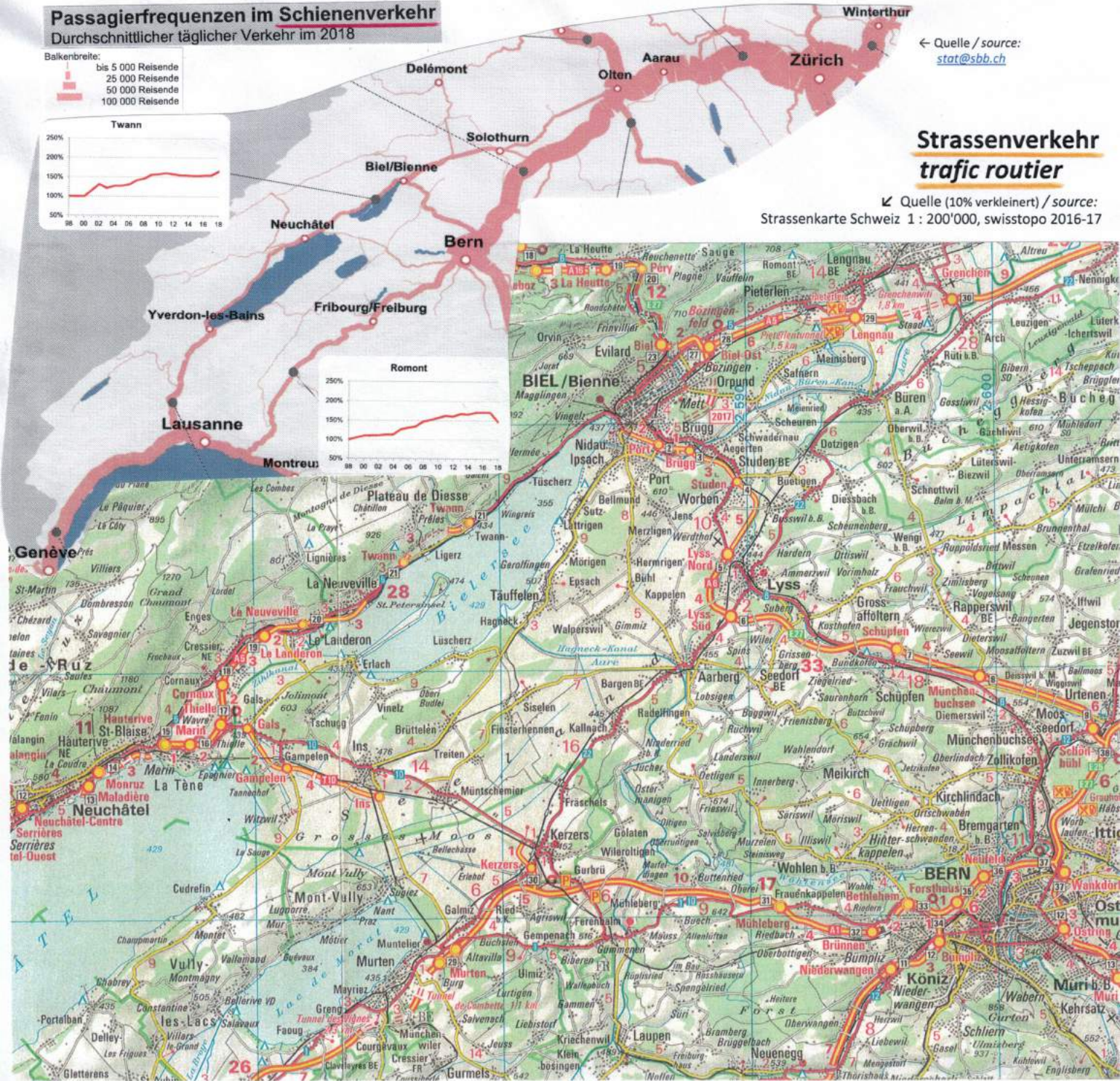
Durchschnittlicher täglicher Verkehr im 2018



Quelle / source: stat@sbb.ch

Strassenverkehr trafic routier

Quelle (10% verkleinert) / source: Strassenkarte Schweiz 1 : 200'000, swisstopo 2016-17



Im *diesbezüglichen **Schieneverkehr** trägt die Jurasüdfusslinie via Biel/Bienne (Twann) stolz die 'Silbermedaille' neben der 'Sieger'-Linie via Bern-Fribourg (Romont): vgl. Passagierfrequenzen-Karte oben. (Zudem passierten 2018 ca. 24'000 Güterzüge die Bielersee-Nordufer-Strecke, d.h. ϕ 65 pro Tag). - Wechseln wir nun zur Gesamtbetrachtung von **Schiene-Fernverkehr** und **Strassen-Fernverkehr** (über den 'Röstigraben' hinweg): von Biel her westwärts gibt's bei beiden Verkehrs-Mitteln/-Infrastrukturen je nur 1 (~gr.) Verkehrsstrang; von Bern her westwärts gibt's jedoch im **Strassen-Fernverkehr** 2 (gr.) Stränge (via Fribourg - Vevey und via Murten - Yverdon), d.h. bei einem der beiden Verkehrsmittel ein im Vergleich zum Jurasüdfuss verdoppeltes Angebot. - Obige Karte lädt dazu ein, über Topographie und Verkehrsrouten-Wahlen zu reflektieren.

Aufgepasst: Die vorerwähnte 'Relegation'/'Bescheidenheit' Biels im **Strassenverkehr** bezieht sich nur auf den (in einem engeren Sinne Nationalstrassenbau-relevanten) Transitverkehr (20 %*), während der 4 mal bedeutendere **lokal-regionale Strassenverkehr (80 %)** die Erklärung dafür liefert, dass das 'Bieler Tagblatt' am 27.10.2018° immerhin von **ø täglich 31'700 Fahrzeugen** am Guido-Müller-Platz (zwischen Biel und Nidau) berichten konnte (° dies war 1 Jahr nach Eröffnung des A5-Ostastes, jedoch vor den Wehrbrücke-Port-Problemen).

reiner *Transit-/Fern-/Durchgangs-Verkehr	{	Bernstrasse:	~ 4'000	Fahrzeuge	pro	Tag
		Ländtestrasse:	~ 2'500	"	"	"
		in Ipsach:	~ 3'000	"	"	"

[Quelle: F. Kobi (Arbeitsunterlage für den Dialogprozess) 'Mobilität und Verkehr – Verlagern des Verkehrs', 2.11.2019, S. 13]

Autobahnen (Nationalstrassen) sind ursprünglich dafür gedacht, übers 'freie Land' (über ländliche Gebiete) hinweg Zentren (grössere Städte) miteinander zu verbinden.

In der dicht besiedelten Schweiz bedienen die Nationalstrassen zudem (mit mancherlei 'zwischen-geschalteten' Anschlüssen) auch zahlreiche Gebiete ausserhalb der 10 grössten Städte. Die begonnene Bielersee-Nordufer-Nationalstrasse erfüllt den letztgenannten Nebenzweck ungenügend: Bloss ~3 bernische und 2 neuenburgische Gemeinden mit insgesamt ~10'915 Einwohnern/innen (im Jahr 2016) profitieren von dieser Netzanschluss-Nähe. [1960 lebten daselbst total 7'450 Einw.; d.h. diese Region erlebte innert 56 Jahren eine Bevölkerungszunahme von 46,5 %].

Anders die Situation im Gebiet einer theoretisch möglichen 'Seeland-Tangente': 24 bernische Gemeinden (2 aus FR nicht eingerechnet) mit insgesamt 32'000 Einwohnern/innen (im Jahr 2016) würden von direkteren Anschlüssen ans Nationalstrassennetz bzw. zu den nächstgelegenen urbanen Zentren profitieren. [1960 lebten daselbst total 18'600 Einw.; d.h. diese Region erlebte innert 56 Jahren eine Bevölkerungszunahme von **73 %** !].

(QUELLE: Robert Merz, *statistisch-vergleichende/historische Studie zur Bevölkerungsentwicklung in den Gebieten am Nord- bzw. am Süd-Ufer des Bielersees*, 12.2018 > vgl. 1 S. Anhang).

Fazit: Im theoretischen Fall, wo im Raume westlich von Biel eine Fern- bzw. Transitstrassen- (sprich Nationalstrassen-) Kapazitäts-Erhöhung notwendig wäre, sollte man die See-Südumfahrung bevorzugen. Andererseits gilt es auch, aus dem nicht rückgängig machbaren Irrtum der begonnenen Bielersee-Nordumfahrung das Bestmögliche zu machen: Solches versucht die vom Autoren Ende Oktober 2019 erstmals vorgestellte 'WESTAST Variante light'.

INTERAKTION STADT-LAND / INTERACTIONS VILLE-CAMPAGNE

Grundsätzlich eignen sich die weniger bevölkerten und weniger bebauten ländlichen Gebiete besser für den Nationalstrassenbau als die dicht bevölkerten und dicht bebauten Städte. Hauptgrund: Innerhalb der letztgenannten urbanen Zentren überlagern sich auf beschränktem Raum Transport- und Kommunikationsnetze am dichtesten, sowie fliegend abnehmend (aber immer noch intensiv) in deren Agglomerationen bis Peripherien.

Ringautobahnen um die grösseren Städte herum sind in diesem Kontext die Standardlösung (vgl. bve: 'Technischer Vergleich ...', 8.2018, S. 16 u. 23). **Ausbauten der Strassenverkehrs-Kapazitäten vom ('Standard'-) Autobahn-Ring her einwärts (Richtung Stadtzentrum) sollten jedoch**, wie umstrittene aktuelle Projekte in mehreren Schweizer Städten illustrieren, **als Problemfeld ANDERSARTIGER NATUR als der traditionelle Nationalstrassenbau erkannt werden.**

Ringautobahnbau° neben einem Hauptbahnhof (wie im suspendierten WESTAST-Projekt) **würde zudem das Zentren-verschonende Prinzip, auf welchem °ersterer beruht, verletzen.**



Vénissieux France in 'Les hommes et la Terre', Éd. Magnard 1996, p.229



Comet-Photo AG, ZH zu A. Scheiwiller: 'Zerstören wir unsere Städte?' in 'PRO' 6.1972

Solches wäre heute bei uns kaum mehr denkbar!
Aujourd'hui de telles choses seraient difficilement imaginables chez nous!

AKTUELLE ZEITEN : IM WANDEL TEMPS PRÉSENTS : EN CHANGEMENT

9.2.2020:

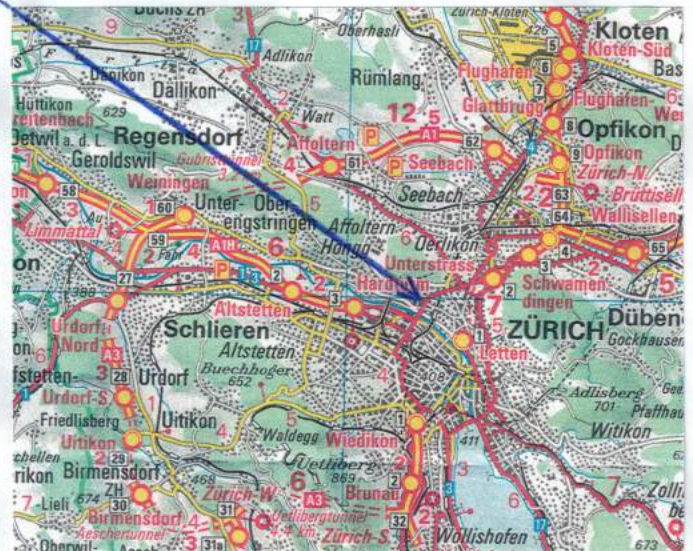
Das Stimmvolk des Kantons Zürich lehnt den Bau des Rosengarten-Strassentunnels ab.
Les inscrits du Canton de Zurich votent contre la construction d'un tunnel routier au Rosengarten.

trotz Riesenverkehr von "über 56'000
 Fahrzeugen pro Tag" [B.T. 10.2.2020]

trotz zürcherischer Finanzstärke

Rosengartenstr. (mit Rosengartenbrücke)
 in [www: map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch)

Strassenkarte Schweiz, swisstopo 2016-17



Verkehrstunnelbau grundsätzlich

alle Territorien

(Verkehrs-)Tunnels dienen (bei sozio-ökonomisch rationalem Einsatz) dazu, nicht wirtschaftlich umfahrbare Gebirge (Gotthard ...), nicht günstig überbrückbare Gewässer (Ärmelkanal F/GB ...) bzw. dichtest besiedelte urbane Zentren (Metros ...) zu durchqueren.

Das Zeitalter ab/nach 1825 brachte den (à posteriori in diesem Zusammenhang) als Industrieländer bezeichneten Nationen ein immenses Wirtschaftswachstum, welches essenziell auf dem Bau und der Nutzung der Eisenbahn-Infrastrukturen beruhte (inkl. dem Bau der Mehrheit der bis heute genutzten Eisenbahn- und Metro-Tunnels). Danach, v.a. ca. ab 1950 begann das Automobil- (und Erdöl-)Zeitalter: Es war von einem neuerlichen bedeutenden Wachstumsschub geprägt, in welchem Automobil- und Erdöl-Konzerne in die Stellung der global (wirtschaftlich) gewichtigsten Player hereinwuchsen. Man könnte im Grunde auch die Strassenbauer zu dieser Gruppe zählen; solches wird jedoch darum nicht sichtbar, weil sie global zersplittert sind: jedes Land (um nicht zu sagen jedes Dorf) hat seine eigenen lokalen Strassenbauer. Insbesondere in Situationen, wo man es (wie in diesen Fällen) mit gewichtigen Playern zu tun hat, sollte man sich bewusst sein, dass (in einer Marktwirtschaft) die Impulse (und Interessen) für einen Kauf-Entscheid (Kauf einer Verkehrs-Infrastruktur eingeschlossen) ~gleichermassen von den Anbietern wie von den Nachfragern ausgehen (was zumal irrationale Kaufentscheide miterklären könnte). Konkretes dazu im Kapitel 'WIRTSCHAFTSWISSEN' ein paar Seiten weiter.

städtische Territorien

Wenn, wie im städtischen Verkehrs-Infrastrukturbau, jeder m² Boden viel kostet (und eingriffige Umstrukturierungen erfordert), ist es offensichtlich, dass ein schmales Eisenbahntrasse ökonomischer wäre, als eine breite Autobahn.

Doch die im Vergleich zum Umland höheren Verkehrsdichten rechtfertigen grundsätzlich höhere Investitionskosten pro km. Warum also nicht der Enge ein Schnippchen schlagen und auf eine 2. Ebene ausweichen ('verlagern')?

Falls man diese 2. Ebene im Untergrund sucht, kommt es zur Tunnelösung, obwohl dies im Durchschnitt zu einer Versieben- bis Verachtfachung der Baukosten führt ['Bieler Tagblatt' 14.1.2017], da ja, zusätzlich zur Fahrbahn, solide Tunnelwände und Tunneldecken, Sicherheitsstollen, Lüftung und Beleuchtung benötigt werden. (Gemäss ASTRA zählt das schweizerische Nationalstrassennetz 252 Tunnels).

In dichter besiedelten Räumen hat sich jedoch die Idee der Nutzung einer 2. Raumebene auf markant preisgünstigere Art bewährt, seit man Häuser mit mehr als einem Stockwerk baut (vgl. mittelalterliche Städte {Altstadt Biel /Stedtl Nidau} und solche aus dem Altertum).

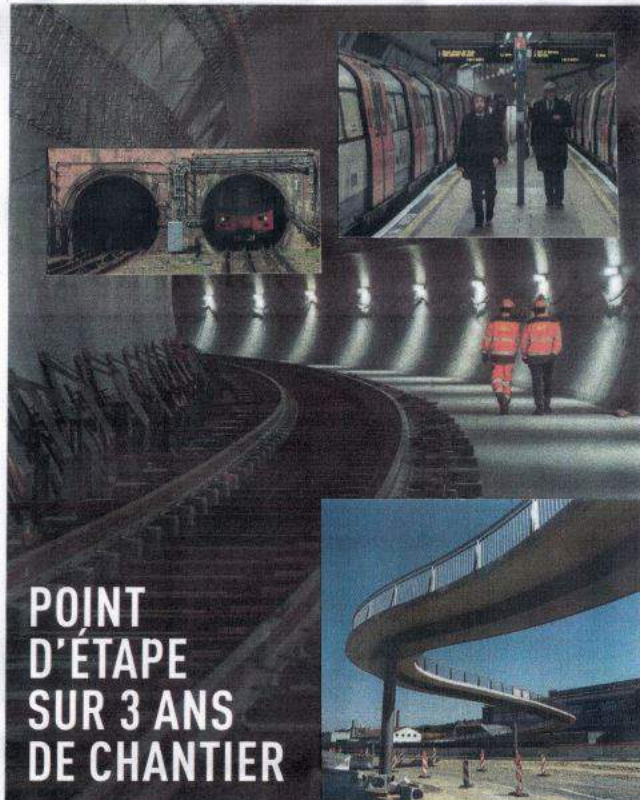
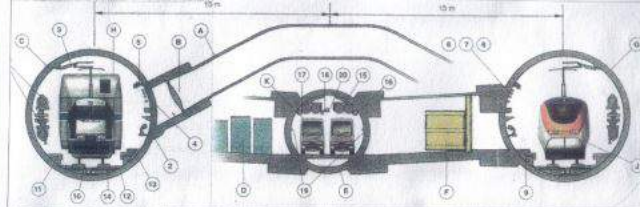
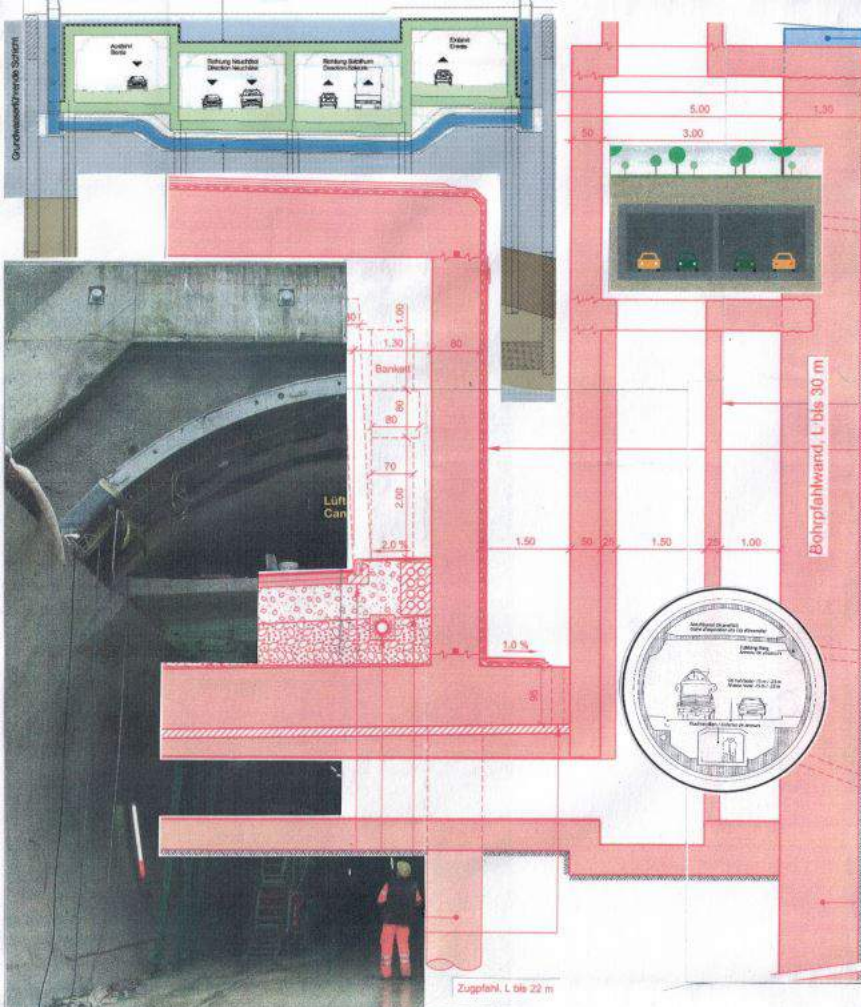
In Häusern interagieren Menschen (in komplexen Bewegungsabläufen) im Kern gleich wie in Verkehrssystemen, einfach über kürzere Distanzen hinweg.

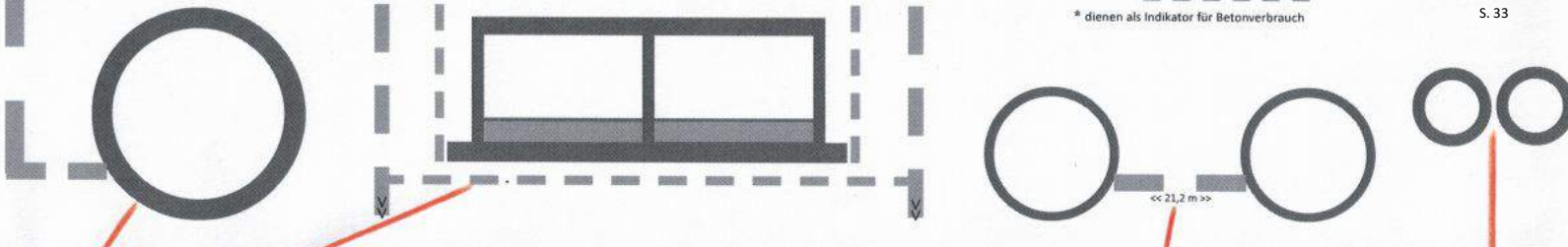
Die Direktroute zwischen Strandboden Nord und Brüggmoos ist das Resultat (die Frucht) Generationenalter sozialer und ökonomischer Interaktionen und dient heute in eingespielt polyfunktionaler Weise einer bis weit in die Region hinausreichenden Lokalbevölkerung. Die genannte Route gleicht einem geräumigen Haus (ohne Keller, ohne Obergeschoss), in welchem mit der Zeit Erwachsene ('MIV'), Söhne ('Velos') und Töchter ('Fussverkehr') zu zahlreich geworden sind.

Sollen nun die 'Erwachsenen' ausweichen, um den 'Kindern' Raum zu schaffen, indem sie eine Etage hinunterzögeln, in ein aufwendig neu zu erstellendes Untergeschoss? Oder sollen nicht eher die 'Kinder' umziehen, in ein neu zu konstruierendes Obergeschoss? Betrachtet man **MIV** und **Langsamverkehr** ohne *Allegorie*, erscheint es noch offensichtlicher, wer auf eine 2. Ebene wechseln sollte: nicht die tonnen-schweren Lastwagen und Autos mit ihren dementsprechend millionenteuren (Beton-/Asphalt-{KIES-}) Fahrbahnen, sondern die ~kiloschweren Fussgänger/innen und Velos mit ihren preiswerten Wegen und Überbrückungen.

Mein (Ende Oktober 2019 vorgestelltes) 'MODELL für 3.-Klasse Nationalstrassen im urbanen Raum' kombiniert darum den altbewährten Approach einer 'himmelwärts' zugewinnbaren Ebene für die Leichtereren mit neuen Ideen, wie MIV-Kreisel-zentrierte Fussgänger-(Aussichts-)Plattformen(-Kreuzungen) und Velo-eigene Kreisel (ebenfalls in der bislang ungenutzten oberen Ebene).

In der WESTAST-Debatte liegen jedoch nach ~wie vor (Stand: 5.2020) mit viel Einsatz erstellte Tunnel-Varianten auf dem Tisch. Es war mir deshalb den Versuch wert, deren allfällige ökonomische (und ökologische) Impacts vergleichend abzuschätzen; gleichzeitig re-memorieren die folgenden 3 Seiten die Eckdaten des im März 2015* sistierten Regiotram-Projektes und werfen einen Blick über den Tunnelbau-'Tellerrand' hinaus. [*'Der Bund' 26.3.2015]





'WESTAST SO BESSER' (Langtunnel)	'AUSFÜHRUNGS-PROJEKT' offiziell	PROJEKT-ASPEKTE Versuch eines Vergleichs	'REGIOTRAM' Verlängerung 'BTI'	'VARIANTE LIGHT' Komponente 'Regiometro'	'EUROTUNNEL' Ärmelkanal F-GB	METROS 'TUBE LONDON' U-BAHNEN UNDERGROUND
'Technischer Bericht' Verein 'WESTAST SO NICHT' Dr. M. Gysel 25.8.2017	'Ausführungsprojekt Westumfahrung Biel' Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern R+R Burger u. Partner AG 15.2.2017	Titel des Projektberichts Auftraggeber (für Projekt/Pläne/Bericht) Autoren (von " " " ") Datum der Publikation des Projektberichtes	'Schlussbericht Vorprojekt' bve.be Emch + Berger 12.2012	'WESTAST-Variante light' / Robert Merz 25.10.2019	Eröffnung: 1994	<u>London:</u> 1863: Eröffnung der 1. Underground-Strecke
0,935 Mrd. CHF enthalten: 10% Risiko Zuschlag + 8% MWSt + 33,4 Mio. an/für Lokaltstrassen + vfm 2,31 km Brüggmoos bis östlicher Anfang des 'Vingeltunnels' 407 Mio.CHF/km	1,67 Mrd. CHF 2,31 km Anfang des 'Vingeltunnels' 726 Mio.CHF/km	(Gesamt-) Baukosten (für untenstehende Strecken) Streckenlängen Baukosten/Investition pro km	0,311 Mrd. CHF 76% werden von Bund u. Kanton getragen ~7 km ~45 Mio.CHF/km	(60 % unterirdisch.) Nidau Hauptstr./~Martiweg bis und mit neuem Bieler Quer-Tief-Bhf.: ~1,3 km (Wunsch: sogar bis Esplanade teuer, aber notwendig (vgl. Durchmesserlinie Hbf. ZH)	16,3 Mrd. CHF 50 km 326 Mio.CHF/km	Heute umfasst das Londoner U-Bahnnetz 11 Linien auf einer Gesamtlänge von 402 km, wovon 45% unterirdisch verlaufen. Die Spurweite beträgt 1,435 m. 402 km Bei den klassischen 'Tubes' (= 'Sub-Surface') beträgt d. innere Tunneldurchmesser einer Röhre 3,56 m.
als nationale Strasse unter Umständen zugunsten aller 8,4 Mio. Einwohner/innen der Schweiz konzipiert Untenstehende ^{d)} Messzahl x 365 Tage = 11,6 Mio. Am 9.2018 (1 Jahr nach Ostast-Eröffnung) wurden am Guido- Müller-Platz ø 31'700 Fahrzeuge pro Tag gemessen. ~Dieser Herausforderung versuchen d. div. Proj. zu begegnen 11,6 Mio. x 80 = 928 Mio. 407 Mio. CHF/km : 928 Mio. F. = 0,44 CHF pro Fahrzeug-km ev. relativ hoch (Geologie)	Umständen zugunsten aller 8,4 Mio. der Schweiz konzipiert 11,6 Mio. x 80 = 928 Mio. 726 Mio. CHF/km : 928 Mio. F. = 0,78 CHF pro Fahrzeug-km exorbitant gemäss ASTRA ~33 Mio. p.a.	Wirtschaftlichkeit Anzahl Personen im Einzugsgebiet potentielle Nutzer/Innen Anzahl Fahrzeuge/Passagiere + Güter pro Jahr Anz. Fahrz./Passag. während 80 J. Nutzungsdauer der neuen Verkehrs-Infrastruktur unter Annahme einer Nutzungsdauer von 80 Jahren: Investitionskosten pro Fahrz.-km/Passag.-km d.h. pro Nutzer/in und pro offeriertem km Neu-Infrastruktur (Die Vergleichswerte sind mit Vorsicht zu geniessen) Unterhaltskosten langfristige* pro km *Jahr für Jahr über mehrere Generationen	Biel ~57'000 + Nidau ~7'000 + Seeland + ... ca. 100'000 Im J. 2015 verzeichnete ASm 1,6 Mio. Fahrgäste (Einzelfahrten) innerhalb der Strecke Ins - Biel Hbf. 1,6 Mio x 80 = 128 Mio. 45 Mio. CHF/km : 128 Mio. P. = 0,35 CHF pro Passagier-km tief	ca. 100'000 Unter-tunnelung der A5 Bernstr. jedoch v. nationalem Nutzen, da in Bezug zur A5 16,6 Mio. x 80 = 1'328 Mio. 326 Mio. CHF/km : 1'328 Mio. P. = 0,25 CHF pro Passag.+ Fahrz.+ t-km relativ tief	potentiell ca. 500 Mio. 2019: [1 t = 1 Passagier] 16,6 Mio. = 11 Mio Eurostar-Passagiere + 2,6 Mio. PKW + 1,6 Mio. LKWs + 1,4 Mio. l Gütertransport 16,6 Mio. x 80 = 1'328 Mio. relativ tief	ca. 8,9 Mio. Einwohner in 'Greater London' 1,36 Mrd. im Berichtsjahr 2017/2018 (= 17,6 % der Weltbevölkerung) ~5 Mio. Passagiere täglich (werktags) 1,36 Mrd. x 80 = 109 Mrd. (= 14 mal die heutige Weltbevölkerung) sehr wirtschaftlich relativ tief

		<u>technische Daten</u>		
rund ^{b)}	rechteckig ^{a)}	Form des Tunnel-Querschnittes	/	...
1	2 (in 1) [bei Anschlüssen: 4]	Anzahl (paralleler) Tunnel-Röhren	/	1 oder 2
2	2+2	" Fahrspuren/Gleisspuren	2	1 oder 2 (Bhf: 2)
~3,8 m	~3,8 m	Breite von 1 Fahrspur/von 1 Schienengleis	1,0 m	1,0 m
11,2 m	10,34+10,34 = 20,68 m	innere lichte Tunnel-Breiten	/	...
1,42 m	0,8 m bis ~1,40 m	Dicke einer ~betonierten Tunnel-Wand bzw. -Decke bzw. -Boden (ohne zusätzliche Grundwasser-Schutzwände)	/	...
/	5,15 m	In 1 Tunnel-Querschnitt aufsummierte Dicken der zusätzlichen Grundwasser-Schutzwände und -Boden	/	...
ca. 60 m ² (Tunnelröhre ohne Nebenbauten: 56,3 m ²)	206 m ²	betonierte Querschnittflächen der Tunnels samt ihren Komplementär-Strukturen (d.h. Schale/Wände + Boden + Decke + Schutzwände + Schutzboden + weitere Komplementär-Bauten), als INDIKATOR für Baukosten und:	/	...
~60'000 m ³ /km	206'000 m ³ /km	BETON-Verbrauch pro km (z.B. 60 m ² Querschnittfläche mal 1'000 m Länge = 60'000 m ³ pro km)	/	...
~0,14 Mio. m ³	~0,48 Mio. m ³	BETON-Verbrauch für d. jeweilige Gesamtstrecke	/	...

Wien: 2004 schrieb der Stadtrechnungshof Wien: Die höchsten Baukosten verursachte die Linie U3 mit **131 Mio. € pro km** (Preisbasis 1990). Die durchschnittlichen Baukosten des gesamten ~73 km langen Liniennetzes beliefen sich auf **64 Mio. € pro km**.

Luzern: Zu Baukosten von ca. **200 Mio. CHF pro km** wollte ein Initiativkomitee eine 2-spurige ca. 2 km lange Metro bauen. Am 2.2020 haben die stadt Luzerner Stimmbürger/innen mit 53 % Nein das Projekt abgelehnt.

Hamburg: Zu Baukosten von **302 Mio. € pro km** plant Hamburg, 2021 den Bau einer neuen 5,8 km langen U-Bahn-Strecke zu beginnen.

Berlin: Mit Baukosten von **330 Mio. € pro km** (od. mehr) soll demnächst das letzte Stück der ca. 2 km langen sog. 'Kanzler-U-Bahn' eröffnet werden. U.a. verursachten Grundwasser-Probleme Budget- und Termin-Überschreitungen. Zukünftig soll diese top-zentrale U-Bahn bis zu 155'000 Passagiere pro Tag befördern.

		<u>Klimaeffekte und Problemfelder</u>		
~33'000 t CO ₂	~114'000 t CO ₂	CO ₂ -(Äquivalent-)Ausstoss auf Grund der Anzahl verbauter m ³ Beton } [1 m ³ = 0,24 t CO ₂] gesamte Strecke do } pro km	sehr günstig tief	relativ günstig tief
~14'400 t/km CO ₂	~50'000 t/km CO ₂		sehr günstig tief	relativ günstig tief
relat. hoch ⚡	relat. hoch ⚡	Unfallrisiko (Verkehrsmittel-bedingt)	tief	tief
gering	~700 ~70 ⚡	zerstörte Bäume und Liegenschaften	gering	gering
/	⚡	Behinderungen während langer Bauzeit	/	/
z.T. ⚡	⚡	Archäologie	/	z.T. ⚡
unter dem Grundwasser in Lockergestein	ca. ½ im Grundwasser	Geologie (!)	/	kurze Strecke im Grundwasser

- QUELLEN
- a) Zugang zu Plänen (u.a. 'Normalprofil Tunnel Weidteile, Kurve ...' [vgl. Collage]) und zu Daten über: www.a5-biel-bienne.ch > 'downloads' (im grünem Balken) > 'Ausführungsprojekt Westumfahrung Biel 2017' (im Abschnitt 'Westast');
 - b) Tunnel-Querschnitte in 8-seitiger Zeitungs-publikation vom 11.2017. - 'Technischer Bericht'- Daten über www
 - c) *Stadtbibliothek: J. Aeschlimann: 'Aare Seeland Mobil', Bd. 2, 2016, 280 S. (Streckenlänge S. 105)*
 - d) 'Bieler Tagblatt' 27.10.2018
- ... Insbesondere die Daten zu Metros und 'Eurotunnel' stammen aus 'Wikipedia' bzw. ändern seriösen Internet-Quellen.

KLIMAWISSEN

Eine kleine 'Buchhaltung' der Klima-schädigenden Emissionen, mit Erläuterung der Begriffe

- ~76 % = Stickstoff N₂ (völlig ungiftig)
- ~20 % = Sauerstoff O₂
- ~3 % = Wasserdampf H₂O
- ~0,04% = Kohlendioxid CO₂ = ~3'000 Mrd. t = Treibhausgas (vor der Industrialisierung hatte es einen Anteil von ~0,028 % (= 280 parts per million = 280 ppm)
- Mikrorest = übrige Luftpartikel, worunter weitere bedeutende Treibhausgase

[Atemluft mit einem CO₂-Anteil von 8 % führt beim Menschen nach ~45 Min. zum Tod, v.a. wegen O₂-Mangel]

100 % = unsere globale Luftschicht = Atmosphäre

Anzahl t (Tonnen) CO ₂ pur	((CO ₂ wäre auch als CO ₂ -Äquivalent bezeichnenbar))	< CO ₂ ist zu 60 % für die klimagefährdenden Treibhausgaseffekte verantwortlich
" " Methan	umgerechnet in Anzahl t CO ₂ -Äquivalent	< Methan trägt pro t 28 mal heftiger als CO ₂ zum Treibhausgaseffekt bei, kommt im Gegenzug aber in viel geringeren Mengen vor
" " Lachgas NO ₂	" " " " "	< Lachgas " " " 265 "
" " übrige Treibhaus-Effekt-Verursacher	" " " " "	< Übrige tragen pro t "

total Anzahl t CO₂-Äquivalent (-eq) als Messwert für die Treibhausgas-Emissionen (meist) pro Jahr (uns interessieren primär die menschlich verursachten [= antropogenen]; doch in die globalen Klimaberechnungen fließen auch die von der Natur verursachten Emissionen ein).
 Manchmal wird (vereinfachend kurz) von CO₂-Ausstoss/-Emissionen gesprochen, obwohl die (antropogenen) Treibhausgase in ihrer Gesamtheit (gemessen in t CO₂-eq) gemeint sind.

Beispiele:

- Treibhausgase** im Umfang von 42'000 Mio. t CO₂-eq hat die Menschheit im Jahr 2018 in die Atmosphäre ausgestossen
- Treibhausgase** im Umfang von ~6'400 Mio. t CO₂-eq haben die USA " " 2015 " " " " " (dies entspricht ungefähr der Menge CO₂, die wir 7,7 Milliarden Menschen jährlich durch unsere natürliche Atmung ausstossen)
- Treibhausgase** im Umfang von ~46 Mio. t CO₂-eq hat die Schweiz " " 2018 " " " " " [Mittelwert zwischen Angaben von BAFU und Wikipedia]
- Treibhausgase** im Umfang von 15 Mio. t CO₂-eq verursachte der Verkehr (v.a. auf Strassen) in der Schweiz im Jahr 2018 (dies bedeutet 32 % der gesamten schweizerischen Treibhausgas-Emissionen und klammert den [internationalen] Flugverkehr aus)
 "Allein die 6 Schweizer Zementwerke verursachen rund 9 % des landesweiten Treibhausgasausstosses." ['Bieler Tagblatt' 24.4.2020]
- Treibhausgase** im Umfang von ~3 Mio. t CO₂-eq verursacht/e die Zementindustrie in der Schweiz im Jahr 2017 bzw. in der Prognose für 2020 [BAFU]
- Treibhausgase** im Umfang von ~3'200 Mio. t CO₂-eq " " " " " weltweit [WWF Deutschland / Forum Nachhaltigkeit / ...]
 Die weltweite Zementherstellung verursacht/e mehr CO₂- Ausstoss als der weltweite Luftverkehr. [www.ressource-deutschland.de / ...]
 Die Produktion von 1 t Zement verursacht ~870 kg CO₂-eq. Die Produktion von 1 m³ Beton verursacht ~240 kg CO₂-eq. [www.nachhaltiges-bauen.de > baustoffe]

Treibhausgase im Umfang von 119 Mio. t CO₂-eq: Dies war 2017 der TREIBHAUSGAS- (CO₂-) FUSSABDRUCK (carbon footprint) der Schweiz.
 Dieser Messwert berücksichtigt, dass wir uns viele Güter aus dem Ausland zuliefern lassen und fügt darum die dort verursachten CO₂-Emissionen dem oben erwähnten 'simplen' CO₂- Messwert hinzu (~40 Mio. t inländisch + ~79 Mio. t importiert = 119 Mio. t). [Bundesamt für Statistik]

BAUWISSEN

(MIV-) STRASSENBAU: Die (primär) dem motorisierten Individualverkehr dienenden Strassen werden grundsätzlich mit einem ASPHALT- oder einem BETON-Belag gebaut. Asphalt wird gesamthaft (im weltweiten Strassenbau) häufiger verwendet. Betonierte Strassen sind teurer und widerstandsfähiger. Fürs schweizerische Nationalstrassen-Netz wurden (anders als in Deutschland) grossmehrheitlich Beton-Fahrbahnbeläge verwendet. Auf unseren Gemeindestrassen sehen wir jedoch meist Asphalt-Beläge. [Wikipedia]

Asphalt ist ein Gemisch aus BITUMEN und KIES.

Bitumen ist der zähflüssige (Teer-schwarze) Rest, der entsteht, wenn Shell, BP, Raffinerie Cressier (NE) etc. Roherdöl zu Benzin u.ä. verarbeiten (destillieren).

Kies ist/sind (ursprünglich durch Flüsse/Bäche/Meeresgezeiten) gerundete Steinchen bis Steine mit einem Durchmesser zwischen 2 mm und 7 cm.

Schotter ist/sind Steine (Steinschlag) mit einem Durchmesser zwischen 2 cm und 7 cm.

Beton entsteht in einem Brei aus Wasser, Sand oder Kies und ZEMENT.
[Quelle zu den letzten 5 Begriffen: Brockhaus Lexikon]

Zement entsteht aus den Grundstoffen **Kalkstein** und Ton (ev. mit Zusatz von Gipsstein) in mehreren Schritten durch Brechen, Brennen (~1'300° C) und Mahlen in einer ausgeklügelten Abfolge. [Wikipedia]
Der hohe CO₂-Ausstoss, der dabei verursacht wird, ist zu 1/3 durch Energieeinsatz und zu 2/3 durch Prozess- und Stoff-bedingte Dekarbonatisierung bedingt. [www.nachhaltiges-bauen.de]

Bindemittel: Sowohl Zement (> **Beton**) wie auch Bitumen (> **Asphalt**) wirken als sogenannte Bindemittel; d.h. sie verbinden/verkleben die Masse der Kies- bzw. Sand-'Körner' zu einer festen (Fahrbahn-)Decke.

Beton-Beständigkeit: *Die Wochenzeitung 'BIEL BIENNE' meldete am 18./19. 3.2020: "... La qualité du béton ne permet pas de conserver le bâtiment. ... Das Platanen-Schulhaus° kann nicht mehr renoviert werden und muss durch einen Neubau ersetzt werden." (°Alleestrasse, Biel)
(Auch das kühne Bieler Sorgen-Gebäude Kongresshaus ist eine Beton-Konstruktion).*

WIRTSCHAFTSWISSEN

Zoomen wir einmal von global zu lokal, von 'seit Menschengedenken' bis aktuell und von lebenswichtig bis zu gewichtig: 'Zuerst kommt das Essen (> Landwirtschaft > Lebensmittelindustrie > Detailhandel), dann die Moral'.

Ein Feuer/Herd (> Brennstoffe) sowie ein Dach über dem Kopf (> Baugewerbe) waren auch stets wünschenswert.

Doch je höher sich Gesellschaften entwickelten, umso bedeutsamer wurden Transporte und Verkehr – anfänglich v.a. notwendige Personen- (Migration) und Güter-'Verschiebungen', mit der Zeit jedoch zunehmend solche zum Vergnügen:

Vor 15 Jahren (2005) waren von den 10 umsatzmässig weltgrössten Unternehmungen 4 Automobilhersteller (GM, Ford, Daimler-Chrysler ...) und 5 Erdöl-Multis. Die einen bedingen die andern, denn (Brennstoff-)Motoren sind durstig.

2018 besetzten 6 Öl-/Gas-Multis (3 Chinesen + Shell + BP + Exxon) und 2 Auto-Multis (VW + Toyota) gemeinsam 8 der 10 Top-Rangplätze. Woher das plötzliche Fehlen der US-Autokonzerne unter den Top-Ten? Als Unternehmungen, welche

Jahrzehnte lang die weltweiten Platzhirsche waren, hatten sie sich so an ihr traditionelles Geschäftsmodell geklammert, dass, nach grosser Arbeitslosigkeit, u.a. heute in Detroit stadtplanerisch bukolische Zustände herrschen. – Es gibt aber auch Führungen von den Weltenverlauf mitbestimmenden Multis, welche im letzten Moment umlernen: z.B. erklärte

(in einem 'srf4'-Radiointerview am 15.1.2020) der Strategie-verantwortliche Co-CEO des VW-Konzerns M. Jost überzeugend: 2020 ist das Jahr der grossen Wende: Volkswagen wird (über die nächsten 5 Jahre) 33 Mrd. € investieren, um Fabriken

aufzubauen (oder umzurüsten), die in der Lage sind für eine neue Käufer/innen-Mehrheit Elektrofahrzeuge zu produzieren (Klima-Dringlichkeit!). Wer jedoch Dächer über die Köpfe und (uns v.a. interessierend) Strassen unter die Fahrzeuge baut, sitzt

nicht in Wolfsburg oder Detroit. Hoch- und Tiefbau sind mehrheitlich ein lokales Geschäft (welches bislang von läuternden Krisen verschont blieb). Die Hauptrohstoffe für den Bau, d.h. Kies, Sand und Kalkstein finden sich überall in der Schweiz.

Dezentralität im Kies-Abbau lohnt sich, denn "bereits nach 20 gefahrenen Kilometern überwiegen die Kosten für den Transport den Wert der Ladung ['Bieler Tagblatt' 1.3.2019]." Aufsummiert fällt hier die Summe der kleinen und mittleren Betriebe durchaus ins Gewicht, denn: Nach Erdöl, Kohle + Gas ist KIES weltweit der viertwichtigste Rohstoff ['B.T.' 1.3.2019].

Welche relative Bedeutung hat die Baubranche in der Schweiz?

[Daten: aus Veröffentlichungen des Bundes im Web]

<u>Jahr</u>	<u>Mrd. CHF</u>					
2017	670	BIP (gesamte Volkswirtschaft der Schweiz)				
"	94,6	<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 4em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="vertical-align: middle;"> 31,4 Mrd. Hoch- und Tiefbau 40,8 Mrd. sonstiges Baugewerbe 20,2 Mrd. Architektur- und Ingenieurbüros 2,2 Mrd. Gewinnung Steine und Erden </td> <td style="font-size: 4em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="vertical-align: middle; padding-left: 10px;">Jahresumsätze</td> </tr> </table>	}	31,4 Mrd. Hoch- und Tiefbau 40,8 Mrd. sonstiges Baugewerbe 20,2 Mrd. Architektur- und Ingenieurbüros 2,2 Mrd. Gewinnung Steine und Erden	}	Jahresumsätze
}	31,4 Mrd. Hoch- und Tiefbau 40,8 Mrd. sonstiges Baugewerbe 20,2 Mrd. Architektur- und Ingenieurbüros 2,2 Mrd. Gewinnung Steine und Erden	}	Jahresumsätze			
"	69,4	Gesamtausgaben des Bundes (p.a. / die Palette der Felder, in welchen der Bund investiert und in welchen er sich betätigt ist riesig)				
"	~3,5	Jahresbudget des ASTRA/OFROU (≈ 5 % des Bundesbudgets) primär für Nationalstrassen-Bau und -Unterhalt				

Die Strassenbauer haben in einem gewissen Sinne die Schweiz mehr verändert als die Häuserbauer, denn: Alle Strassen und Parkplätze der Schweiz zusammengenommen bedecken (betonieren/asphaltieren/versiegeln) 3 mal (!) so viel Fläche, wie wenn man alle Schweizer Häuser zwischenraumlos aneinanderstellen würde [ETH-Prof. A. Gunzinger in 'Auto-Umweltliste 2018'].

Wer sind die grössten Player im schweizerischen TIEFBAU mit seinen Baustoff-Lieferanten?

Firmen-Name und -Geschäftsfeld	Sitz der Fa.	Standorte bzw. Firmenaktivitäten in:	Mio. CHF Umsatz (gerundet)	<Jahr>	Anzahl Mitarbeiter (gerundet)
<i>Vitol Group, Mineralöl-Handel</i> <small>(4.2020 schreibt 'Public Eye Magazin': Seit 2014 ermittelt die brasilianische Staatsanwaltschaft [auch in Genf] in einer gigantischen Bestechungsgelder-Affäre, innerhalb welcher 'Vitol' 2,85 Mio. \$ zu verantworten hätte.)</small>	<i>Genf + NL</i>	<i>weltweit</i>	<i>178'000</i>	← 2018	2015: 5'440
<i>Varo Energy Holding, Mineralöl-Verarbeitung</i> <small>kontrolliert ↓</small>	<i>Cham ZG</i>	<i>CH, D, F, B, NL, Lux.</i>	<i>13'400</i>	2017	1'500
<i>Bayernoil + Argos Oil NL + Raffinerie Cressier</i> ^{oo}		<i>D + NL + Cressier NE</i> > 25% v. Erdölprodukten in CH		2016	^{oo} 270
<i>Bouygues Construction SA (auch in Telekom + Medien)</i> <small>kontrolliert ↓</small>	<i>Paris</i>	<i>in 96 Ländern</i>	<i>36'000</i>	2018	129'000
<i>Losinger Marazzi, Tiefbau + Hochbau</i>	<i>Bern</i>	<i>weltweit</i>	<i>800</i>	2016	800
<i>Cement Roadstone Holding, Baustoffe, Zement</i> <small>kontrolliert ↓</small>	<i>Irland</i>	<i>3'300 Niederlassungen</i>	<i>27'100</i>	2016	87'000
<i>Jura Holding, welche kontrolliert ↓</i> <i>Hastag Holding, Baustoffe und Tiefbau</i>	<i>Aarau</i> Birmensdorf		<i>620</i>	2006	340
<i>LafargeHolcim, Bauzulieferer, Zement</i>	Rapperswil-Jona	<i>weltweit</i>	<i>27'000</i>	2017	72'450
<i>Sika, Bauzulieferer, concrete, waterproofing ...</i>	Baar ZG	190 Standorte in 98 Ländern	<i>5'750</i>	2017	17'400
<i>Implenia, Tiefbau + Hochbau</i>	Dietikon ZH	CH, D, A, F, Sweden, Norge	<i>4'400</i>	2019	10'170
<i>Vicat Group, Zement</i> <small>kontrolliert ↓</small>	<i>Paris</i>	<i>in 11 Ländern</i>	<i>1'800</i>	2009	6'500
<i>Vigier Holding, mit Sitz an der Verzweigung A1-A5 in</i> <small>kontrolliert →</small>	<i>Deitingen SO</i> <i>Péry b. Biel</i>	~40 Standorte in CH [NZZ]	<i>420</i>	2000	1'300
<i>Vigier Ciments</i> <small>↓</small>	<i>Lyss</i>	> über 500'000 t Zement p.a.		2005	125
<i>Creabeton Matériaux AG</i> <small>↓</small>	<i>Lyss</i>	11 Standorte in CH			100
<i>Hunziker Baubedarf AG in Brugg + Vicom Baubedarf AG</i> <small>in Solothurn</small>					
<i>Frutiger AG, Tiefbau</i>	<i>Thun</i>	Gruppe v. 24 Unternehmungen	<i>890</i>	2018	2'870
<i>(Allreal Holding, Generalunternehmung im Hochbau</i>	Baar ZG		<i>670</i>	2016	276)
<i>Walo Bertschinger, Tiefbau v.a.</i>	Dietikon ZH	<i>weltweit</i>	<i>620</i>	2017	2'430
<i>KIBAG Holding, Strassen+Tiefbau, Baustoffe Sand+Kies</i>	Zürich	über 60 Standorte in (BE +) CH	<i>320</i>	← 2006	2016: 1'800
<i>Marti Holding, mit Sitz an der Verzweigung A1-A6* in</i> <small>(baute A5-Verzweigung Bruggmoos)</small>	<i>Moosseedorf</i> <i>BE</i>	Handelszeitung wagt vorsichtige Umsatzschätzung und spricht* von 80 Tochtergesellschaften	<i>550</i>	2008°	weltweit

← [Quellen zur Unternehmensliste auf vorangehender Seite: Die allermeisten Daten sind der NGO Wikipedia zu verdanken. Leider werden v.a. Umsatzzahlen z.T. verschwiegen, oder sind bloss für weit zurückliegende Jahre publik.]

Unangenehmes aus Baubranche /Tiefbau

Im Sommer 2019 sieht sich die Eidgenössische Wettbewerbskommission WEKO gezwungen, (im Zusammenhang mit Bauleistungen für die öffentliche Hand im Kanton Graubünden) wegen unzulässiger Wettbewerbs-Abreden Millionen-Bussen zu verhängen. 'Implenia', 'Walo Bertschinger' und 'KIBAG' (alle 3 in der Firmenliste auf der Vorseite figurierend) befinden sich unter den ~12 Beschuldigten.

Bereits anfangs 2019 wurde bekannt, dass die WEKO einem bernischen **Kies-Kartell** (oft im Zus.-hang mit Asphalt-Strassenbelägen) vorwirft, die öffentliche Hand (und Private) um Millionenbeträge geprellt zu haben. Beschuldigt sind gemäss 'Bieler Tagblatt' → vom 20.3.2019 nebenstehende 19 Unternehmen. - Wie üblich wird der WEKO-Entscheid mit seinen Millionen-Bussen gerichtlich angefochten.

In seinen Kommentaren beschrieb das 'Bieler Tagblatt' [1.3.2019] das Kiesgeschäft als verschwiegen, rücksichtslos um Grubenstandorte kämpfend und sehr lukrativ.

Baudirektor Ch. Neuhaus habe (zur Berner Kiesaffäre) gesagt: "Ja, ich bin verärgert." [B.T. 20.3.2019]

Im (inzwischen unreal anmutenden) Fall, wo der A5-WESTAST gemäss offiziellem Ausführungsprojekt gebaut worden wäre, hätte dies den Umsatz der KIES- und Beton-Zulieferer um ~120 Mio. CHF (oder mehr) erhöht. Denn, der gesamte Bedarf an Beton fürs ursprüngliche WESTAST-Projekt (ohne Vingelz-Tunnel und ohne Port-Tunnel) hätte sich auf schätzungsweise 480'000 m³ belaufen (vgl. Kap. Tunnel-Projekte). Gemäss (www-) Preisliste 2020 der 'KIBAG Sihl/Zürichsee Beton AG' kostet 1 m³ Beton ca. 220.- CHF zuzüglich ca. 30.- CHF Transportkosten pro m³. >> 480'000 x 250.- CHF = 120 Mio. CHF. (2019 betrug die gesamten öffentlichen Ausgaben der Stadt Biel/Bienne ~456 Mio. CHF).

Gegen diese Firmen ermittelt die Weko

Nicht weniger als **19 Unternehmen** gab die Weko gestern bekannt, gegen die im Rahmen der Berner Kiesaffäre neu ermittelt wird. Es sind dies in **alphabetischer Reihenfolge**: die Adolf Künzi AG, die Andreas Wälti AG, die Arm AG Konoifingen, die Berag Belagslieferwerk Rubigen AG, die BLH Belagswerk Hasle AG, die Burkhart AG, die Cäsar Bay AG, die Friedli & Caprani AG, die Frutiger AG, die Haldi + Stucki Strassen- und Tiefbau AG, die K. & U. Hofs-

tetter AG, die Messerli Kieswerk AG, die Kästli Bau AG, die Kibag Bauleistungen AG, die Marti AG Bern, die Peter Batt AG, die Strabag AG, die Stucki AG Bern und die Walo Bertschinger AG Bern. **Gegen einige dieser Firmen laufen bereits Untersuchungen** aus vorhergehenden Verfahren, etwa gegen die Marti AG oder die Kästli AG. Letztere wurde bereits Ende Februar von der Weko mit einer Millionenbusse bestraft. *gsc*

DEMOGRAPHIE Bielerseeregion:

Vergleich zwischen GEMEINDEN am NORDUFER und GEMEINDEN am SÜDUFER

offizielle Einwohnerzahlen 1960 bzw. 2016

[Quelle für 1960: 'Eidgenössische Volkszählung 2000. Bevölkerungsentwicklung der Gemeinden 1850-2000' via www.bfs.admin.ch]

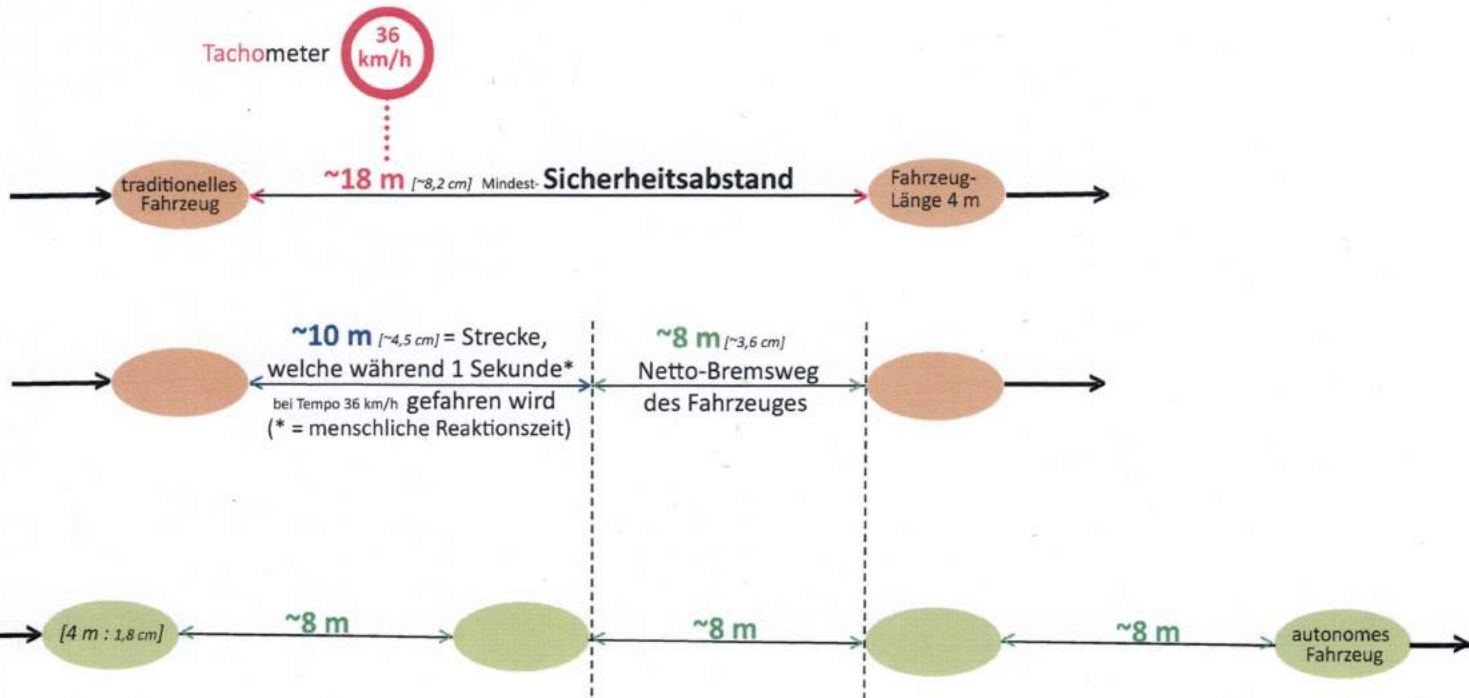
Nordufergemeinden	1960	2016	Südufergemeinden	1960	2016
↳ Twann-Tüscherz (ex-parte) <small>(vormals getrennt)</small>	1'250	1'150	Ipsach	790	4'020
Ligerz	510	550	Sutz-Lattrigen	620	1'390
↳ Plateau de Diesse <small>(vormals Diesse-Lanbury)</small>	780	2'050	Mörigen	220	860
↳ La Neuveville	3'220	3'690	Täuffelen	1'500	2'800
Lignièrès NE	520	965	Hagneck	160	410
↳ Le Landeron NE	1'950	4'560	Lüscherz	360	530
↳ total (ohne Plateau) ↳ 5 Gde	7'450	10'915	Vinalz	445	850
		+ 46,5%	Jns	2'490	3'500
			Müntschemier	920	1'340
<u>demograph. Schwergewichte (~Nachbarn)</u>			↳ Kerzers FR	2'230	4'910
Bern	1'631'700	1'331'120	↳ Fräschels FR	340	460
Biel	59'220	54'460	Treiten	385	430
NE Neuchâtel	33'430	33'770	Brüttelen	610	590
FR Fribourg	32'580	38'830	Siselen	580	570
FR Murten	3'610	8'170	Kallnach	1'320	1'910
Lyss	5'620	14'710	Radelfingen	1'320	1'240
↳ Charakterist. zw. 1970 u. 1990 ↳ demograph. Stütz ca. 20'000			Bargen	850	1'000
↳ SO, Grenchen	18'000	16'990	Walperswil	710	980
↳ Thun	29'030		Epsach	340	330
NE La Chaux-de-Fonds	38'910		Bühl	300	440
↳ SO Solothurn	18'390		Aarberg	2'355	4'530
↳ SO Olten	20'040		Kappelen	900	1'470
↳ Euilard	1'470		Hermrigen	310	310
↳ Brügg	2'590		Meraligen	220	400
↳ Nidau	4'370		Jens	400	680
↳ Orpund	1'260		Bellmund	490	1'620
↳ Port	1'250				
↳ Studen	810				
			↳ total (ohne FR) ↳ 24 Gde	18'600	32'200
					+ 73%

ev. interessierend

mehr als halbierte Sicherheitsabstände bei Automatisiertem Fahren

masstabgetreu [1 : 220] dargestellt, für Fahrzeug-Geschwindigkeiten von 36 km/h

unter Anwendung der '1/2-Tacho-Mindestabstands-Regel'; vgl. weiteres Dokument mit RECHENBEISPIEL: bei 72 km/h sowie 'BERICHT DES BUNDESRATES v. 12.2016'



'5G' - (Glasfaser-)Leitsysteme haben das Potential, in Millionstelssekunden auf Gefahrensituationen zu reagieren (> 1 Sekunde durchschnittlicher menschlicher Reaktionszeit wird eingespart). Die digitalen Leitsysteme könnten in Strassen-Mittellinien integriert werden. Es besteht keine technische Notwendigkeit für eine Vollbestrahlung des gesamten städtischen Raumes.

la conduite automatisée diminue de moitié les distances minima de sécurité

la citation

"Les nouvelles technologies permettent en particulier de réduire la distance entre les véhicules. Les véhicules autonomes présentent un gros potentiel ... d'utilisation ... plus efficiente de l'infrastructure existante. ... L'amélioration devrait être significative."

source: **Rapport du Conseil fédéral**

'Conduite automatisée – conséquences et effets sur la politique des transports', 12.2016, p. 16
(accessible sur internet)

das Zitat

"Im Weiteren ermöglichen diese Technologien einen geringeren Abstand zwischen den Fahrzeugen als dies heute möglich ist. Entsprechend ist das Potential gross ... die bestehende Infrastruktur effizienter zu nutzen als heute. ... Es kann von einer signifikanten Wirkung ausgegangen werden."

Quelle: **Bericht des Bundesrates**

'Automatisiertes Fahren – Folgen und verkehrspolitische Auswirkungen', 12.2016, S. 16
(im Internet zugänglich)

