

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 23 (1982)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Vergleich der Geschwindigkeit verschiedener Verkehrsmittel in der Region Basel  
**Autor:** Mauli, Rolf / Spaini, Remo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088809>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 15.04.2026

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

# Vergleich der Geschwindigkeit verschiedener Verkehrsmittel in der Region Basel

ROLF MAULI, REMO SPAINI

## 1 Einleitung

### 1 1 Zweck der Untersuchung

Beim Abwägen der Vor- und Nachteile der verschiedenen Verkehrsmittel sind neben finanziellen, ideellen und rechtlichen Gesichtspunkten auch Fragen der Sicherheit, Zuverlässigkeit, Bequemlichkeit und der Geschwindigkeit in Betracht zu ziehen.

Im Kreise der Interessengemeinschaft Velo beider Basel (IG Velo), einer Vereinigung von Einzelpersonen und Organisationen, die sich aus Gründen der Gesundheitserhaltung, des Umweltschutzes, des Energiesparens und aus städtebaulichen Aspekten für die vermehrte Benützung des Velos (und des öffentlichen Verkehrsmittels) einsetzt, stehen Probleme der verbesserten Rechtsstellung, der Erhöhung der Sicherheit und Attraktivität und der Propagierung der Nützlichkeit des Velos im Vordergrund.

Aus diesem Grund veranlasste die IG Velo eine Untersuchung über die Geschwindigkeit oder den Zeitbedarf der verschiedenen Verkehrsarten in Basel und Umgebung.

### 1 2 Literaturdurchsicht

In der Fachliteratur findet man zwar etliche Publikationen über Fahrgeschwindigkeiten verschiedener Verkehrsmittel; die Ausbeute an Angaben über Wegzeiten, also über die Zeit, die es braucht, um von Tür zu Tür zu gelangen, erwies sich als unbefriedigend.

Das Stadtplanbüro<sup>1</sup> von Basel ermittelte 1976 die Fahrzeiten des Automobil- und Radverkehrs zwischen dem Badischen Bahnhof und dem Bahnhof SBB auf verschiedenen Strecken (Brücken). Diese Studie diente dazu, Teile des Hauptstrassennetzes in Bezug auf Fahrkomfort und Geschwindigkeit zu testen. Da die Zeiten für das Parkieren der Fahrzeuge und für den Weg in den Bahnhof nicht berücksichtigt wurden, ist diese Studie für unsere Fragestellung nur teilweise von Wert.

In einer Untersuchung über das Fahrverhalten der Radfahrer (Distanz zum Randstein, Nebeneinanderfahren u.a.m.) ermittelte *M.C. Rotach*<sup>2</sup> 1960 auch deren Fahrgeschwindigkeit. Anhand von Filmen wurden die Geschwindigkeiten von 682 Fahrrädern im Berufsverkehr ermittelt; sie variierten zwischen 12 und 36 km/h. Die mittlere Geschwindigkeit betrug zwischen 16 und 22 km/h. Die hohe Zahl der Messungen lässt darauf schliessen, dass die Resultate relativ genau sind. Dank verbesserter Fahrradtechnik (leichtere Bauweise, schmale Reifen) dürfte die eigentliche Fahrgeschwindigkeit heute leicht höher sein als vor zwanzig Jahren. *M.C. Rotach* konnte in dieser Studie die Fahrgeschwindigkeit von Rädern auf geraden Strassen untersuchen; der Einfluss von Lichtsignalanlagen, Kreuzungen und Stopstrassen auf die Durchschnittsgeschwindigkeit wurde nicht erfasst, was für eine Wegzeiterfassung aber wesentlich wäre.

In einer Arbeit der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure<sup>3</sup> aus dem Jahr 1971 werden für Reisegeschwindigkeiten (d.h. inklusive unfreiwilliges Anhalten) in Stadtzentren Werte von

---

Dr. Rolf Mauli, Lenzgasse 14, 4056 Basel

Remo Spaini, Hegenheimerstrasse 57, 4055 Basel

4 km/h für Fussgänger, 8 km/h für Velos, 10 km/h für Personenwagen und 6 km/h für Tram/Bus bei Distanzen von 3 km angegeben aufgrund von Messungen in Holland. Leider ist die genaue Quelle nicht erwähnt. In einer deutschen Publikation<sup>4</sup> war zu lesen, dass «erst bei Wegen über 4 km das Auto deutlich schneller» sei als das Fahrrad, jedoch fanden sich keine Hinweise darüber, unter welchen Bedingungen dieses Resultat ermittelt wurde.

Die einzige Veröffentlichung, in der deutlich von «Tür-zu-Tür-Reisezeiten» die Rede ist, stammt vom deutschen Umweltbundesamt<sup>5</sup>. Aus dem abgebildeten Diagramm kann man schliessen, dass das Velo erst bei etwa 6 km «vom Auto eingeholt» wird. Leider weist das Diagramm aber schwerwiegende Mängel auf, und die Quellenangabe<sup>6</sup> ist falsch, so dass die Angaben nicht überprüfbar waren.

## 2 Methode

### 2.1 Direkter Vergleich

Leider konnte bisher infolge des grossen organisatorischen Aufwands ein direkter Vergleich nicht durchgeführt werden. Ein solcher Versuch, bei dem jeweils mindestens ein Velofahrer, Automobilist, Fussgänger und Tram-/Busbenützer zur gleichen Zeit vom gleichen Startort sich ans gleiche Ziel begäben, hätte – bei einer genügend hohen Testanzahl und genügender Variation der Tageszeit und Strecke – die besten Vergleichszahlen geliefert.

### 2.2 Fragebogen

Um zu einer möglichst hohen Zahl von Angaben zu kommen, haben wir uns im Mai 1981 mit einem in mehreren Pilotversuchen geprüften Fragebogen an die Mitglieder der IG Velo und in geringerer Masse an weitere Personen gewandt. In einer späteren Phase haben wir einzelne Teilnehmer gebeten, uns noch zusätzliche Daten für Auto- und Tramfahrten zu liefern.

Der Fragebogen, vgl. Abb. 1, ist so konzipiert, dass durch Beantwortung der fettgedruckten Fragen, die primär wichtigen Daten für den Vergleich der Geschwindigkeit der verschiedenen Verkehrsmittel anfallen:

- Verwendetes Verkehrsmittel (s. 3.2)
- Startort (Ausgangspunkt, Quelle), Ziel, genaue Streckenbeschreibung (s. 3.3)
- Start- und Ankunftszeit (s. 3.4)

Eine Reihe von Zusatz- und Präzisierungsfragen ermöglicht es, noch weitere Resultate zu erarbeiten.

## 3 Auswertung

### 3.1 Rücklauf

Bis Ende September 1981 sind etwa 850 Fragebogen zurückgekommen. Wenige waren wegen unklaren Angaben oder offensichtlichen Unstimmigkeiten nicht



auswertbar. Dagegen enthielten einige Angaben über mehr als ein Verkehrsmittel, was folgende zahlenmässige Verteilung ergab:

Velo	433
öffentl. Verkehrsmittel	214
Auto	156
Fussgänger	35
andere Verkehrsmittel	18

Auf die Auswertung der letzteren Kategorie wurde wegen der geringen Zahl, die sich zudem noch auf verschiedene Fortbewegungsmittel verteilte, verzichtet. Die meisten Angaben dieser Kategorie betreffen Mofas, Mopeds und Motorräder. Immerhin war auch eine Skateboard-, erstaunlicherweise keine Rollschuh-Fahrt dabei. Zu dieser Kategorie wurden auch Kombinationen von Fahrzeugen gezählt, bei denen eine Zuordnung nicht möglich war (s. 3 2).

### 3 2 Verkehrsmittel

In die Kategorie Fussgänger wurden Ortsveränderungen dann eingeordnet, wenn die ganze Strecke ausschliesslich zu Fuss zurückgelegt wurde. Bei Verwendung von nur einem Fahrzeug – praktisch immer verbunden mit einer Gehstrecke zum Fahrzeug – war die Zuordnung ebenso eindeutig. Dazu gehören weitaus die meisten der Antworten.

Wurden zwei Fahrzeuge verwendet – die häufigste Kombination ist Velo mit Tram –, dann erfolgte die Zuordnung in die Kategorie mit der längern Strecke. Die Kombination Tram – Eisenbahn entspricht dem öffentlichen Verkehrsmittel. Alle diese Fälle waren selten.

### 3 3 Startort und Ziel, Strecke

Es ist offensichtlich, dass Fussgänger, Velofahrer, Automobilisten und Fahrgäste der öffentlichen Verkehrsmittel meistens nicht die gleiche Strecke benützen (können), um von einem Ort A (Ausgangspunkt) zu einem Ort B (Ziel) zu gelangen. Die Tram-/Busfahrer sind an die Lage des Netzes des öffentlichen Verkehrsmittels und dessen Haltestellen gebunden. Die Automobilisten werden eher Sammelstrassen aussuchen, falls sie darauf trotz grösserer Fahrstrecke schneller vorankommen; zudem sind ihnen manchmal, wie zum Teil auch den Velofahrern durch Verkehrsregelungen (Einbahnstrassen, Fahrverbote, Fussgängercity) direkte Verbindungen versperrt. Die Fussgänger dürften sich an die direkteste Linie halten, sofern sie nicht, um dem Verkehrslärm und den Abgasen auszuweichen, einen Umweg in Kauf nehmen.

Um einen wirklichen Vergleich ziehen zu können, haben wir jeweils die Luftlinie, d.h. die direkte, horizontale Verbindung von A nach B auf dem Stadtplan oder der Karte gemessen. Der Startort A ist dabei der Ort, von dem die Verkehrsteilnehmer unabhängig vom Verkehrsmittel ausgehen müssen, sei es um zu ihrem parkierten Individualverkehrsmittel (Auto, Velo) oder zur Haltestelle (Tram/

Bus) zu gehen oder ihren Weg zu Fuss (Fussgänger) zu beginnen. Entsprechend ist B, das Ziel, der Ort, wo sich alle unabhängig vom Verkehrsmittel wieder treffen. Man könnte diese Distanz als «von-Tür-zu-Tür-Luftlinie» bezeichnen.

Diese so definierte Distanz ist immer kürzer als die tatsächlich zurückgelegte Strecke, die in der genauen Streckenbeschreibung des Fragebogens aufgeführt ist. Die Frage nach den Relationen dieser effektiv zurückgelegten Strecke (Fahrstrecke) zu den Luftliniendistanzen bei den verschiedenen Verkehrsmitteln dürfte interessante Ergebnisse liefern.

### 3 4 Start- und Ankunftszeit

Entsprechend dem in 3 3 gesagten, ist die Startzeit die Zeit zu Beginn der Ortsveränderung am Punkt A und die Ankunftszeit die Zeit nach Abschluss des ganzen Weges. Die Differenz, der Zeitbedarf, beinhaltet also bei jeder Velo-, Auto- und Tram-/Busbenützung die Gehzeit zum Fahrzeug, bzw. zur Haltestelle, allenfalls Vorbereitung des Fahrzeugs, bzw. Wartezeit, die eigentliche Fahrt inkl. Verlangsamungen und Stops infolge Verkehrsregelungen und -dichte, Umsteigezeit sowie Parkieren des Autos, Velos und Gehzeit vom Parkplatz, bzw. von der Haltestelle bis zum eigentlichen Zielort. Das ist ein zweiter Grund, weswegen die errechnete «Luftliniengeschwindigkeit» immer kleiner ist als die tatsächlich gefahrene.

Wir haben der Genauigkeit der Zeitangaben insofern Rechnung getragen, als wir gemessene Zeiten höher gewichtet haben als geschätzte und Durchschnittszeiten, da sie auf mehreren Beobachtungen beruhen, höher als Einzelfahrten.

## 4 Resultate

### 4 1 Durchschnittliche Luftliniengeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Distanz (Tab. 1 a–d)

Die aus den Fragebogen gewonnenen Daten wurden nach steigender Luftliniendistanz  $L_d$  geordnet und in Sektoren zusammengefasst, die etwa die gleiche Anzahl Daten  $N$  enthalten, wenn möglich jeweils 20 bis 40.

Innerhalb der Sektoren wurde der Durchschnitt der Geschwindigkeit (arithmetisches Mittel)  $\bar{x}$ , sowie die Standardabweichung  $s$  errechnet.

Der prozentuale Anteil  $p_A$  der Werte, die innerhalb der Standardabweichung liegen und deren Grenzen  $\bar{x}-s$  bis  $\bar{x}+s$  sind ebenfalls angegeben. Infolge der unterschiedlichen Gesamtzahl an Daten sind die Distanzsektoren in der Velo-Tabelle 1a kleiner und in der Fussgänger-Tabelle 1d grösser als in den Tabellen 1b (Auto) und 1c (öffentliche Verkehrsmittel).

### 4 2 Näherungskurven (Abb. 2 a–c)

Die in den Tab. 1a–d aufgeführten Werte für die durchschnittliche Geschwindigkeit  $\bar{x}$  sowie für die obere und die untere Standardabweichung (Grenze) zeigen

Tab. 1a Velo

Ld km	N	x km/h	s km/h	pA %	x-s, x+s km/h
0.625	7	7.9	1.1	85.7	6.8– 9.0
0.875	31	7.8	2.3	83.9	5.6–10.1
1.125	44	8.5	2.5	68.2	5.9–11.0
1.375	60	9.1	2.4	71.7	6.8–11.5
1.625	88	9.9	2.9	79.5	7.0–12.8
1.875	65	10.5	3.3	66.2	7.1–13.8
2.125	75	11.0	2.4	77.3	8.6–13.4
2.375	74	10.6	2.5	60.8	8.0–13.1
2.625	86	11.4	2.6	68.6	8.8–14.0
2.875	53	11.8	2.5	60.4	9.2–14.3
3.125	48	12.4	3.6	87.5	8.8–15.9
3.375	32	13.7	4.6	84.4	9.1–18.3
3.625	27	12.6	1.9	59.3	10.7–14.5
4.000	37	12.8	1.6	78.4	11.2–14.4
4.500	52	13.7	3.2	69.2	10.6–16.9
5.000	52	14.5	2.6	75.0	11.9–17.1
5.500	41	15.7	2.6	70.7	13.1–18.2
6.000	19	15.0	4.4	52.6	10.6–19.5
7.000	34	16.1	3.2	70.6	12.9–19.3
8.000	31	17.8	3.1	80.6	14.7–21.0
10.000	19	17.4	4.5	60.0	12.9–22.0

Tab. 1b Auto

Ld km	N	x km/h	s km/h	pA %	x-s, x+s km/h
1.000	16	7.0	2.2	62.5	4.8– 9.2
1.500	25	10.4	4.5	76.0	5.9–14.9
2.000	35	12.0	4.3	82.9	7.7–16.3
2.500	48	12.6	4.0	72.9	8.6–16.6
3.000	29	13.7	7.6	79.3	6.1–21.3
3.500	21	13.5	6.5	81.0	7.0–20.0
4.000	19	14.2	4.6	68.4	9.6–18.8
5.000	38	20.5	6.6	78.9	13.9–27.1
6.000	44	20.5	5.7	72.7	14.8–26.2
7.000	31	18.9	4.4	77.4	14.5–23.3
8.000	20	21.0	7.5	50.0	13.5–28.5
9.000	6	22.7	4.4	50.0	18.3–27.1
12.000	14	26.5	7.1	50.0	19.4–33.6

Tab. 1c Öffentliches Verkehrsmittel

Ld km	N	x km/h	s km/h	pA %	x-s, x+s km/h
1.000	12	4.0	0.8	50.0	3.2– 4.8
1.500	49	5.0	1.0	65.3	4.0– 6.0
2.000	54	6.1	1.5	74.1	4.6– 7.6
2.500	51	6.5	1.3	80.4	5.2– 7.8
3.000	36	5.9	1.3	77.8	4.6– 7.2
3.500	32	8.2	2.2	75.0	6.0–10.4
4.000	19	7.7	1.0	52.6	6.7– 8.7
4.500	14	10.2	2.2	78.6	8.0–12.4
5.000	31	9.1	2.2	80.6	6.9–11.3
5.500	19	9.4	2.2	52.6	7.2–11.6
6.000	23	11.4	1.5	69.6	9.9–12.9
6.500	31	12.2	2.0	64.5	10.2–14.2
7.000	23	10.7	1.6	73.9	9.1–12.3
7.500	33	10.7	1.1	69.7	9.6–11.8
9.500	32	13.3	3.5	80.6	9.7–16.7

Tab. 1d Fussgänger

Ld km	N	x km/h	s km/h	pA %	x-s, x+s km/h
0.500	16	4.3	0.7	56.3	3.6–5.0
1.500	36	4.2	0.7	55.6	3.5–4.9
2.500	17	4.5	0.5	64.7	4.0–5.0
4.000	5	4.8	0.4	80.0	4.4–5.2

nur annähernd einen stetigen Verlauf. Sie sind als Zickzacklinien in den Abbildungen 2a–c dargestellt. Da angenommen werden darf, dass diese Unstetigkeit, bei welcher aber doch eine Abhängigkeit von der Distanz klar ersichtlich ist, auf den grossen Abweichungen der Einzelwerte beruht, wurden mit Hilfe eines Computerprogramms nach dem Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichungen

Näherungskurven berechnet. Bei den Fussgängerwerten wurde eine lineare Näherung angewendet. Die Kurven bzw. Geraden sind in den Abbildungen 2a–c ebenfalls dargestellt. Die ihnen zu Grunde liegenden Formeln und die Genauigkeit der Näherungen (Korrelationskoeffizient  $k$ ) dürfen für die Velo-, Auto- und Tram/Bus-Kurven über die Distanzen von etwa 1–8 km als sehr gut betrachtet werden.

#### Näherungsgleichungen VELO:

Obere Grenze	$-0.0981x^2 + 2.2765x + 8.7833$ , $k=0.9173$
Durchschnitt	$-0.1036x^2 + 2.1539x + 6.4590$ , $k=0.9763$
Untere Grenze	$-0.1042x^2 + 1.9646x + 4.3221$ , $k=0.9159$

#### Näherungsgleichungen AUTO:

Obere Grenze	$-0.1327x^2 + 3.5860x + 8.8203$ , $k=0.8884$
Durchschnitt	$-0.0733x^2 + 2.5631x + 6.2256$ , $k=0.9354$
Untere Grenze	$-0.0466x^2 + 1.9184x + 2.9398$ , $k=0.8830$

#### Näherungsgleichungen TRAM / BUS:

Obere Grenze	$-0.0821x^2 + 2.0460x + 3.1502$ , $k=0.8974$
Durchschnitt	$-0.0638x^2 + 1.7189x + 2.4888$ , $k=0.9378$
Untere Grenze	$-0.0444x^2 + 1.3691x + 1.8992$ , $k=0.9227$

#### Näherungsgleichungen FUSSGÄNGER:

Obere Grenze	$+0.0654x + 4.8860$ , $k=0.80$
Durchschnitt	$+0.1607x + 4.1084$ , $k=0.82$
Untere Grenze	$+0.2561x + 3.3308$ , $k=0.86$

## 5 Schlussfolgerungen

Als erstes Ergebnis ist festzuhalten, dass die Streuung der Werte ziemlich gross ist. Sie beträgt z.B. bei 3 km Distanz  $\pm 5,0$  km/h (Auto),  $\pm 2,8$  km/h (Velo) und  $\pm 1,5$  km/h (Tram/Bus). Aus diesem Grund darf die Aussagekraft der Durchschnittsgeschwindigkeit nicht überbewertet werden, denn es gibt viele vom Durchschnitt abweichende Werte.

Der Streubereich der Velogeswindigkeiten liegt bis zur Distanz von 5 km vollkommen in dem etwas breiteren Streubereich der Autogeswindigkeiten. Interessant ist einerseits, dass bei kleinen Distanzen im Durchschnitt das Auto etwa gleich schnell ist wie das Velo (etwa 11 km/h bei 2 km Distanz), und andererseits, dass bei mittleren Distanzen die Durchschnittsgeschwindigkeit nur etwa 4 km/h höher ist als die des Velos. Von einem Schnitt-«punkt» zu reden, bis zu welchem das Velo schneller ist, scheint in Anbetracht der grossen Streuung und des geringen Abstands der Kurven nicht angezeigt.

Beim öffentlichen Verkehrsmittel ist die Streuung zwar kleiner; jedoch ist auch die Durchschnittsgeschwindigkeit (7 km/h bei 3 km) kleiner als die von Auto und

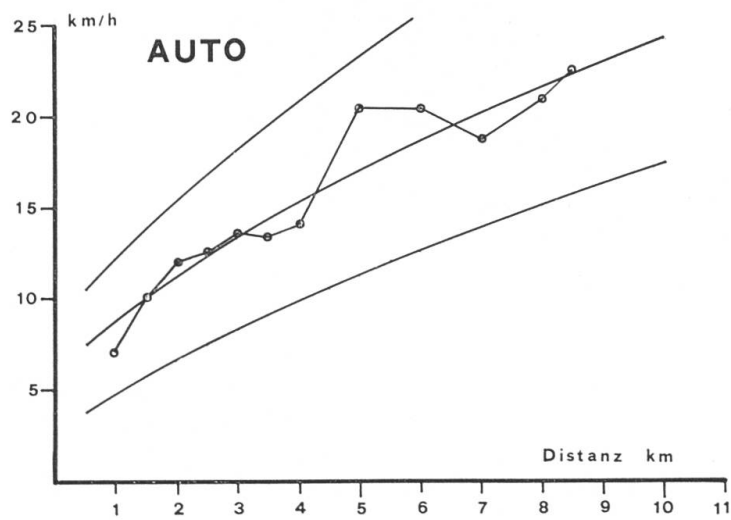
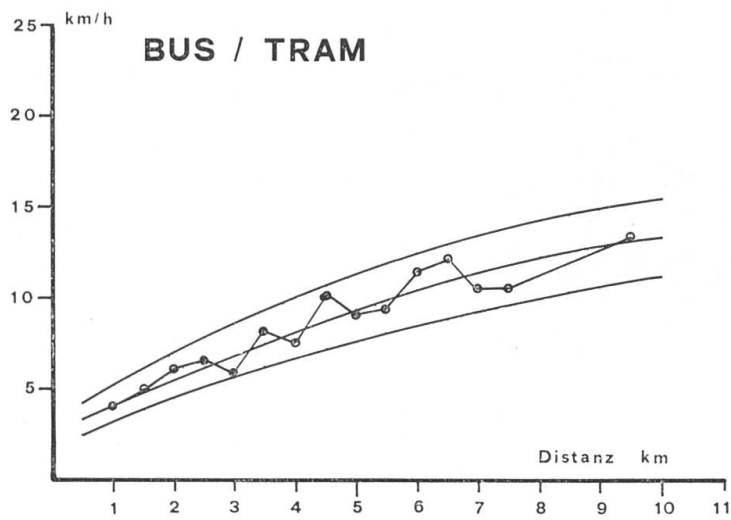
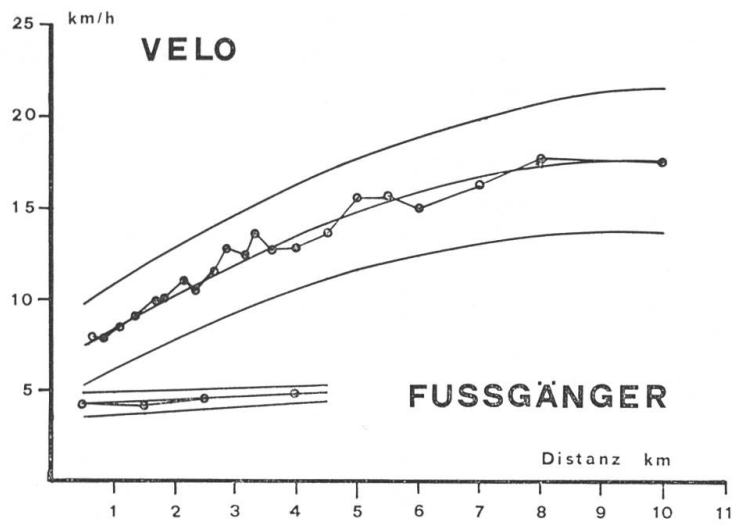


Abb. 2 a-c

Velo. Bei Tür-zu-Tür-Distanzen bis zu 1 km ist man schneller zu Fuss; ab etwa 2 km lohnt es sich zeitlich, das Tram zu benützen. Das Velo (und selbstverständlich auch das Auto) sind auch bei mittleren Distanzen schneller als das öffentliche Verkehrsmittel.

Die grossen Streuungen weisen darauf hin, dass nebst Unterschieden im persönlichen Fahrstil (Auto, Velo) sehr viele andere Faktoren eine Rolle spielen wie: Hauptverkehrszeiten (Auto, Bus), Verfügbarkeit eines sichern Parkplatzes (Auto), topographische Verhältnisse (Velo), Vorhandensein von Hochleistungsstrassen (Auto), günstige Lage zu Haltestellen und Strecken ohne Umsteigen, bzw. günstige Anschlüsse (öffentl. Verkehrsmittel) etc. Wenn man bei der Wahl des Verkehrsmittels nur die Zeit bzw. die Geschwindigkeit in Betracht zieht, sind obige Faktoren für den einzelnen Fall wahrscheinlich von ausschlaggebender Bedeutung.

Die in dieser Studie gefundenen Durchschnittsgeschwindigkeiten und die aus der Literatur bekannten Tatsachen, dass 62% aller Wege und Fahrten kürzer als 4 km<sup>7</sup> und 39% aller Autofahrten nur bis zu 3 km lang sind<sup>8</sup>, zwingen zum Schluss, dass die meisten Ortsveränderungen fast ebenso schnell mit dem Velo zurückgelegt werden könnten. Dass sie aus Gründen der Bequemlichkeit, des Prestiges, aber auch aus der leider berechtigten Angst vor Unfällen und deren Folgen, dennoch im Auto durchgeführt werden, ist angesichts der steigenden Energieverknappung und Umweltbelastung bedauerlich.

#### DANK

Es ist uns ein Anliegen, den folgenden Damen und Herren für ihre wesentliche Mithilfe unseren herzlichen Dank auszusprechen. Sibylle und Sepp Bürgi, Dr. Henri Demiéville, Margot Mauli und Suzanne Simon. Wir danken auch allen Teilnehmern an der Umfrage, sowie der IG Velo beider Basel für die Übernahme der Kosten.

#### LITERATUR

- <sup>1</sup> *Hanhart, H.* (1977): Fahrzeitmessung 1976. Basel
- <sup>2</sup> *Rotach, M.C.* (1960): Fahrräder auf Zweispurstrassen. In: Mitteilung Nr. 11, Institut für Strassenbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich
- <sup>3</sup> *Keller, R. et al.* (1971): Leistungsfähigkeit bei verschiedenen Transportarten (SVI, Vereinig. Schweiz. Verkehrsingenieure). Zürich
- <sup>4</sup> *Ruwenstroth, G. et al.* (1978): Fahrrad im Nahverkehr. In: Schriftenreihe städtebauliche Forschung, 03.066, Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau. Bonn
- <sup>5</sup> *Fikke, M. et al.* (1980): Das Fahrrad in der Stadt. Berlin
- <sup>6</sup> TRRL (1965): Research on Road Traffic, HMSO. London
- <sup>7</sup> *Stock, R. et al.* (1980): Sicherheit für den Radfahrer. Bonn
- <sup>8</sup> *Kessack, H. et al.* (1981): Radweg-Planung. Dortmund